

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4436638号
(P4436638)

(45) 発行日 平成22年3月24日(2010.3.24)

(24) 登録日 平成22年1月8日(2010.1.8)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 1/00 320 A

請求項の数 9 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2003-307796 (P2003-307796)
 (22) 出願日 平成15年8月29日 (2003.8.29)
 (65) 公開番号 特開2004-105725 (P2004-105725A)
 (43) 公開日 平成16年4月8日 (2004.4.8)
 審査請求日 平成18年6月13日 (2006.6.13)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-255696 (P2002-255696)
 (32) 優先日 平成14年8月30日 (2002.8.30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 小林 英一
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内
 (72) 発明者 大西 順一
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内
 (72) 発明者 秋本 俊也
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置及び内視鏡挿入動作プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内に挿入される内視鏡挿入部の挿入長を計測する挿入長情報、前記挿入部の挿入速度を計測する挿入速度情報、前記挿入部のひねり角度を計測するひねり角度情報、前記挿入部の湾曲部のアングル角度を計測するアングル角度情報、の少なくとも一つである挿入動作情報を検出する検出部と、

前記検出部により検出された挿入動作情報を基準となる挿入動作情報とし、この基準となる挿入動作情報及びこの挿入動作時における前記内視鏡挿入部先端部位置の被検体を撮像して得られた内視鏡画像とを関連付けて記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶された基準となる挿入動作情報と、前記検出部から術中に得られる挿入動作情報とを比較して内視鏡挿入部の挿入動作状況を監視する制御部と、

を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記記憶部は、挿入動作指示コメント情報を、記憶されている関連付けられた挿入動作情報及び内視鏡画像情報の対応する部分に対し追記して記憶することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記制御部は、さらに前記基準となる挿入動作情報に関連付けて前記記憶部に記憶された当該挿入動作時における挿入部先端部位置の内視鏡画像と、術中における当該挿入動作時の挿入部先端部位置の内視鏡画像とを、比較して内視鏡挿入動作状況を監視することを

特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記制御装置による比較解析結果に基づき、挿入動作状況及び動作指示を告知する告知部を有することを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

挿入動作情報を検出する検出部によって検出される挿入部の挿入長を基に、記憶部に追記憶した挿入動作指示コメントを告知部から告知することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記制御部は、挿入部先端部から得られる内視鏡画像及び前記検出部から得られる挿入動作情報と、前記記憶部から読み出された基準となる挿入動作情報及びこの動作情報に関連付けられた内視鏡画像とを逐次比較し、解析を行ってその結果を告知部に出力して術者の内視鏡挿入動作状況を監視すると共に、挿入動作に対する指示を与えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

10

【請求項 7】

内視鏡の挿入部を被検体内に挿入するための内視鏡挿入動作プログラムにおいて、被検体内に挿入される内視鏡挿入部の挿入長を計測する挿入長情報、前記挿入部の挿入速度を計測する挿入速度情報、前記挿入部のひねり角度を計測するひねり角度情報、前記挿入部の湾曲部のアングル角度を計測するアングル角度情報、の少なくとも一つである挿入動作情報を検出する検出工程と、

20

前記検出工程により検出された挿入動作情報を基準となる挿入動作情報とし、この基準となる挿入動作情報及びこの挿入動作時における前記内視鏡挿入部先端部位置の被検体を撮像して得られた内視鏡画像とを関連付けて記憶する記憶工程と、

前記記憶工程で記憶された基準となる挿入動作情報と、前記検出工程で術中に得られる挿入動作情報を比較して内視鏡挿入部の挿入動作状況を監視する比較監視工程と、を備えたことを特徴とする内視鏡挿入動作プログラム。

30

【請求項 8】

記憶されている関連付けされた挿入動作情報及び内視鏡画像情報の対応する部分に対し、挿入動作指示コメント情報を追記して記憶する追記録工程を有することを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡挿入動作プログラム。

【請求項 9】

前記挿入動作情報を検出する検出工程によって検出される挿入部の挿入長を基に、前記追記録工程にて追記憶した挿入動作指示コメントを告知する工程を有することを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡挿入動作プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体腔内管路へ内視鏡等の挿入部の挿入動作を、安全且つ正確に行うことのできる内視鏡装置及び内視鏡挿入動作プログラムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡システム、内視鏡装置は、広く用いられている。これら内視鏡システム、内視鏡装置は、体腔内に細長な挿入部を挿入することで、体腔内の臓器等を観察したり、必要に応じて処置具挿入用チャンネル内に挿入した処置具を用いて、各種治療処置ができるようになっている。

また、近年、医療用の内視鏡システム、内視鏡装置は、例えば C T (Computed Tomography) 装置等により被検体の断層像を撮像して得た 3 次元画像を用いて患部の診断が行われるようになってきている。

【0003】

このような 3 次元画像の一つに、肺の気管支の 3 次元像がある。この肺の気管支の 3 次

50

元像は、例えば肺癌等が疑われる異常部の位置を、3次元的に把握するのに利用される。そして、患部が異常であるか否かの診断は、上記のようにして把握された異常部を生検によって確認するために、例えば気管支内視鏡を肺の気管支に挿入して挿入部先端部から突出させた生検具で上記異常部の組織のサンプル（sample）を採取することによって行われている。

【0004】

一般に、内視鏡は、管路に挿入する挿入部ないしはその先端部に、管路内の観察像を得るための対物光学系及び撮像素子、或いは対物光学系及びイメージガイドファイバといった観察手段等を内蔵している。また、内視鏡は、上記挿入部の先端部の向きを自在に所望する方向へ指向させるための湾曲部を上記挿入部の先端部側に有している。このような構成を有する内視鏡は、上記湾曲部を湾曲動作させて上記挿入部先端部を所望とする様々な方向に指向させたり、或いは挿入部にひねりを与えたたりしながら、複雑な形状の管路に挿入していくことができるようになっている。

10

このため、例えば、気管支のように、多段階の分岐を有する体腔内の管路では、異常部の所在が上記分岐の末端に近いときなどは、内視鏡の挿入部を短時間で正しく目的部位に到達させることができることが困難である。

【0005】

この問題を解消するため、例えば特開2000-135215号公報では、被検体の3次元領域の画像データに基づいて前記被検体の管路の3次元画像を作成し、前記3次元画像上で前記管路に沿って目的点までの経路を求め、前記経路に沿った前記管路の仮想的な内視鏡画像を前記画像データに基づいて作成し、前記仮想的な内視鏡画像をモニタに表示することで、気管支内視鏡を目的部位に案内する装置が提案されている。

20

【0006】

このような従来の内視鏡装置では、気管支内視鏡により撮像した被検体のライブの内視鏡画像を表示すると共に、気管支内の仮想的な内視鏡画像をモニタに表示して内視鏡挿入部の挿入先を案内している。この場合、術者は、上記3次元の仮想的な内視鏡画像及びライブの内視鏡画像を見ながら適宜内視鏡挿入部を回転操作したり、湾曲部を湾曲動作させながら気管支内に内視鏡挿入部を挿入している。

【0007】

しかしながら、上述したように気管支は、多段階の分岐を有するばかりでなく、分岐での各画像は複数の分岐先経路を持つ類似の画像となっている。例えば、図17(A)及び図17(B)に示すように、気管支内視鏡200は、気管支201の枝分かれした末梢部201Aに対して、分岐毎に挿入部先端部200Aが湾曲部200Bにより湾曲動作されて関心部位まで到達するようになっている。なお、図17は、従来の気管支内視鏡が気管支内に挿入される際の様子を示す概略図であり、図17(A)は、従来の気管支内視鏡が気管支内に挿入される際の様子を示す概略正面図、図17(B)は、図17(A)の概略側面図である。

30

【0008】

このとき、上記気管支内視鏡は、例えば、得られた内視鏡画像が、図18(B)に示すように特徴のある分岐構造となっている場合は、関心部位がある気管支の分岐方向を容易に区別できる。しかしながら、上記気管支内視鏡は、例えば、得られた内視鏡画像が、図18(A)に示すような場合には、左右の分岐に特徴がないため、重力方向が判断できないと、関心部位がある分岐方向を画像だけから区別することは困難となる。なお、図18は従来の気管支内視鏡で得られた内視鏡画像を示す画像表示例であり、図18(A)は、従来の気管支内視鏡で得られた内視鏡画像を示す第1の画像表示例、図18(B)は、従来の気管支内視鏡で得られた内視鏡画像を示す第2の画像表示例である。

40

【0009】

一方、特開平5-127100号公報及び米国特許第5,280,781号公報には、内視鏡画像と重力方向との関係を確認可能な内視鏡用重力方向指示装置が記載されている。また、本出願人が先に出願した特開平11-281897号公報には、ジャイロ等の重

50

力検出部を設けて重力方向を検出可能な内視鏡が記載されている。

しかしながら、上記特開平11-281897号公報に記載されているように、挿入部先端部にジャイロ等の重力検出手段を配置することは、内視鏡の挿入部外径に制約のあるこのような気管支内視鏡に用いることは困難である。

【0010】

従って、上記従来の（気管支）内視鏡装置は、上記挿入部先端部の重力方向を正確に検出することができず、関心部位がある気管支の分岐方向を特定することが困難であり、気管支内視鏡の先端部を短時間で正しく目的部位に到達するためには、内視鏡手術経験の豊富な熟練された医師に委ねられているのが実情である。

従って、内視鏡挿入部を体腔内の目的部位に挿入するには、確実に且つ短時間で挿入することができる。 10

【特許文献1】特開2000-135215号公報

【特許文献2】特開平5-127100号公報

【特許文献3】米国特許第5,280,781号公報

【特許文献4】特開平11-281897号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

解決しようとする問題点は、内視鏡挿入部を体腔内の目的部位に確実に且つ短時間で挿入することが困難であった点である。 20

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の請求項1は、被検体内に挿入される内視鏡挿入部の挿入長を計測する挿入長情報、前記挿入部の挿入速度を計測する挿入速度情報、前記挿入部のひねり角度を計測するひねり角度情報、前記挿入部の湾曲部のアングル角度を計測するアングル角度情報、の少なくとも一つである挿入動作情報を検出する検出部と、前記検出部により検出された挿入動作情報を基準となる挿入動作情報とし、この基準となる挿入動作情報及びこの挿入動作時における前記内視鏡挿入部先端部位置の被検体を撮像して得られた内視鏡画像とを関連付けて記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶された基準となる挿入動作情報と、前記検出部から術中に得られる挿入動作情報を比較して内視鏡挿入部の挿入動作状況を監視する制御部と、を備えたことを特徴としている。 30

また、本発明の請求項2は、請求項1に記載の内視鏡装置において、前記記憶部は、挿入動作指示コメント情報を、記憶されている関連付けされた挿入動作情報及び内視鏡画像情報の対応する部分に対し追記して記憶することを特徴としている。

また、本発明の請求項3は、請求項1に記載の内視鏡装置において、前記制御部は、さらに前記基準となる挿入動作情報に関連付けて前記記憶部に記憶された当該挿入動作時における挿入部先端部位置の内視鏡画像と、術中における当該挿入動作時の挿入部先端部位置の内視鏡画像とを、比較して内視鏡挿入動作状況を監視することを特徴としている。

また、本発明の請求項4は、請求項1又は3に記載の内視鏡装置において、前記制御装置による比較解析結果に基づき、挿入動作状況及び動作指示を告知する告知部を有することを特徴としている。 40

また、本発明の請求項5は、請求項2に記載の内視鏡装置において、挿入動作情報を検出する検出部によって検出される挿入部の挿入長を基に、記憶部に追記憶した挿入動作指示コメントを告知部から告知することを特徴としている。

また、本発明の請求項6は、請求項1に記載の内視鏡装置において、前記制御部は、挿入部先端部から得られる内視鏡画像及び前記検出部から得られる挿入動作情報と、前記記憶部から読み出された基準となる挿入動作情報及びこの動作情報に関連付けられた内視鏡画像とを逐次比較し、解析を行ってその結果を告知部に出力して術者の内視鏡挿入動作状況を監視すると共に、挿入動作に対する指示を与えることを特徴としている。

また、本発明の請求項7は、内視鏡の挿入部を被検体内に挿入するための内視鏡挿入動

10

20

30

40

50

作プログラムにおいて、被検体内に挿入される内視鏡挿入部の挿入長を計測する挿入長情報、前記挿入部の挿入速度を計測する挿入速度情報、前記挿入部のひねり角度を計測するひねり角度情報、前記挿入部の湾曲部のアングル角度を計測するアングル角度情報、の少なくとも一つである挿入動作情報を検出する検出工程と、前記検出工程により検出された挿入動作情報を基準となる挿入動作情報とし、この基準となる挿入動作情報及びこの挿入動作時における前記内視鏡挿入部先端部位置の被検体を撮像して得られた内視鏡画像とを関連付けて記憶する記憶工程と、前記記憶工程で記憶された基準となる挿入動作情報と、前記検出工程で術中に得られる挿入動作情報を比較して内視鏡挿入部の挿入動作状況を監視する比較監視工程と、を備えたことを特徴としている。

また、本発明の請求項8は、請求項7に記載の内視鏡装置において、記憶されている関連付けされた挿入動作情報及び内視鏡画像情報の対応する部分に対し、挿入動作指示コメント情報を追記して記憶する追記録工程を有することを特徴としている。 10

また、本発明の請求項9は、請求項8に記載の内視鏡装置において、前記挿入動作情報を検出する検出工程によって検出される挿入部の挿入長を基に、前記追記録工程にて追記憶した挿入動作指示コメントを告知する工程を有することを特徴としている。

【発明の効果】

【0013】

本発明の内視鏡装置及び内視鏡挿入動作プログラムは、内視鏡挿入部を体腔内の目的部位に確実に且つ短時間で挿入することが可能であるという利点を有する。

【発明を実施するための最良の形態】 20

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0015】

図1ないし図8は、本発明に係る内視鏡システム、内視鏡装置の第1実施例に係わり、図1は本発明の各実施例に共通の内視鏡システム、内視鏡装置に設けられた主要構成部の概略構成を示すブロック図、図2は第1実施例の内視鏡システム、内視鏡装置の概略構成を示すブロック図、図3は図2の内視鏡システム、内視鏡装置の具体的な構成例を示す構成図、図4は内視鏡挿入部の挿入長計測部の具体的な構成例を示す構成図であり、図4(A)は内視鏡挿入部の挿入長計測部を示す構成図、図4(B)は図4(A)の内視鏡挿入部の挿入長計測部の変形例を示す構成図、図5は内視鏡挿入部のひねり角度計測部の具体的な構成例を示す構成図であり、図5(A)は内視鏡挿入部のひねり角度計測部を示す構成図、図5(B)は、図5(A)の内視鏡挿入部のひねり角度計測部の変形例を示す構成図、図6は図1の記憶部に記憶された基準となる挿入動作情報を示す説明図であり、図6(A)は内視鏡挿入部の挿入長に対する湾曲部のアングル角度を示すグラフ、図6(B)は内視鏡挿入部の挿入長に対する挿入部のひねり角度を示すグラフ、内視鏡挿入部の挿入長に応じた動作コメント文章、コメント画像表示、コメント音声再生(発声)等の実行を示すグラフ、図7は第1実施例における告知部の動作例を示す説明図であり、図7(A)は図3の表示装置に表示された第1の画面表示例、図7(B)は図3の表示装置に表示された第2の画面表示例、図7(C)は図3の表示装置に表示された第3の画面表示例、図7(D)は現在の挿入部挿入長に対する操作指示角度を表すグラフ、図8は第1実施例の内視鏡システム、内視鏡装置の挿入動作プログラムを示すフローチャートである。 30

【0016】

図1に示すように、内視鏡システム、内視鏡装置1は、記憶部2Aを有する処理装置2と、内視鏡診断に必要な周辺機器3と、気管支内視鏡として後述の内視鏡挿入部を有する内視鏡本体4と、挿入動作情報収集部5と、内視鏡映像出力部6と、コメント入力部7と、編集部8とを備えている。

前記挿入動作情報収集部5は、例えば熟練された術者が内視鏡挿入部を気管支内に挿入動作する情報を、基準となる挿入動作情報として検出し収集するものである。この挿入動作情報収集部5は、周辺機器3及び内視鏡本体4を介して上記挿入動作情報を取得可能な 50

センサ等の検出部を備えている。

【0017】

挿入動作情報としては、湾曲部のアングル角度、挿入部のひねり角度、挿入部の挿入長、挿入部の挿入速さ、挿入部先端固定状態や挿入部保持部固定状態等がある。上記挿入動作情報は、挿入動作情報収集部5の検出部によって検出されて取り込まれるようになっている。挿入動作情報収集部5は、取り込んだ挿入動作情報を、処理装置2に供給するようになっている。この処理装置2は、前記挿入動作情報としての湾曲部のアングル角度、挿入部のひねり角度、挿入部の挿入長の情報から、挿入部先端部と被検体である体腔内管路内との相対的な位置関係を検出し、その位置での内視鏡画像を当該位置（特に挿入部の挿入長を基にした）と関連付けるようになっている。

10

【0018】

内視鏡映像出力部6は、気管支内視鏡14の内視鏡挿入部4Aの先端部（図示しない対物光学系及び撮像装置を有する。）から得られた内視鏡画像（Live画像）を処理装置2に出力するようになっている。

コメント入力部7は、図示はしないが文字入力部、音声入力部及び画像入力部を備えて構成されている。このコメント入力部7は、上記挿入動作情報に対して特徴的な動作や注意すべき点がある場合において、各入力部を介してコメント情報を作成し、処理装置2へ出力するようになっている。

【0019】

前記処理装置2は、大きな記憶容量を有する記憶部2Aを具備しており、挿入動作情報収集部5により得られた挿入動作情報と、内視鏡映像出力部6からの内視鏡画像とを時系列データとして記憶部2Aに記憶する。この場合、この処理装置2は、挿入動作情報と内視鏡画像とを時間毎に関連付けて記憶するようになっている。ここで、処理装置2は、挿入動作情報から内視鏡挿入部先端部と被検体との相対的な位置関係を検出し、記憶部2Aはこの位置関係情報と前記内視鏡画像とが関連付けられて記憶される。この場合、この処理装置2は、内視鏡挿入部先端部及び被検体の相対的な位置情報と、この位置における内視鏡画像と、この位置における上記挿入動作情報とが関連付けられ、この関連付けられた情報が、記憶装置2Aに記憶される。

20

【0020】

さらに、上記処理装置2は、コメント入力部7から挿入動作指示などのコメント情報を供給された場合には、記憶部2Aに記憶されている関連付けされた挿入動作情報及び内視鏡画像である上記時系列データに対応する部分に対し、コメント情報を追記して再記憶できるようになっている。

30

また、上記処理装置2には、編集部8が接続されている。この編集部8は、処理装置2の記憶部2Aの記憶された記憶情報を読み出し、不要な情報を消去したり、並び替えを行ったりして再度情報を再記録させるものである。

【0021】

次に、第1実施例の内視鏡システム、内視鏡装置1の構成について図2を参照しながら説明する。

内視鏡システム、内視鏡装置1は、図1に示す構成の他に、図2に示す監視制御部としての解析部9及び告知部10を備えている。

40

【0022】

前記監視制御部としての解析部9は、挿入動作情報収集部5、内視鏡映像出力部6及び処理装置2に接続され、ライブの挿入動作情報及び内視鏡画像と、記憶情報として基準となる挿入動作情報及びこの動作情報に関連付けられた内視鏡画像（挿入動作情報に基づいて検出された挿入部先端部位置の被検体を撮像した内視鏡画像）とが与えられるようになっている。この解析部9は、術者が気管支内視鏡操作を行うことにより、リアルタイムで挿入動作情報収集部5及び内視鏡映像出力部6からの挿入動作情報及び内視鏡画像を収集する一方、この収集された挿入動作情報及び内視鏡画像と、前記処理装置2の記憶部2Aに記憶された記憶情報である関連付けされた基準となる挿入動作情報及び内視鏡画像とを逐

50

次比較、解析を行い、その比較結果を告知部 10 に出力して術者の内視鏡挿入部の挿入動作を監視するようになっている。

【0023】

前記告知部 10 は、表示部と音声再生部とを具備して構成されている。この告知部 10 は、解析部 9 からの比較結果を文字、映像や音声等を用いて表示又は再生することにより、基準となる挿入動作情報を挿入動作手順として術者に提示するようになっている。

【0024】

図 3 に示すように、内視鏡システム、内視鏡装置 1 は、スピーカやモニタを有する告知部 10 としての表示装置 11 と、記憶部 2A を含む処理装置 2 や解析部 9 を有する挿入動作量処理装置 12 と、挿入部 4A を有する気管支内視鏡 14 と、この内視鏡挿入部 4A の患者 50 の口を介した気管支等の体腔内への挿入を安全且つ円滑に行うために該内視鏡挿入部 4A を挿通可能に保持するマウスピース 14A と、この気管支内視鏡 14 からの内視鏡画像情報を処理する内視鏡映像出力部 6 を含む内視鏡用ビデオプロセッサ 13 と、挿入動作情報収集部 5 として前記気管支内視鏡 14 に設けられ、湾曲部のアングル角度を計測する湾曲部のアングル計測部 15A、挿入部の挿入長を計測する挿入長計測部 15B (挿入速度を検出可能に構成できる。) 及び挿入部のひねり角度を計測するひねり角度計測部 15C とを有している。

【0025】

診断を行う場合において、気管支内視鏡 14 は、患者の口にくわえられたマウスピース 14A により該内視鏡挿入部 4A の挿入が保持される。

この気管支内視鏡 14 の操作部近傍には、内視鏡挿入部 4A の湾曲部のアングル調整を行うための操作レバー 14B が設けられている。この操作レバー 14B による湾曲部のアングル調整時には、近傍に設けられたアングル計測部 15A によって、術者により湾曲部を湾曲動作させたアングル角度が計測されるようになっている。

【0026】

内視鏡用ビデオプロセッサ 13 は、内視鏡映像出力部 6 により気管支内視鏡 14 からの内視鏡画像データを処理し、挿入動作量処理装置 12 へ出力するとともに、湾曲部のアングル計測部 15A、挿入部の挿入長計測部 15B (必要に応じて挿入部の挿入速度も計測) 及び挿入部のひねり角度計測部 15C からのそれぞれの計測結果を取り込み、これらの計測結果を同様に挿入動作量処理装置 12 に出力する。

【0027】

前記挿入動作量処理装置 12 は、上述した処理装置 2 及び監視制御部としての解析部 9 によるそれぞれの処理を実行するもので、術者による挿入部の挿入動作情報を求め、この得られた挿入動作情報及び内視鏡画像と記憶部 2A に記憶されている基準となる挿入動作情報及びこの情報に関連付けされた内視鏡画像 (記憶情報) とを逐次比較、解析を行い、操作状況を監視すると同時に、比較結果を表示装置 11 に出力して表示させるようになっている。

【0028】

表示装置 11 は、モニタ及びスピーカを有し、挿入動作量処理装置 12 による制御によって、前記解析、比較結果に基づき文字、映像や音声等で気管支内視鏡 14 の挿入動作状況や動作指示を術者に知らしめることにより、基準となる挿入動作情報、手順を内視鏡手術に反映させることができるようにになっている。なお、告知部 10 としての表示装置 11 による具体的な告知指示例については後述する。

【0029】

次に、挿入部の挿入長計測部 15B 及び挿入部のひねり角度計測部 15C の具体的構成例を図 4 (A) ~ 図 5 (B) を用いて説明する。

まず、挿入部の挿入長計測部 15B の構成例について説明する。

挿入部の挿入長計測部 15B は、例えば図 4 (A) に示すように、気管支内に挿通させる内視鏡挿入部 4A の周面に接触するように配され、内視鏡挿入部 4A の移動方向に回転自在な一対のローラ 16 と、このローラ 16 の回転量を計測する計測部としてのポテンシ

10

20

30

40

50

ヨメータ17とで構成されている。なお、ローラ16の回転量を計測する計測部としては、ポテンショメータ17に限らず、ローラ16の回転角度を計測可能な他の角度計測デバイスを用いて構成しても良い。この場合、単位時間当たりの挿入長を計測することにより、挿入部の挿入速度を計測することが可能である。

【0030】

上記構成の挿入長計測部15Bにおいては、内視鏡挿入部4Aの押し引きに伴い、一対のローラ16が回転すると同時に、この回転と連動してポテンショメータ17が回転することにより、ローラ回転量に基づくポテンショメータ回転量が計測され、計測結果を電気信号に変換して挿入動作量処理装置12に出力する。一方、挿入動作量処理装置12は、この計測結果に基づき挿入部の挿入長を求める。この場合、挿入部の挿入長は、下記に示す(式1)により求めることができる。

$$\text{挿入部の挿入長} = k (\text{所定の変換係数}) \times \text{ポテンショメータ回転量} \dots (\text{式1})$$

次に、他の変形例を示す。

図4(B)に示すように、挿入部の挿入長計測部15Bは、内視鏡挿入部4Aの周面上に等間隔で設けられたマーカ4aの移動をリアルタイムで撮像する1台又は複数のビデオカメラ18と、このビデオカメラ18からの撮像信号に対しリアルタイムで画像処理を行い、画面上(表示装置11の表示画面上)でのマーカ4aの移動量を算出する画像処理部19とで構成されている。なお、マーカ4aの移動をリアルタイムで撮像する撮像部としては、ビデオカメラ18に限らず、2次元の撮像デバイス、例えばCISを用いて構成しても良い。

【0031】

上記構成の挿入部の挿入長計測部15Bは、内視鏡挿入部4Aの押し引きに伴い、ビデオカメラ18によって移動するマーカ4aをリアルタイムで撮影する。そして、画像処理部19は、ビデオカメラ18からの撮像信号に対しリアルタイムで画像処理を行い、画面上(表示装置11の表示画面上)でのマーカ4aの移動量を算出してこの算出結果をもとに挿入部の挿入長を求める。

【0032】

次に、挿入部のひねり角度計測部15Cの構成例について説明する。

挿入部のひねり角度計測部15Cは、例えば図5(A)に示すように、気管支内に挿通させる内視鏡挿入部4Aの周面上に接触するように配され、内視鏡挿入部4Aの回転方向に回転自在な一対のローラ16Aと、このローラ16Aの回転量を計測する計測部としてのポテンショメータ17Aとで構成されている。なお、ローラ16Aの回転量を計測する計測部としては、上記同様ポテンショメータ17Aに限らず、ローラ16Aの回転角度を計測可能な他の角度計測デバイスを用いて構成しても良い。

【0033】

上記構成の挿入部のひねり角度計測部15Cは、内視鏡挿入部4Aの押し引きに伴い内視鏡挿入部4A自体がひねられたりすると、一対のローラ16Aが回転すると同時に、この回転と連動してポテンショメータ17Aが回転する。このことにより、挿入部のひねり角度計測部15Cは、ローラ回転量に基づくポテンショメータ回転量が計測されてこの計測結果を電気信号に変換して挿入動作量処理装置12に出力する。そして、この挿入動作量処理装置12は、計測結果に基づき挿入部のひねり角度を求める。この場合、挿入部のひねり角度は、下記に示す(式2)により求めることができる。

$$\text{挿入部のひねり角度} = h (\text{所定の変換係数}) \times \text{ポテンショメータ回転量} \dots (\text{式2})$$

次に、他の変形例を示す。図5(B)に示すように挿入部の挿入長計測部15Bと同様に、内視鏡挿入部4Aの周面上に該内視鏡挿入部4Aの挿入方向と同じ方向に等間隔で設けられたマーカ4bの移動をリアルタイムで撮像する1台又は複数のビデオカメラ18A、このビデオカメラ18Aからの撮像信号に対しリアルタイムで画像処理を行い、画面上(表示装置11の表示画面上)でのマーカ4bの移動量を算出する画像処理部(図示はしないが図4(B)の構成と略同様)19とで構成されている。なお、本例においても、マーカ4bの移動をリアルタイムで撮像する撮像部としては、図4(B)に示す構成と同様

10

20

30

40

50

にビデオカメラ 18 A に限らず、2 次元の撮像デバイス、例えば C I S を用いて構成しても良い。

【 0 0 3 4 】

上記構成の挿入部のひねり角度計測部 15 C は、内視鏡挿入部 4 A の押し引きに伴い内視鏡挿入部 4 A 自体がひねられると、ビデオカメラ 18 A によって移動したマーカ 4 b の移動量を撮像し、このビデオカメラ 18 A からの撮像信号に対しリアルタイムで画像処理を行い、画面上（表示装置 11 の表示画面上）でのマーカ 4 b の移動量を算出してこの算出結果をもとに挿入部のひねり角度を求める。

【 0 0 3 5 】

次に、第 1 実施例の内視鏡システム、内視鏡装置 1 の動作について図 6 (A) ないし図 8 を参照して説明する。

いま、本実施例の内視鏡システム、内視鏡装置 1 を用いて術者が気管支等の診断を行うものとする。挿入動作量処理装置 12 の図示しない制御部は、図 8 に示す内視鏡挿入動作プログラムの処理ルーチンを起動する。すなわち、ステップ S 1 の処理にて挿入動作量処理装置 12 内の記憶部 2 A に記憶される記憶情報（基準となる挿入動作情報とこの動作時における挿入部先端位置の内視鏡画像）を読み出し、処理をステップ S 2 に移行する。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 2 の処理において、前記制御部は、挿入部の挿入長をもとにして記憶データの並び替えを行う。例えばこの処理により得られた記憶データの一例が図 6 (A)、図 6 (B) に示されている。

【 0 0 3 7 】

図 6 (A) は、縦軸に示す湾曲部のアングル角度が横軸に示す挿入部の挿入長に応じてどれくらいの角度になっているのかを示す挿入動作情報である。また、図 6 (B) は、縦軸に示す挿入部のひねり角度が横軸に示す挿入部の挿入長に対してどれくらいの角度になっているのかを示す挿入動作情報である。また、基準となる挿入動作情報に関連付けて記憶されている内視鏡画像、コメント情報の場合についても同様に、必要に応じて挿入部の挿入長をもとにして並び替えを行い、例えば図 6 C に示すように、横軸の挿入部の挿入長に応じて文章 A、画像 B 表示、音声 C 再生（発声）等を実行するための挿入動作指示データが作成される。

【 0 0 3 8 】

なお、この場合、各挿入動作指示データは、各に示す式 (3)、(4) に示すように挿入部の挿入長の関数で算出される。

$$\text{湾曲部アングル角度} = f \text{ (挿入部の挿入長)} \dots \text{ (式 3)}$$

$$\text{挿入部のひねり角度} = g \text{ (挿入部の挿入長)} \dots \text{ (式 4)}$$

なお、内視鏡画像及び指示コメント情報（文章、音声、画像）も、同様の挿入部挿入長の関数で算出される。

【 0 0 3 9 】

そして、前記制御部は、続くステップ S 3 に処理を移行し、該処理にて現在術者が操作している挿入部の挿入長を、挿入部の挿入長計測部 15 B に用いてリアルタイムで計測し、処理をステップ S 4 に移行する。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 4 の処理において、制御部は、上記ステップ S 2 の処理にて用意された関係式（式 3、式 4）を用い、ステップ S 3 にて計測された挿入部の挿入長を入力し、湾曲部のアングル角度、挿入部のひねり角度、挿入動作情報に関連付けられた内視鏡画像及び表示すべき指示コメント情報を求め、処理をステップ S 5 に移行する。

【 0 0 4 1 】

前記制御部は、ステップ S 5 の処理により、ステップ S 4 で求めたデータを、告知部 10 としての表示装置 11（図 3 参照）に出力し表示させる。

その後、処理をステップ S 3 に戻し、該ステップ S 3 ないしステップ S 5 による処理ルーチンを周期的に実行させ、術者に挿入動作の指示を与える。

10

20

30

40

50

上記ステップ S 5 の処理により、表示装置 1 1 に提示された表示例が図 7 (A) ~ 図 7 (C) に示されている。

【 0 0 4 2 】

挿入部の挿入動作量処理装置 1 2 の制御部は、例えば図 7 (A) に示すように、表示装置 1 1 の画面上に、少なくとも 3 つの多画面表示を行うことにより、術者に挿入動作の指示を告知する。すなわち、表示装置 1 1 の画面上部に 2 つの画面 1 1 A 、 1 1 B 、画面下部には 1 つの画面 1 1 C をそれぞれ多画面表示し、画面 1 1 A には気管支内視鏡の内視鏡挿入部 4 A により得られた内視鏡画像 (ライブ画像) を表示し、もう一方の画面 1 1 B には被検体に挿入した挿入部の挿入長に応じた、 C T 画像データに基づき気管支内部の仮想の内視鏡画像 (V B S 画像) を表示する。同時に、画面下部の画面 1 1 C には、文字により挿入動作の指示がガイダンス表示され、またこの文字はスピーカ 1 1 D を介して音声として再生される。すなわち、挿入部の挿入長を基準にして、術者に対してライブ画像及び V B S 画像を見せながら文字や音声によって湾曲部のアングル角や挿入部のひねり角度等を指示する。

【 0 0 4 3 】

なお、指示コメント情報があり、或いはコメント情報が図 1 に示す編集部 8 により追加された場合には、例えば図 6 C に示すように挿入部の挿入長を基準にして、コメント情報 (文章、音声、画像) を表示装置 1 1 の画面上の対応する画面に表示したり、スピーカ 1 1 D により再生して提示する。

図 7 (A) に示す例において、画面 1 1 B に表示される仮想の内視鏡画像に代えて、基準となる挿入動作情報に関連付けて記憶した挿入部の挿入長に基づく内視鏡画像を表示するようにもされる。

【 0 0 4 4 】

さらに、図 7 (A) に示す例において、図 7 (C) に示す如く画面 1 1 B には、湾曲部のアングルの現在角度を示す表示バー 2 1 a 及び記憶されている基準となる挿入動作情報としての動作指示角度を示す表示バー 2 1 b を表示した湾曲部アングル表示部 2 0 b と、挿入部のひねり角度の現在角度を示す表示バー 2 2 a 及び記憶されている基準挿入動作指示角度を示す表示バー 2 2 b を表示した挿入部のひねり角度表示部 2 0 c と、基準となる挿入動作情報に関連付けられた当該挿入動作における挿入部先端部位置の内視鏡画像を表示した表示部 2 0 a とを、同時に表示して術者に提示するようにしても良いものである。

【 0 0 4 5 】

また、第 1 実施例では、図 7 (B) に示すように、ライブ画像を表示する画面 1 1 A 内に、基準となる挿入動作情報に関連付けて記憶した同じ挿入部長に基づく内視鏡画像を子画面 1 1 a に表示しても良く、これにより、さらに詳細な挿入動作の指示を提示することができる。従って、内視鏡装置 1 A は、確実に気管支内視鏡 1 4 の挿入部の挿入を行うことができる。

【 0 0 4 6 】

さらに、他の挿入動作指示の表示例として、図 7 (C) に示すように、子画面 1 1 a 内に、湾曲部のアングルの現在角度を示す表示バー 2 1 a 及び記憶されている基準となる挿入動作情報としての動作指示角度を示す表示バー 2 1 b を表示した湾曲部アングル表示部 2 0 b と、挿入部のひねり角度の現在角度を示す表示バー 2 2 a 及び記憶されている基準挿入動作指示角度を示す表示バー 2 2 b を表示した挿入部のひねり角度表示部 2 0 c と、基準となる挿入動作情報に関連付けられた当該挿入動作における挿入部先端部位置の内視鏡画像を表示した表示部 2 0 a とを、同時に表示して術者に提示するようにしても良い。なお、この場合、挿入動作指示角度は、図 7 (D) に示すように現在の挿入部の挿入長に対して表される。そして、現在角度と挿入動作指示角度とがあまりにも違い過ぎる場合には、警告を示す文字や音声を表示装置 1 1 に表示或いは再生するように制御しても良い。

【 0 0 4 7 】

このように、第 1 実施例によれば、基準となる挿入部の挿入動作情報に基づく挿入動作の指示を提示可能な構成とすることにより、内視鏡を目的部位に確実に且つ短時間で挿入

10

20

30

40

50

することが可能となる。

【実施例 2】

【0048】

図9ないし図12は、本発明に係る内視鏡システム、内視鏡装置の第2実施例に係わり、図9は第2実施例の内視鏡システム、内視鏡装置の概略構成を示すブロック図、図10は第2実施例における自動挿入動作部の構成例を示す構成図、図11は図9の記憶部に記憶された基準となる挿入動作情報を示す説明図であり、図11(A)は時間に対する湾曲部のアングル角度を示すグラフ、図11(B)は時間に対する内視鏡挿入部の挿入長を示すグラフ、図11(C)は、時間に対する内視鏡挿入部のひねり角度を示すグラフ、図12は図10の自動挿入動作部の具体的な構成例を示すブロック図である。なお、図9ないし図12は、第1実施例の内視鏡装置1と同様な構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0049】

第2実施例の内視鏡システム、内視鏡装置は、上記第1実施例の告知部10による挿入動作指示及びこれに基づく挿入動作を自動的に行うように制御する自動挿入動作部23を設けて構成したことが特徴であり、その他の構成は第1実施例の内視鏡装置1と略同様の構成である。

【0050】

図9に示すように、第2実施例の内視鏡装置(システム)1Bでは、自動挿入動作部23が、解析部9と周辺機器3及び気管支内視鏡14との間に配されている。この自動挿入動作部23は、上記第1実施例の告知部10と同様の処理内容を行うとともに、解析部9からの解析結果に基づき気管支内視鏡14及びその他の周辺機器3の各種動作を自動的に制御する。

【0051】

すなわち、自動挿入動作部23は、解析結果に基づき、気管支内視鏡14の挿入部の挿入動作を自動的に行うように制御するものである。気管支内視鏡14の挿入部挿入動作としては、上記第1実施例と略同様に湾曲部のアングル動作、挿入部のひねり動作、挿入部の挿入動作、挿入部の先端固定・解除動作及び挿入部の保持部固定・解除動作等がある。

なお、この場合、上記第1実施例と同様に、自動的に挿入動作されている気管支内視鏡14の挿入動作状況を表示装置11に表示するようにしても良い。

【0052】

次に、気管支内視鏡14の自動挿入動作のための構成を図10に示す。この自動挿入装置は、自動挿入動作部23によって制御される、気管支内視鏡14の挿入部の挿入動作を行うための複数の駆動部が設けられている。

前記複数の駆動部は、湾曲部のアングル調節用モータ24A、挿入部の挿入長調節用モータ25A及び挿入部のひねり角度調節用モータ26Aなどの各種モータで構成されている。

【0053】

アングル調節用モータ24Aは、気管支内視鏡14の湾曲部のアングル角度計測部24Bと一体的に構成されているとともに、その回転軸が気管支内視鏡14の湾曲部アングル角度調節機構(図示せず)に連結されて回動力を伝えることにより、内視鏡挿入部4Aの湾曲部のアングル動作を行うことが可能となっている。湾曲部のアングル角度計測部24Bは、常時湾曲部のアングル角度を検出し、検出結果を自動挿入動作部23に出力するようになっている。

【0054】

挿入部の挿入長調節用モータ25Aは、気管支内に挿通させる内視鏡挿入部4Aの周面に接触するように配され、内視鏡挿入部4Aの移動方向に回転する一対のローラと直結され、ローラに駆動力を与えるようになっている。また、この挿入部の挿入長調節用モータ25Aの回転量を計測する挿入部の挿入長計測部25Bが近傍に設けられており、常時、

計測結果を自動挿入動作部 23 に出力するようになっている。

【0055】

挿入部のひねり角度調節用モータ 26A は、気管支内に挿通させる内視鏡挿入部 4A の周面に接触するように配されている。そして、挿入部のひねり角度調節用モータ 26A は、内視鏡挿入部 4A の回転方向（ひねり方向）に回転する一对のローラと直結され、ローラに駆動力を与えるようになっている。また、この挿入部のひねり角度調節用モータ 26A の回転量を計測する挿入部のひねり角度計測部 26B が近傍に設けられており、常時計測結果を自動挿入動作部 23 に出力するようになっている。

【0056】

自動挿入動作部 23 は、湾曲部のアングル角度計測部 24B、挿入部の挿入長計測部 25B、挿入部のひねり角度計測部 26B からの計測結果から気管支内視鏡 14 の現在の湾曲部のアングル角度、挿入部の挿入長及び挿入部のひねり角度を認識し、内視鏡挿入部 4A の挿入状態が記憶部 2A から読出される基準となる挿入動作情報に基づく挿入動作状態となるように、湾曲部のアングル調節用モータ 24A、挿入部の挿入長調節用モータ 25A 及び挿入部のひねり角度調節用モータ 26A の回転駆動を制御する。

10

【0057】

すなわち、この実施例では、記憶部 2A から読出される基準となる挿入動作情報の一例が図 11 (A)、図 11 (B)、図 11 (C) に示されているが、自動挿入動作部 23 は、気管支内視鏡 14 の挿入部の挿入動作状態が、図 11 (A) ~ 図 11 (C) に示す動作情報と略と一致するように湾曲部のアングル調節用モータ 24A、挿入部の挿入長調節用モータ 25A 及び挿入部のひねり角度調節用モータ 26A の回転駆動を制御するものである。

20

【0058】

図 12 に上記自動挿入動作部 23 の構成が示されている。

図 12 に示すように、自動挿入動作部 23 は、気管支内視鏡 14 の各種駆動制御及び記憶部 2A の読み出し制御等を行う制御部としての C P U 23a と、記憶部 2A からの基準となる挿入動作情報を取り込む入力インターフェイス（以下、I / F と称す）23b と、取り込んだ挿入動作情報等の動作情報や自動挿入動作をするのに必要なプログラム等を記憶するための R O M 23c と、気管支内視鏡 14 の挿入部の挿入に関する計測結果と、基準となる挿入動作情報を比較演算処理するための作業領域として一時的に記憶する R A M 23d と、湾曲部のアングル調節用モータ 24A を駆動制御する駆動信号を増幅して出力する第 1 のアンプ 23e と、挿入部のアングル角度計測部 24B からの計測結果を取り込むための I / F 23h と、挿入部の挿入長調節用モータ 25A を駆動制御する駆動信号を増幅して出力する第 2 のアンプ 23f と、挿入部の挿入長計測部 25B からの計測結果を取り込むための I / F 23i と、挿入部のひねり角度調節用モータ 26A を駆動制御する駆動信号を増幅して出力する第 3 のアンプ 23g と、挿入部のひねり角度計測部 26B からの計測結果を取り込むための I / F 23j とを備えている。

30

【0059】

第 2 実施例の内視鏡装置（システム）1B においては、自動挿入動作部 23 により、湾曲部のアングル角度計測部 24B、挿入部の挿入長計測部 25B、挿入部のひねり角度計測部 26B からの計測結果から気管支内視鏡 14 の現在の湾曲部のアングル角度、挿入部の挿入長及び挿入部のひねり角度を認識すると同時に、内視鏡挿入部 4A の挿入状態が記憶部 2A から読出される基準となる挿入動作情報に基づく挿入動作状態となるように、湾曲部のアングル調節用モータ 24A、挿入部の挿入長調節用モータ 25A 及び挿入部のひねり角度調節用モータ 26A の回転駆動を制御する。これにより、第 2 実施例の内視鏡装置（システム）1B は、基準となる挿入動作情報に基づく気管支内視鏡 14 における挿入部の挿入動作を自動的に行うことができる。

40

【0060】

なお、第 2 実施例においては、自動挿入動作部 23 により気管支内視鏡 14 の挿入部挿入動作を自動的に行うことについて説明したが、例えば自動モードと手動モードとで切り

50

換え可能な構成とし、手動が必要な場合には手動モードに切り換えて第1実施例と同様に操作指示を術者に提示するように構成しても良い。

従って、第2実施例によれば、気管支内視鏡14の挿入部の挿入動作を、基準となる挿入動作情報に基づいて自動的に行うことができる、術者の技量に拘わらず、より確実に且つ短時間で内視鏡を目的部位に挿入することができる。

【0061】

ところで、この実施例では、基準となる挿入動作情報を、内視鏡手術における術者による気管支内視鏡14の挿入部の挿入動作に反映させることにより、挿入部の挿入動作を確実且つ短時間に行うことが可能であるが、この基準となる挿入動作情報を訓練用の内視鏡装置を用いて術者に体験させることで、基準となる挿入動作情報を有効に活用することができる。このような実施例を次に示す。

【実施例3】

【0062】

図13ないし図15は、本発明に係る内視鏡システム、内視鏡装置の第3実施例に係わり、図13は第3実施例の内視鏡システム、内視鏡装置の概略構成を示すブロック図、図14は第3実施例の内視鏡システム、内視鏡装置を示す構成図、図15は図14の仮想画像表示装置の画面表示例を示す図である。なお、図13ないし図15は、第1実施例の内視鏡装置1と同様な構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0063】

第3実施例の内視鏡装置(システム)1Cは、第1実施例の気管支内視鏡14に代えて、略同様の構成を備えた訓練用の気管支内視鏡を有する訓練用内視鏡部31を構成し、また内視鏡映像出力部6に代えて仮想内視鏡画像データを出力する仮想内視鏡画像データ出力部6Aを設け、さらに、編集部8及び解析部9と略同様の処理が可能な編集分析部32とを設けて構成している。その他の構成については、第1実施例と略同様である。

【0064】

図13に示すように、第3実施例の内視鏡装置(システム)1Cにおいて、処理装置2の記憶部2Aには、基準となる挿入動作情報及び仮想内視鏡画像データが記憶されている。これらの記憶データは編集分析部32によって上記第1実施例と同様に読み出し或いは並び替え、編集が可能である。

【0065】

訓練用内視鏡部31は、周辺機器3及び内視鏡挿入部4Aを有する気管支内視鏡を備えて、第1実施例で示した気管支内視鏡14と略同様に構成されたものである。訓練用内視鏡部31は、詳しくは図14に示すように湾曲部のアングル計測部15A、挿入部の挿入長計測部15B及び挿入部のひねり角度計測部15Cを有している。訓練用内視鏡部31は、これらの計測部15A、15B、15Cにより得られた挿入動作情報を編集分析部32に出力するようになっている。また、訓練用内視鏡の手元操作部近傍には、フリーズボタン15Dが設けられている。このフリーズボタン15Dを押下すると、そのとき表示されていた仮想内視鏡画像をスナップショットとして表示するようになっている。

【0066】

仮想内視鏡画像データ出力部6Aは、CT画像データに基づき気管支内部の仮想の内視鏡画像(VBS画像)を生成し、編集分析部32に出力する。

仮想画像表示装置33は、第1実施例で使用した表示装置11と略同様に構成されたものである。この仮想画像表示装置33は、少なくとも3つの多画面表示を行うことで、訓練用内視鏡部31の挿入動作による仮想内視鏡画像を表示するようになっている。

【0067】

編集分析部32は、訓練用内視鏡部31を用いた術者による挿入部計測結果から挿入動作情報を求め、得られた挿入動作情報及び仮想内視鏡画像と、記憶部2Aに記憶された記憶情報(基準となる挿入動作情報、内視鏡画像)と逐次比較、分析を行い、挿入動作状況を監視すると同時に、比較結果を仮想画像表示装置33に出力して表示させるようになつ

10

20

30

40

50

ている。

【0068】

この場合、編集分析部32は、例えば図7(A)に示すように、仮想画像表示装置33の画面上部に2つの画面33A, 33B、画面下部には1つの画面33Cをそれぞれ多画面表示している。この画面33Aには、訓練用内視鏡部31の各挿入動作計測結果を基に仮想内視鏡画像データ出力部6Aからの仮想内視鏡画像(VBS画像)を表示し、もう一方の画面33Bには訓練用内視鏡部31のフリーズボタン15Dが押下されたときに表示されていた仮想内視鏡画像(VBS画像)のスナップショットを表示する。同時に、画面下部の画面33Cには、過去のスナップショット(VBS画像)34が挿入部挿入長の短い方から順に図中左から右へと一覧表示される(図15参照)。

10

【0069】

また、この画面33Cによるスナップショットの一覧表示情報は、編集分析部32による制御により、処理装置2の記憶部2Aに記憶されるとともに、上記第1実施例と同様に告知部10としての仮想画像表示装置33に表示がなされることにより、訓練用内視鏡部31を挿入操作している術者に動作指示を提示することが可能である。

その他の構成、及び作用については上記第1実施例と同様である。

従って、第3実施例によれば、基準となる挿入動作情報を訓練用内視鏡装置を用いて訓練を受ける術者に体験させることで、基準となる挿入動作情報、手順を有効に活用することができ、例えば教育用システムとして利用すれば術者の挿入技量などの向上に大きく寄与することができる。

20

【0070】

なお、第3実施例の内視鏡装置(システム)1Cにおいて、上記第2実施例と同様に、編集分析部32が基準となる挿入動作情報に基づき訓練用内視鏡部31を自動的に操作することで、訓練用内視鏡部31を操作している術者に基準となる挿入動作情報、手順と同様の挿入手法を体験するように構成してもよい。

また、第1ないし第3実施例において、ライブ画像の他にVBS画像を表示しながら基準となる挿入動作情報に応じた挿入動作指示を与えるように説明したが、これに限定されることはなく、ライブ画像のみを表示しながら挿入動作指示を提示するように構成しても良いことは勿論である。

30

【実施例4】

【0071】

図16は、本発明に係る内視鏡システム、内視鏡装置の第4実施例に係わり、図16は第4実施例の医療用処置システムを示す構成図である。

前記第1~3実施例は内視鏡の挿入部について適用した例を示したが、第4実施例は、細長な挿入部を有する医療用処置具として、例えば血管治療用カテーテルの挿入についての適用例である。

【0072】

図16に示す第4実施例の医療用処置システムは、第1実施例の挿入動作情報収集部の代わりに挿入位置情報収集部とし、また血管治療用カテーテル(以下、単にカテーテル)51の挿入に関する実施例であるので内視鏡映像出力部が省略されている。

40

【0073】

この実施例では、血管治療用カテーテル(以下、単にカテーテル)51の挿入位置を検出するカテーテル挿入長計測部52が設けられており、この計測部52により検出されたカテーテル先端部の位置情報が図示しない前記挿入位置情報収集部に出力されるようになっている。上記カテーテル挿入長計測部52は、例えば体表面に取り付けられる装置本体53の内部空間部に配設されている。この装置本体53には、その先端側部と基端側部との2箇所に上記カテーテル51が挿通可能な開口部55a, 55bを形成している。

【0074】

前記装置本体53内には、前記カテーテル51を案内するガイドホイール62と、このカテーテルを繰り出し或いは引き戻すための一対の第1挾持ホイール61及び第2挾持ホ

50

イール 6 4 とを配置している。前記第 2 挟持ホイール 6 4 には、ギア 6 3 を同軸に軸着し、このギア 6 3 は前記カテーテル 5 1 を狭持押圧した状態でこのカテーテル 5 1 の進退に応じて回転するようになっている。前記ギア 6 3 は、ウォームギア 6 5 に噛合し、このウォームギア 6 5 の回動軸 6 6 にエンコーダ 6 7 を配置してカテーテル挿入長計測部 5 2 を構成している。

【 0 0 7 5 】

前記エンコーダ 6 7 には、信号線 6 7 a が延出してあり、この信号線 6 7 a を介してエンコーダ 6 7 からの信号が上記第 1 実施例で説明した挿入動作量処理装置 1 2 とほぼ同様な構成の図示しないカテーテル挿入位置処理装置に入力され、血管 6 8 内部におけるカテーテル 5 1 の挿入長、位置が算出されるようになっている。

10

【 0 0 7 6 】

このように構成されているカテーテル挿入長計測部 5 2 の作用を説明する。

カテーテル 5 1 は、装置本体 5 3 の先端部に形成されている開口部 5 5 a を通して装置本体 5 3 の外部に導き出された後、基端部に形成されている開口部 5 5 b を介して再び装置本体 5 3 の内部空間部に導入されている。このカテーテル 5 1 は、第 1 挟持ホイール 6 1 と第 2 挟持ホイール 6 4 との間に挿通されて所定の力によって繰り出され、或いは引き戻されるようになっている。この実施例では、カテーテル 5 1 の挿入量に応じて第 2 挟持ホイール 6 4 が回転し、この第 2 挟持ホイール 6 4 の回転により歯車部 6 3 が回転することで、この歯車部 6 3 に噛合したウォームギア 6 5 が回転し、エンコーダ 6 7 により回転量が電気信号に変換されて、挿入長情報が前記カテーテル挿入位置処理装置に出力される。

20

【 0 0 7 7 】

前記カテーテル挿入位置処理装置は、エンコーダ 6 7 からの信号に基づき、血管 6 8 内部におけるカテーテル 5 1 の挿入長を算出し、この算出した挿入長に応じて上記第 1 実施例とほぼ同様な処理を行い、挿入位置情報に関連付けられた表示或いは告知すべき指示コメント情報を告知部としての表示装置に出力し表示し或いは告知させるようになっている。

【 0 0 7 8 】

前記構成及び作用により、第 1 ~ 3 実施例で説明した内視鏡挿入部に適用した場合とほぼ同様に、細長な挿入部を有する医療用処置具である血管治療用カテーテル 5 1 に本発明が適用できる。

30

なお、第 4 実施例では、医療用処置具として血管治療用カテーテル 5 1 について説明したが、これに限定されずに、例えば内視鏡の処置具挿通用チャンネルに挿入される鉗子等の内視鏡用処置具に関しても当然適用することが可能である。

なお、本発明は、以上述べた実施例のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【 0 0 7 9 】

【 付記 】

付記 1 . 被検体内に挿入するための細長な挿入部を有する医療用処置システムにおいて、前記挿入部の先端部と前記被検体との相対的な位置関係を検出する位置関係検出部と、所定の情報を入力可能な情報入力部と、

40

前記位置関係検出部により検出された位置情報と前記所定の情報とを関連付けて記憶する記憶部と、

を備えたことを特徴とする医療用処置システム。

【 0 0 8 0 】

付記 2 . 被検体内に挿入するための挿入部を有する内視鏡システムにおいて、

前記挿入部の先端部と前記被検体との相対的な位置関係を検出する位置関係検出部と、所定の情報を入力可能な情報入力部と、

前記位置関係検出部により検出された位置情報と前記所定の情報とを関連付けて記憶する記憶部と、

50

を備えたことを特徴とする内視鏡システム。

【0081】

付記3. 付記2に記載の内視鏡システムにおいて、

前記位置関係検出部は、前記内視鏡の挿入部の被検体に対する挿入長を検出する挿入長検出部であることを特徴とする。

付記4. 付記3に記載の内視鏡システムにおいて、

前記位置関係検出部は、さらに前記内視鏡の湾曲部の湾曲角を検出する湾曲角検出部と、前記内視鏡の挿入部のひねり角度を検出するひねり角度検出部と、の少なくとも一つを備えていることを特徴とする。

【0082】

10

付記5. 付記2に記載の内視鏡システムにおいて、

前記所定の情報は、内視鏡により撮像した被検体内の内視鏡画像情報、文字情報、前記被検体の3次元データに基づいて生成された仮想内視鏡画像、挿入動作情報、の少なくとも一つであることを特徴とする。

【0083】

付記6. 内視鏡挿入部を被検体内に挿入するための内視鏡挿入動作プログラムにおいて、

前記挿入部の先端部と前記被検体との相対的な位置関係を検出する位置関係検出工程と、

所定の情報を入力する情報入力工程と、

前記位置関係検出工程で検出された位置情報と前記情報入力工程で入力された所定の情報とを関連づけて記憶する記憶工程と、

を有することを特徴とする内視鏡挿入動作プログラム。

【0084】

20

付記7. 付記6に記載の内視鏡挿入動作プログラムにおいて、

前記位置関係検出工程は、前記内視鏡の挿入部の被検体に対する挿入長を検出する挿入長検出工程であることを特徴とする。

付記8. 付記7に記載の内視鏡挿入動作プログラムにおいて、

前記位置関係検出工程は、さらに前記内視鏡の湾曲部の湾曲角を検出する湾曲角検出工程と、前記内視鏡の挿入部のひねり角度を検出するひねり角度検出工程と、の少なくとも一つを備えていることを特徴とする。

30

【0085】

付記9. 付記6に記載の内視鏡挿入動作プログラムにおいて、

前記所定の情報は、内視鏡により撮像した被検体内の画像情報、文字情報、前記被検体の3次元データに基づいて生成された仮想画像、挿入動作情報、の少なくとも一つであることを特徴とする。

付記10. 被検体部に挿入するための挿入部を有する内視鏡システムにおいて、

前記挿入部の先端部と前記被検体との相対的な位置関係の情報に対して所定の情報を予め関連づけて記憶した記憶部と、

前記被検体と前記挿入部の先端部との相対的な位置関係を検出する位置関係検出部と、

前記位置関係検出部により検出された位置関係情報と関連付けた所定の情報を前記記憶部から出力する情報出力部と、

40

を備えたことを特徴とする内視鏡システム。

【0086】

付記11. 付記10に記載の内視鏡システムにおいて、

前記情報出力部から出力された所定の情報に基づいて前記挿入部を前記被検体内に挿入させるための動作を行う駆動部を有することを特徴とする。

付記12. 付記10に記載の内視鏡システムにおいて、

前記所定の情報は、内視鏡により撮像した被検体内の画像情報、文字情報、前記被検体の3次元データに基づいて生成された仮想画像、挿入動作情報、の少なくとも一つであることを特徴とする。

50

【0087】

付記13. 内視鏡挿入部を被検体内に挿入するための内視鏡挿入動作プログラムにおいて、

前記挿入部の先端部と前記被検体との相対的な位置関係を検出する位置関係検出工程と、

前記挿入部の先端部と前記被検体との相対的な位置関係に対して所定の情報を予め関連づけて記憶した記憶部から、前記位置関係検出工程で検出された位置情報に対応する所定の情報を出力する情報出力工程と、

を有することを特徴とする内視鏡挿入動作プログラム。

【0088】

10

付記14. 付記13に記載の内視鏡挿入動作プログラムにおいて、

前記位置関係検出工程は、前記内視鏡の挿入部の被検体に対する挿入長を検出する挿入長検出工程であることを特徴とする。

付記15. 付記14に記載の内視鏡挿入動作プログラムにおいて、

前記位置関係検出工程は、さらに前記内視鏡の湾曲部の湾曲角を検出する湾曲角検出工程と、前記内視鏡の挿入部のひねり角度を検出するひねり角度検出工程と、の少なくとも一つを備えていることを特徴とする。

付記16. 付記13に記載の内視鏡挿入動作プログラムにおいて、

前記所定の情報は、内視鏡により撮像した被検体内の画像情報、文字情報、前記被検体の3次元データに基づいて生成された仮想画像、挿入動作情報の少なくとも一つであることを特徴とする。

20

【0089】

付記17. 被検体内に挿入される内視鏡挿入部の挿入動作情報を検出する検出部と、

前記検出部により検出された挿入動作情報を基準となる挿入動作情報とし、この基準となる挿入動作情報及びこの挿入動作時における前記内視鏡挿入部先端部位置の被検体を撮像して得られた内視鏡画像とを関連付けて記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶された基準となる挿入動作情報と、前記検出部から術中に得られる挿入動作情報とを比較して内視鏡挿入部の挿入動作状況を監視する制御部と、

を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【0090】

30

付記18. 付記17に記載の内視鏡装置において、

前記挿入動作情報は、内視鏡挿入部の挿入長を計測する挿入長情報、前記挿入部の挿入速度を計測する挿入速度計報、前記挿入部のひねり角度を計測するひねり角度情報、挿入部の湾曲部のアングル角度を計測するアングル角度情報、の少なくとも一つであることを特徴とする。

付記19. 付記17に記載の内視鏡装置において、

前記記憶部は、挿入動作指示コメント情報を、記憶されている関連付けされた挿入動作情報及び内視鏡画像情報の対応する部分に対し追記して記憶することを特徴とする。

【0091】

付記20. 付記17に記載の内視鏡装置において、

40

前記制御部は、さらに前記基準となる挿入動作情報に関連付けて前記記憶部に記憶された当該挿入動作時における挿入部先端部位置の内視鏡画像と、術中における当該挿入動作時の挿入部先端部位置の内視鏡画像とを、比較して内視鏡挿入動作状況を監視することを特徴とする。

付記21. 付記17又は20に記載の内視鏡装置において、

前記制御装置による比較解析結果に基づき、挿入動作状況及び動作指示を告知する告知部を有することを特徴とする。

付記22. 付記19に記載の内視鏡装置において、

挿入動作情報を検出する検出部によって検出される挿入部の挿入長を基に、記憶部に追記憶した挿入動作指示コメントを告知部から告知することを特徴とする。

50

付記 23. 付記 17 に記載の内視鏡装置において、

前記制御部は、挿入部先端部から得られる内視鏡画像及び前記検出部から得られる挿入動作情報と、前記記憶部から読み出された基準となる挿入動作情報及びこの動作情報に関連付けられた内視鏡画像とを逐次比較し、解析を行ってその結果を告知部に出力して術者の内視鏡挿入動作状況を監視すると共に、挿入動作に対する指示を与えることを特徴とする。

【0092】

付記 24. 内視鏡の挿入部を被検体内に挿入するための内視鏡挿入動作プログラムにおいて、

被検体内に挿入される内視鏡挿入部の挿入動作情報を検出する検出工程と、

10

前記検出工程により検出された挿入動作情報を基準となる挿入動作情報とし、この基準となる挿入動作情報及びこの挿入動作時における前記内視鏡挿入部先端部位置の被検体を撮像して得られた内視鏡画像とを関連付けて記憶する記憶工程と、

前記記憶工程で記憶された基準となる挿入動作情報と、前記検出工程で術中に得られる挿入動作情報を比較して内視鏡挿入部の挿入動作状況を監視する比較監視工程と、

を備えたことを特徴とする内視鏡挿入動作プログラム。

【0093】

付記 25. 付記 24 に記載の内視鏡挿入動作プログラムにおいて、

記憶されている関連付けされた挿入動作情報及び内視鏡画像情報の対応する部分に対し、挿入動作指示コメント情報を追記して記憶する追記録工程を有することを特徴とする。

20

付記 26. 付記 25 に記載の内視鏡挿入動作プログラムにおいて、

前記挿入動作情報を検出する検出工程によって検出される挿入部の挿入長を基に、前記追記録工程にて追記憶した挿入動作指示コメントを告知する工程を有することを特徴とする。

【0094】

付記 27. 被検体内に挿入される内視鏡挿入部の挿入動作情報として予め検出された情報を基準となる挿入動作情報とし、この基準となる挿入動作情報及びこの挿入動作時における前記内視鏡挿入部先端部位置の被検体を撮像して得られた内視鏡画像とを関連付けて記憶した記憶部と、

30

前記被検体内に内視鏡挿入部を挿入するための挿入部挿入駆動部と、

前記記憶部に記憶された基準となる挿入動作情報に基づいて前記挿入部挿入駆動部を動作制御する制御部と、

を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

付記 28. 被検体内に挿入される内視鏡挿入部の挿入動作情報として予め検出された情報を基準となる挿入動作情報とし、この基準となる挿入動作情報を記憶した記憶部と、

訓練用内視鏡の挿入動作情報を検出する検出部と、

前記記憶部に記憶されてた基準となる挿入動作情報と、前記検出部から得られる挿入動作情報を比較して挿入動作状況を監視する制御部と、

を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

40

【0095】

付記 29. 被検体内に挿入される内視鏡挿入部の挿入動作情報として予め検出された情報を基準となる挿入動作情報とし、この基準となる挿入動作情報及びこの挿入動作時における前記内視鏡挿入部先端部位置の被検体を撮像して得られた内視鏡画像とを関連付けて記憶した記憶部と、

訓練用内視鏡の挿入動作情報を検出する検出部と、

前記訓練用内視鏡の各挿入動作時における前記訓練用内視鏡挿入部先端部の位置の仮想内視鏡画像データを格納したデータ格納部と、

前記記憶部に記憶されてた基準となる挿入動作情報及び前記データ格納部に記憶された前記基準となる挿入動作情報を関連付けて前記記憶部に記憶された当該挿入動作時における

50

る挿入部先端部位置の内視鏡画像と、前記検出部から得られる挿入動作情報及び当該訓練用内視鏡の挿入動作時の挿入部先端部位置の仮想内視鏡像とを比較して挿入動作状況を監視する制御部と、

を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図1】本発明の各実施例に共通の内視鏡システム、内視鏡装置に設けられた主要構成部の概略構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施例の内視鏡システム、内視鏡装置の概略構成を示すブロック図である。

10

【図3】図2の内視鏡システム、内視鏡装置の具体的な構成例を示す構成図である。

【図4】内視鏡挿入部の挿入長計測部の具体的な構成例を示す構成図である。

【図5】内視鏡挿入部のひねり角度計測部の具体的な構成例を示す構成図である。

【図6】図1の記憶部に記憶された基準となる挿入動作情報を示す説明図である。

【図7】第1実施例における告知部の動作例を示す説明図である。

【図8】第1実施例の内視鏡システム、内視鏡装置の制御動作プログラムを示すフローチャートである。

【図9】第2実施例の内視鏡システム、内視鏡装置の概略構成を示すブロック図である。

【図10】第2実施例における自動挿入動作部の構成例を示す構成図である。

【図11】図9の記憶部に記憶された基準となる挿入動作情報を示す説明図である。

【図12】図10の自動挿入動作部の具体的な構成例を示すブロック図である。

20

【図13】第3実施例の内視鏡システム、内視鏡装置の概略構成を示すブロック図である。

。

【図14】第3実施例の内視鏡システム、内視鏡装置を示す構成図である。

【図15】図14の仮想画像表示装置の画面表示例を示す図である。

【図16】第4実施例の医療用処置システムを示す構成図である。

【図17】従来の気管支内視鏡が気管支内に挿入される際の様子を示す概略図である。

【図18】従来の気管支内視鏡で得られた内視鏡画像を示す画像表示例である。

【符号の説明】

【0097】

1 内視鏡システム、内視鏡装置

30

2 処理装置

2 A 記憶部

3 周辺機器

4 内視鏡本体

5 挿入動作情報収集部

6 内視鏡映像出力部

7 コメント入力部

8 編集部

9 解析部

10 告知部

40

11 表示装置

12 挿入動作量処理装置

13 内視鏡用ビデオプロセッサ

14 気管支内視鏡

14 A マウスピース

14 B 操作レバー

15 A アングル計測部

15 B 挿入長計測部

15 C ひねり角計測部

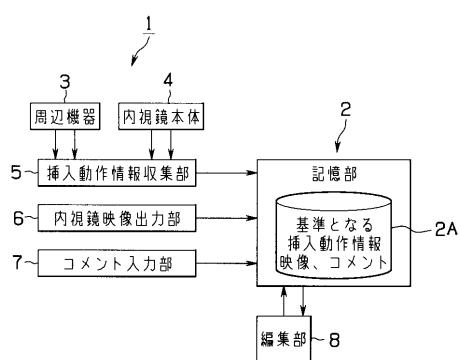
16, 16 A ローラ

50

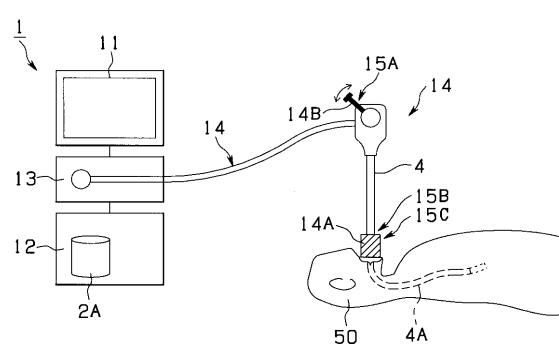
17, 17A ポテンショメータ
 18, 18A ビデオカメラ
 19 画像処理部

代理人 弁理士 伊藤 進

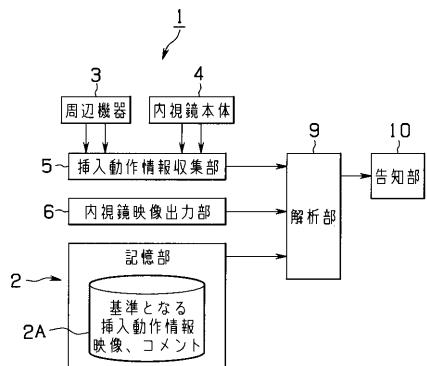
【図1】



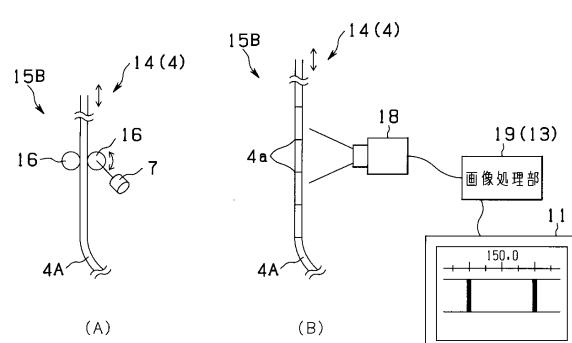
【図3】



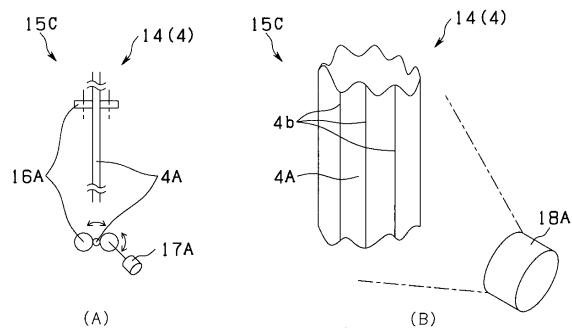
【図2】



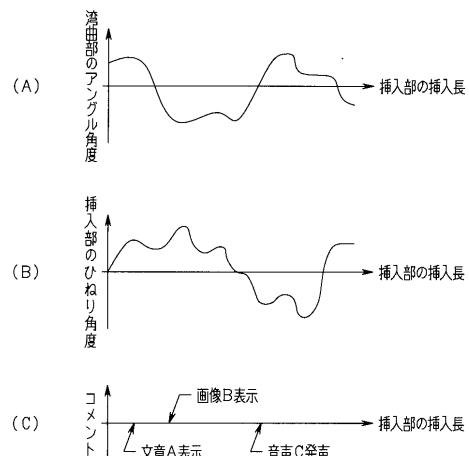
【図4】



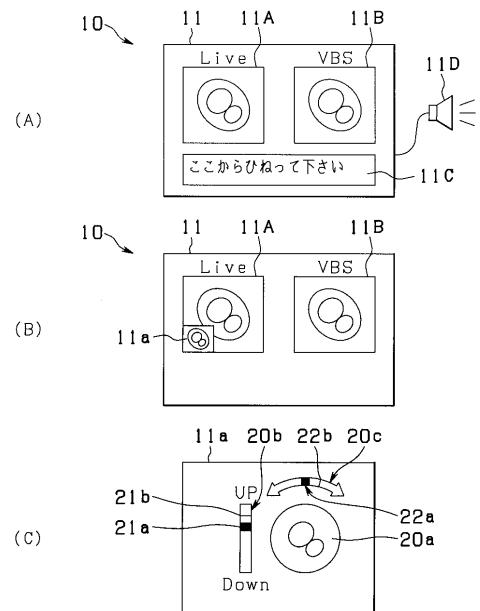
【図5】



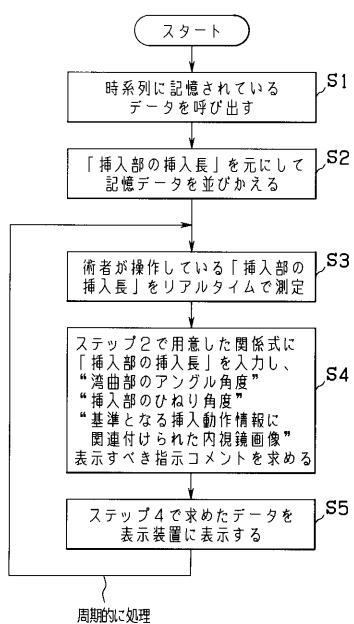
【図6】



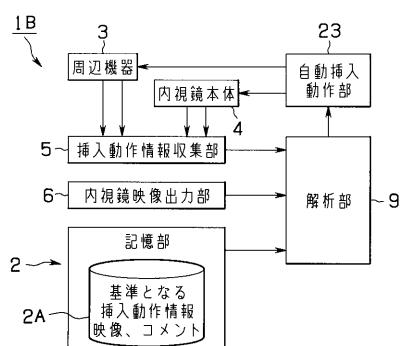
【図7】



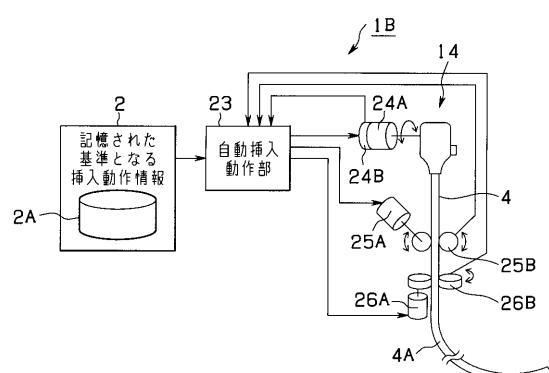
【図8】



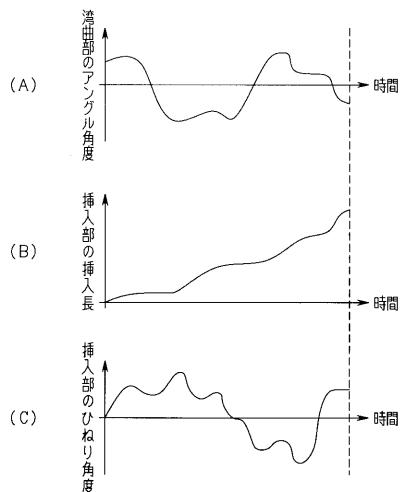
【図9】



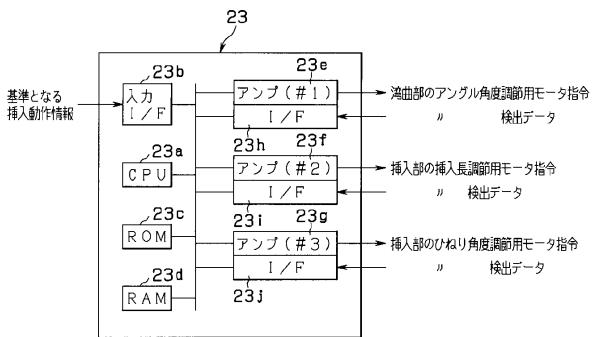
【図10】



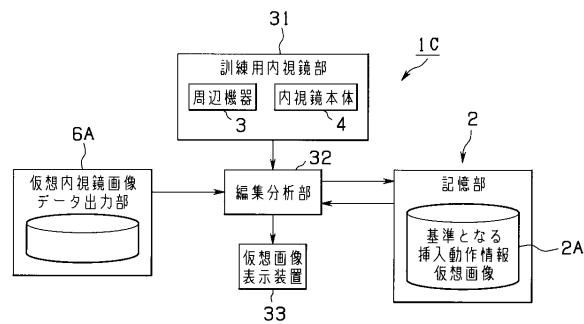
【図11】



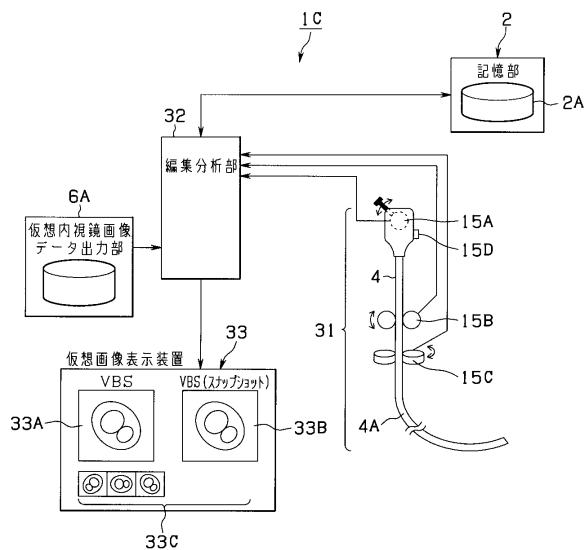
【図12】



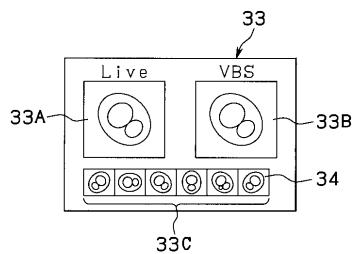
【図13】



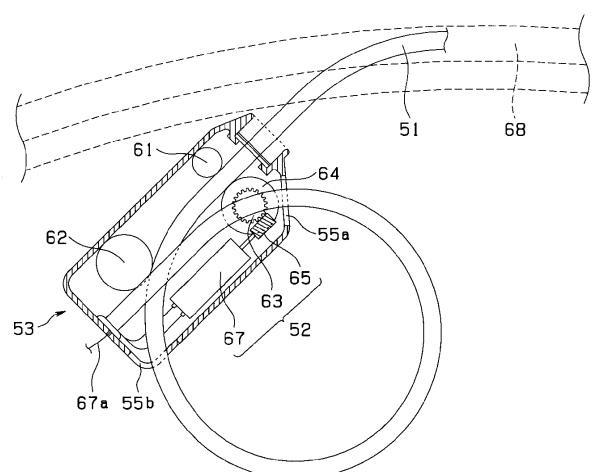
【図14】



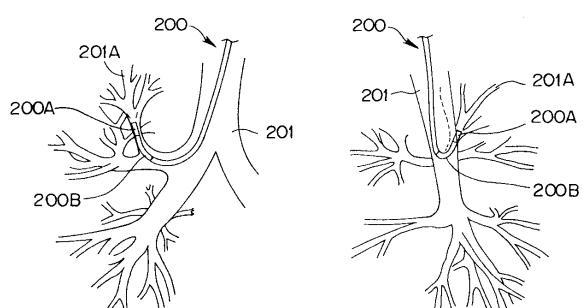
【図15】



【図16】



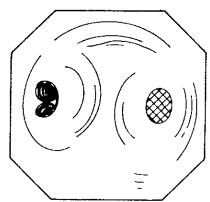
【图 17】



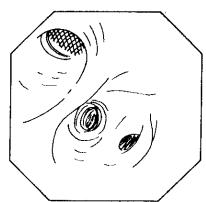
(A)

(B)

【図18】



(A)



(B)

フロントページの続き

(72)発明者 梶 国英

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 斎藤 明人

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 柴崎 隆男

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 峰 泰治

東京都渋谷区初台1丁目53番6号 オリンパスシステムズ株式会社内

審査官 安田 明央

(56)参考文献 特開平06-304127 (JP, A)

特開平10-234662 (JP, A)

特開平04-297221 (JP, A)

特開2000-033072 (JP, A)

特開平04-067829 (JP, A)

特開2001-046332 (JP, A)

特開平07-000346 (JP, A)

特開2000-135215 (JP, A)

特開平05-127100 (JP, A)

特開平11-281897 (JP, A)

米国特許第05280781 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 1 / 00 - 1 / 32

专利名称(译)	内窥镜装置和内窥镜插入操作程序		
公开(公告)号	JP4436638B2	公开(公告)日	2010-03-24
申请号	JP2003307796	申请日	2003-08-29
[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	小林英一 大西順一 秋本俊也 梶国英 齐藤明人 柴崎隆男 峯泰治		
发明人	小林 英一 大西 順一 秋本 俊也 梶 国英 齐藤 明人 柴崎 隆男 峯 泰治		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.320.A A61B1/00.552 A61B1/01 A61B1/045.610 A61B1/045.623		
F-TERM分类号	4C061/GG22 4C061/HH52 4C161/GG22 4C161/HH52 4C161/HH55 4C161/JJ10		
代理人(译)	伊藤 进		
优先权	2002255696 2002-08-30 JP		
其他公开文献	JP2004105725A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

【图2】

要解决的问题：提供一种内窥镜系统，其中内窥镜的插入部分可以在短时间内牢固地插入到细胞内的目标位置，以及内窥镜插入动作程序。
 ŽSOLUTION：内窥镜系统1配备有分析部分9和通知部分10.分析部分9连接到插入动作信息收集部分5，内窥镜图像输出部分6和处理器2.实时插入动作信息，内窥镜图像，插入作为存储信息参考的动作信息，以及与动作信息相关的内窥镜图像被提供给分析部9.分析部9从插入动作信息收集中实时收集插入动作信息和内窥镜图像。部分5和内窥镜图像输出部分6由操作者通过支气管内窥镜操作。另一方面，所收集的插入动作信息和内窥镜图像通过插入动作信息和内窥镜图像逐一进行比较和分析，所述插入动作信息和内窥镜图像是存储在处理器2的存储器部分2A中的存储器信息以作为相关参考。比较结果输出到通知部10，以监视操作者对内窥镜插入部的插入动作。Ž

