

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6465452号  
(P6465452)

(45) 発行日 平成31年2月6日(2019.2.6)

(24) 登録日 平成31年1月18日(2019.1.18)

(51) Int. Cl. F 1  
**A 6 1 B 1/00 (2006.01)** A 6 1 B 1/00 5 5 2  
**A 6 1 B 1/045 (2006.01)** A 6 1 B 1/045 6 2 2

請求項の数 15 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2018-557550 (P2018-557550)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成29年10月2日 (2017.10.2)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/035874		東京都八王子市石川町2951番地
(87) 国際公開番号	W02018/116572	(74) 代理人	100076233
(87) 国際公開日	平成30年6月28日 (2018.6.28)		弁理士 伊藤 進
審査請求日	平成30年11月2日 (2018.11.2)	(74) 代理人	100101661
(31) 優先権主張番号	特願2016-249114 (P2016-249114)		弁理士 長谷川 靖
(32) 優先日	平成28年12月22日 (2016.12.22)	(74) 代理人	100135932
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 篠浦 治
早期審査対象出願		(72) 発明者	中満 竹千代
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内
		(72) 発明者	三宅 憲輔
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡挿入形状観測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体に挿入される挿入部の挿入状態を検出する挿入状態検出部と、  
 前記挿入状態検出部の検出結果に基づいて前記挿入部が前記被検体内の第1の部位から第2の部位に到達したか否かを判定する部位到達判定部と、  
 前記部位到達判定部の判定結果に基づいて前記挿入部の前記第1の部位から第2の部位への移動に要する時間を算出する時間算出部と  
 を具備したことを特徴とする内視鏡挿入形状観測装置。

【請求項2】

前記第1の部位は、前記挿入部が挿入開始される被検体の部位であり、  
 前記第2の部位は、前記挿入部が到達すべき目標部位であって、  
 前記時間算出部は、前記第1の部位から前記第2の部位への挿入時間を算出することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

10

【請求項3】

前記第1の部位は、前記挿入部が到達すべき目標部位であって、  
 前記第2の部位は、前記挿入部が抜去終了する被検体の部位であり、  
 前記時間算出部は、前記第1の部位から前記第2の部位への観察時間を算出することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

【請求項4】

前記挿入状態検出部は、前記挿入部の位置を求める位置算出部を具備し、

20

前記時間算出部は、前記挿入部の前記被検体からの抜去時に前記挿入部が移動を停止している時間を除いた前記観察時間を求める

ことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 の部位の一方は肛門で他方は盲腸であって、

前記時間算出部は、前記挿入部が前記肛門から前記盲腸に到達するまでの挿入時間を算出すると共に、前記挿入部が前記盲腸から前記肛門に到達するまでの観察時間を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

【請求項 6】

前記挿入状態検出部は、前記挿入部の各部の位置を求める位置算出部と前記位置算出部の算出結果に基づいて前記挿入部の挿入長を算出する挿入長算出部とを具備し、

前記部位到達判定部は、前記第 1 及び第 2 の部位に設定されている挿入長と前記挿入状態検出部によって検出された挿入長との比較に基づいて、前記挿入部が前記第 1 及び第 2 の部位に到達したことを判定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

【請求項 7】

前記挿入状態検出部は、前記挿入部の位置を求める位置算出部と前記位置算出部の算出結果に基づいて前記挿入部の挿入形状を求める形状検出部とを具備し、

前記部位到達判定部は、前記第 1 及び第 2 の部位に設定されている挿入形状と前記形状検出部によって検出された前記挿入部の挿入形状との比較に基づいて、前記挿入部が前記第 1 及び第 2 の部位に到達したことを判定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

【請求項 8】

前記挿入状態検出部は、前記挿入部の位置を求めると共に前記第 1 及び第 2 の部位近傍に配置された体外マーカの出力に基づいて前記第 1 及び第 2 の部位近傍位置の位置を求める位置算出部を具備し、

前記部位到達判定部は、前記挿入部先端の位置の検出結果と前記位置算出部によって検出された前記第 1 の部位近傍位置との比較に基づいて、前記挿入部が前記第 1 の部位に到達したことを判定するか、又は、前記挿入部先端の位置の検出結果と前記位置算出部によって検出された前記第 2 の部位近傍位置との比較に基づいて、前記挿入部が前記第 2 の部位に到達したことを判定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

【請求項 9】

外部機器から前記第 1 又は第 2 の部位に到達したことを示す外部部位到達信号を受信すると共に、前記部位到達判定部の判定結果と異なるタイミングで前記外部部位到達信号を受信すると、前記外部機器における前記挿入部の前記第 1 の部位から第 2 の部位への移動に要する時間の算出を再開させる部位到達制御部を具備したことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

【請求項 10】

前記部位到達制御部は、前記時間算出部の算出結果によって、前記外部機器における前記挿入部の前記第 1 の部位から第 2 の部位への移動に要する時間の算出結果を強制的に変更する

具備したことを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

【請求項 11】

前記挿入部の位置を求める位置算出部と、

前記位置算出部の算出結果に基づいて前記挿入部の挿入長を算出する挿入長算出部と、前記挿入長算出部が求めた前記挿入長の変化に基づいて前記挿入部の移動速度を算出する速度算出部と、

前記挿入部が挿入される前記被検体の管腔の長さを設定する管長設定部とを具備し、

前記時間算出部は、前記挿入部の移動速度、挿入長及び管腔の長さに基づいて、前記挿

10

20

30

40

50

入部が前記管腔の端部に到達する時間を予測することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

【請求項 1 2】

前記管長設定部は、患者情報に基づいて前記管腔の長さを設定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

【請求項 1 3】

前記挿入部の位置を求める位置算出部と、  
前記挿入部が挿入される前記被検体の管腔内の各部位間における前記挿入部の移動に要する標準時間を設定する部位情報設定部とを具備し、  
前記時間算出部は、前記挿入部が到達した前記管腔内の各部位において、前記標準時間と実際の移動時間とに基づいて、前記挿入部が前記第 1 又は第 2 の部位に到達する時間を予測することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

10

【請求項 1 4】

前記時間算出部は、前記標準時間と実際の移動時間との差を求め、求めた差に応じて前記挿入部の移動に関するメッセージを提示させることを特徴とする請求項 1 3 に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

【請求項 1 5】

前記挿入部の位置を求める位置算出部と、  
前記位置算出部の算出結果に基づいて前記挿入部の挿入長を算出する挿入長算出部と、  
前記挿入長算出部が求めた前記挿入部の挿入長の増減に基づいて前記挿入部が押し引きされた回数を求める繰り返しカウント部と、  
前記挿入部が挿入される前記被検体の管腔内の各部位間における前記挿入部の押し引きの回数の上限又は下限を設定する部位情報設定部とを具備し、  
前記時間算出部は、前記挿入部が到達した前記管腔内の各部位において、前記挿入部の押し引きの回数が前記上限又は下限を超えたか否かを判定し、判定結果を示すメッセージを提示させることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入形状観測装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、内視鏡の挿入状態を観測する内視鏡挿入形状観測装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、内視鏡装置が医療分野において広く利用されている。内視鏡装置は、細長い可撓性を有する挿入部を有する医療機器であり、術者は、その挿入部を被検体内に挿入して、被検体内を観察することができる。内視鏡によって撮像された被検体内の内視鏡画像は、モニタに表示可能である。しかしながら、内視鏡画像からは、内視鏡挿入部が被検体内にどのように挿入されているかを知ることができない。

【0003】

40

そこで、内視鏡挿入時において内視鏡の挿入状態を知ることができる装置として、挿入部内に組み込まれた複数の送信コイルと、コイルブロックに配置された複数のセンスコイルから成る受信アンテナと、挿入部の挿入形状が表示されるモニタとを有する内視鏡挿入形状観測装置が開発されている。例えば、日本国特開平 8 - 5 4 2 号公報、日本国特開 2 0 0 4 - 3 5 8 0 9 5 号公報及び日本国特開 2 0 0 6 - 2 9 6 5 7 6 号公報等が開示された種々の内視鏡挿入形状観測装置が提案されている。

【0004】

ところで、近年、医療技術の格差を是正する取り組みが行われており、例えば、大腸癌診療ではガイドライン・指標の策定が進められている。例えば、大腸内視鏡の検査指標として、盲腸到達時間及び観察時間（抜去時間）が設定されている。

50

## 【 0 0 0 5 】

このような検査指標を遵守するためには、実際の検査中において手技に要した時間を計測する必要がある。例えば、盲腸到達時間については、内視鏡挿入部の肛門への挿入開始時刻から挿入部が盲腸に到達した時刻までの時間を計測する。例えば、術者は、ストップウォッチを利用して、盲腸到達時間を計測する。

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、人為的操作によって手技に要した時間を計測する場合には、計測操作のし忘れ、操作ミス、時間の見間違い等が生じることがある。また、実際には盲腸に到達していないにも拘わらず、到達したとの誤判断によって、盲腸到達時間を求めてしまうこともあるという問題があった。

10

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、内視鏡挿入部の挿入位置を自動判定して各手技に要した時間を計測することができる内視鏡挿入形状観測装置を提供することを目的とする。

## 【発明の開示】

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 8 】

本発明の一態様による内視鏡挿入形状観測装置は、被検体に挿入される挿入部の挿入状態を検出する挿入状態検出部と、前記挿入状態検出部の検出結果に基づいて前記挿入部が前記被検体内の第1の部位から第2の部位に到達したか否かを判定する部位到達判定部と、前記部位到達判定部の判定結果に基づいて前記挿入部の前記第1の部位から第2の部位への移動に要する時間を算出する時間算出部とを具備する。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 0 9 】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡挿入形状観測装置を示すブロック図。

【図2】図1の内視鏡挿入形状観測装置を含む医療システムの全体構成を示す構成図。

【図3】内視鏡挿入形状観測装置の利用方法を説明するための説明図。

【図4】プローブ21の具体的な構成の一例を示すブロック図。

【図5】部位到達判定部42の目標部位到達の判定方法を説明するための説明図。

【図6】部位到達判定部42の目標部位到達の判定方法を説明するための説明図。

【図7】盲腸到達時間及び観察時間を説明するための説明図。

30

【図8】第1の実施の形態の動作を説明するためのフローチャート。

【図9】第1の実施の形態の動作を説明するためのフローチャート。

【図10A】モニタ50の表示画面に表示される挿入状態表示画像を示す説明図。

【図10B】モニタ50の表示画面に表示される挿入状態表示画像を示す説明図。

【図10C】モニタ50の表示画面に表示される挿入状態表示画像を示す説明図。

【図11】本発明の第2の実施の形態を示すブロック図。

【図12】第2の実施の形態の動作を説明するための説明図。

【図13】本発明の第3の実施の形態を示すブロック図。

【図14】盲腸到達時間の計測のためのフローチャート。

【図15】観察時間の計測のためのフローチャート。

40

【図16】挿入形状の判定に基づく盲腸到達時間及び観察時間の求め方を説明するための説明図。

【図17】本発明の第4の実施の形態を示すブロック図。

【図18】観察時間の計測のためのフローチャート。

【図19】本発明の第5の実施の形態を示すブロック図。

【図20】モニタ50の表示画面上の表示の一例を示す説明図。

【図21】本発明の第6の実施の形態を示すブロック図。

【図22】モニタ50の表示画面上の表示の一例を示す説明図。

【図23】本発明の第7の実施の形態を示すブロック図。

【図24】本発明の第8の実施の形態を示すブロック図。

50

【図 2 5 A】標準時間の設定を説明するための説明図。

【図 2 5 B】標準時間の設定を説明するための説明図。

【図 2 6】本発明の第 9 の実施の形態を示すブロック図。

【図 2 7】モニタ 5 0 の表示画面上の表示例を示す説明図。

【図 2 8】本発明の第 1 0 の実施の形態を示すブロック図。

【図 2 9】図 2 5 A に対応した各部位間の挿入時上限回数及び抜去時下限回数の設定を説明するための説明図。

【図 3 0】モニタ 5 0 の表示画面上の表示例を示す説明図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0011】

(第 1 の実施の形態)

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態に係る内視鏡挿入形状観測装置を示すブロック図である。また、図 2 は図 1 の内視鏡挿入形状観測装置を含む医療システムの全体構成を示す構成図である。また、図 3 は内視鏡挿入形状観測装置の利用方法を説明するための説明図である。

【0012】

本実施の形態は、内視鏡挿入部の挿入形状を示す挿入形状画像の表示に際して、内視鏡挿入部の挿入状態を元に各手技に要する時間を計測すると共に表示するものである。例えば、大腸検査手技を例にした場合には、挿入部の肛門への挿入から盲腸に到達するまでの挿入手技に要する時間と、挿入部を盲腸から肛門まで抜去する間の観察(抜去)手技に要する時間とを自動的に計測して表示するものである。

【0013】

図 2 及び図 3 において、医療システム 1 は、内視鏡装置 2 と内視鏡挿入形状観測装置 3 とを含んで構成されている。内視鏡装置 2 は、内視鏡 4 と、光源装置 1 1 と、ビデオプロセッサ 1 2 と、モニタ 5 とを含む。内視鏡 4 は、被検体である被検体 P の体腔内に挿入される細長で可撓性を有する挿入部 4 b と、挿入部 4 b の基端に接続され、各種操作器が設けられた操作部 4 a と、操作部 4 a とビデオプロセッサ 1 2 とを接続するためのケーブル 4 c とを有している。

【0014】

図 2 では、これらの光源装置 1 1 及びビデオプロセッサ 1 2 が医療用トロリー 9 上に載置されている例を示している。また、モニタ 5 は医療用トロリー 9 に設けられた可動式アームに取り付けられている。内視鏡 4 は医療用トロリー 9 のフックに掛止させておくことが可能である。

【0015】

図 3 は挿入部 4 b が、検査用のベッド 6 上に横たわる被検体 P の肛門から大腸内に挿入されている状態を示している。図 3 では、術者 O が医療用トロリー 9 上のビデオプロセッサ 1 2 にケーブル 4 c によって接続された内視鏡 4 の操作部 4 a と挿入部 4 b を把持している様子を示している。

【0016】

光源装置 1 1 は、被検体を照明するための照明光を発生する。光源装置 1 1 からの照明光は、内視鏡 4 の挿入部 4 b 内に挿通されたライトガイドによって挿入部 4 b の先端部に導かれて、挿入部 4 b の先端部から被検体に照射される。挿入部 4 b の先端部には図示しない撮像素子が配置されており、撮像素子の受光面には、被検体によって反射された被検体からの反射光(戻り光)が被写体光学像として結像するようになっている。撮像素子は、ビデオプロセッサ 1 2 によって駆動制御されて、被写体光学像を画像信号に変換してビデオプロセッサ 1 2 へ出力する。ビデオプロセッサ 1 2 は図示しない画像信号処理部を有しており、この画像信号処理部は撮像素子からの画像信号を受信して信号処理を行い、信号処理後の内視鏡画像をモニタ 5 へ出力する。こうして、図 1 に示すように、モニタ 5 の

10

20

30

40

50

表示画面 5 a 上に被検体の内視鏡画像 5 b が表示される。

【 0 0 1 7 】

挿入部 4 b の先端には湾曲部が設けられており、この湾曲部は、操作部 4 a に設けられた湾曲ノブ 4 d によって湾曲駆動されるようになっている。術者は、湾曲ノブ 4 d を操作して湾曲部を湾曲させながら、挿入部 4 b を体腔内へ押し込むことができる。

【 0 0 1 8 】

本実施の形態においては、挿入部 4 b の挿入状態を観測するための内視鏡挿入形状観測装置 3 は、制御ユニット 1 0 と、挿入状態検出用のプローブ 2 1 と、受信アンテナ 7 とモニタ 5 0 とによって構成される。なお、図 3 に示すように、モニタ 5 0 は、挿入部 4 b を被検体 P に挿入する術者 O が観察可能な位置に配置されている。内視鏡挿入形状観測装置 3 の制御ユニット 1 0 は医療用トrolley 9 上に載置され、挿入状態検出用のプローブ 2 1 は後述するように挿入部 4 b に挿入されている。受信アンテナ 7 は、ケーブル 8 c によって制御ユニット 1 0 に接続されている。

10

【 0 0 1 9 】

図 4 はプローブ 2 1 の具体的な構成の一例を示すブロック図である。図 4 に示すように、プローブ 2 1 は、挿入部 4 b 内の図示しない処置具挿通チャンネル内に挿入される。プローブ 2 1 にはそのプローブ軸に沿って例えば所定の間隔で複数の送信コイル 2 4 - 1 , 2 4 - 2 , ... (以下、個々を区別する必要がない場合には単に送信コイル 2 4 という) が取り付けられている。プローブ 2 1 を処置具挿通チャンネル内に挿通して、プローブ 2 1 の先端或いは後端を固定することにより、挿入部 4 b の軸方向に所定の間隔で複数の送信コイル 2 4 - 1 , 2 4 - 2 , ... が配置されることになる。

20

【 0 0 2 0 】

なお、本実施の形態では、内視鏡 4 の処置具挿通チャンネル内にプローブ 2 1 を挿入固定することにより、内視鏡 4 の挿入部 4 b 内に送信コイル 2 4 を組み込んでいるが、直接内視鏡 4 の挿入部 4 b 内に送信コイル 2 4 を組み込んだものでも良い。

【 0 0 2 1 】

受信アンテナ 7 は、図示しない複数のコイルブロックを有しており、例えば、ベッド 6 の側方に配置される。受信アンテナ 7 の各コイルブロックは、それぞれのコイル面が直交するように 3 方向にそれぞれ巻回された例えば 3 個のセンスコイルによって構成されており、受信アンテナ 7 全体では、例えば 4 個のコイルブロック、即ち 1 2 個のセンスコイルが配置される。各センスコイルはそのコイル面に直交する軸方向成分の磁界の強度に比例した信号を検出するようになっている。例えば、コイルブロックは、発生している磁界を受信して電圧信号に変換し、この電圧信号を検出結果として出力するようになっている。これらのプローブ 2 1 及び受信アンテナ 7 は、制御ユニット 1 0 によって動作状態が制御される。

30

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、制御ユニット 1 0 には、制御部 3 1 が設けられている。制御部 3 1 は、例えば CPU 等を用いたプロセッサによって構成することができ、図示しないメモリに記憶されたプログラムに基づいて動作するものであってもよい。制御部 3 1 は、制御ユニット 1 0 の全体を制御する。なお、図示しないメモリには、制御部 3 1 の処理を記述したプログラムだけでなく後述する位置算出において用いるデータ等も記憶されている。

40

【 0 0 2 3 】

制御部 3 1 は、送信部 3 2 を制御する。送信部 3 2 は、例えば FPGA 等によって構成されており、制御部 3 1 に制御されて、プローブ 2 1 を駆動するための例えば正弦波信号を発生して出力するようになっている。なお、送信部 3 2 は、制御部 3 1 に制御されて、プローブ 2 1 の各コイル 2 4 に個別に正弦波を供給することができるようになっている。即ち、制御部 3 1 において、プローブ 2 1 のいずれの送信コイル 2 4 に正弦波を供給するかを制御することができる。

【 0 0 2 4 】

各送信コイル 2 4 は、I / F 2 5 (図 4) を介して制御ユニット 1 0 から高周波の正弦

50

波がそれぞれ供給されるようになっている。各送信コイル 24 は高周波正弦波が印加されることで、磁界を伴う電磁波を周囲に放射する。なお、制御ユニット 10 は、適宜の時間間隔、例えば数 m 秒間隔で、各送信コイル 24 - 1, 24 - 2, ... を順次駆動することができる。また、制御ユニット 10 は、各送信コイル 24 - 1, 24 - 2, ... が磁界を発生するタイミングを個別に指定することもできる。

**【 0025 】**

受信アンテナ 7 は、センスコイルによって、送信コイル 24 が発生した磁界を受信して電圧信号に変換する。受信アンテナ 7 はこの電圧信号を検出結果として制御ユニット 10 の受信部 33 に与える。受信部 33 は、受信アンテナ 7 からの信号が与えられ、増幅処理等の所定の信号処理を施した後位置算出部 34 に出力する。

10

**【 0026 】**

位置算出部 34 は、例えば DSP によって構成されており、入力されたデジタルデータに対して周波数抽出処理（フーリエ変換：FFT）を行い、各送信コイル 24 の高周波正弦波に対応する周波数成分の磁界検出情報に分離抽出し、分離した磁界検出情報の各デジタルデータからプローブ 21 に設けられた各送信コイル 24 の空間位置座標を算出する。位置算出部 34 による位置座標の算出結果はスコープモデル生成部 35、挿入位置記憶部 38 及び挿入長算出部 39 に供給される。スコープモデル生成部 35 は、各送信コイル 24 の位置座標を連結して線状の画像を挿入形状画像として生成する。

**【 0027 】**

スコープモデル生成部 35 が生成した挿入形状画像は、スコープモデル表示部 36 に与えられる。スコープモデル表示部 36 は、スコープモデル生成部 35 によって生成された挿入形状画像をモニタ 50 に表示させるための表示データを生成することができるようになっている。スコープモデル表示部 36 は、入力された表示データに基づいて、モニタ 50 の表示画面上に挿入形状画像を表示させる。モニタ 50 は、例えば、LCD 等によって構成することができ、表示データに基づいて、送信コイル 24 と受信アンテナ 7 との相対的な位置関係に基づく挿入形状画像を表示する。

20

**【 0028 】**

スコープモデル生成部 35 が生成した挿入形状画像は、アンテナ 7 の位置を基準とした座標系（以下、計測座標系という）を用いて生成されている。スコープモデル表示部 36 は、挿入形状画像をモニタ 50 の表示画面上の所定の位置に表示させるための座標変換を行う。即ち、スコープモデル表示部 36 は、入力された表示データに対して計測座標系を表示座標系に変換する座標変換を行う。スコープモデル表示部 36 は、この座標変換により、挿入形状画像をモニタ 50 の表示画面の所定の位置に所定の向き及びサイズで表示させることができる。また、挿入形状画像の表示位置、向き及びサイズは、術者の操作によって変更可能である。

30

**【 0029 】**

操作パネル 51 は、術者等によるユーザ操作を受け付け、ユーザ操作に基づく操作信号を制御部 31 に出力することができるようになっている。この操作パネル 51 によって術者は挿入形状画像のサイズの変更等を指定することができるようになっている。スコープモデル表示部 36 は、制御部 31 からユーザ操作に基づく挿入形状画像のサイズの変更が指示されると、モニタ 50 に表示する挿入形状画像のサイズを変更するようになっている。

40

**【 0030 】**

本実施の形態においては、制御ユニット 10 には、位置算出部 34 から出力された送信コイル 24 の空間位置座標を記録する挿入位置記憶部 38 が設けられている。挿入位置記憶部 38 は、内視鏡検査の検査開始時刻を自動的に求めるために、制御部 31 に制御されて、挿入部 4b の被検体 P の挿入位置の情報を記憶するようになっている。また、挿入位置情報は、挿入形状画像をモニタ 50 の表示画面上のいずれの位置に表示させるかを設定するための情報としても用いられる。例えば、大腸検査においては、挿入位置情報として、被検体 P の肛門位置の位置座標の情報が用いられる。

50

## 【0031】

被検体 P の挿入位置を設定するために、例えば、マーカ 4 1 を採用する。マーカ 4 1 は図示しない送信コイルを内蔵しており、この送信コイルには送信部 3 2 から高周波正弦波が印加されるようになっている。マーカ 4 1 は、送信部 3 2 から高周波正弦波が印加されると磁界を発生する。この磁界は受信アンテナ 7 によって受信され、受信アンテナ 7 の検出結果が受信部 3 3 を介して位置算出部 3 4 に供給される。これにより、位置算出部 3 4 は、計測座標系におけるマーカ 4 1 の位置座標を取得することができる。

## 【0032】

術者がマーカ 4 1 を被検体 P の肛門近傍に配置した状態で、制御部 3 1 が送信部 3 2 に対してマーカ 4 1 に高周波正弦波を出力するように制御することで、位置算出部 3 4 から肛門位置の位置座標を得ることができる。この位置座標が挿入位置記憶部 3 8 に供給される。挿入位置記憶部 3 8 は、被検体 P の肛門位置の位置座標を保持して、挿入長算出部 3 9 に出力するようになっている。

10

## 【0033】

なお、マーカ 4 1 を被検体 P の肛門近傍に貼り付けた場合には、制御部 3 1 が所定のタイミングでマーカ 4 1 に高周波正弦波を出力するように送信部 3 2 を制御することで、挿入位置記憶部 3 8 には、被検体 P の当該タイミングにおける肛門位置の位置座標（以下、肛門位置座標という）が保持されることになる。これにより、被検体 P の肛門位置が変化する場合でも、実際の肛門位置の情報が挿入長算出部 3 9 に与えられる。

## 【0034】

本実施の形態においては、挿入長算出部 3 9 は、位置算出部 3 4 から各送信コイル 2 4 の位置情報が与えられる。挿入状態検出部を構成する挿入長算出部 3 9 は、挿入部 4 b 先端に配置された送信コイル 2 4 の位置座標が肛門位置座標に略一致した時点で、挿入部 4 b の肛門への挿入が開始されたものと判定する。そうすると、挿入長算出部 3 9 は、挿入が開始されたことを示す挿入開始信号を発生して計測時間算出部 4 3 に出力すると共に、肛門位置座標をスコープモデル表示部 3 6 に出力する。

20

## 【0035】

スコープモデル表示部 3 6 は、肛門位置をモニタ 5 0 の表示画面上の所定位置（以下、表示基準位置）に一致させた状態で挿入形状画像を表示画面上に表示する。例えば、スコープモデル表示部 3 6 は、表示画面の左右方向中央の最下端部を表示基準位置に設定し、肛門位置がこの表示基準位置に位置するように挿入形状画像を表示する。

30

## 【0036】

挿入長算出部 3 9 は、体腔内に挿入されている挿入部 4 b の長さを算出する。各送信コイル 2 4 のうち位置算出部 3 4 において検出された位置座標が肛門位置座標に相当する送信コイル 2 4 が配置されている挿入部 4 b の部分が肛門に位置することになり、当該コイル 2 4 の位置から挿入部 4 b の先端までが、体腔内に挿入されていることになる。挿入部 4 b に挿入されている各送信コイル 2 4 の挿入部 4 b 先端からの位置は既知であり、挿入長算出部 3 9 は、肛門位置に位置するコイル 2 4 の位置から挿入部 4 b の先端までの長さを挿入長として算出する。挿入長算出部 3 9 は、算出した挿入長の情報を部位到達判定部 4 2 に出力するようになっている。

40

## 【0037】

部位到達判定部 4 2 は、制御部 3 1 に制御されて、挿入長算出部 3 9 において算出された挿入長が所定の長さ範囲の場合に、目標部位に到達したものと判定し、部位到達信号を発生して計測時間算出部 4 3 に出力するようになっている。

## 【0038】

なお、挿入長算出部 3 9 は、挿入部 4 b が目標部位に到達している状態における挿入長が、挿入部 4 b の抜去により小さくなり始めると、観察（抜去）が開始されたものと判定して、抜去開始信号を発生して計測時間算出部 4 3 に出力するようになっている。

## 【0039】

また、挿入長算出部 3 9 は、挿入部 4 b が体腔内に挿入された状態で挿入部 4 b の先端

50

に配置された送信コイル 2 4 の位置座標が肛門位置座標に略一致すると、抜去が終了したことを示す抜去終了信号を発生して計測時間算出部 4 3 に出力するようになっていてもよい。

【 0 0 4 0 】

図 5 及び図 6 は部位到達判定部 4 2 の目標部位到達の判定方法を説明するための説明図である。図 5 は内視鏡挿入部 4 b 内の送信コイル 2 4 の配置の一例を示すものであり、図 6 は大腸に挿入された挿入部 4 b 内の各送信コイル 2 4 の位置の一例を示すものである。

【 0 0 4 1 】

図 5 では丸印によって挿入部 4 b における送信コイル 2 4 の配置位置を示しており、図 5 の例では 1 9 個の送信コイル 2 4 - 1 ~ 2 4 - 1 9 が配置されていることを示している。内視鏡挿入部 4 b 内に配置された送信コイル 2 4 - 1 ~ 2 4 - 1 9 は、各配置位置が既知である。

10

【 0 0 4 2 】

図 6 は挿入部 4 b を大腸 5 2 内に挿入し、挿入部 4 b の先端が盲腸 5 2 a に到達した場合における各送信コイル 2 4 - 1 ~ 2 4 - 1 8 の位置を示している。図 6 の例では、挿入部 4 b 先端の送信コイル 2 4 - 1 が盲腸 5 2 a に到達した状態では、肛門位置に 1 8 番目の送信コイル 2 4 - 1 8 が位置することを示している。すなわち、図 6 の例では、挿入長算出部 3 9 において、送信コイル 2 4 - 1 から送信コイル 2 4 - 1 8 に相当する長さが挿入長として検出された場合には、挿入部 4 b の先端は盲腸 5 2 a に到達しているものと判定することができる。

20

【 0 0 4 3 】

部位到達判定部 4 2 は、挿入長算出部 3 9 によって算出された挿入長が、挿入位置から目標部位までの長さとして設定されている長さ（以下、目標部位設定長という）に到達しているか否かを判定する。例えば、大腸検査においては、部位到達判定部 4 2 は、算出された挿入長が挿入位置から盲腸までの長さとして設定されている長さ（以下、盲腸到達設定長という）に到達しているか否かを判定する。部位到達判定部 4 2 は、挿入長が目標部位設定長に到達すると、挿入部 4 b の先端が目標部位に到達しているものと判定して、部位到達信号を計測時間算出部 4 3 に出力するようになっている。例えば、大腸検査においては、部位到達判定部 4 2 は、挿入長が盲腸到達設定長に到達した場合に、部位到達信号を出力する。

30

【 0 0 4 4 】

計測時間算出部 4 3 は、制御部 3 1 に制御されて、挿入開始信号の入力から部位到達信号の入力までの時間を、挿入手技に要する時間として求め、その情報をスコープモデル表示部 3 6 に出力するようになっている。また、計測時間算出部 4 3 は、部位到達信号の入力から抜去終了信号の入力までの時間を、観察（抜去）手技に要する時間として求め、その情報をスコープモデル表示部 3 6 に出力するようになっている。

【 0 0 4 5 】

スコープモデル表示部 3 6 は、モニタ 5 0 の表示画面上に、挿入形状画像と盲腸到達時間や観察（抜去）時間等の各手技に要する時間を示す表示とを含む挿入状態表示画像を表示することができるようになっている。

40

【 0 0 4 6 】

なお、制御ユニット 1 0 には形状検出部 3 7 も設けられている。形状検出部 3 7 は、スコープモデル生成部 3 5 からの挿入形状画像に基づいて、挿入部 4 b の体腔内における所定の形状を検出することができるようになっている。例えば、形状検出部 3 7 にループ形状やステッキ形状を示す形状パターンを記憶させておき、挿入形状画像がその形状パターンを形成しているか否かを判定することで、挿入部 4 b の形状が直線状、ステッキ状、ループ形状等のいずれの形状になっているかを検出することができる。形状検出部 3 7 は検出した挿入形状の情報をスコープモデル表示部 3 6 に出力するようになっている。

【 0 0 4 7 】

スコープモデル表示部 3 6 は、形状検出部 3 7 からの情報についても、モニタ 5 0 の表

50

示画面上に表示することができるようになってきている。例えば、スコープモデル表示部 3 6 は、挿入形状がループ形状である場合には、挿入形状がループ形状になっていることを示す警告表示を表示画面上に表示させることができる。

【 0 0 4 8 】

なお、上記説明では、マーカ 4 1 を用いて被検体 P の肛門位置を求めたが、被検体 P のベッド 6 に横たわる位置がおおよそ決まっている場合等においては、被検体 P の肛門位置は、アンテナ 7 の位置を基準に既知の位置であるものと考えてもよく、この場合には、予め設定されている所定の肛門位置座標を挿入位置記憶部 3 8 に記憶させておくようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

次に、このように構成された実施の形態の動作について大腸検査手技を例に図 7 ~ 図 1 0 C を参照して説明する。図 7 は盲腸到達時間及び観察時間を説明するための説明図である。なお、図 7 中の丸印は各送信コイルの位置を示している。図 8 及び図 9 は第 1 の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートであり、図 8 は盲腸到達時間を求めるためのフローを示し、図 9 は観察時間を求めるためのフローを示している。図 1 0 A ~ 図 1 0 C はモニタ 5 0 の表示画面に表示される挿入状態表示画像を示す説明図である。

【 0 0 5 0 】

図 7 は縦方向に時間の経過を示している。挿入部 4 b 先端に設けた送信コイル 2 4 - 1 が肛門位置に到達した時刻から時間の計測が開始される。この計測開始の時刻から挿入部 4 b 先端に設けた送信コイル 2 4 - 1 が盲腸に到達した時刻までの計測時間（挿入時間）が盲腸到達時間となる。更に、この盲腸から挿入部 4 b を肛門側へ引き抜き、挿入部 4 b 先端に設けた送信コイル 2 4 - 1 が肛門位置に到達した時刻までの計測時間（抜去時間）が観察時間となる。

【 0 0 5 1 】

いま、図 3 に示すように、術者は、検査用のベッド 6 上に側臥位で横たわる被検体 P の肛門から大腸内に挿入部 4 b を挿入するものとする。挿入部 4 b の挿入に先立って、被検体 P の肛門近傍にマーカ 4 1 を配置して肛門位置座標を求める。

【 0 0 5 2 】

制御部 3 1 は、送信部 3 2 を制御して、マーカ 4 1 に高周波正弦波を印加させる。これにより、マーカ 4 1 は磁界を伴う電磁波を発生し、この磁界は受信アンテナ 7 の各コイルブロックにおいて受信される。こうして、磁界強度に応じた検出結果が受信アンテナ 7 から制御ユニット 1 0 の受信部 3 3 を介して位置算出部 3 4 に取り込まれる。

【 0 0 5 3 】

位置算出部 3 4 は、マーカ 4 1 の発生磁界に基づく検出結果から、公知の位置推定アルゴリズムに従って、マーカ 4 1 の計測座標系における肛門位置座標を取得する。この肛門位置座標は挿入位置記憶部 3 8 に与えられて保持される。

【 0 0 5 4 】

挿入手技に際して、内視鏡挿入形状観測装置 3 は、所定の時間間隔で、挿入部 4 b に内蔵されたプローブ 2 1 の複数個の送信コイル 2 4 の 3 次元位置座標を求める。即ち、制御ユニット 1 0 の制御部 3 1 は、送信部 3 2 を制御して、プローブ 2 1 の送信コイル 2 4 - 1 , 2 4 - 2 , ... に対して、それぞれ所定のタイミングで高周波信号を供給させる。高周波信号が供給された送信コイル 2 4 - 1 , 2 4 - 2 , ... は、磁界を伴う電磁波を発生する。この磁界は、受信アンテナ 7 の各コイルブロックにおいて受信され、磁界強度に応じた検出結果が制御ユニット 1 0 の受信部 3 3 を介して位置算出部 3 4 に取り込まれる。

【 0 0 5 5 】

位置算出部 3 4 は、制御部 3 1 から各送信コイル 2 4 - 1 , 2 4 - 2 , ... の駆動タイミングの情報が与えられており、各送信コイル 2 4 - 1 , 2 4 - 2 , ... 毎にコイルブロックの検出結果から、公知の位置推定アルゴリズムに従って、各送信コイル 2 4 - 1 , 2 4 - 2 , ... の空間位置座標を求める。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

この位置座標はスコープモデル生成部 3 5 に供給され、スコープモデル生成部 3 5 は、位置座標に基づいて挿入形状画像を生成する。プローブ 2 1 は挿入部 4 b の処置具挿通チャンネルに挿入されており、各送信コイル 2 4 は挿入部 4 b の形状に沿って所定間隔の既知の位置に配置される。即ち、各送信コイル 2 4 の位置は挿入部 4 b の離散的な位置を示している。スコープモデル生成部 3 5 は、この離散的な位置を補間することで、挿入部 4 b の概略形状に対応する挿入形状画像を生成する。なお、この挿入形状画像は、計測座標系において求められたものである。

【 0 0 5 7 】

スコープモデル生成部 3 5 は、生成した挿入形状画像をスコープモデル表示部 3 6 に与える。スコープモデル表示部 3 6 は、スコープモデル生成部 3 5 からの挿入形状画像について、計測座標系から表示座標系への座標変換を行って、モニタ 5 0 の表示画面 5 0 b 上に挿入形状画像を表示する。

10

【 0 0 5 8 】

位置算出部 3 4 からの位置座標は挿入長算出部 3 9 にも与えられる。挿入長算出部 3 9 は、挿入位置情報として肛門位置座標の情報が与えられており、肛門位置から大腸に挿入された挿入部 4 b の長さ（挿入長）の算出を開始する。

【 0 0 5 9 】

図 8 のステップ S 1 において、挿入長算出部 3 9 は、肛門位置を挿入長 = 0 に設定する。計測時間算出部 4 3 は、ステップ S 2 において、盲腸到達時間を 0 に初期化する。次に、挿入長算出部 3 9 は、ステップ S 3 において、算出している挿入長が 0 よりも大きくなったか否か、即ち、挿入部 4 b の先端が肛門に挿入されたか否かを判定する。挿入長算出部 3 9 は、挿入が開始されると、挿入開始信号を計測時間算出部 4 3 に出力する。これにより、計測時間算出部 4 3 は、盲腸到達時間の計測を開始する（ステップ S 4 ）。なお、挿入長算出部 3 9 は、挿入部 4 b の先端が肛門に到達したこと（挿入長 = 0 ）を検出して、挿入開始信号を発生してもよい。

20

【 0 0 6 0 】

挿入長算出部 3 9 は、ステップ S 5 において、算出した挿入長を計測時間算出部 4 3 に出力する。計測時間算出部 4 3 は、算出された挿入長が盲腸到達設定長に到達したか否かを判定する（ステップ S 6 ）。到達していない場合には、計測時間算出部 4 3 は、ステップ S 5 に処理を戻して挿入長を取込み、挿入長が盲腸到達設定長に到達したか否かの判定を繰り返す。

30

【 0 0 6 1 】

挿入長が盲腸到達設定長に到達すると、部位到達判定部 4 2 は、ステップ S 7 において、部位到達信号を発生して計測時間算出部 4 3 に出力する。計測時間算出部 4 3 は、挿入開始信号の入力から部位到達信号の入力までの時間を盲腸到達時間として算出する（ステップ S 8 ）。計測時間算出部 4 3 は、算出結果の盲腸到達時間の情報をスコープモデル表示部 3 6 に出力する。これにより、スコープモデル表示部 3 6 は、モニタ 5 0 の表示画面上に、挿入形状画像と盲腸到達時間の表示とを含む挿入状態表示画像を表示させる。

【 0 0 6 2 】

図 1 0 A はこの場合において表示画面 5 0 b に表示される挿入状態表示画像 6 0 a を示している。挿入状態表示画像 6 0 a 中には、挿入形状画像 6 1 a が表示されている。なお、図 1 0 A の挿入状態表示画像 6 0 a は、肛門位置に相当する挿入形状画像 6 1 a の画像部分を表示画面 5 0 b の最下端の位置に合わせたものである。

40

【 0 0 6 3 】

挿入状態表示画像 6 0 a 中には、現在の挿入長が X c m であることが示す挿入長表示 6 2 がされている。また、挿入状態表示画像 6 0 a 中には、盲腸到達時間を表す挿入時間表示 6 3 a 及び観察時間表示 6 3 b を含む手技に要する時間表示 6 3 が表示されている。図 1 0 A の例では、盲腸到達時間が X X 時間 X X 分 X X 秒であったことが示されている。

【 0 0 6 4 】

次に、術者 O は大腸 5 2 から挿入部 4 b を抜きながら、大腸 5 2 の各部の観察を行う。

50

この場合には、図9のステップS11において、挿入長算出部39は、観察開始時点の状態、即ち、挿入部4bの先端が盲腸52aに到達している状態における挿入長を、盲腸到達時の挿入長=Xとして図示しないメモリに設定する。また、計測時間算出部43は、ステップS12において、観察時間を0に初期化する。

【0065】

次に、挿入長算出部39は、ステップS13において、算出している挿入長がXよりも小さくなったか否か、即ち、挿入部4bの先端が盲腸から引き抜き始められたか否かを判定する。挿入長算出部39は、抜去が開始されると、抜去開始信号を計測時間算出部43に出力する。これにより、計測時間算出部43は、観察時間の計測を開始する(ステップS14)。なお、挿入長算出部39は、挿入部4bの先端が盲腸に到達した(挿入長=X)時点において、部位到達信号及び抜去開始信号を発生してもよい。

10

【0066】

挿入長算出部39は、ステップS15において、算出した挿入長を計測時間算出部43に出力する。計測時間算出部43は、算出された挿入長が0以下になったか否かを判定する(ステップS16)。挿入長が0以下になっていない場合には、計測時間算出部43は、ステップS15に処理を戻して挿入長を取込み、挿入長が0以下になったか否かの判定を繰り返す。

【0067】

図10Bはこの時点において表示画面50bに表示される挿入状態表示画像60bを示している。挿入状態表示画像60b中には、挿入形状画像61bが表示されている。また、挿入状態表示画像60b中には、現在の挿入長がYcmであることが示す挿入長表示62、盲腸到達時間がXX時間XX分XX秒であることを示す挿入時間表示63aも表示されている。

20

【0068】

挿入長が0以下になると、部位到達判定部42は、ステップS17において、抜去終了信号を発生して計測時間算出部43に出力する。計測時間算出部43は、抜去開始信号の入力から抜去終了信号の入力までの時間を観察時間として算出する(ステップS18)。計測時間算出部43は、算出結果の観察時間の情報をスコープモデル表示部36に出力する。これにより、スコープモデル表示部36は、モニタ50の表示画面50b上に、挿入形状画像及び盲腸到達時間の表示と共に観察時間の表示を含む挿入状態表示画像を表示させる。

30

【0069】

図10Cはこの時点において表示画面50bに表示される挿入状態表示画像60cを示している。挿入状態表示画像60c中には、挿入部4bの先端位置が肛門から抜去される状態であることを示す挿入形状画像61cが表示されている。また、挿入状態表示画像60c中には、現在の挿入長が0cmであることが示す挿入長表示62、盲腸到達時間がXX時間XX分XX秒であることを示す挿入時間表示63a及び観察時間がYY時間YY分YY秒であることを示す観察時間表示63bが表示されている。

【0070】

このように本実施の形態においては、例えば、挿入手技に要する挿入時間や観察(抜去)手技に要する観察時間等を、挿入部の挿入状態である挿入長に基づいて自動的に計測して表示することができる。人為的に計測する必要がないことから、確実に且つ正確に各手技に要する時間の計測が可能である。また、各手技に要する時間を挿入形状画像と共に表示することができるので、術者や指導医等において、挿入状態の進捗状況の把握が容易となる。

40

【0071】

なお、上記実施の形態においては、目標部位として盲腸を設定し、盲腸到達時間及び観察時間を算出する例について説明したが、S状結腸に到達するまでの時間、S状結腸を通過する時間等についても算出して、これらの時間表示を表示しても良いことは明らかである。

50

## 【 0 0 7 2 】

( 第 2 の実施の形態 )

図 1 1 は本発明の第 2 の実施の形態を示すブロック図である。図 1 1 において図 1 と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。第 1 の実施の形態においては、挿入部の挿入長に基づいて、挿入部先端が目標部位に到達したか否かの判定を行う例を示した。これに対し、本実施の形態は、被検体の目標部位に相当する体外の位置に取り付けたマーカを利用することで、目標部位に到達したか否かの判定を行うものである。以下、目標部位が盲腸である大腸検査を例に説明するが、被検体のいずれの部位を目標部位に設定してもよい。

## 【 0 0 7 3 】

本実施の形態における制御ユニット 7 5 は、挿入長算出部 3 9 及び部位到達判定部 4 2 にそれぞれ代えて、マーク位置記憶部 7 6 及び部位到達判定部 7 7 を採用した点が図 1 の制御ユニット 1 0 と異なる。また、本実施の形態においてはマーカ 4 5 を採用する。

## 【 0 0 7 4 】

マーカ 4 5 は、マーカ 4 1 と同様の構成であり、図示しない送信コイルを内蔵しており、この送信コイルには送信部 3 2 から高周波正弦波が印加されるようになっている。マーカ 4 5 は、送信部 3 2 から高周波正弦波が印加されると磁界を発生する。この磁界は受信アンテナ 7 によって受信され、受信アンテナ 7 の検出結果が受信部 3 3 を介して位置算出部 3 4 に供給される。これにより、位置算出部 3 4 は、計測座標系におけるマーカ 4 5 の空間位置座標を取得することができる。

## 【 0 0 7 5 】

術者は、被検体 P における盲腸の位置を体外から推定し、その位置にマーカ 4 5 を例えば貼りつけて固定する。盲腸の位置と推定する方法として、例えば、マックバーニーの圧痛点などがある。マックバーニーの圧痛点は、右下腹部にあり、右上前腸骨棘とへそ（臍）を結ぶ線を 3 等分し、右から 3 分の 1 にある点である。盲腸炎などの診断の際、体外から盲腸の位置を推定する方法として、広く知られた方法であり、触診訓練用装置にもその方法が使用されている。この状態で、制御部 3 1 が送信部 3 2 に対してマーカ 4 5 に高周波正弦波を出力するように制御することで、位置算出部 3 4 からマックバーニーの圧痛点の位置座標、即ち、盲腸近傍位置の位置座標を得ることができる。位置算出部 3 4 は、この位置座標をマーク位置記憶部 7 6 に供給する。マーク位置記憶部 7 6 は、マックバーニーの圧痛点の位置座標を設定された盲腸の位置座標（以下、盲腸設定位置座標という）として記憶すると共に、部位到達判定部 7 7 に供給するようになっている。

## 【 0 0 7 6 】

部位到達判定部 7 7 には、挿入位置記憶部 3 8 から肛門位置座標の情報も与えられる。部位到達判定部 7 7 は、位置算出部 3 4 からの位置情報が与えられて、挿入部 4 b の先端近傍の送信コイル 2 4 - 1 の位置座標と肛門位置座標とが略一致すると、挿入開始信号を発生して計測時間算出部 4 3 に出力する。なお、挿入位置記憶部 3 8 からの肛門位置座標の情報は、挿入形状画像の表示位置を規定するためにスコープモデル表示部 3 6 にも与えられる。

## 【 0 0 7 7 】

部位到達判定部 7 7 は、挿入部 4 b の先端近傍の送信コイル 2 4 - 1 の位置座標と盲腸設定位置座標とを結ぶ距離が、任意に設定された距離（例えば、触診で標準的な体型の体表面から盲腸までの数 cm の圧迫距離など）よりも近づいたことを検出すると、部位到達信号を発生して計測時間算出部 4 3 に出力する。また、部位到達判定部 7 7 は、挿入部 4 b の先端近傍の送信コイル 2 4 - 1 の位置座標が盲腸設定位置座標から離間し始めると、抜去開始信号を発生して計測時間算出部 4 3 に出力する。また、部位到達判定部 7 7 は、抜去開始後に挿入部 4 b の先端近傍の送信コイル 2 4 - 1 の位置座標が肛門位置座標に略一致すると、抜去終了信号を発生して計測時間算出部 4 3 に出力する。

## 【 0 0 7 8 】

次に、このように構成された実施の形態の動作について大腸検査手技を例に図 1 2 の説

10

20

30

40

50

明図を参照して説明する。図 1 2 は大腸検査の各状態 7 0 a ~ 7 0 g における挿入部 4 b 中の送信コイルの位置を黒丸又は白丸によって示している。

【 0 0 7 9 】

本実施の形態においても、挿入部 4 b の挿入に先立って、マーカ 4 1 を用いて肛門位置座標を求めて挿入位置記憶部 3 8 に記憶させる。また、マーカ 4 5 を用いて、盲腸設定位置座標をマーク位置記憶部 7 6 に記憶させる。

【 0 0 8 0 】

図 1 2 は被検体 P の外形 7 1 に対するマーカ 4 5 の位置を黒四角にて示している。図 1 2 の黒四角に示すマーカ 4 5 の位置近傍に盲腸が存在する。状態 7 0 a は、挿入部 4 b を被検体 P に挿入する前の状態である。術者 O は、被検体 P の肛門から大腸内に挿入部 4 b を挿入する。本実施の形態においても、大腸検査時には、各送信コイル 2 4 の位置座標が位置算出部 3 4 において求められる。

【 0 0 8 1 】

位置算出部 3 4 からの位置座標は部位到達判定部 7 7 に供給される。部位到達判定部 7 7 には、挿入位置情報として肛門位置座標の情報が与えられており、挿入部 4 b が肛門から挿入されることを検出して、挿入開始信号を発生して計測時間算出部 4 3 に出力する。

【 0 0 8 2 】

図 1 2 の状態 7 0 b はこのタイミングにおけるコイル 2 4 - 1 の位置を示している。挿入部 4 b の先端に設けたコイル 2 4 - 1 が肛門の位置を通過又は到達することで、部位到達判定部 7 7 は挿入開始信号を発生する。なお、図 1 2 における破線は、患者 P がベッド 6 の長手方向に平行に寝ているものとした場合における肛門位置を含む平面であって、ベッド 6 の長手方向に直交する平面（以下、挿入位置平面という）を示している。通常検査時には、患者は仰臥位と側臥位とで向きを変えるだけで、肛門位置は検査開始時に検出した肛門位置を含む挿入位置平面内に位置するものと考えられる。図 1 2 の破線に示す挿入位置平面を通過又は到達することで、部位到達判定部 7 7 は挿入開始信号又は抜去終了信号を発生することになる。

【 0 0 8 3 】

挿入部 4 b が大腸内に挿入されて、挿入部 4 b の先端に設けた送信コイル 2 4 - 1 がマーカ 4 5 近傍の盲腸の位置に到達するものとする。図 1 2 の状態 7 0 c はこの場合の各コイル位置を示している。先端のコイル 2 4 - 1 はマーカ 4 5 の位置近傍に位置する。部位到達判定部 7 7 には、マーク位置記憶部 7 6 から盲腸設定位置座標が与えられており、コイル 2 4 - 1 がマーカ 4 5 の近傍位置に到達することを検出すると、部位到達信号を発生して計測時間算出部 4 3 に出力する。

【 0 0 8 4 】

計測時間算出部 4 3 は、挿入開始信号の入力から部位到達信号の入力までの時間を盲腸到達時間（挿入時間）として求めて、スコープモデル表示部 3 6 に出力する。これにより、スコープモデル表示部 3 6 は、例えば図 1 0 A に示す挿入形状画像 6 1 a 及び挿入時間表示 6 3 a を含む挿入状態表示画像 6 0 a をモニタ 5 0 の表示画面 5 0 b 上に表示することができる。

【 0 0 8 5 】

次に、術者 O は大腸 5 2 から挿入部 4 b を抜きながら、大腸 5 2 の各部の観察を行う。挿入部 4 b が抜去されることによって、例えば先端のコイル 2 4 - 1 が、図 1 2 の状態 7 0 d に示すように、マーカ 4 5 の位置近傍から離間した位置に移動するものとする。部位到達判定部 7 7 は、コイル 2 4 - 1 が盲腸設定位置座標から離れることを検出すると、抜去開始信号を計測時間算出部 4 3 に出力する。これにより、計測時間算出部 4 3 は、観察時間の計測を開始する。

【 0 0 8 6 】

図 1 2 の状態 7 0 e , 7 0 f は、観察時における各送信コイル 2 4 の位置を示している。挿入時及び抜去時のいずれにおいても、挿入部 4 b は挿入方向又は抜去方向の両方に移動することがあり、また、大腸の形状も、挿入、抜去の仕方によって変化する。状態 7 0

10

20

30

40

50

e, 70fは観察時におけるこのような各コイル24の位置の変化を示している。

【0087】

図12の状態70gは、挿入部4bの先端の送信コイル24-1が肛門から出たことを示している。部位到達判定部42は、送信コイル24-1が肛門位置座標を通過することを検出すると、抜去終了信号を発生して計測時間算出部43に出力する。計測時間算出部43は、抜去開始信号の入力から抜去終了信号の入力までの時間を観察時間として算出する。計測時間算出部43は、算出結果の観察時間の情報をスコープモデル表示部36に出力する。これにより、スコープモデル表示部36は、モニタ50の表示画面上に、挿入形状画像及び盲腸到達時間の表示と共に観察時間の表示を含む挿入状態表示画像を表示させる。

10

【0088】

このように本実施の形態においては、挿入部の挿入状態を、目標部位を指定するマーカ位置との比較によって判定し、判定結果を用いて挿入時間や観察（抜去）手技に要する観察時間等を自動的に計測して表示することができる。このように、本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0089】

（第3の実施の形態）

図13は本発明の第3の実施の形態を示すブロック図である。図13において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。第1の実施の形態においては、挿入部の目標部位への到達の判定を挿入長に基づいて行った。これに対し、本実施の形態は挿入部の挿入形状に基づいて、目標部位への到達を判定するものである。

20

【0090】

本実施の形態における制御ユニット80は、部位到達判定部42に代えて部位到達判定部81を採用した点が図1の制御ユニット10と異なる。部位到達判定部81には、挿入位置記憶部38からの挿入位置情報及び位置算出部34からの位置情報が与えられると共に、形状検出部37から挿入形状の情報が与えられる。形状検出部37は、例えば、挿入部4bの挿入形状が直線形状であることや、挿入部4bが目標部位に到達した場合における挿入形状を検出して、挿入形状の情報を出力する。

【0091】

部位到達判定部81は、挿入位置情報と挿入部4bの先頭位置の送信コイル24-1の位置情報によって、挿入部4bが挿入位置に到達した場合における挿入形状が、例えば直線形状等の挿入時の形状（以下、挿入時設定形状という）になったと判定した場合には、挿入開始信号を発生して計測時間算出部43に出力する。また、部位到達判定部81は、挿入部4bの挿入形状が、挿入部4bの先端が目標部位に到達した場合の挿入形状（以下、部位到達設定形状という）であると判定した場合には、部位到達信号を発生して計測時間算出部43に出力する。

30

【0092】

例えば、部位到達判定部81は、部位到達設定形状に関する情報を図示しないメモリから読み出して、挿入形状から検出された曲部の数や各曲部における曲率等とを比較することで、目標部位に到達したか否かを判定するようになっていてもよい。

40

【0093】

部位到達判定部81は、挿入部4bの挿入形状が、部位到達設定形状から変化し始めると、抜去開始信号を発生して計測時間算出部43に出力する。また、部位到達判定部81は、挿入位置情報と挿入部4bの先頭位置の送信コイル24-1の位置情報によって、挿入部4bが挿入位置に到達した場合における挿入形状が、例えば直線形状等の抜去終了時の形状（以下、抜去時設定形状という）になったと判定した場合には、抜去終了信号を発生して計測時間算出部43に出力する。

【0094】

次に、このように構成された実施の形態の動作について大腸検査手技を例に図14乃至図16を参照して説明する。図14は盲腸到達時間の計測のためのフローチャートであり

50

、図15は観察時間の計測のためのフローチャートである。図16は挿入形状の判定に基づく盲腸到達時間及び観察時間の求め方を説明するための説明図である。なお、図16中の丸印は各送信コイルの位置を示している。

【0095】

図14のステップS21において、挿入位置記憶部38には、肛門位置情報が登録される。計測時間算出部43は、ステップS22において、盲腸到達時間を0に初期化する。本実施の形態においても、位置算出部34は、制御部31から各送信コイル24-1, 24-2, ...の駆動タイミングの情報が与えられており、各送信コイル24-1, 24-2, ...毎にコイルブロックの検出結果から、公知の位置推定アルゴリズムに従って、各送信コイル24-1, 24-2, ...の3次元位置座標を求める。この位置座標はスコープモデル生成部35に供給され、スコープモデル生成部35は、位置座標に基づいて挿入形状画像を生成する。形状検出部37は、挿入形状画像の各種挿入形状を検出して、挿入形状の情報を部位到達判定部81に出力する。

10

【0096】

部位到達判定部81は、ステップS23において、挿入部4bの先端が肛門位置に到達して挿入部4bの先端が肛門に挿入され、挿入部4bの挿入形状が挿入時設定形状になったか否かを判定し、この状態になるまで判定を続ける。図16の左欄の最上段は、破線で示す挿入位置平面に挿入部4bの先端が到達したことを示している。図16の中欄の最上段は、挿入部4b先端の送信コイル24-1が挿入位置平面を通過し、挿入形状が直線形上であることを示している。この状態において部位到達判定部81は、挿入が開始されたものと判定して、挿入開始信号を計測時間算出部43に出力する。これにより、計測時間算出部43は、盲腸到達時間の計測を開始する(ステップS24)。

20

【0097】

形状検出部37は、挿入形状の検出結果を部位到達判定部81に出力する(ステップS25)。部位到達判定部81は、ステップS26において、検出された挿入形状が盲腸到達時の部位到達設定形状である盲腸到達設定形状になったか否かを判定する(ステップS26)。NO判定の場合には、部位到達判定部81は、ステップS25に処理を戻して挿入形状の情報を取込み、挿入形状が盲腸到達設定形状になったか否かの判定を繰り返す。

【0098】

図16の左欄の中段は、挿入部4bの先端が盲腸52aに到達したことを示している。形状検出部37は、図16の中欄の中段に太線で示す形状を検出する。部位到達判定部81は、この太線の形状と盲腸到達設定形状との類似判定、例えば、曲部の数や各曲部の曲率等の値の比較によって、挿入部4bの先端が盲腸52aに到達したことを判定する。

30

【0099】

挿入形状が盲腸到達設定形状になると、部位到達判定部81は、ステップS27において、部位到達信号を発生して計測時間算出部43に出力する。計測時間算出部43は、挿入開始信号の入力から部位到達信号の入力までの時間を盲腸到達時間として算出する(ステップS28)。計測時間算出部43は、算出結果の盲腸到達時間の情報をスコープモデル表示部36に出力する。これにより、スコープモデル表示部36は、モニタ50の表示画面上に、挿入形状画像と盲腸到達時間の表示とを含む挿入状態表示画像を表示させる。

40

【0100】

次に、術者Oは大腸52から挿入部4bを抜きながら、大腸52の各部の観察を行う。この場合には、図15のステップS31において、部位到達判定部81は、観察開始時点の状態、即ち、挿入部4bの先端が盲腸52aに到達している状態における挿入形状が盲腸到達設定形状であるものとして図示しないメモリに設定記憶させる。また、計測時間算出部43は、ステップS32において、観察時間を0に初期化する。

【0101】

次に、部位到達判定部81は、ステップS33において、形状検出部37によって検出される挿入形状が盲腸到達設定形状から変化したか否か、即ち、挿入部4bの先端が盲腸から引き抜き始められたか否かを判定する。部位到達判定部81は、抜去が開始されると

50

、抜去開始信号を計測時間算出部 4 3 に出力する。これにより、計測時間算出部 4 3 は、観察時間の計測を開始する（ステップ S 3 4）。

【 0 1 0 2 】

形状検出部 3 7 は、ステップ S 3 5 において、検出した挿入形状の情報を部位到達判定部 8 1 に出力する。部位到達判定部 8 1 は、挿入部 4 b の先端が肛門位置に到達し、検出された挿入形状が抜去時設定形状になったか否かを判定する（ステップ S 3 6）。図 1 6 の左欄の最下段は、破線にて示す挿入位置平面に挿入部 4 b の先端が到達したことを示している。図 1 6 の中欄の最下段は、挿入部 4 b 先端の送信コイル 2 4 - 1 が挿入位置平面を通過し、挿入形状が直線形上であることを示している。この状態において部位到達判定部 8 1 は、抜去が終了したものと判定して、抜去終了信号を計測時間算出部 4 3 に出力する（ステップ S 3 7）。これにより、計測時間算出部 4 3 は、抜去開始信号の入力から抜去終了信号の入力までの時間を観察時間として算出する（ステップ S 3 8）。

10

【 0 1 0 3 】

他の作用は第 1 の実施の形態と同様である。

【 0 1 0 4 】

このように本実施の形態においては、挿入部の挿入状態を、挿入部の挿入形状の検出結果によって判定し、判定結果を用いて挿入時間や観察（抜去）手技に要する観察時間等を自動的に計測して表示することができる。このように、本実施の形態においても、第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 0 5 】

なお、上記第 1 及び第 3 の実施の形態を組み合わせると、挿入長と挿入形状から目標部位への到達を判定してもよい。

20

【 0 1 0 6 】

（第 4 の実施の形態）

図 1 7 は本発明の第 4 の実施の形態を示すブロック図である。図 1 7 において図 1 と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。第 1 の実施の形態においては、挿入部の抜去の開始から抜去の終了までの時間を観察時間とした。しかし、実際の大腸検査では、挿入部を抜去しながら治療等を施す場合があり、第 1 の実施の形態で求めた観察時間は実際に観察を行った時間と異なることがある。そこで、本実施の形態は、実際に観察を行った時間を自動的に計測可能にするものである。

30

【 0 1 0 7 】

本実施の形態における制御ユニット 9 0 は、先端停止検出部 9 1 を採用すると共に、計測時間算出部 4 3 に代えて計測時間算出部 9 2 を採用した点が図 1 の制御ユニット 1 0 と異なる。先端停止検出部 9 1 には、位置算出部 3 4 から各送信コイル 2 4 の 3 次元位置情報が与えられる。先端停止検出部 9 1 は、挿入部 4 b の先端近傍の送信コイル 2 4 - 1 の位置が停止しているか否かを判定し、停止している場合には停止していることを示す停止信号を発生して計測時間算出部 9 2 に出力する。計測時間算出部 9 2 は、停止信号が発生している時間、即ち、挿入部 4 b が停止している時間が所定の閾値よりも長い場合には、この閾値よりも長い時間は治療等の処置が行われている時間であるものと判定して、当該時間を示す情報を図示しないメモリに記憶させる。なお、計測時間算出部 9 2 は、停止信号の入力毎に、閾値よりも長く停止したと判定された各時間を累積して、停止時間としてメモリに記憶させるようになっている。

40

【 0 1 0 8 】

計測時間算出部 9 2 は、部位到達判定部 4 2 からの抜去開始信号の入力から抜去終了信号の入力までの時間（計測時間）から停止時間を減算することで、観察時間を求めるようになっている。計測時間算出部 9 2 は、求めた観察時間の情報をスコープモデル表示部 3 6 に出力する。

【 0 1 0 9 】

次に、このように構成された実施の形態の動作について大腸検査手技を例に図 1 2 及び図 1 8 を参照して説明する。図 1 8 は観察時間の計測のためのフローチャートである。図

50

18において図9と同一の手順には同一符号を付して説明を省略する。

【0110】

本実施の形態においては、部位到達判定部42が、挿入長算出部39からの挿入長の情報に基づいて、挿入開始信号、部位到達信号、抜去開始信号及び抜去終了信号を出力する点は、第1の実施の形態と同様である。また、計測時間算出部92における挿入時間の求め方についても、第1の実施の形態と同様である。

【0111】

本実施の形態においては、観察時間の計測のために、図18のステップS11～ステップS15の手順が実行される。次に、図18のステップS41において、先端停止検出部91は、挿入部4bの先端近傍の送信コイル24-1の位置が停止したか否かを判定する。挿入部が停止していない場合には、ステップS4からステップS16に処理が移行して、部位到達判定部42は、挿入部4bが肛門に到達したか否かを判定する。挿入部4bの先端が肛門から引き抜かれると、ステップS16からステップS17に処理が移行して、部位到達判定部42は、抜去終了信号を計測時間算出部92に出力する。

10

【0112】

先端停止検出部91は、抜去の開始から抜去の終了までの間に、挿入部4bの先端が停止していることを検出すると、ステップS41からステップS42に移行して、停止信号を発生して計測時間算出部92に与える。計測時間算出部92は、停止信号の発生によって時間の計測を開始する。計測時間算出部92は、ステップS43において、停止信号の入力が停止しているか否かを判定する。計測時間算出部92は、停止信号の入力が停止すると、処理をステップS43からステップS44に移行して、時間の計測を停止する。

20

【0113】

計測時間算出部92は、停止信号が入力されている時間（停止計測時間）が所定の閾値よりも長い場合を判定する（ステップS45）。停止計測時間が所定の閾値以下である場合には、処理はステップS15に戻る。停止計測時間が所定の閾値よりも長い場合には、計測時間算出部92は、ステップS46において、停止計測時間を停止時間としてメモリに累積して記憶させる。これにより、挿入部4bが所定の閾値時間よりも長い時間停止した場合には、この時間の総和の時間が停止時間としてメモリに記憶される。

【0114】

計測時間算出部92は、ステップS17において抜去信号が入力されると、抜去の計測時間から停止時間を減算して観察時間を求める（ステップS47）。計測時間算出部92は、ステップS47において求めた観察時間の情報をスコープモデル表示部36に出力する（ステップS48）。

30

【0115】

他の作用は第1の実施の形態と同様である。

【0116】

このように本実施の形態においては、第1の実施の形態と同様の効果が得られると共に、抜去手技において計測している時間から停止時間を引いた時間を観察時間として求めており、治療等に要する時間を考慮した正しい観察時間を自動的に求めることができる。

【0117】

（第5の実施の形態）

図19は本発明の第5の実施の形態を示すブロック図である。図19において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。第1の実施の形態においては、挿入部の挿入長に基づいて、挿入部先端が目標部位に到達したか否かの判定を行い、判定結果に基づいて挿入時間を測定する例を説明した。本実施の形態は、術者の操作によって目標部位への到達を指示する外部機器においても、正しく各手技に要する時間を計測して表示可能にしたものである。

40

【0118】

本実施の形態における制御ユニット100は、部位到達制御部102を採用すると共に、部位到達判定部42に代えて部位到達判定部101を採用した点が図1の制御ユニット

50

10と異なる。部位到達判定部101は、図1の部位到達判定部42と同様に、挿入長の算出結果に基づいて、挿入開始信号、部位到達信号、抜去開始信号及び抜去終了信号を発生することができるようになっている。部位到達制御部102は、術者の操作に基づいて目標部位に到達したことを示す外部部位到達信号を発生するものである。

【0119】

例えば、ビデオプロセッサ12においては、術者の操作によって、各手技に要する時間を計測可能な時間計測回路が設けられることがある。例えば、術者は、モニタ5の表示画面5a上に表示された内視鏡画像5bを参照することで、目標部位である例えば盲腸に挿入部4bが到達したことを確認する。この場合には、術者が盲腸の内視鏡画像を撮影するためのリリース操作を行うことで、ビデオプロセッサ12内の時間計測回路に盲腸到達を通知する。これにより、時間計測回路において、盲腸到達時間等を求めて、表示画面5a上に盲腸到達時間を表示させることが可能である。

10

【0120】

部位到達制御部102は、このようなリリース操作による信号が与えられると、外部部位到達信号を発生して部位到達判定部101に出力するようになっている。なお、部位到達制御部102は、リリース信号によって外部部位到達信号を発生する例を説明したが、ビデオプロセッサ12や操作部4aの各操作部の操作又は操作パネル51の操作等に基づいて外部部位到達信号を発生するようになっていてもよい。

【0121】

しかしながら、このような術者の操作では操作ミスが発生することがあり、目標部位到達のタイミング以外のタイミングでリリース操作が行われたり、術者の誤判断により目標部位以外の部位に到達した場合にリリース操作が行われることがあり、正確な時間が計測できないことがあった。

20

【0122】

そこで、本実施の形態においては、部位到達判定部101は、挿入長の算出結果に基づいて目標部位に到達したと判定するタイミング以外のタイミングにおいて、部位到達制御部102から外部部位到達信号が入力されると、当該外部部位到達信号を発生させる元となった操作時には目標部位に到達していないか又は目標部位を通り過ぎていることを示す警告信号を部位到達制御部102に出力するようになっている。

【0123】

部位到達制御部102は、警告信号が与えられると、当該警告信号をビデオプロセッサ12に送信して、時間計測回路の時間計測を再開させるようになっている。また、部位到達制御部102には、計測時間算出部43が算出した各手技に要する時間の情報が与えられる。部位到達制御部102は、計測時間算出部43の算出結果をビデオプロセッサ12に送信して、時間計測回路の時間計測を計測時間算出部43の算出結果によって強制的に変更させるように制御するようにしてもよい。

30

【0124】

更に、部位到達制御部102は、警告信号が与えられた場合には、モニタ5の表示画面5aやモニタ50の表示画面50b上に、術者の操作時には目標部位に到達していないか又は目標部位を通り過ぎていることを示す警告表示を表示させるようになっているてもよい。

40

【0125】

次に、このように構成された実施の形態の動作について大腸検査手技を例に図20を参照して説明する。図20はモニタ5の表示画面の表示例を示す説明図である。

【0126】

本実施の形態においては、部位到達判定部101が、挿入長算出部39からの挿入長の情報に基づいて、挿入開始信号、部位到達信号、抜去開始信号及び抜去終了信号を出力する点は、第1の実施の形態と同様である。

【0127】

本実施の形態においては、術者の操作に基づいて、部位到達制御部102から外部部位

50

到達信号が出力される。例えば、ビデオプロセッサ12に時間計測回路が設けられている場合には、時間計測回路はビデオプロセッサの起動、患者氏名などの患者情報入力完了、時間計測開始を指示する術者の操作のいずれかに基づいて時間計測を開始し、挿入部が目標部位である盲腸に到達したことを示す術者の操作に基づいて、時間計測回路は盲腸到達時間を求める。ビデオプロセッサ12は、この盲腸到達時間をモニタ5の表示画面5a上に表示させることも可能である。

【0128】

図20はこの場合の表示例を示している。図20の例では、モニタ5の表示画面5a上には、略全面に内視鏡画像5bが表示されており、この内視鏡画像5bの上方には、手技に要する時間表示105の表示領域が設けられている。時間表示105は、盲腸到達時間を表す挿入時間表示105a及び観察時間表示105bを含む。なお、盲腸に到達した段階では、観察時間表示105bには観察時間は表示されない。

10

【0129】

いま、実際には挿入部4bは盲腸に到達していないにも拘わらず、術者の盲腸に到達したとの誤判断による操作に基づいて部位到達制御部102から外部部位到達信号が出力されたものとする。この場合には、部位到達判定部101は、挿入部4bは盲腸に到達していないことを示す警告信号を部位到達制御部102に出力する。部位到達制御部102は、この警告信号をビデオプロセッサ12の時間計測回路に出力する。これにより、時間計測回路は、盲腸到達時間の計測を再開すると共に、モニタ5の表示画面5a上に表示されている挿入時間表示105aの時間表示を消去する。

20

【0130】

逆に、既に挿入部4bは盲腸に到達しているにも拘わらず、術者の盲腸に到達していないとの誤判断によって部位到達制御部102から外部部位到達信号が出力されていないものとする。この場合には、部位到達判定部101は、挿入長の情報に基づいて部位到達信号を発生するタイミングで、挿入部4bが既に盲腸に到達したことを示す警告信号を部位到達制御部102に出力する。部位到達制御部102は、この警告信号をビデオプロセッサ12の時間計測回路に出力する。これにより、時間計測回路は、盲腸到達時間の計測を終了し終了時点における計測時間を、モニタ5の表示画面5a上の挿入時間表示105aに表示する。

30

【0131】

なお、ビデオプロセッサ12の時間計測回路において、警告信号を受信しても正しい計測時間を求めることができない場合には、部位到達制御部102は、計測時間算出部43からの計測時間をビデオプロセッサ12に供給して、時間計測回路の計測時間を計測時間算出部43からの計測時間に強制的に変更させてもよい。

【0132】

他の作用は第1の実施の形態と同様である。

【0133】

このように本実施の形態においては、第1の実施の形態と同様の効果が得られると共に、術者等の操作によって挿入部の目標部位への到達を指定して計測時間を求める場合でも、挿入長に基づいて求めた正確な部位到達時刻を用いた計測時間の表示が可能である。

40

【0134】

(第6の実施の形態)

図21は本発明の第6の実施の形態を示すブロック図である。図21において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。本実施の形態は挿入部が目標部位に到達するまでの予測時間を求めて表示することができるようにしたものである。

【0135】

本実施の形態における制御ユニット110は計測時間算出部43に代えて計測時間算出部111を採用すると共に、挿抜速度算出部112及び管長設定部113を追加した点が図1の制御ユニット10と異なる。挿抜速度算出部112には、位置算出部34から各送信コイル24の3次元位置情報が供給される。挿抜速度算出部112は、挿入長の単位時

50

間当たりの変化量、即ち、挿入部 4 b の挿抜の速度（以下、挿抜速度という）を算出する。挿抜速度算出部 1 1 2 は算出した挿抜速度の情報を計測時間算出部 1 1 1 に出力する。

【 0 1 3 6 】

管長設定部 1 1 3 は、挿入部 4 b を挿入する検査対象の目標部位までの管腔の長さ（以下、管長という）を記憶する図示しないメモリを有している。例えば、制御部 3 1 は、操作パネル 5 1 に対する術者の操作によって、管長の情報を管長設定部 1 1 3 のメモリに記憶させることができるようになっていてもよい。管長設定部 1 1 3 は、制御部 3 1 に制御されて、メモリから管長の情報を読み出して、計測時間算出部 1 1 1 に設定するようになっている。

【 0 1 3 7 】

計測時間算出部 1 1 1 は、図 1 の計測時間算出部 4 3 と同様に、部位到達判定部 4 2 からの挿入開始信号、部位到達信号、抜去開始信号及び抜去終了信号に基づいて、挿入時間及び観察時間を算出することができる。

【 0 1 3 8 】

更に、本実施の形態においては、計測時間算出部 1 1 1 は、挿入長、管長及び挿抜速度の情報に基づいて、現在の位置から目標部位まで挿入部 4 b が到達するまでに要する時間を予測するようになっている。例えば、計測時間算出部 1 1 1 は、下記（ 1 ）式に従って、予測時間を算出してもよい。

【 0 1 3 9 】

$$\text{予測時間} = (\text{管長} - \text{現在の挿入長}) / \text{挿抜速度} \quad \cdot \cdot \cdot (1)$$

計測時間算出部 1 1 1 は、算出した予測時間の情報をスコープモデル表示部 3 6 に出力する。スコープモデル表示部 3 6 は、予測時間を示す予測時間表示をモニタ 5 0 の表示画面 5 0 b 上に表示させることができるようになっている。

【 0 1 4 0 】

次に、このように構成された実施の形態の動作について大腸検査を例に図 2 2 を参照して説明する。図 2 2 はモニタ 5 0 の表示画面上の表示の一例を示す説明図である。

【 0 1 4 1 】

計測時間算出部 1 1 1 が部位到達判定部 4 2 からの挿入開始信号、部位到達信号、抜去開始信号及び抜去終了信号に基づいて、挿入時間及び観察時間を算出する動作は、第 1 の実施の形態と同様である。

【 0 1 4 2 】

即ち、術者は、挿入部 4 b を肛門から大腸に挿入して盲腸に到達させる。位置算出部 3 4 は、挿入部 4 b 内の送信コイル 2 4 の 3 次元位置情報を出力し、この位置情報を用いて挿入長算出部 3 9 は、挿入部 4 b の挿入長を算出して部位到達判定部 4 2 に出力する。算出された挿入長に基づいて、部位到達判定部 4 2 は、挿入開始信号、部位到達信号、抜去開始信号及び抜去終了信号を発生する。計測時間算出部 1 1 1 は、挿入開始信号と部位到達信号との入力タイミングに基づいて盲腸到達時間（挿入時間）を求め、抜去開始信号と抜去終了信号との入力タイミングに基づいて観察時間を求める。

【 0 1 4 3 】

本実施の形態においては、挿抜速度算出部 1 1 2 は挿入長算出部 3 9 からの挿入長情報に基づいて、挿入部 4 b の挿抜速度を算出して計測時間算出部 1 1 1 に出力する。また、管長設定部 1 1 3 は、肛門から盲腸までの大腸の長さである管長の情報をメモリから読み出して計測時間算出部 1 1 1 に出力する。

【 0 1 4 4 】

計測時間算出部 1 1 1 は、挿入長、管長及び挿抜速度の情報に基づいて、現在の位置から目標部位である盲腸までの挿入に要する時間を予測し、予測した予測時間の情報をスコープモデル表示部 3 6 に出力する。スコープモデル表示部 3 6 は、モニタ 5 の表示画面 5 0 b 上に予測時間の表示を行う。

【 0 1 4 5 】

図 2 2 はこの場合において表示画面 5 0 b 上にされる挿入状態表示画像 1 1 5 を示して

10

20

30

40

50

いる。挿入状態表示画像 1 1 5 中には、挿入形状画像 6 1 b が表示されている。また、挿入状態表示画像 1 1 5 中には、現在の挿入長が Y c m であることが示す挿入長表示 6 2 が表示されている。また、挿入状態表示画像 1 1 5 中には、盲腸到達までの予測時間を表す予測時間表示 1 1 6 が表示されている。図 2 2 の例では、盲腸に到達するまでの予測時間が Z 2 時間 Z 2 分 Z 2 秒であることが示されている。

【 0 1 4 6 】

このように本実施の形態においては、第 1 の実施の形態と同様の効果が得られると共に、目標部位に到達するまでの予測時間を自動的に求めて表示することができる。

【 0 1 4 7 】

なお、予測する時間としては、挿入時間や観察時間だけでなく、各目標部位に到達する様々な予測時間を求めて表示させることも可能である。

10

【 0 1 4 8 】

( 第 7 の実施の形態 )

図 2 3 は本発明の第 7 の実施の形態を示すブロック図である。図 2 3 において図 2 1 と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。本実施の形態は管長を患者情報に基づいて自動的に設定可能にしたものである。

【 0 1 4 9 】

本実施の形態における制御ユニット 1 1 7 は、管長設定部 1 1 3 に代えて管長設定部 1 1 9 を採用すると共に、患者情報取得部 1 1 8 を追加した点が図 2 1 の制御ユニット 1 1 0 と異なる。ビデオプロセッサ 1 2 には、検査等を行う患者 P についての患者情報が登録されている。患者情報としては、患者 ID、患者名、性別、身長、体重、BMI ( ボディマス・インデックス ) 値等がある。

20

【 0 1 5 0 】

患者情報取得部 1 1 8 は、ビデオプロセッサ 1 2 から患者情報が入力されるようになっている。管長は、被検体 P の寸法に応じて長さが異なるものと考えられる。管長設定部 1 1 9 は、被検体 P の身長、体重、BMI 等の患者の寸法に応じた管長を求めて、計測時間算出部 1 1 1 に設定するようになっている。例えば、管長設定部 1 1 9 は、被検体 P の寸法に応じた管長の情報を記憶するメモリを有し、入力された患者情報に基づいてメモリを参照することで、被検体 P の寸法に応じた管長を求めて出力するようになってい

30

【 0 1 5 1 】

他の構成及び作用は第 6 の実施の形態と同様である。

【 0 1 5 2 】

このように本実施の形態においては、第 6 の実施の形態と同様の効果が得られると共に、被検体 P の寸法に対応した管長が設定されるので、より正確な予測時間の算出が可能であるという利点がある。

【 0 1 5 3 】

( 第 8 の実施の形態 )

図 2 4 は本発明の第 8 の実施の形態を示すブロック図である。図 2 4 において図 2 1 と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。本実施の形態は各部位間の挿入部の移動に要する標準時間を予め設定することで、目標部位までの予測時間を自動的に求めることを可能にしたものである。

40

【 0 1 5 4 】

本実施の形態における制御ユニット 1 2 0 は、挿抜速度算出部 1 1 2 を省略すると共に、管長設定部 1 1 3 に代えて部位情報設定部 1 2 1 を追加した点が図 2 1 の制御ユニット 1 1 0 と異なる。部位情報設定部 1 2 1 は各部位間の挿入部の移動に要する標準時間が登録された図示しないメモリを有している。なお、例えば、制御部 3 1 は、操作パネル 5 1 に対する術者の操作によって、標準時間の情報を部位情報設定部 1 2 1 のメモリに記憶させることができるようになってい

【 0 1 5 5 】

50

図 2 5 A 及び図 2 5 B は標準時間の設定を説明するための説明図である。図 2 5 A は標準時間を設定する部位を示している。図 2 5 A の例は、大腸 1 2 5 に部位 V 0 から V 7 までの 8 つの部位を設定したことを示している。部位 V 0 は肛門 1 2 6 の位置に設定され、部位 V 7 は盲腸 1 2 7 の位置に設定されている。例えば、部位 V 1 と部位 V 2 との間は S 状結腸である。

【 0 1 5 6 】

図 2 5 B は部位情報設定部 1 2 1 のメモリに記憶されている各部位間に設定された標準時間を示している。図 2 5 B の例では、例えば、部位 V 0 と部位 V 1 との間の挿入長は例えば 1 5 c m であり、挿入時の標準時間は 1 0 秒、抜去時の標準時間も 1 0 秒に設定されていることを示している。

10

【 0 1 5 7 】

なお、図 2 5 B に示すように、部位情報設定部 1 2 1 には、挿入時の各部位間の標準時間（挿入標準時間）だけでなく、抜去時にも各部位間の標準時間（抜去標準時間）が設定されている。

【 0 1 5 8 】

計測時間算出部 1 2 2 は、図 2 1 の計測時間算出部 1 1 1 と同様に、部位到達判定部 4 2 からの挿入開始信号、部位到達信号、抜去開始信号及び抜去終了信号に基づいて、挿入時間及び観察時間を算出することができる。

【 0 1 5 9 】

更に、本実施の形態においては、計測時間算出部 1 2 2 は、計測開始から目標部位までの挿入又は抜去に要する時間を各部位間の標準時間を合計して標準予測時間として求める。また、計測時間算出部 1 2 2 は、挿入長の情報から図 2 5 A の各部位に到達したことを判定する毎に、当該部位までの実際の挿入又は抜去に要した挿入時計測時間又は抜去時計測時間と標準時間から求めた挿入又は抜去時間との差に基づいて、目標部位までの標準予測時間を修正して予測時間としてスコープモデル表示部 3 6 に出力する。

20

【 0 1 6 0 】

次に、このように構成された実施の形態の動作について大腸検査を例に説明する。

【 0 1 6 1 】

計測時間算出部 1 1 1 が部位到達判定部 4 2 からの挿入開始信号、部位到達信号、抜去開始信号及び抜去終了信号に基づいて、挿入時間及び観察時間を算出する動作は、第 1 の実施の形態と同様である。

30

【 0 1 6 2 】

本実施の形態においては、計測時間算出部 1 2 2 は、部位情報設定部 1 2 1 によって設定された各部位間の標準時間の情報に基づいて、目標部位までの挿入又は抜去に要する標準予測時間を算出する。計測時間算出部 1 2 2 は、各部位に到達する毎に、実際の挿入又は抜去時間と挿入又は抜去標準時間との差に基づいて、標準予測時間を修正した予測時間を算出する。

【 0 1 6 3 】

例えば、挿入部 4 b が部位 V 2 に到達したタイミングにおける計測時間が 3 2 秒であるものとする。図 2 5 B の例では、挿入部 4 b の挿入から部位 V 2 の到達までの挿入標準時間は  $1 0 + 2 0 = 3 0$  秒である。従って、挿入部 4 b が部位 V 2 に到達した時点において、計測時間算出部 1 2 2 は、標準予測時間を + 2 秒だけ増加させて予測時間とする。

40

【 0 1 6 4 】

計測時間算出部 1 2 2 は、予測した予測時間の情報をスコープモデル表示部 3 6 に出力する。スコープモデル表示部 3 6 は、モニタ 5 の表示画面 5 0 b 上に例えば図 2 2 と同様の予測時間の表示を行う。

【 0 1 6 5 】

他の作用は第 6 の実施の形態と同様である。

【 0 1 6 6 】

このように本実施の形態においては、第 6 の実施の形態と同様の効果が得られると共に

50

、目標部位に到達するまでの予測時間を各部位間の挿入又は抜去に要する標準時間を用いて自動的に求めて表示することができる。各部位間の標準時間を用いて予測時間を予測するので、より高精度の予測が可能である。

【0167】

(第9の実施の形態)

図26は本発明の第9の実施の形態を示すブロック図である。図26において図24と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。本実施の形態は各部位間の挿入部の移動に要する標準時間に対して、実際の計測時間との差に基づくメッセージを表示するものである。

【0168】

本実施の形態における制御ユニット130は、計測時間算出部122に代えて計測時間算出部131を採用した点が第8の実施の形態と異なる。計測時間算出部131は、図24の計測時間算出部122と同様に、部位到達判定部42からの挿入開始信号、部位到達信号、抜去開始信号及び抜去終了信号に基づいて、挿入時間及び観察時間を算出することができる。また、計測時間算出部131は、図24の計測時間算出部122と同様に、部位情報設定部121に記憶された情報に基づいて標準予測時間を求めると共に、実際に挿入又は抜去に要した挿入時計測時間又は抜去時計測時間と標準時間から求めた挿入又は抜去時間との差に基づいて、目標部位までの標準予測時間を修正して予測時間としてスコープモデル表示部36に出力することができるようになっている。

【0169】

本実施の形態における計測時間算出部131は、実際に挿入又は抜去に要した挿入時計測時間又は抜去時計測時間と標準時間から求めた挿入又は抜去時間との差が生じた場合には、当該差の量に応じたメッセージを表示することができるようになっている。例えば、計測時間算出部131は、標準時間から求めた挿入又は抜去時間に対して、各部位への到達に要した挿入時計測時間または抜去時計測時間が所定の時間以上に遅延したり、所定の時間以上に早すぎた場合には、そのことを示すメッセージをモニタ50の表示画面50b上に表示させることができるようになっている。

【0170】

次に、このように構成された実施の形態の動作について大腸検査を例に図27を参照して説明する。図27はモニタ50の表示画面上の表示例を示す説明図である。

【0171】

計測時間算出部131が部位到達判定部42からの挿入開始信号、部位到達信号、抜去開始信号及び抜去終了信号に基づいて、挿入時間及び観察時間を算出する動作、並びに、各部位間の標準時間を利用して予測時間を算出する動作は、第8の実施の形態と同様である。

【0172】

本実施の形態においては、計測時間算出部131は、実際に挿入又は抜去に要した挿入時計測時間又は抜去時計測時間と標準時間から求めた挿入又は抜去時間との差が生じた場合には、当該差の量に応じたメッセージを生成してスコープモデル表示部36に出力する。

【0173】

図27はこの場合の表示例を示している。図27に示すように、表示画面50b上には挿入状態表示画像135が表示されている。挿入状態表示画像135中には、挿入形状画像61bが表示されている。また、挿入状態表示画像135中には、現在の挿入長がYcmであることが示す挿入長表示62及び盲腸到達までの予測時間を表す予測時間表示116が表示されている。

【0174】

図27は挿入部4bの先端が例えば図25Aの部位V2を過ぎた場合のメッセージ表示136の表示例を示している。メッセージ表示136は、部位V1から部位V2までの移動に要する標準時間(設定)が20秒であって、実際に要した時間(計測結果)が30秒

10

20

30

40

50

であったことを示している。計測時間算出部 131 は、挿入時においては、計測時間が標準時間よりも所定の閾値時間（例えば 0 秒）よりも長くなると、メッセージを表示させる。図 27 の例では、メッセージ表示 136 において、術者に挿入時の挿入部 4b の挿入速度を早くさせるように、「ペースを早めて下さい」という告知メッセージが表示されていることを示している。これにより、術者は、挿入がスムーズに行われていないものと認識することができる。

【0175】

なお、計測時間算出部 131 は、挿入部 4b の挿入時においては、計測時間が標準時間に比べて所定の閾値時間よりも長い場合に告知メッセージを表示させる一方、挿入部 4b の抜去時においては、計測時間が標準時間に比べて所定の閾値時間よりも短い場合に告知

10

【0176】

このように本実施の形態においては、第 8 の実施の形態と同様の効果が得られると共に、標準時間に対して挿入又は抜去の計測時間が長かったり短かったりすることを簡単に認識することができる、検査を効果的に支援することができる。

【0177】

（第 10 の実施の形態）

図 28 は本発明の第 10 の実施の形態を示すブロック図である。図 28 において図 24 と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

20

【0178】

挿入部 4b を腸管内に挿入する場合には、腸管が屈曲を有することから、挿入部 4b を単に押し込むだけでは挿入が困難な場合がある。そこで、通常、術者は、挿入部 4b の押し込み、引き抜き等を繰り返すことで腸管内を盲腸に向けて進行させるようになっている。なお、挿入部 4b を盲腸から肛門まで引き抜きながら観察を行う場合にも、観察のために、挿入部 4b を押し引きしながら、抜去するようになっている。この場合、スムーズに挿入が行われた場合には、挿入部 4b の押し引きの回数は所定の回数（以下、挿入時上限回数という）よりも少ないものと考えられる。また、確実に観察が行われた場合には、挿入部 4b の押し引きの回数は所定の回数（以下、抜去時下限回数という）よりも多いものと考えられる。本実施の形態は、挿入部 4b の実際の押し引きの回数が、挿入時上限回数

30

【0179】

本実施の形態における制御ユニット 140 は、繰り返しカウント部 141 を追加すると共に、計測時間算出部 122 に代えて計測時間算出部 142 を採用した点が第 8 の実施の形態と異なる。

【0180】

本実施の形態においては、部位情報設定部 121 の図示しないメモリには、各部位間における挿入部の移動時の押し引きの挿入時上限回数及び抜去時下限回数が登録されている。なお、例えば、制御部 31 は、操作パネル 51 に対する術者の操作によって、挿入時上

40

【0181】

図 29 は図 25A に対応した各部位間の挿入時上限回数及び抜去時下限回数の設定を説明するための説明図である。図 29 は部位情報設定部 121 のメモリに記憶されている各部位間に設定された挿入時上限回数及び抜去時下限回数を示している。図 29 の例では、例えば、部位 V1 と部位 V2 との間の長さは例えば  $30 - 15 = 15$  cm であり、部位 V1, V2 間における挿入時の挿入時上限回数は 20 回、抜去時の抜去時下限回数は 15 回に設定されていることを示している。

【0182】

50

計測時間算出部 1 4 2 は、図 2 4 の計測時間算出部 1 2 2 と同様に、部位到達判定部 4 2 からの挿入開始信号、部位到達信号、抜去開始信号及び抜去終了信号に基づいて、挿入時間及び観察時間を算出することができる。

【 0 1 8 3 】

繰り返しカウント部 1 4 1 には、挿入長算出部 3 9 から挿入長の情報が入力される。繰り返しカウント部 1 4 1 は、挿入長の増減から、挿入部 4 b が押し引きされたことを検出し、その押し引きの回数をカウントして、カウント結果を計測時間算出部 1 4 2 に出力するようになっている。

【 0 1 8 4 】

計測時間算出部 1 4 2 は、図 2 4 の計測時間算出部 1 2 2 と同様に、部位到達判定部 4 2 からの挿入開始信号、部位到達信号、抜去開始信号及び抜去終了信号に基づいて、挿入時間及び観察時間を算出することができる。

10

【 0 1 8 5 】

更に、本実施の形態においては、計測時間算出部 1 4 2 は、計測開始から目標部位までの各部位間毎の挿入又は抜去時における押し引きの回数の上限值（挿入時上限回数）及び下限値（抜去時下限回数）と繰り返しカウント部 1 4 1 からの実際の押し引き回数とを比較し、比較結果に応じたメッセージ表示をモニタ 5 0 の表示画面 5 0 b 上に表示させるようになっている。

【 0 1 8 6 】

例えば、計測時間算出部 1 4 2 は、挿入時上限回数よりも挿入長の増減から求められた実際の押し引き回数が所定回数（例えば 1 回）以上多い場合には、「挿入が停滞しています」等の告知メッセージを表示させてもよい。

20

【 0 1 8 7 】

また例えば、計測時間算出部 1 4 2 は、抜去時下限回数よりも挿入長の増減から求められた実際の押し引き回数が所定回数（例えば 1 回）以上少ない場合には、「観察が十分ではありません」等の告知メッセージを表示させてもよい。

【 0 1 8 8 】

次に、このように構成された実施の形態の動作について大腸検査を例に図 3 0 を参照して説明する。図 3 0 はモニタ 5 0 の表示画面上の表示例を示す説明図である。

【 0 1 8 9 】

計測時間算出部 1 4 2 が部位到達判定部 4 2 からの挿入開始信号、部位到達信号、抜去開始信号及び抜去終了信号に基づいて、挿入時間及び観察時間を算出する動作、並びに、各部位間の標準時間を利用して予測時間を算出する動作は、第 8 の実施の形態と同様である。

30

【 0 1 9 0 】

本実施の形態においては、繰り返しカウント部 1 4 1 は、挿入長の情報が与えられて、挿入長の増減に基づいて、各部位間における挿入部の押し引きの回数をカウントしてカウント結果を計測時間算出部 1 4 2 に与える。

【 0 1 9 1 】

計測時間算出部 1 4 2 は、実際の挿入又は抜去時に各部位間で行われた挿入の押し引きの回数と、挿入時上限回数又は抜去時下限回数との比較を行う。そして、計測時間算出部 1 4 2 は、例えば、挿入時の実際の押し引きの回数が挿入時上限回数よりも多い場合には、押し引きの回数が比較的多いことを示す告知メッセージを表示させる。また、計測時間算出部 1 4 2 は、例えば、抜去時の実際の押し引きの回数が抜去時下限回数よりも少ない場合には、押し引きの回数が比較的少ないことを示す告知メッセージを表示させる。

40

【 0 1 9 2 】

例えば、図 2 5 A の部位 V 1 - V 2 間、即ち、S 状結腸の範囲において、術者による挿入時における挿入部 4 b の押し引き回数が 2 1 回以上になるものとする。そうすると、計測時間算出部 1 4 2 は、部位情報設定部 1 2 1 から与えられた V 1 - V 2 間の挿入時上限回数が 2 0 回であることから、挿入部 4 b の押し引き回数が 2 1 回になった段階で、押し

50

引きの回数が多いことを示す例えば「挿入が停滞しています」という告知メッセージを表示させる。

【0193】

図30はこの場合の表示例を示している。図30に示すように、表示画面50b上には挿入状態表示画像145が表示されている。挿入状態表示画像145中には、挿入形状画像61bが表示されている。また、挿入状態表示画像145中には、現在の挿入長がYcmであることが示す挿入長表示62及び盲腸到達までの予測時間を表す予測時間表示116が表示されている。

【0194】

図30は挿入部4bの先端が例えば図25Aの部位V1と部位V2との間、即ちS状結腸に存在する場合のメッセージ表示146の表示例を示している。メッセージ表示146は、部位V1から部位V2までの移動時の押し引き回数が多いことを示す「挿入が停滞しています」というメッセージ表示146をモニタ50の表示画面50b状に表示させる。これにより、術者は、挿入がスムーズに行われていないものと認識することができる。

10

【0195】

また、計測時間算出部142は、挿入部4bの抜去時においては、各部位間における実際の押し引き回数が抜去時下限回数よりも少ない場合、例えば、挿入部4bの先端が部位V1を通過した時点における部位V2-V1間の押し引き回数が13回であった場合には告知メッセージを表示させる。これにより、術者は、十分な観察が行われていないものと認識することができる。

20

【0196】

このように本実施の形態においては、第8の実施の形態と同様の効果が得られると共に、挿入部の押し引きの回数が設定された回数よりも多かったり少なかったりすることを簡単に認識することができ、検査を効果的に支援することができる。

【0197】

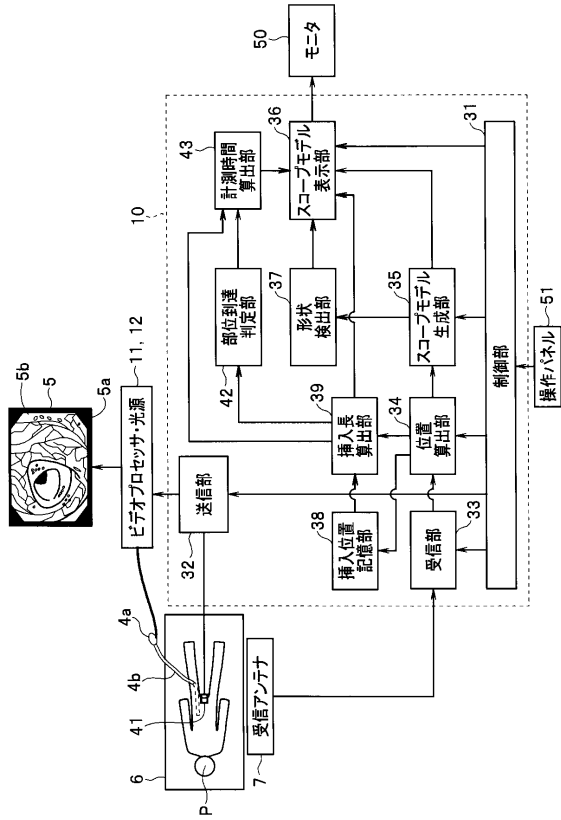
本発明は、上記各実施形態にそのまま限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記各実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、挿入部の挿入状態は、挿入長、挿入形状、体外マーカのいずれを利用して検出ことができ、挿入長を利用して部位到達を判定する実施の形態において挿入形状やマーカを利用して部位到達を判定するように構成してもよい。即ち、上記各実施の形態においては、いずれの手法を採用して挿入状態を求めてもよい。また、例えば、実施形態に示される全構成要素の幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

30

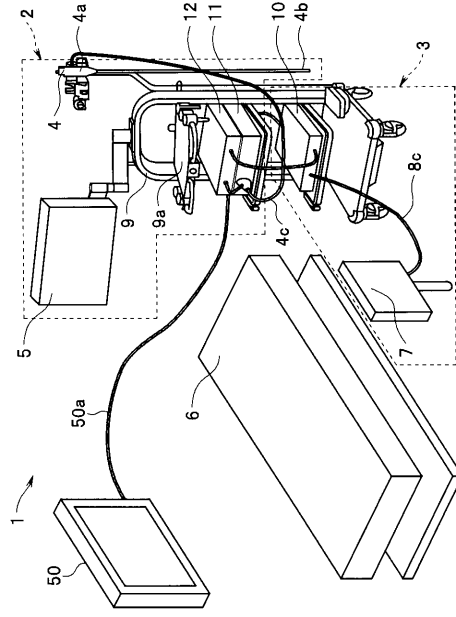
【0198】

本出願は、2016年12月22日に日本国に出願された特願2016-249114号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

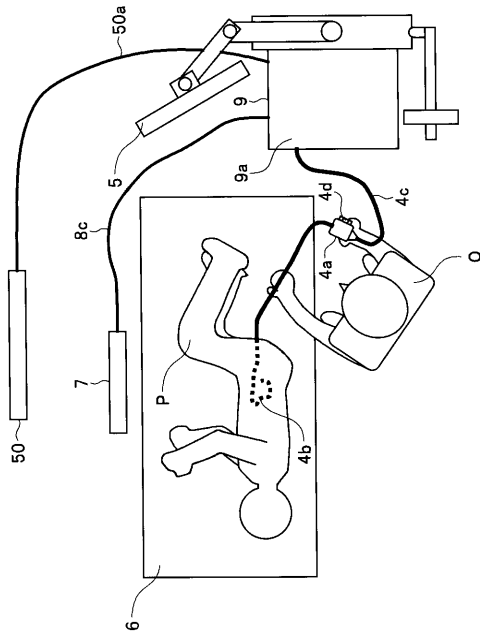
【図 1】



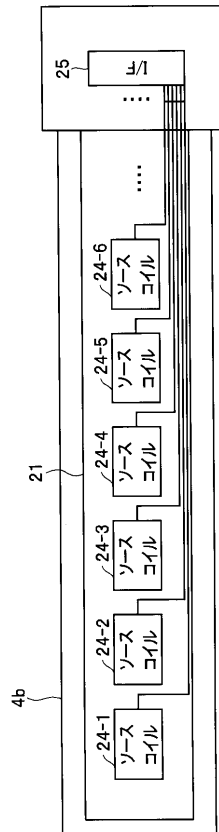
【図 2】



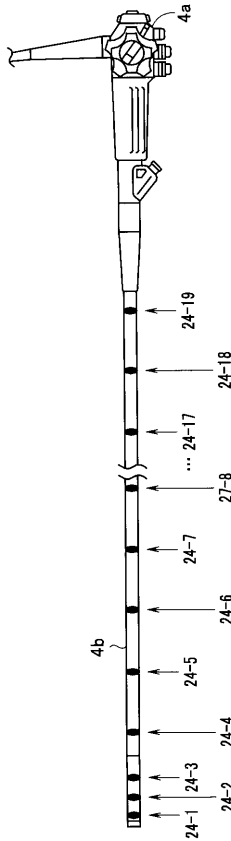
【図 3】



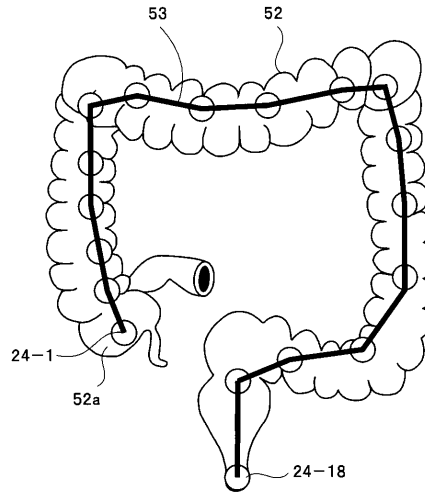
【図 4】



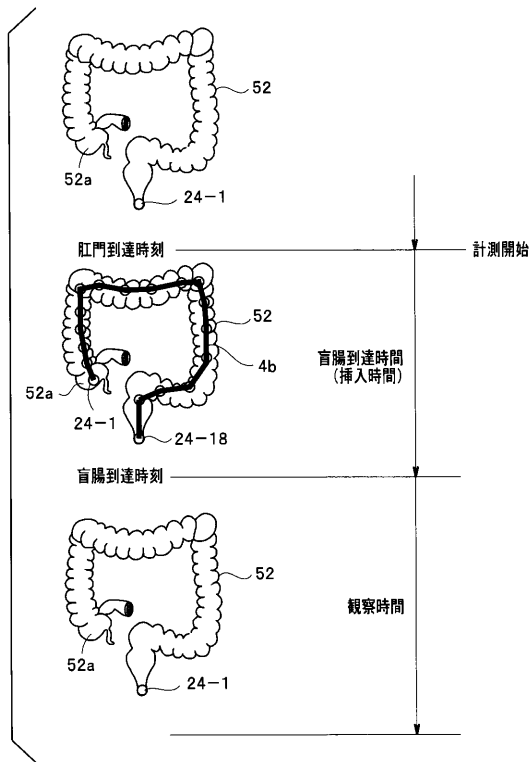
【図5】



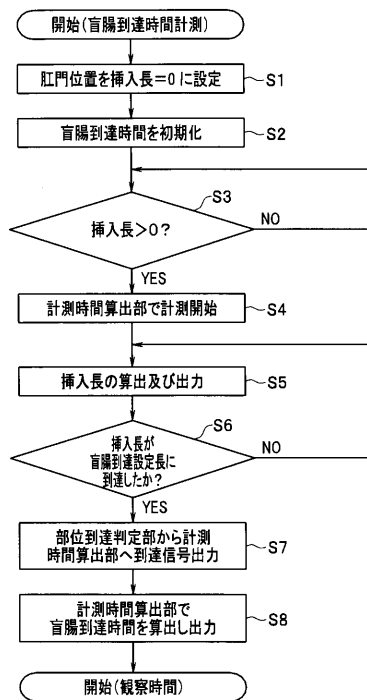
【図6】



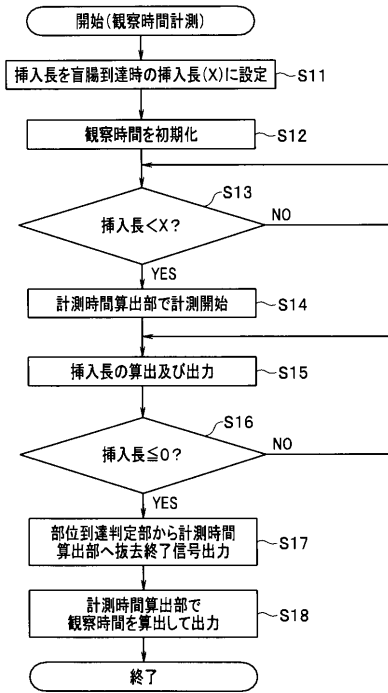
【図7】



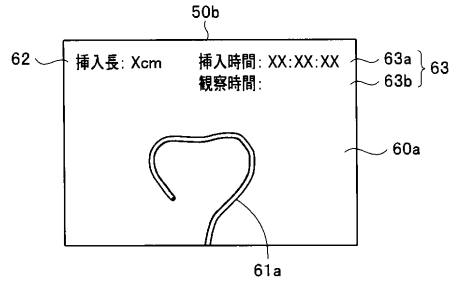
【図8】



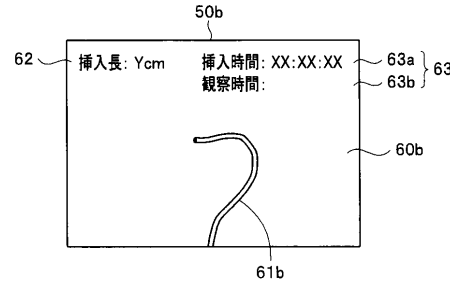
【図9】



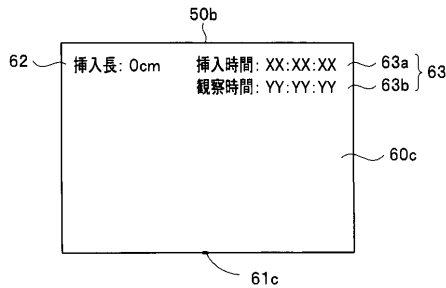
【図10A】



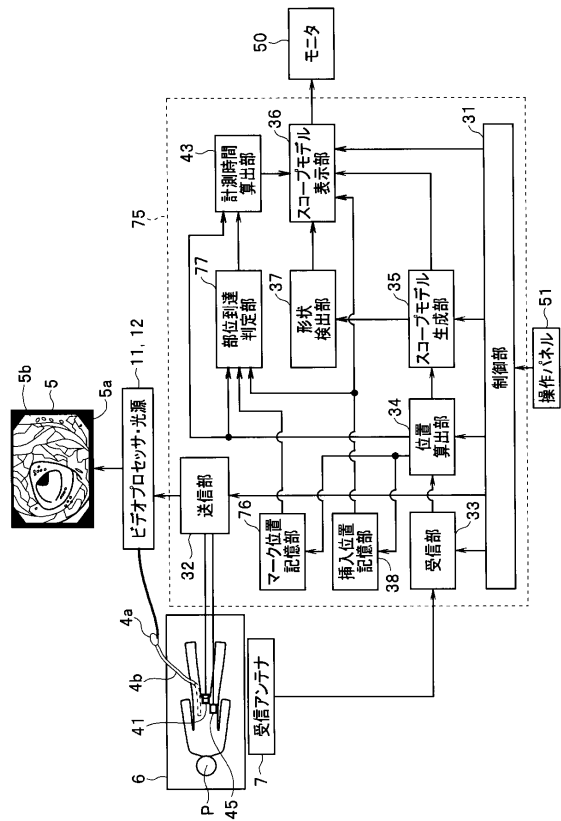
【図10B】



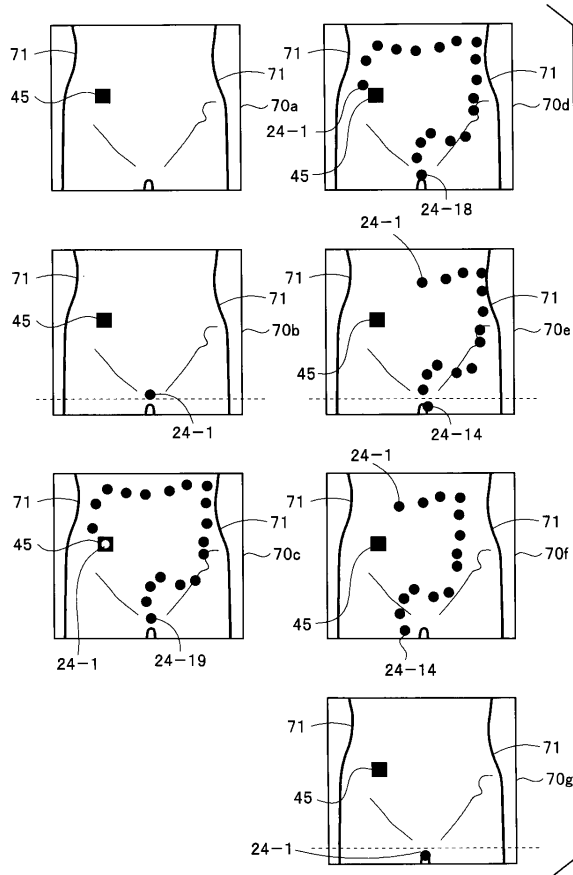
【図10C】



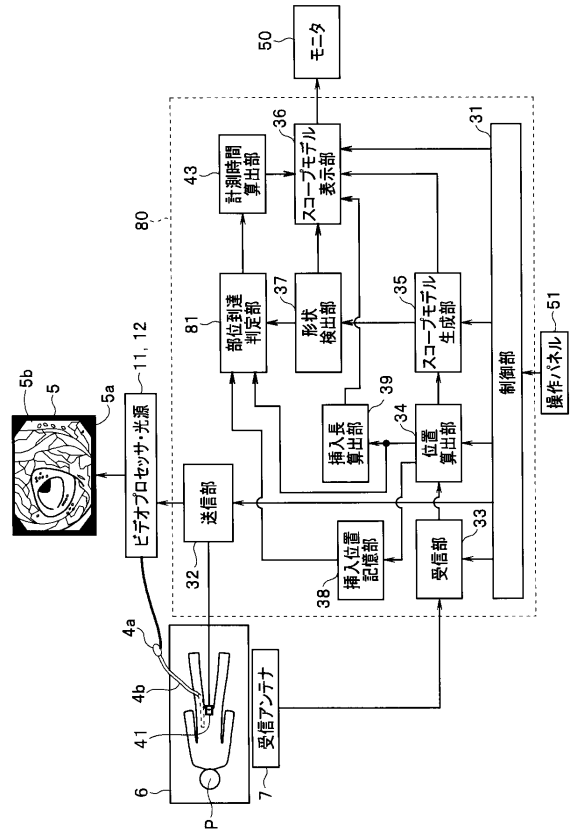
【図11】



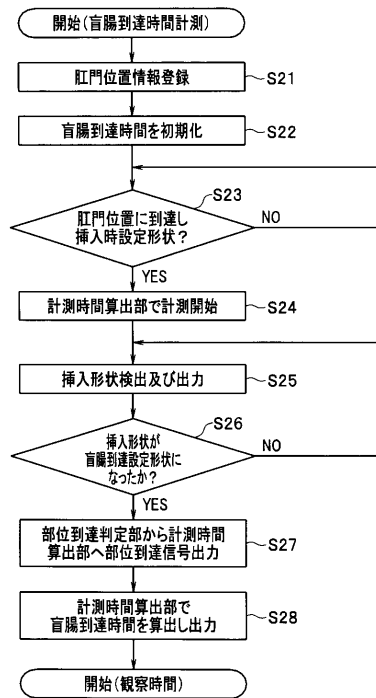
【図12】



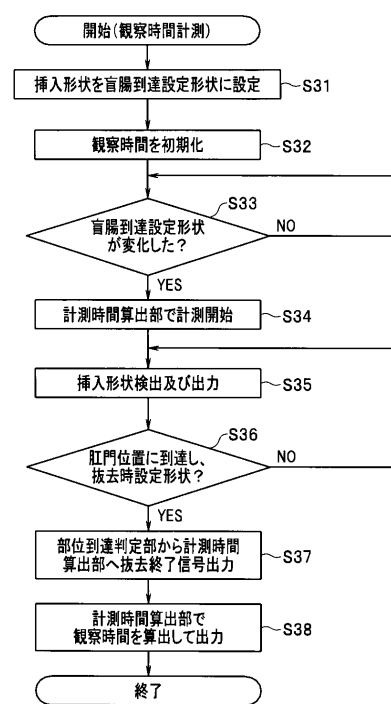
【図13】



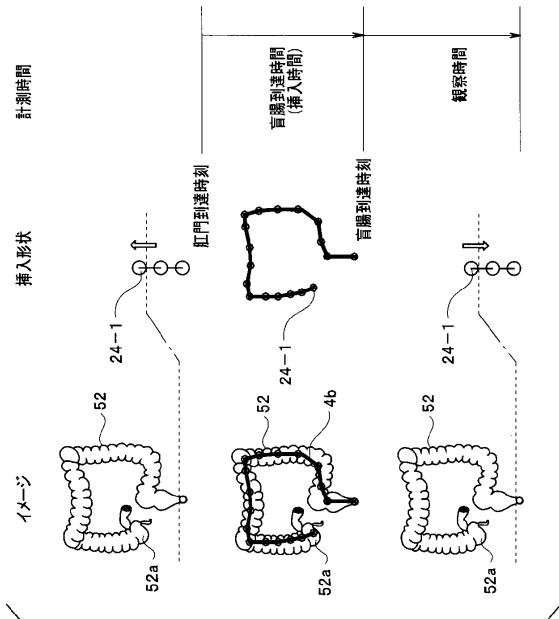
【図14】



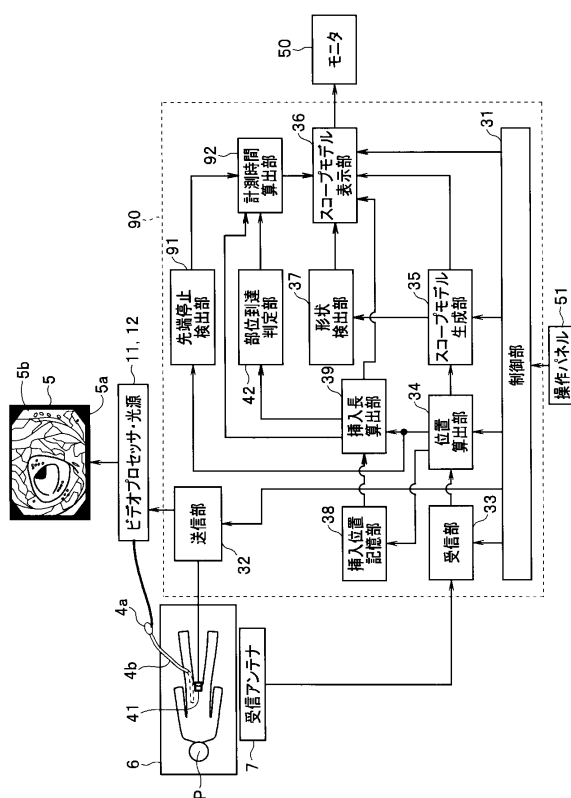
【図15】



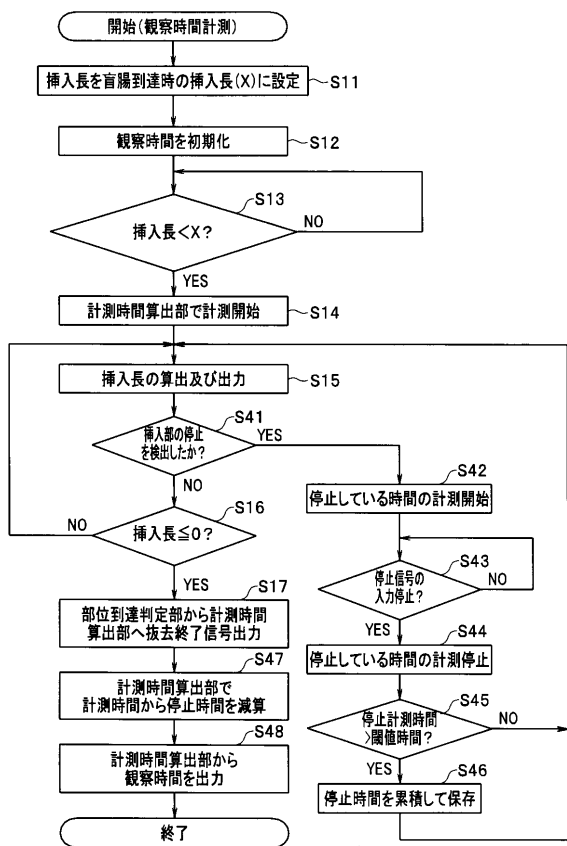
【図16】



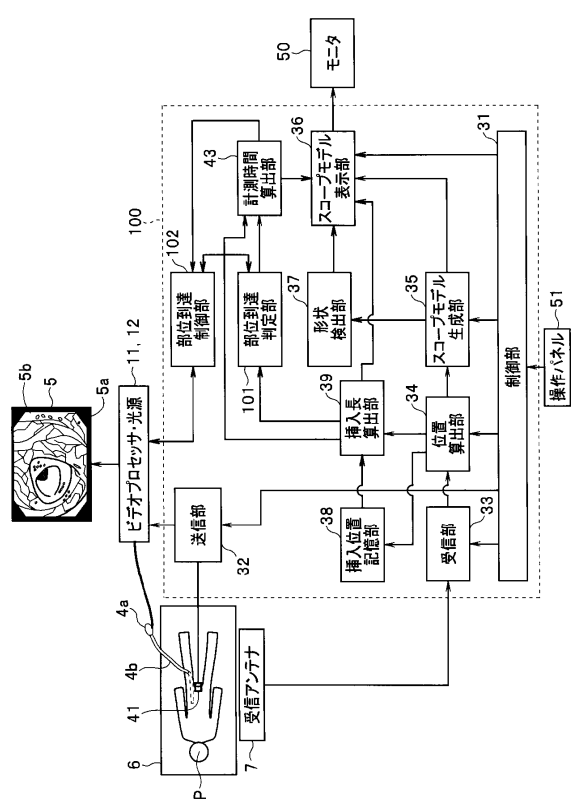
【図17】



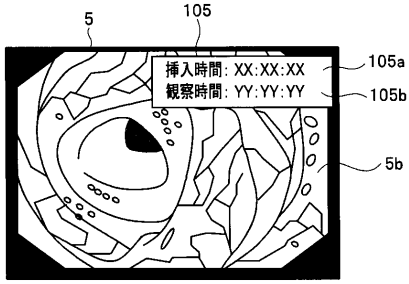
【図18】



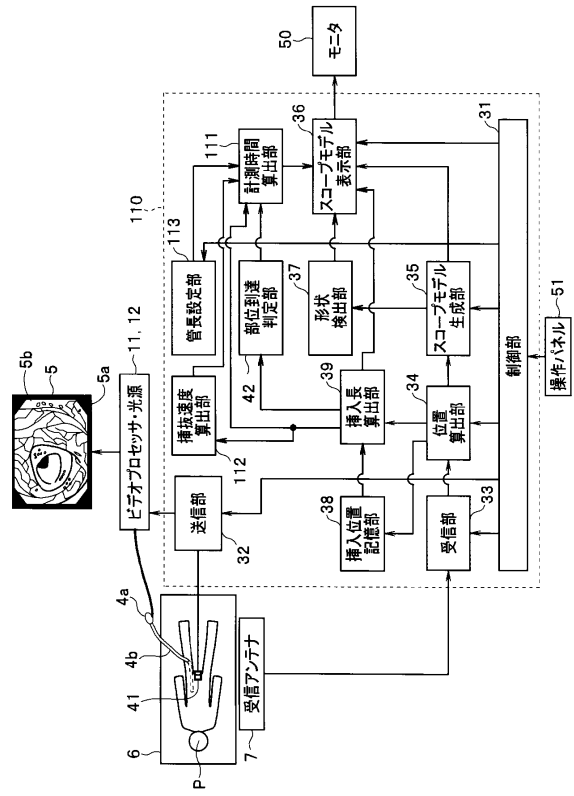
【図19】



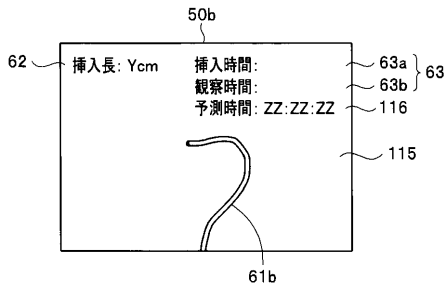
【図20】



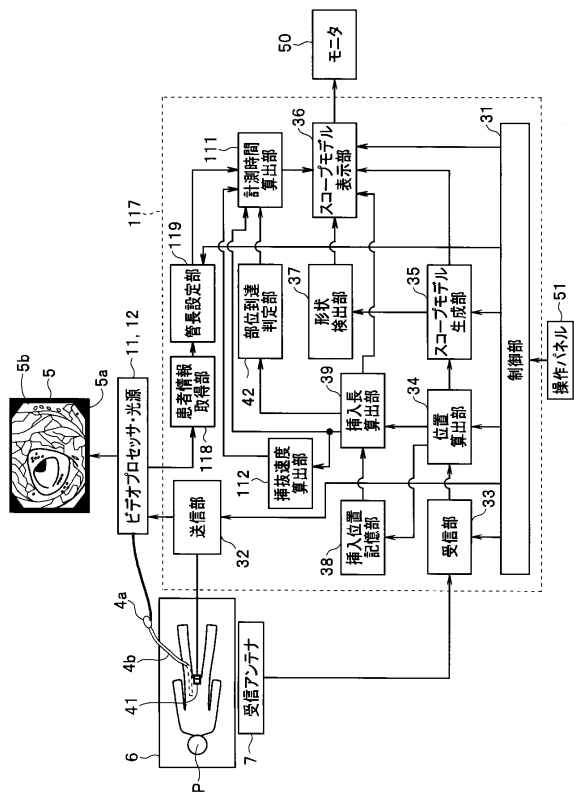
【図21】



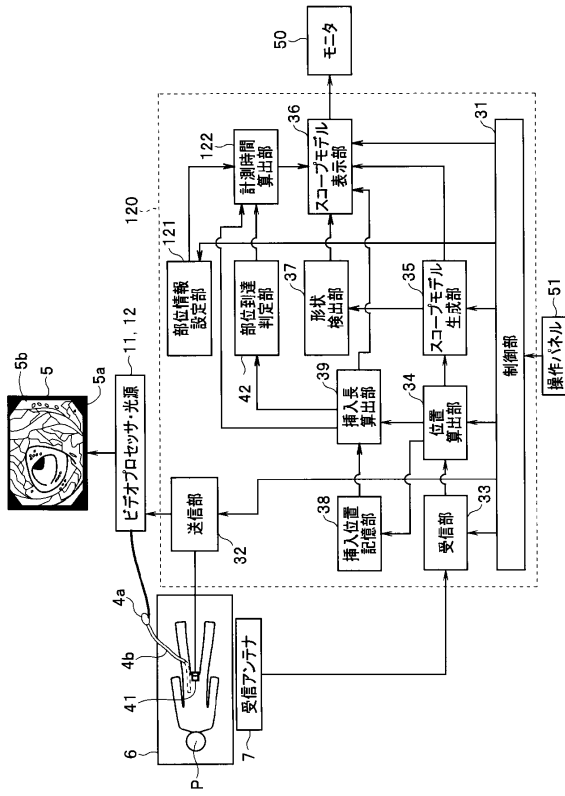
【図22】



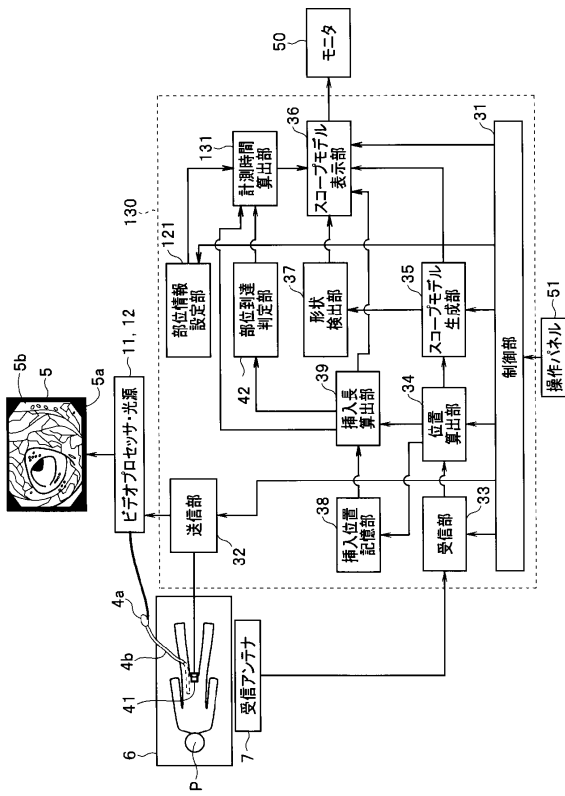
【図23】



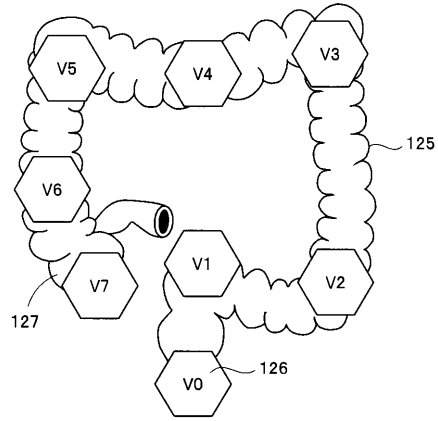
【図24】



【図26】



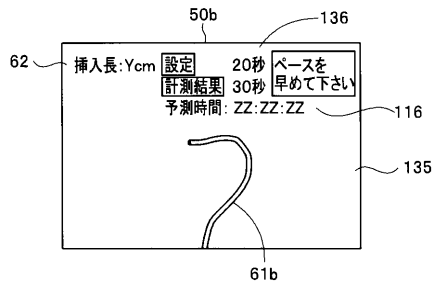
【図25A】



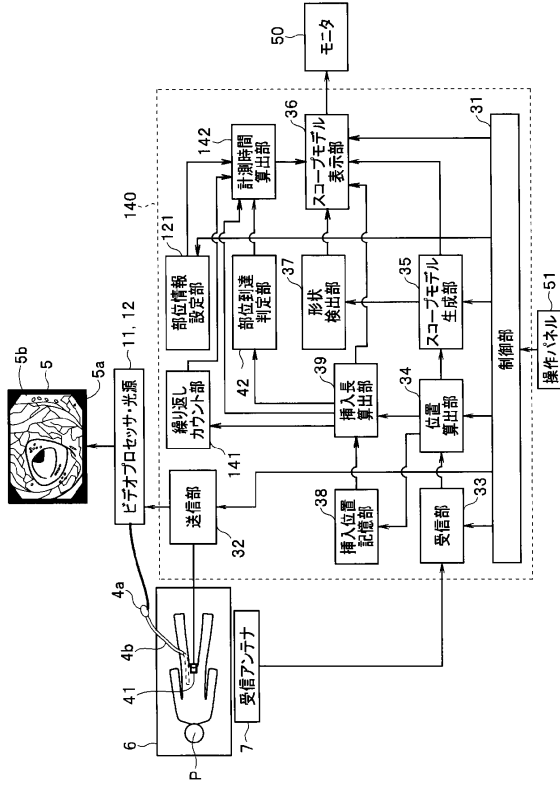
【図25B】

部位	挿入長	挿入標準時間	抜去標準時間
V0	15	10	10
V1	30	20	30
⋮	⋮	⋮	⋮
V7	70	10	20

【図27】



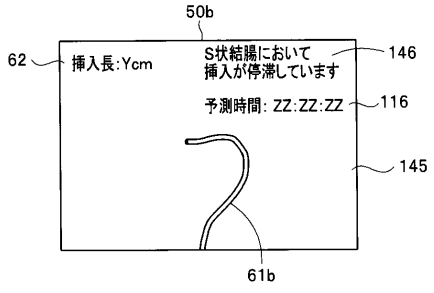
【図28】



【図29】

部位	挿入長	挿入時上限回数	抜去時下限回数
V0	15	10	3
V1	30	20	15
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
V7	70	20	5

【図30】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 村田 晃  
東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 中嶋 勇  
東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内

審査官 森川 能匡

- (56)参考文献 特開2012-115521(JP, A)  
国際公開第2012/074016(WO, A1)  
国際公開第2016/098251(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 1/00 - 1/32

专利名称(译)	内窥镜插入形状观察装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP6465452B2</a>	公开(公告)日	2019-02-06
申请号	JP2018557550	申请日	2017-10-02
[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	中満竹千代 三宅憲輔 村田晃 中嶋勇		
发明人	中満 竹千代 三宅 憲輔 村田 晃 中嶋 勇		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/045		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00059 A61B1/00147 A61B5/062 A61B5/064 A61B5/1076 A61B5/4255 A61B5/6847 A61B2505/05 A61B2034/2051 A61B1/0008 A61B1/01 A61B1/04 A61B1/0676 A61B1/31 G02B23/2446		
FI分类号	A61B1/00.552 A61B1/045.622		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2016249114 2016-12-22 JP		
其他公开文献	JPWO2018116572A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

内窥镜插入观察装置包括：处理器，其被设计为执行以下功能：检测可插入被检体或从被检体拔出的内窥镜的插入部的插入状态；基于插入状态的检测结果，确定插入部是否已经从受试者的第一部位到达受试者的第二部位和/或插入部是否已经从受试者的第二部位到达受试者的第二部位。；在确定插入部分已经到达第二位置之后，计算插入部分从第一位置到第二位置的移动持续时间，或者在确定插入部分已经到达第二位置之后，计算插入部分从第二位置到第一位置的移动持续时间。插入部分已到达第一个位置。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6465452号 (P6465452)
(45) 発行日 平成31年2月6日(2019.2.6)	(24) 登録日 平成31年1月18日(2019.1.18)	
(51) Int. Cl.	F 1	
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 5 2	
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 2 2	
請求項の数 15 (全 36 頁)		
(21) 出願番号 特願2018-557550(P2018-557550)	(73) 特許権者 00000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2-9-51番地	
(69) (22) 出願日 平成29年10月2日(2017.10.2)	(74) 代理人 100076233 弁理士 伊藤 進 100101661	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2017/035874	(74) 代理人 弁理士 長谷川 靖 100135932	
(87) 国際公開番号 W02018/116572	(74) 代理人 弁理士 藤浦 治 中満 竹千代 東京都八王子市石川町2-9-51番地 オリンパス株式会社内	
(87) 国際公開日 平成30年6月28日(2018.6.28)	(72) 発明者 三宅 憲輔 東京都八王子市石川町2-9-51番地 オリンパス株式会社内	
審査請求日 平成30年11月2日(2018.11.2)		
(31) 優先権主張番号 特願2016-249114(P2016-249114)		
(32) 優先日 平成28年12月22日(2016.12.22)		
(33) 優先権主張国 日本国(JP)		
早期審査対象出願		

(54) 【発明の名称】 内視鏡挿入形状観測装置

最終頁に続く