

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5011060号  
(P5011060)

(45) 発行日 平成24年8月29日 (2012. 8. 29)

(24) 登録日 平成24年6月8日 (2012. 6. 8)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 3 4 D

A 6 1 B 17/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

A 6 1 B 17/00 3 2 0

請求項の数 10 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2007-274189 (P2007-274189)  
 (22) 出願日 平成19年10月22日 (2007. 10. 22)  
 (65) 公開番号 特開2009-100873 (P2009-100873A)  
 (43) 公開日 平成21年5月14日 (2009. 5. 14)  
 審査請求日 平成22年9月30日 (2010. 9. 30)

(73) 特許権者 304050923  
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号  
 (74) 代理人 100076233  
 弁理士 伊藤 進  
 (72) 発明者 杉山 勇太  
 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 門田 宏

(56) 参考文献 特開2002-336269 (JP, A)  
 )  
 特開平5-76482 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

人体に接触して配置される人体電極と、

体腔内に挿通される挿入部の先端部に先端電極を備え、当該挿入部に当該先端部の向き  
 及び位置を変化させる複数の能動関節を備える管状具と、

前記複数の能動関節の関節位置情報をそれぞれ取得する複数の関節位置情報検出手段と

、  
 前記複数の関節位置情報検出手段がそれぞれ取得した関節位置情報を、前記人体電極と  
 前記先端電極との通電に基づいて、記憶する記憶手段と、

を具備することを特徴とする医療装置。

10

【請求項 2】

さらに、前記複数の関節位置情報検出手段がそれぞれ取得した関節位置情報に基づき、  
 前記先端電極の位置情報を取得する電極位置検出手段を備えることを特徴とする請求項 1  
 に記載の医療装置。

【請求項 3】

さらに、前記電極位置検出手段が取得した前記先端電極の位置情報、及び前記記憶手段  
 に記憶された関節位置情報に基づき、前記能動関節を制御する関節制御手段を備えること  
 を特徴とする請求項 1、又は請求項 2 に記載の医療装置。

【請求項 4】

前記関節制御手段は、前記複数の能動関節の関節位置情報を相対的に比較することによ

20

り、前記複数の能動関節の各々を制御することを特徴とする請求項 3 に記載の医療装置。

【請求項 5】

前記管状具は、前記挿入部の先端部に処置部を備える能動処置具であって、

前記関節制御手段は、前記記憶手段に記憶された 1 つの座標系における関節位置情報及び前記電極位置検出手段の取得した先端電極の位置情報に基づいて前記能動関節を制御して、前記処置部を規制することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の医療装置。

【請求項 6】

前記能動処置具の処置部を内視鏡の処置具チャンネルを介して体腔内に導出させて処置を行う医療装置において、

前記能動処置具の能動関節は、前記内視鏡が保持状態において、前記能動処置具の処置部の向き及び位置を変化させることを特徴とする請求項 5 に記載の医療装置。

【請求項 7】

前記先端電極が粘膜に接触した状態において、当該粘膜にマークを施すマーキング手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 に記載の医療装置。

【請求項 8】

前記マーキング手段は、前記先端電極に高周波電流を供給して、前記粘膜に内視鏡画像上で目視にて識別可能なマークを施すことを特徴とする請求項 7 に記載の医療装置。

【請求項 9】

前記関節位置情報又は前記先端電極の位置情報を表現する座標系が移動した際に、座標系の移動前と移動後のマークの位置情報を少なくとも二箇所以上取得することで、座標系の移動情報を取得することを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 に記載の医療装置。

【請求項 10】

前記管状具は、前記挿入部の先端部に撮像素子を備える内視鏡であって、

前記能動関節は、前記先端部の向き及び位置を変化させる湾曲部を構成することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の医療装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、挿入部に先端部の位置及び向きを変化させる複数の能動関節を有する管状具を備えた医療装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡の備える処置具チャンネルを介して挿通される処置具において、術者の操作性の向上を図る目的で、処置具挿入部の先端部分等に複数の能動関節を設けた医療用マニピュレータが提案されている。医療用マニピュレータは、例えば、駆動アクチュエータで駆動ワイヤを牽引、弛緩させて能動関節を回動させることによって、挿入部先端部を術者の所望する方向に移動させる。

【0003】

医療用マニピュレータの能動関節の動作範囲は、駆動アクチュエータを駆動制御することによって制限可能である。そのため、医療用マニピュレータを手術に使用する場合、患部周辺の任意の部位を基準位置にして医療用マニピュレータが備える処置部の動作範囲を制限する制御を行うことにより、患部に対する安全性の向上を図れる。

【0004】

例えば特許文献 1 には、患者の体内におけるカテーテル電極の位置をマッピングするためのシステム及び方法が示されている。特許文献 1 によれば、カテーテル先端電極と基準電極との間の電圧を検出して、体内におけるカテーテル先端の 3 次元位置を求められる。

【0005】

特許文献 2 には、電極と組織との接触を検出するための新しいカテーテルのシステムと方法が示されている。特許文献 2 は、位置センサと複数の接触電極とを備える多数電極カ

10

20

30

40

50

テータルを備え、組織との接触は基準電極と戻り電極との間の信号に対して先端電極と戻り電極との間の信号を比較することにより検出する。

【 0 0 0 6 】

特許文献 3 は、生体内に置かれた物体の位置を検出するための皮膚インピーダンスの検出であり、生体内に挿入するように構成された少なくとも 1 つのプローブ電極を備えたプローブ等の位置を検出する装置が示されている。特許文献 3 によれば、電流をプローブの複数の電極と体表面に配置した複数の電極との間に流して、プローブの 3 次元位置座標をインピーダンス測定値に基づいて求められる。

【特許文献 1】特開平 9 - 1 6 8 5 1 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 6 5 6 2 6 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 7 - 6 1 6 1 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、上述した特許文献 1 のシステム及び方法、特許文献 2 の新しいカテーテルのシステムと方法、特許文献 3 の皮膚インピーダンスの検出では、体の中に挿入した装置の位置を把握するために人体電極を用いてそのインピーダンスの変化によって位置情報を取得している。そして、詳細な位置を検出するためには電極の数が増え、構成及び設定が煩雑になる。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記事情を鑑みてなされたものであり、体腔内の処置、観察を行うための詳細な位置情報の取得が容易で、且つ取得した位置情報に基づいて動作範囲の制御が可能な医療装置を提供することを目的にしている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の医療装置は、人体に接触して配置される人体電極と、体腔内に挿通される挿入部の先端部に先端電極を備え、当該挿入部に当該先端部の向き及び位置を変化させる複数の能動関節を備える管状具と、前記複数の能動関節の関節位置情報をそれぞれ取得する複数の関節位置情報検出手段と、前記複数の関節位置情報検出手段がそれぞれ取得した関節位置情報を、前記人体電極と前記先端電極との通電に基づいて、記憶する記憶手段とを具備している。

【 0 0 1 0 】

また、医療装置は、前記複数の関節位置情報検出手段がそれぞれ取得した関節位置情報に基づき、前記先端電極の位置情報を取得する電極位置検出手段を備えている。

【 0 0 1 1 】

また、医療装置は、前記電極位置検出手段が取得した前記先端電極の位置情報、及び前記記憶手段に記憶された関節位置情報に基づき、前記能動関節を制御する関節制御手段を備える。

【 0 0 1 2 】

この構成によれば、先端電極が体腔内の組織に接触して、この先端電極と人体電極とが通電すると同時に、管状具が備える複数の関節位置情報検出手段の関節位置情報が記憶手段に記憶される。また、電極位置検出手段は、先端電極が体腔内の組織に接触して記憶手段に記憶される関節位置情報に基づいて、先端電極が接触した点の位置情報を取得する。さらに、関節制御手段は、先端電極が接触した点の位置情報と関節位置情報とに基づいて、能動関節の動作範囲を制御する。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、体腔内の処置、観察を行うための詳細な位置情報の取得が容易で、且つ取得した位置情報に基づいて動作範囲の制御が可能な医療装置を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 4 】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。

## 【 0 0 1 5 】

図 1 乃至図 7 は本発明の第 1 実施形態に係り、図 1 は医療装置の構成を説明する図、図 2 は医療用マニピレータの処置具挿入部の先端側部の構成を説明する図、図 3 は医療用マニピレータの処置具挿入部に備えられている先端電極を目的部位 A に移動させる例を説明する図、図 4 は先端電極を目的部位に接触させて、その接触点の位置情報を取得するステップを説明するフローチャート、図 5 は医療用マニピレータの先端電極を目的部位 A から目的部位 B に移動させる例を説明する図、図 6 は医療用マニピレータの先端電極を粘膜部の二箇所に接触させて、患部の高さ、或いは深さを測定する例を説明する図、図 7 は医療用マニピレータの処置具挿入部の先端側部の他の構成及びその作用を説明する図である。

10

## 【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように本実施形態の医療装置 1 は、内視鏡 2 と、管状具である医療用マニピュレータ(以下、処置具と略記する) 3 と、内視鏡 2 の外部装置である図示しない光源装置及びカメラコントロールユニットと、制御装置である処置具コントローラ 4 と、処置具操作装置 5 と、人体電極である対極板 6 とを備えて構成されている。

## 【 0 0 1 7 】

内視鏡 2 は、体腔内に挿入される挿入部 2 1 と、挿入部 2 1 の基端側に設けられた操作部 2 2 と、操作部 2 2 から延出するユニバーサルコード 2 3 とを備えて構成されている。ユニバーサルコード 2 3 の基端部には図示しない内視鏡コネクタが設けられている。

20

## 【 0 0 1 8 】

内視鏡コネクタは、照明光を供給する光源装置に接続される。内視鏡コネクタは、画像ケーブルを介してカメラコントロールユニットに接続される。カメラコントロールユニットには、内視鏡 2 の先端部に備えられている図示しない撮像素子で光電変換されて伝送された画像信号を映像信号に生成する画像処理回路等が備えられている。画像処理回路で生成された映像信号は、図示しない表示装置に出力され、その表示装置の画面上に内視鏡画像が表示されるようになっている。

## 【 0 0 1 9 】

挿入部 2 1 は、先端側から順に、硬質な先端部 2 4、例えば上下左右方向に湾曲自在な湾曲部 2 5、及び可撓性を有する長尺な可撓管部 2 6 を連設して構成されている。

30

## 【 0 0 2 0 】

操作部 2 2 は把持部を兼ね、その操作部 2 2 には、湾曲部 2 5 を上下方向に湾曲させる上下用湾曲ノブ 2 7 U D、湾曲部 2 5 を左右方向に湾曲させる左右用湾曲ノブ 2 7 L R、送気送水ボタン 2 8 a、吸引ボタン 2 8 b、及び先端部 2 4 に設けられた図示しない撮像ユニット等の駆動制御等を指示する複数のリモートボタン 2 9 等が設けられている。

## 【 0 0 2 1 】

操作部 2 2 には図示しない処置具チャンネルの基端部を構成する処置具挿通口 2 2 a が設けられている。処置具 3 の後述する処置具挿入部 3 1 は、処置具挿通口 2 2 a、処置具チャンネル(不図示)、図 2 に示す先端部 2 4 の先端開口 2 4 a を通過して内視鏡外部に導出されるようになっている。

40

## 【 0 0 2 2 】

処置具 3 は、処置具挿入部 3 1 と湾曲駆動部 3 2 とを備えている。湾曲駆動部 3 2 には駆動アクチュエータ 3 9 a、3 9 b が内蔵されている。処置具挿入部 3 1 の先端には例えばステンレス鋼等、金属製で棒状の先端電極 7 (図 2 参照) が備えられている。

## 【 0 0 2 3 】

処置具挿入部 3 1 の先端側部には図 1、図 2 に示す複数の能動関節を備える先端湾曲部 3 3 が設けられている。具体的に、先端湾曲部 3 3 は、挿入方向に対して進退可能な並進関節 D 1 と、挿入方向軸周りに対して回転する第 1 回転関節(以下、第 1 関節と略記する) J 1 と、挿入方向軸に垂直な軸周りに対して回転する第 2 回転関節(以下、第 2 関節と

50

略記する) J 2 と、第 2 関節 J 2 と同様に回転する第 3 回転関節 J 3 とを備えている。すなわち、処置具 3 は、4 自由度能動処置具である。

【 0 0 2 4 】

処置具挿通口 2 2 a 近傍に配置される挿入部基端部 3 4 には関節位置情報検出手段である第 1 ロータリーポテンシオメータ 3 5 及びリニアポテンシオメータ 3 6 が設けられている。第 1 ロータリーポテンシオメータ 3 5 は、関節位置情報の 1 つである第 1 関節 J 1 の回転角度  $\theta_1$  を計測する。リニアポテンシオメータ 3 6 は、関節位置情報の 1 つである並進関節 D 1 の並進距離  $L_1$  を計測する。本実施形態において、距離  $L_1$  は先端開口 2 4 a の中心から第 2 関節 J 2 の中心までの距離、即ち第 2 関節 J 2 の先端面 2 4 b からの突出量である。

10

【 0 0 2 5 】

一方、先端湾曲部 3 3 の関節 J 2、J 3 にはそれぞれ関節位置情報検出手段としてロータリーポテンシオメータ 3 7、3 8 が取り付けられている。第 2 ロータリーポテンシオメータ 3 7 は、関節位置情報の 1 つである第 2 関節 J 2 の回転角度  $\theta_2$  を計測する。第 3 ロータリーポテンシオメータ 3 8 は、関節位置情報の 1 つである第 3 関節 J 3 の回転角度  $\theta_3$  を計測する。

【 0 0 2 6 】

関節 J 2、J 3 は、例えば図示しない一対の操作ワイヤが牽引弛緩されることによって、回転する構成になっている。関節 J 2、J 3 を回転させる操作ワイヤは、駆動アクチュエータ 3 9 a、3 9 b によって牽引弛緩される構成になっている。

20

【 0 0 2 7 】

なお、上述においては、ロータリーポテンシオメータ 3 7、3 8 を設けて、関節 J 2、J 3 の回転角度  $\theta_2$ 、 $\theta_3$  を計測するとしている。しかし、関節 J 2、J 3 にロータリーポテンシオメータ 3 7、3 8 を設ける代わりに、駆動アクチュエータ 3 9 a、3 9 b にエンコーダ、ポテンシオメータ等を設けて回転角度  $\theta_2$ 、 $\theta_3$  を計測する、或いは操作ワイヤの移動量を検出するセンサを設けて回転角度  $\theta_2$ 、 $\theta_3$  を計測するようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

本実施形態においては、図 2 に示すように内視鏡 2 の先端面 2 4 b の例えば図中上側所定位置に O 座標系を設定している。O 座標系の原点 O は、先端面 2 4 b を含む平面上にあって、例えば先端開口 2 4 a の開口面中心から距離  $L_2$  離れた位置に設定してある。本実施形態において、開口面中心は、例えば O 座標系の Z 軸上である。

30

【 0 0 2 9 】

また、第 2 関節 J 2 の中心と第 3 関節 J 3 の中心との距離を  $L_3$  に設定し、第 3 関節 J 3 の中心から先端電極 7 の先端までの距離を  $L_4$  に設定している。距離  $L_3$ 、 $L_4$  及び前記距離  $L_2$  は、変化のないパラメータ、即ち、既定値である。

【 0 0 3 0 】

先端開口 2 4 a から突出している処置具挿入部 3 1 の先端に設けられている先端電極 7 の位置と姿勢は、前記 O 座標系で表される。具体的に、O 座標系における先端電極 7 の位置と姿勢は、各関節 J 1、J 2、J 3、D 1 の変位と角度、即ち、角度  $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、距離  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 、 $L_4$  を与えて処置具コントローラ 4 の後述する電極位置検出手段である演算処理部で順運動学を解くことによって算出される。

40

【 0 0 3 1 】

この逆に、処置具操作装置 5 の後述する入力部 5 a によって、先端電極 7 の目標位置と目標姿勢とを指定すると、演算処理部では逆運動学を解き、関節 J 1、J 2、J 3、D 1 の目標値を算出する。算出後、制御信号生成部は、前記算出結果に基づいて、関節 J 2、J 3 を駆動させる制御信号を生成し、その制御信号で駆動アクチュエータ 3 9 a、3 9 b を駆動制御して、関節 J 2、J 3 をそれぞれ所定角度だけ回転させる。すると、先端電極 7 の姿勢が、目標の位置と姿勢とに変化する。

【 0 0 3 2 】

なお、本実施形態において処置具 3 の処置具挿入部 3 1 は、挿入方向軸周りに対して十

50

分な回転伝達性を有している。また、O座標系は、内視鏡2の挿入部21が進退する、或いは挿入部21が振られると移動してO座標系と異なる新たなOn座標系になる。即ち、O座標系で取得した位置情報は、On座標系の位置座標として利用できなくなる。

#### 【0033】

図1に示す処置具コントローラ4には、第1接続コード9aを介して湾曲駆動部32が接続され、第2接続コード9bを介して第1ロータリーポテンシオメータ35が接続され、第3接続コード9cを介してリニアポテンシオメータ36が接続され、第4接続コード9dを介して処置具操作装置5が接続されている。符号6aは後述する対極板コード6aであり、処置具コントローラ4に接続されている。符号9eは第5接続コードである。第5接続コード9eには、関節J2、J3に設けられたロータリーポテンシオメータ37、38からそれぞれ延出する信号線及び先端電極7から延出する電力線が挿通している。第5接続コード9eの端部は処置具コントローラ4に接続される。このことによって、ロータリーポテンシオメータ37、38から延出する信号線及び先端電極7から延出する電力線が処置具コントローラ4に接続される。なお、処置具コントローラ4とカメラコントロールユニットとは図示しない信号線によって接続されている。

10

#### 【0034】

処置具コントローラ4は、例えば制御部4aと電源部4bとを備えている。制御部4aには記憶手段である記憶部、演算処理部、関節制御手段である制御信号生成部等が備えられている。

記憶部には、各関節J1、J2、J3、D1の関節位置情報、演算処理部で算出される先端電極7の位置情報等が記憶される。

20

#### 【0035】

演算処理部は、例えば記憶部に記憶される各関節J1、J2、J3、D1の関節位置情報である変位と角度に基づいてO座標系における先端電極7の位置と姿勢を求める順運動学を解く演算、或いは処置具操作装置5の入力部5aによって指定された地点に先端電極7を移動させるために必要な関節J1、J2、J3、D1の変位と角度とを求める逆運動学を解く演算等の各種演算を行う。

#### 【0036】

制御信号生成部は、逆運動学を解いて得られた算出結果に基づいて、関節J2、J3を回転させる駆動アクチュエータ39a、39bの制御信号を生成して、駆動アクチュエータ39a、39bに出力する。このことによって、関節J2、J3の回転角度2、3が変化して先端電極7が入力部5aによって指定された位置に移動する。

30

#### 【0037】

処置具操作装置5は、入力部5aを備えている。入力部5aは、処置具3の処置具挿入部31の先端に設けられている先端電極7の目標先端位置(X, Y, Z)と、目標姿勢(Roll, Pitch, Yaw)とを指定する。入力部5aによって、目標先端位置(X, Y, Z)及び目標姿勢(Roll, Pitch, Yaw)が設定されると、上述したように処置具コントローラ4の制御部4aでは、入力部5aの設定値を逆運動学によって解いて、関節J2、J3の目標角度を算出し、関節J2、J3を回転させるための制御信号を制御信号生成部で生成して、駆動アクチュエータ39a、39bに出力する。

40

#### 【0038】

符号5bは、接触点取得指示スイッチ(以下、通電スイッチと略記する)であり、入力部5aの先端に設けられている。通電スイッチ5bをON操作することにより、処置具コントローラ4の電源部(符号4b参照)から電力線を介して先端電極7に所定の電圧が印加される。

#### 【0039】

対極板6は人体電極である。対極板6は、処置具3を使用する際等に、患者10の例えば背中側に広い面積で接触するように貼り付けられる。対極板6からは対極板コード6aが延出しており、その端部は処置具コントローラ4に接続されている。

#### 【0040】

50

前記通電スイッチ 5 b を ON 操作して先端電極 7 に電圧を印加している状態において、先端電極 7 が体内の組織に接触すると、先端電極 7 と粘膜部との間に電位差が生じる。即ち、先端電極 7 から粘膜部を介して対極板 6 に電流が流れ、その電流は対極板コード 6 a を介して処置具コントローラ 4 に帰還する。

【 0 0 4 1 】

本実施形態において、処置具コントローラ 4 の制御部 4 a は、電流の帰還を検知すると、先端電極 7 が粘膜部に接触している状態であると判定する。また、制御部 4 a は、電流の帰還を検知すると同時に、各関節 J 1、J 2、J 3、D 1 の関節位置情報を前記記憶部に記憶させる制御、及び後述する先端電極の位置情報を取得する処理を行う。

【 0 0 4 2 】

ここで、図 1 に示すように対極板 6 を背中側に貼り付けた患者 1 0 の体腔内に処置具 3 の処置具挿入部 3 1 を挿入して、粘膜部に接触した先端電極 7 の位置情報を記憶部に記憶させる手順を説明する。

【 0 0 4 3 】

まず、術者は、図 1 に示すように体腔内に内視鏡 2 の挿入部 2 1 を体腔内に挿通させた状態において、例えば湾曲ノブ 2 7 U D、2 7 L R を操作して湾曲部 2 5 を湾曲させる操作、或いは挿入部 2 1 を捻る操作等をして内視鏡画像中に目的部位を所望するように表示させて、観察状態を決定する。

【 0 0 4 4 】

次に、術者は、処置具 3 を処置具チャンネルを介して体腔内に導入する。そして、術者は、処置具 3 の手元側を操作して処置具挿入部 3 1 の先端湾曲部 3 3 を例えば、図 3 の実線に示すように先端面 2 4 b から所望の状態で突出させて、先端電極 7 を目的部位 A 近傍に配置する。

【 0 0 4 5 】

次いで、術者は、例えば目的部位 A の位置情報を取得する操作を開始するため、通電スイッチ 5 b を ON 操作する。すると、制御部 4 a は、図 4 のステップ S 1 に示すように処置具 3 の先端電極 7 に電圧を印加する処理を行うとともに、座標系を設定する処理を行う。つまり、先端電極 7 に電圧が印加され、O 座標系が設定される。

【 0 0 4 6 】

ここで、術者は、処置具操作装置 5 の入力部 5 a を操作して、図 3 に示す実線の位置の先端電極 7 を破線に示す位置に移動させて、この先端電極 7 を粘膜部 1 0 a の目的部位 A に接触させる設定を行う。その設定に伴って、制御部 4 a は、まず、現在値である実線に示す O 座標系における先端電極 7 の位置及び姿勢を算出する。

【 0 0 4 7 】

次に、制御部 4 a は、現在値と破線に示す目的部位 A との差異を算出し、その結果から関節 J 2、J 3 の回転角度を算出し、次いで、関節 J 2、J 3 を回転駆動する駆動ユニットに供給する制御信号を生成する。そして、生成された制御信号で、駆動アクチュエータ 3 9 a、3 9 b が駆動されて、先端電極 7 が目的部位 A 方向に向かって移動していく。

【 0 0 4 8 】

また、制御部 4 a は、先端電極 7 に電圧を印加する処理、O 座標系を設定する処理を行った後、ステップ S 2 乃至ステップ S 8 に示す制御を行う。

【 0 0 4 9 】

制御部 4 a は、ステップ S 2 において図 3 の破線に示すように先端電極 7 が粘膜部 1 0 a の目的部位 A に接触したか否かを判定する。言い換えれば、制御部 4 a は、先端電極 7 が粘膜部 1 0 a に接触したことによって、処置具コントローラ 4 に帰還する電流の有無を判定する。なお、ステップ S 2 において、制御部 4 a は、処置具コントローラ 4 に電流が帰還するまでの間、待機状態になる。

【 0 0 5 0 】

制御部 4 a は、ステップ S 2 で先端電極 7 の粘膜部 1 0 a への接触を確認すると、ステップ S 3 に移行して粘膜部 1 0 a に接触した先端電極 7 の位置情報を取得する処理を開始

10

20

30

40

50

する。

【 0 0 5 1 】

そのステップ S 3 の先端電極 7 の位置情報を取得する処理は、記憶処理と演算処理とで行われる。

記憶処理は、ステップ S 2 に示した先端電極 7 の粘膜部 1 0 a への接触を確認すると同時に、制御部 4 a は、接触を確認すると同時に、ポテンショメータ 3 5、3 6、3 7、3 8 が計測している各関節 J 1、J 2、J 3、D 1 の関節位置情報を記憶部に記憶させる。制御部 4 a は、記憶処理の完了後、演算処理に移行する。

【 0 0 5 2 】

演算処理は、記憶部に記憶される関節 J 1、J 2、J 3、D 1 の関節位置情報に基づいて、演算処理部で順運動学を解いて粘膜部 1 0 a に接触した先端電極 7 の接触点の位置情報を算出する処理である。制御部 4 a は、演算処理の終了後、先端電極 7 の位置情報を記憶部に記憶させる。

【 0 0 5 3 】

制御部 4 a は、上述した先端電極 7 の位置情報を取得する処理を終了した後、ステップ S 4 の選択処理に移行する。選択処理は、術者が位置情報の取得を続行するか終了するかを選択する処理である。

【 0 0 5 4 】

終了処理が選択されると、制御部 4 a は、ステップ S 5 に移行して先端電極 7 への電圧の印加を停止する処理を行った後、目的部位の位置情報を取得する処理を終了する。この終了処理を選択するとき、術者は、通電スイッチ 5 b を O F F 操作する。

【 0 0 5 5 】

一方、続行処理が選択されると、制御部 4 a は、先端電極 7 と粘膜部 1 0 a との新たな接触点の位置情報を取得する処理状態になる。この続行処理を選択するとき、術者は例えば、操作部 2 2 に設けられている例えばリモートボタン 2 9 の 1 つであるボタン 2 9 a を O N 操作する。すると、ボタン 2 9 a から制御部 4 a に続行を指示する信号が出力される。

【 0 0 5 6 】

術者は、ボタン 2 9 a を O N 操作して続行を選択する場合、その後、図 5 の実線に示すように目的部位 A 点に接触している先端電極 7 を破線に示す目的部位 B に移動させる操作を行う。つまり、術者は、処置具操作装置 5 の入力部 5 a を操作して、先端電極 7 の粘膜部 1 0 a への接触を解除する一方、引き続き、入力部 5 a を操作して先端電極 7 を粘膜部 1 0 a の新たな目的部位 B に接触させる設定を行う。

【 0 0 5 7 】

制御部 4 a は、ステップ S 4 において続行を指示する信号を検知すると、ステップ S 6 に移行して、先端電極 7 と粘膜部 1 0 a との通電状態が解除されたか否かを判定する。制御部 4 a は、ステップ S 6 で先端電極 7 と粘膜部 1 0 a の通電状態の解除を確認すると、ステップ S 7 に移行する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 7 において制御部 4 a は、前記ステップ S 2 と同様に先端電極 7 が粘膜部 1 0 a の目的部位に接触したか否かを判定する。そして、制御部 4 a は、先端電極 7 が図 5 の破線に示すように粘膜部 1 0 a の新たな目的部位 B に接触したと判定すると、前記ステップ S 3 と同様なステップ S 8 に移行して先端電極 7 の位置情報を取得する処理を行う。なお、ステップ S 7 において、制御部 4 a は、ステップ 2 と同様に処置具コントローラ 4 に電流が帰還するまでの間、待機状態になる。

【 0 0 5 9 】

制御部 4 a は、ステップ S 8 で粘膜部 1 0 a に接触した先端電極 7 の例えば二点目の位置情報を取得した後、ステップ S 9 に移行する。このステップ S 9 において、制御部 4 a は、例えばカメラコントロールに備えられている信号処理回路の画像信号から内視鏡 2 の挿入部 2 1 の位置が移動しているか否かを判定する。即ち、制御部 4 a は、二点目以上の

10

20

30

40

50



位置情報を取得した際、内視鏡 2 の挿入部 2 1 の位置が移動したか否かを画像信号で確認する。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 9 において挿入部 2 1 が移動していないことを確認した場合、制御部 4 a は、ステップ S 4 の選択処理に移行する。このステップ S 4 で続行が選択された場合、制御部 4 a はステップ S 6 に移行して次の先端電極 7 と粘膜部 1 0 a との新たな接触点の位置情報の取得を行う。

【 0 0 6 1 】

一方、ステップ S 9 において挿入部 2 1 の移動が確認された場合、制御部 4 a は、ステップ S 1 0 の再入力処理を介してステップ S 2 に移行する。

10

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 0 の再入力処理は、ステップ S 3、S 8 の一連の処理で記憶部に記憶させた先端電極 7 の位置情報を消去する処理である。この再入力処理は、体内における内視鏡の相対的な位置が移動して、体内における O 座標系が変化することによって、記憶部に記憶されている前記目的部位 A 点、目的部位 B 点等の位置情報が、移動される前に指示した箇所と異なる位置を示す情報になってしまったため行う。

【 0 0 6 3 】

なお、制御部 4 a はステップ S 6 において、ステップ S 4 で続行が指示されたにも関わらず所定時間経過後も通電状態の解除を確認できなかった場合、ステップ S 5 に移行して先端電極 7 への電圧の印加を停止する処理を行った後、位置情報を取得する処理を終了する。

20

【 0 0 6 4 】

このように、処置具の処置具挿入部の先端に先端電極を設け、この先端電極を設けた処置具挿入部を対極板を背中側に貼り付けた患者の体腔内に挿入する。そして、先端電極に所定の電圧を印加した状態で、先端電極を体内の粘膜部に接触させる。このとき、先端電極が粘膜部に接触すると同時に通電状態になり、その通電状態は制御部で判定することができるので、制御部で通電を判定したと同時に複数の関節の関節位置情報を記憶部に記憶させ、先端電極の位置情報を取得することができる。

【 0 0 6 5 】

このことによって、内視鏡画像を通して目視で処置具挿入部の先端が体内部位に接触したか否かを判定して接触点の位置情報を取得する処理を開始する場合、或いは処置具挿入部の先端が体内部位に所定の力量で接触したことを確認した後に接触点の位置情報を取得する処理を開始する場合に比べて、高精度に位置情報の取得を開始する処理を行える。

30

【 0 0 6 6 】

また、関節位置情報の取得の開始を制御部で通電を判定すると同時に行っているため、関節位置情報の取得を開始する指示を不要にして、術者の作業性を大幅に向上させることができる。

【 0 0 6 7 】

さらに、先端電極の接触点の位置情報を、処置具の関節を制御する 1 つの座標系として直接取得することができるので、座標変換処理等を不要にすることができる。

40

【 0 0 6 8 】

なお、術者は、目的部位 A の位置情報と目的部位 B の位置情報とを取得後、例えば、患部 1 0 b の長さを得たい場合には、演算処理部に目的部位 A、B の位置情報を提供する。すると、例えば図 5 の A B 間の長さ L が算出される。

【 0 0 6 9 】

また、図 6 に示すように粘膜部 1 0 a の例えば目的部位 C、目的部位 D に先端電極 7 を接触させることによって、患部 1 0 c の高さ寸法 H を測定することも可能である。さらに、粘膜部 1 0 a の例えば E 点、F 点に先端電極 7 を接触させることによって、患部 1 0 d の深さ寸法 D も測定することが可能である。

【 0 0 7 0 】

50

上述した実施形態において先端湾曲部 33 は、挿入方向に対して進退可能な並進関節 D1 と、挿入方向軸周りに対して回転する第 1 関節 J1 と、挿入方向軸に垂直な軸周りに対して回転する第 2 関節 J2、第 3 関節 J3 とを備える構成としている。しかし、先端湾曲部 33 の構成はこの構成に限定されるものではなく、図 7 に示す先端湾曲部 33A を構成するようにしてもよい。

【0071】

先端湾曲部 33A は、第 2 関節 J2 より基端側に、挿入方向軸に垂直で、且つ関節 J2、J3 の軸に対して垂直な軸に対して回転する、第 4 関節 J4 を備えている。第 4 関節 J4 と第 2 関節 J2 との間隔は距離 L5 である。

【0072】

この構成によれば、上述した長さ寸法 L、高さ寸法 H、深さ寸法 Dに加えて、関節 J4 を回動させて先端電極 7 を粘膜部 10a の G 点、H 点に接触させることによって、所謂幅寸法 W を測定することが可能となる。

【0073】

また、G 点、H 点に加えて、先端電極 7 を粘膜部 10a の I 点、K 点、... に接触させることによって、例えば二点鎖線で囲まれた患部 10e の面積を演算処理部で求めることが可能になる。

【0074】

上述した第 4 関節 J4 を設ける位置は、第 2 関節 J2 より基端側に限定されるものではなく、第 2 関節 J2 と第 3 関節 J3 との間であってもよい。この場合、第 2 関節 J2 と第 4 関節 J4 との距離及び第 4 関節 J4 と第 3 関節 J3 との距離をそれぞれ所定の値に設定する。

【0075】

なお、上述した実施形態において、先端電極 7 が粘膜部 10a に接触する瞬間は、必ずしも一度で安定した接触状態を得られるわけではなく、早い周期で、通電、非通電を繰り返す、所謂、チャタリングする場合がある。このチャタリング対策としては、電気信号の電氣的、ソフト的な積分処理、或いはローパスフィルタ処理、一定時間以上通電状態が続いた場合に通電したと判定し、一定時間以上非通電常態が続いた場合に非通電と判断する等の方法を用いる。

【0076】

また、各関節 D1、J1、J2、J3、J4 の変位を取得する手段は、ポテンショメータに限定されるものではなく、エンコーダ、曲げセンサ、アクチュエータの駆動量を用いる等であってもよい。

【0077】

さらに、各関節の関節位置情報の取得するタイミングは、通電を検知すると同時に取得には限定されず、通電状態から非通電状態へ移行するタイミングに各関節の関節位置情報を取得するようにしてもよい。

【0078】

又、内視鏡の挿入部が移動することによって O 座標系が変化することを防止するため、内視鏡の挿入部を体内に固定保持する手段として、挿入部の例えば先端部にバルーンを設ける構成にしてもよい。

【0079】

この構成によれば、バルーンを膨らませ、膨らんだバルーンを体内壁面に所定の接触圧で密着させて、内視鏡の挿入部が体内に安定した状態で保持されて、O 座標系が変化することを防止して位置情報の取得を行うことができる。

【0080】

また、処置具は先端湾曲部の先端に先端電極を有する処置具に限定されるものではなく、電気メス、高周波焼灼装置、生検鉗子、把持鉗子等であってもよい。

【0081】

図 8 乃至図 11 は第 2 実施形態にかかり、図 8 は処置具として電気メスを備える医療装

10

20

30

40

50

置の構成例を説明する図、図 9 はメスの移動する制限範囲を設定するために取得する複数の点を説明する図、図 10 はメスの動作範囲を制限する略半球状の制限範囲を示す図、図 11 はメスが制限範囲内から移動しようとしている状態を説明する図である。

【0082】

本実施形態の医療装置 1 A の処置具は電気メス 3 A であり、先端電極 7 の代わりにメス 8 を備えている。電気メス 3 A には、高周波切開に使用する高周波電源をメスに供給する、高周波電源装置 3 B が備えられている。高周波電源装置 3 B と処置具コントローラ 4 とは電気ケーブル 9 f によって接続されている。このことによって、処置具コントローラ 4 の制御部 4 a において、高周波電源装置 3 B の出力制御を行えるようになっている。

【0083】

また、本実施形態において、対極板コード 6 a は、高周波電源装置 3 B に接続されている。そして、高周波電源装置 3 B と処置具コントローラ 4 とはコード 9 g によって接続されている。このことによって、前記第 1 実施形態と同様に処置具コントローラ 4 の制御部 4 a でメス 8 が粘膜部に接触したか否かを判定することができるようになっている。

【0084】

なお、本実施形態の電気メス 3 A の処置具挿入部 3 1 は図 7 に示した先端湾曲部 3 3 A を備えている。このため、処置具操作装置 5 は入力部 5 a の代わりに先端湾曲部 3 3 A に対応する入力部 5 c を備えている。符号 11 はフットスイッチである。フットスイッチ 11 には、高周波切開に使用する高周波電源の出力開始を指示する第 1 ペダル 11 a と、高周波電源の出力停止を指示する第 2 ペダル 11 b とが設けられている。その他の構成は前記第 1 実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0085】

本実施形態では、電気メス 3 A で図 9 の実線に示す患部 10 f の切除を行う。その際、術者は、患部 10 f の切除を行うにあたって、メス 8 に位置情報を取得するための電圧を印加した状態にして、1つの座標系で例えば L 点、M 点、N 点、... 等、複数箇所の位置情報を取得して、例えば患部 10 f の面積を取得する。

【0086】

また、位置情報の取得後、術者は、例えばメス 8 の動作範囲を演算処理部で得るようにしても良い。その場合、演算処理部に複数の位置情報と体壁 10 t の厚み t を考慮した切除深さ等を入力する。

【0087】

すると、制御部 4 a の演算処理部は、取得した L 点、M 点、N 点、P 点、Q 点の位置情報及び切除深さ t に対応する制限範囲を算出する。この結果、例えば図 9、図 10 の二点鎖線で示す中心 O o、半径 R で構成された二点鎖線に示す球状の制限範囲 9 を得る。

【0088】

術者は、制限範囲 9 が設定されたことを例えば画面上に表示される文字等で確認した後、フットスイッチ 11 の第 1 ペダル 11 a を操作して高周波電源装置 3 B からメス 8 に高周波電流を供給する。また、術者は、処置具操作装置 5 の入力部 5 c を適宜操作して、メス 8 を動作させて切開を開始する。

【0089】

術者の入力部 5 c の操作が、万一、図 11 に示すようにメス 8 が矢印 S に示すように制限範囲 9 より外側へ移動する指示であった場合、制御部 4 a はメス 8 が制限範囲 9 に近接すると判断する。すると、制御部 4 a はメス 8 の動作速度を遅くする、或いはメス 8 の動きを断続的に停止させる、或いは完全に停止させる等の制御を行って、術者にメス 8 を制限範囲外に操作する指示を行っている旨を告知する。また、制御部 4 a は、告知を行うとともに、高周波電源装置 3 B からの出力を減少させる、或いは停止させる、或いはモードを変更する等の制御を行って、切開力を低下させる。

【0090】

このように、1つの座標系内で複数の位置情報を取得することによって、その座標系内においてメスの動作する範囲を制限する制限範囲等を設定することができる。

10

20

30

40

50

## 【0091】

このことによって、術者が、誤って、メスを制限範囲外に移動させる指示を行ってしまった場合でも、不要な切開が行われることが確実に防止される。

## 【0092】

なお、上述した実施形態においては、内視鏡2の挿入部21が移動させることなく、位置情報を取得することが条件になっている。これは、位置情報取得中に誤って挿入部21を移動させてしまうことによって、O座標系がOn座標系に変化して、O座標系で取得した位置情報がOn座標系では役に立たない情報になってしまう。そのため、O座標系で取得した位置情報を移動したOn座標系でも有効に活用する方法が望まれている

図12を参照してO座標系で取得した位置情報をOn座標系に対応付けて有効に活用する方法を説明する。図12は粘膜部に施されたマーク及び、マークを施した位置とは異なる位置に挿入部が移動した状態を示す図である。

10

## 【0093】

図12に示すように本実施形態においては、メス8を患部10fに接触させて位置情報を取得する際、位置情報の取得と同時にメス8が接触した位置に内視鏡画像上で目視にて識別可能なマーク(図中の黒点)を施す。つまり、本実施形態においては、メス8を粘膜に接触させた際に、位置情報の取得とマーキングとを行う。

## 【0094】

具体的に術者が、通電スイッチ5bをON操作してメス8に電圧を印加した状態で、処置具操作装置5の入力部5cを操作し、メス8を粘膜部の目的部位P1に接触させる。すると、前記ステップS2で示したように制御部は、メス8が粘膜部10aに接触したことを確認する。その後、制御部4aは、ステップS3に示した粘膜に接触したメス8の位置情報を取得すると同時に、高周波電源装置3Bに制御信号を出力してマーキングを施すための高周波電流を所定時間供給する制御を行う。内視鏡の位置、姿勢が変化した後にもこのことによって、メス8が接触した粘膜部に第1マークM1が施される。

20

## 【0095】

術者は、目的部位P1の位置情報及び第1マークM1を取得した後、入力部5cを適宜操作して、目的部位P2の位置情報及び第2マークM2の取得、目的部位P3の位置情報及び第3マークM3の取得、...を続行する。

## 【0096】

30

O座標系における位置情報及びマークの取得を行っているとき、例えば、目的部位P3の位置情報及び第3マークM3の取得を終えて、メス8を目的部位P4に移動させようとした際に、内視鏡の挿入部21を破線に示す位置から例えば実線に示す位置に移動してしまったとする。すると、破線に示す内視鏡のO座標系が、実線に示す内視鏡のO1座標系に変化する。

## 【0097】

座標系が変化した場合、O座標系で取得して記憶部に記憶されている目的部位P1、P2、P3の位置情報は、変化したO1座標系における目的部位P1、P2、P3の位置情報ではない。

## 【0098】

40

そのため、術者は、座標系が変化してしまった場合、前記ステップS10の再入力処理を行うことなく、処置具コントローラ4の選択スイッチを操作して、記憶部に記憶されているO座標系における目的部位P1、P2、P3の位置情報を、O1座標系の位置情報に対応付ける処理を選択する。術者が、この処理を選択すると、制御部4aは座標系をO1座標系に設定して、2点の取得を促す。

## 【0099】

術者は、制御部4aの指示に基づいて、例えば第3マークM3と第2マークM2との2点にメス8を接触させる。すると、記憶部にO1座標系における第3マークM3の位置情報と第2マークM2の位置情報とが記憶される。

## 【0100】

50

記憶部にO 1座標系におけるマークM 2、M 3の位置情報が記憶されると、制御部4 aは、演算処理部に破線に示すO座標系からO 1座標系の移動方向と移動距離とを算出する指示を行う。

【0101】

演算処理部は、O 1座標系におけるマークM 2、M 3の位置情報とO座標系における目的部位P 2、P 3の位置情報とから、同次変換行列を解いてO座標系からO 1座標系の移動方向と移動距離とを得る。

【0102】

この結果、制御部4 aは、記憶部に記憶されていたO座標系における目的部位P 1、P 2、P 3の位置情報を、O 1座標系における目的部位P 1 1、P 1 2、P 1 3の位置情報として記憶部に記憶する。このことによって、O座標系で取得した複数の位置情報が、新たなO n座標系において有効に活用される。

10

【0103】

このように、先端電極、或いはメス等を粘膜に接触させて位置情報を得る際、位置情報の取得と共にマークの取得とを行い、1つの座標系で複数の位置情報とマークとを取得しておく。このことによって、一座標系で取得した位置情報を新たな他座標系の位置情報として活用することができる。

【0104】

このことによって、体内での内視鏡の相対的な位置、姿勢が変化してしまった場合でも、その内視鏡の位置、姿勢が変化する以前に取得した位置情報の利用が可能になる。

20

【0105】

また、本実施形態によれば、位置情報を取得することが可能な範囲が、内視鏡を固定保持した状態における先端湾曲部の可動範囲に限定されない。このため、内視鏡の位置、姿勢を変化させて、体内の広い範囲の位置情報を取得することができる。

【0106】

さらに、体内に導入されている他の処置具である例えば把持鉗子によって取得された位置情報を、体内に導入されている電気メスの座標系の位置情報に変換して利用すること等も可能である。

【0107】

図1 3乃至図1 5は第3実施形態にかかり、図1 3は挿入部の先端面に先端電極を設けた内視鏡を備える医療装置の構成例を説明する図、図1 4は内視鏡の備える先端電極とO e座標系との関係を説明する図、図1 5は先端電極を粘膜部に接触させている状態を説明する図である。

30

【0108】

図1 3に示す本実施形態の医療装置1 Bは、管状具である2自由度能動内視鏡（以下、能動内視鏡と略記する）2 Aと、図示しない光源装置及びカメラコントロールユニットと、処置具コントローラ4と、処置具操作装置5と、対極板6とを備えて構成されている。処置具操作装置5には入力部5 a、5 cの代わりに能動湾曲部2 5 Aに対応する入力部5 dを備えている。

【0109】

能動内視鏡2 Aは、挿入部2 1を構成する先端部2 4の先端面2 4 bに先端電極2 4 eを備えている。挿入部2 1には能動湾曲部2 5 Aが設けられている。

40

【0110】

能動湾曲部2 5 Aは、図1 3、図1 4に示すように第1関節J 5、第2関節J 6を備えている。また、能動湾曲部2 5 Aの根本部である第2関節J 6の基端側中央にはO e座標系が設定されている。

【0111】

第1関節J 5は、能動湾曲部2 5 Aの先端側に配置されている。第1関節J 5は、挿入方向軸に垂直な軸周りに対して回転して先端面2 4 bを矢印L、R方向に回動させる。第2関節J 6は、第1関節J 5と直交する軸廻りに対して回転して先端面2 4 bを矢印U、

50

D方向に回動させる。第2関節J6から第1関節J5までの間隔は距離L5に設定され、第1関節J5から先端電極24eの先端までの間隔は距離L6に設定されている。

【0112】

また、能動内視鏡2Aの操作部22A内には関節J5、J6を動作させる図示しない操作ワイヤ14a、14bを牽引弛緩させるアクチュエータ15a、15bが設けられている。

【0113】

符号9hはアクチュエータ用接続コードであり、接続コード9hのコネクタ部16aを操作部22Aに備えられているコネクタ16bに接続することによって、それぞれのアクチュエータ15a、15bと処置具コントローラ4とが電氣的に接続される。符号9iは電極コードであり、この電極コード9iのコネクタ部16cを操作部22Aに備えられているコネクタ16dに接続することによって、電極コード9iと先端電極24eから延出する電力線とが電氣的に接続される。

10

【0114】

その他の構成及び位置情報を取得する手順は前記第1実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0115】

本実施形態では、破線に示すように体腔内に挿入された能動湾曲部25Aを入力部5dの指示に従って図15に示すように実線に示すように湾曲させて先端電極24eを粘膜部10aに接触させる。このとき、先端電極24eの粘膜部10aに接触した点の位置情報が、Oe座標系の情報として記憶部に記憶される。

20

【0116】

このように、内視鏡の挿入部の先端面に先端電極を設け、この先端電極を設けた内視鏡の挿入部を対極板を背中側に貼り付けた患者の体腔内に挿入する。そして、先端電極に所定の電圧を印加した状態で、体内の目的部位に接触させることによって通電状態になり、複数の関節の関節位置情報が記憶部に記憶されるとともに、先端電極の位置情報を得ることができる。

【0117】

また、先端電極の突出高さを適宜設定することによって、所望の密着状態を得ることができる。

30

【0118】

このことによって、内視鏡の先端面が粘膜部に接触したか否かを容易に判定することが可能になる。したがって、例えば拡大観察機構を備えた能動内視鏡で拡大観察を行う際、Oe座標系内の基準点に対して所望の観察範囲を設定して、観察範囲内の拡大観察を容易に行える。

【0119】

なお、この能動内視鏡2Aと前記第1実施形態の処置具3とを組み合わせ、体内部位の位置情報を取得するようにしてもよい。2つの能動医療機器を用いることで、広範囲の観察及び処置をより安全に行うことができる。

【0120】

図16を参照して硬性能動処置具の構成例を説明する。図16は能動湾曲部を有する硬性能動処置具を説明する図である。

40

【0121】

図16に示すように本実施形態の管状具である硬性能動処置具3Cは、処置具挿入部31Cと湾曲駆動部39Cとを備えている。処置具挿入部31Cはトラカール17を介して体腔内に挿入される。

【0122】

湾曲駆動部39Cには後述する能動湾曲部33Cを駆動するアクチュエータ39a、39b、39cが内蔵されている。

【0123】

50

硬性能動処置具 3 C の処置具挿入部 3 1 C は、硬質な硬性部 3 1 H と、能動湾曲部 3 3 C とを備えている。能動湾曲部 3 3 C の先端には先端電極 7 が備えられている。

【 0 1 2 4 】

能動湾曲部 3 3 C は、硬性部 3 1 H 側から順に、第 1 関節 J 4、第 2 関節 J 2、第 3 関節 J 3 を備えている。第 3 関節 J 2 は、挿入方向軸に垂直な軸周りに対して回転して先端電極 7 を矢印 U、D 方向に回転させる。第 2 関節 J 2 は、第 3 関節 J 3 と同様に回転して先端電極 7 を矢印 U、D 方向に回転させる。第 1 関節 J 4 は、関節 J 1、J 2 と直交する軸廻りに対して回転して先端電極 7 を矢印 L、R 方向に回転させる。第 1 関節 J 4 から第 2 関節 J 2 までの間隔は距離 L 7 に設定され、第 2 関節 J 2 から第 3 関節 J 3 までの間隔は距離 L 3 に設定され、第 3 関節 J 3 から先端電極 7 の先端までの間隔は距離 L 4 に設定されている。

10

【 0 1 2 5 】

硬性能動処置具 3 C の硬性部 3 1 H の基端部は、挿入部基端部 3 4 C として構成され、その挿入部基端部 3 4 C にはロータリーポテンショメータ 3 5 に加えて、発光部 u、w が設けられている。

【 0 1 2 6 】

光三次元測定装置 1 8 は、支柱 1 8 a の略中央に O k 座標系を備えている。光三次元測定装置 1 8 は、発光部 u、w の位置情報を O k 座標系で取得する。即ち、O k 座標系における発光部 u、w の位置情報の変化を読み取ることによって硬性能動処置具 3 C の処置具挿入部 3 1 C の直動移動量及び姿勢を取得することができるようになっている。

20

【 0 1 2 7 】

そして、硬性能動処置具 3 C は、処置具挿入部 3 1 C が硬性部 3 1 H と能動湾曲部 3 3 C とで構成されているため、既定値である各関節間の距離 L 7、L 3、L 4 及び硬性部 3 1 H の先端から例えば発光部 w までの距離 L 8 を光三次元測定装置 1 8 に提供すると共に、処置具コントローラ 4 と光三次元測定装置 1 8 とを接続して、関節の回転角度 4、2、3 の変位量を光三次元測定装置 1 8 に提供することによって、先端電極 7 を粘膜部 1 0 a に接触させることなく、先端電極 7 の先端位置を O k 座標系内で取得することができる。

【 0 1 2 8 】

そして、先端電極 7 が粘膜部 1 0 a に接触したとき、処置具コントローラ 4 の制御部は、接触点の位置情報を O k 座標系で取得する。

30

【 0 1 2 9 】

なお、先端電極 7 を粘膜部 1 0 a に接触させて、先端電極 7 が接触した接触点の位置情報を取得する手順は前記第 1 実施形態と同様である。

【 0 1 3 0 】

このように、挿入部が硬性部と能動湾曲部とを備えて構成される硬性能動処置具にする。そして、硬性能動処置具の挿入部基端部に発光部を設け、その発光部の位置の変化を一座標系の位置情報として取得可能な光三次元測定装置を体外に設ける。このことによって、体外の一座標系を基準にして体内に挿入された能動処置具の位置情報と姿勢情報とを得ることができる。

40

【 0 1 3 1 】

そのため、処置中或いは検査中に能動湾曲部の根元部分を固定する必要がなくなり、広範な体内部位の位置情報を取得することができる。

【 0 1 3 2 】

また、図示しない別のトラカールから体腔内に挿入された他の硬性能動処置具が取得する体内の位置情報を、同じ座標系で取得することによって他の硬性能動処置具で取得した位置情報を有効に利用することができる。

【 0 1 3 3 】

なお、体外の位置情報を取得する手法は、光、電界、磁界、ステレオカメラ等多数あるため、体内の位置情報を取得する方法に比べて、システムを構築が容易である。

50

## 【 0 1 3 4 】

また、上述の実施形態の硬性能動処置具は硬性内視鏡であってもよい。この場合、能動湾曲部の先端面に先端電極を設ける。

## 【 0 1 3 5 】

尚、本発明は、以上述べた実施形態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。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 1 3 6 】

【図 1】図 1 乃至図 7 は本発明の第 1 実施形態に係り、図 1 は医療装置の構成を説明する図

10

【図 2】医療用マニピレータの処置具挿入部の先端側部の構成を説明する図

【図 3】医療用マニピレータの処置具挿入部に備えられている先端電極を目的部位 A に移動させる例を説明する図

【図 4】先端電極を目的部位に接触させて、その接触点の位置情報を取得するステップを説明するフローチャート

【図 5】医療用マニピレータの先端電極を目的部位 A から目的部位 B に移動させる例を説明する図

【図 6】医療用マニピレータの先端電極を粘膜部の二箇所 contacts させて、患部の高さ、或いは深さを測定する例を説明する図

【図 7】医療用マニピレータの処置具挿入部の先端側部の他の構成及びその作用を説明する図

20

【図 8】図 8 乃至図 11 は第 2 実施形態にかかり、図 8 は処置具として電気メスを備える医療装置の構成例を説明する図

【図 9】メスの移動する制限範囲を設定するために取得する複数の点を説明する図

【図 10】メスの動作範囲を制限する略半球状の制限範囲を示す図

【図 11】メスが制限範囲内から移動しようとしている状態を説明する図

【図 12】粘膜部に施されたマーク及び、マークを施した位置とは異なる位置に挿入部が移動した状態を示す図

【図 13】図 13 乃至図 15 は第 3 実施形態にかかり、図 13 は挿入部の先端面に先端電極を設けた内視鏡を備える医療装置の構成例を説明する図

30

【図 14】内視鏡の備える先端電極と O e 座標系との関係を説明する図

【図 15】先端電極を粘膜部に接触させている状態を説明する図

【図 16】能動湾曲部を有する硬性能動処置具を説明する図

## 【符号の説明】

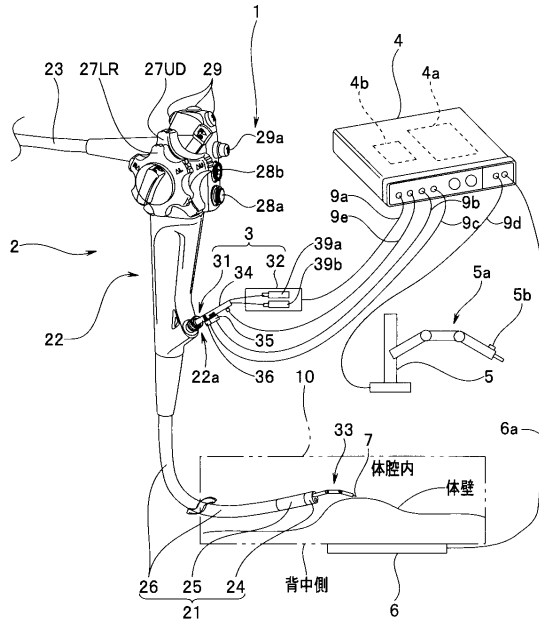
## 【 0 1 3 7 】

1 ... 医療装置      2 ... 内視鏡      3 ... 処置具      4 ... 処置具コントローラ  
4 a ... 制御部      4 b ... 電源部      5 ... 処置具操作装置      5 a ... 入力部  
5 b ... 通電スイッチ      6 ... 対極板      7 ... 先端電極      3 1 ... 処置具挿入部  
3 3 ... 先端湾曲部      3 5 ... ロータリーポテンシオメータ  
3 6 ... リニアポテンシオメータ      3 7、3 8 ... ロータリーポテンシオメータ

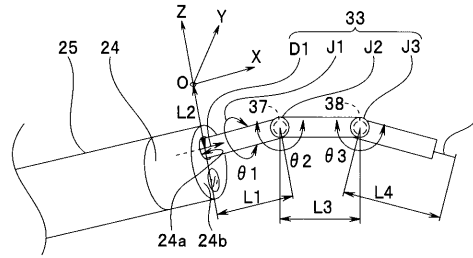
40



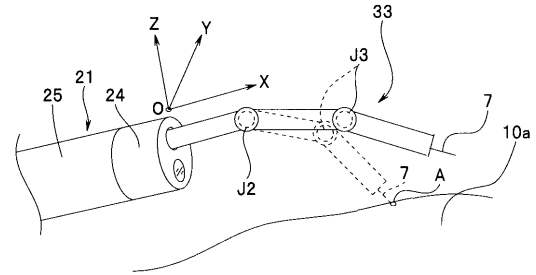
【図 1】



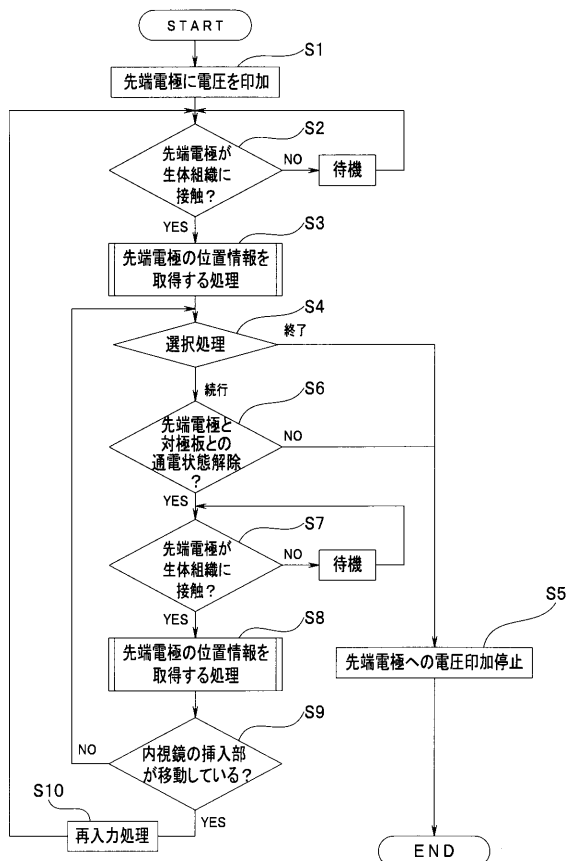
【図 2】



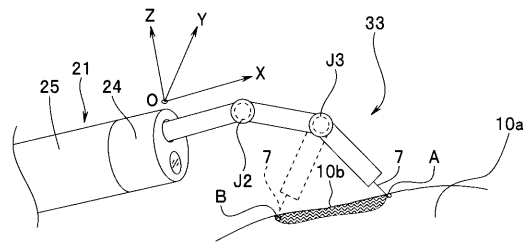
【図 3】



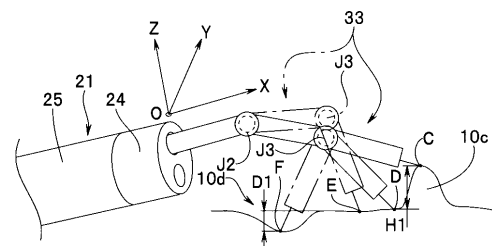
【図 4】



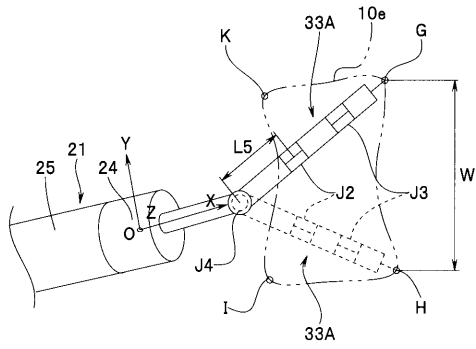
【図 5】



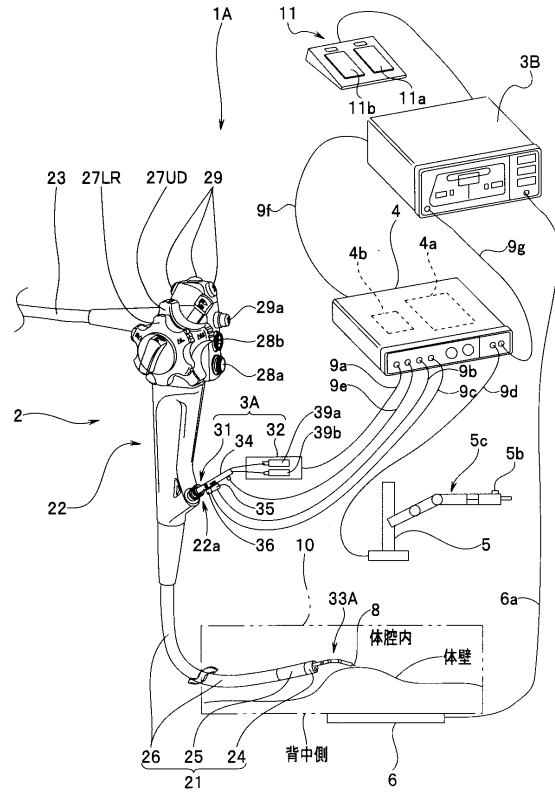
【図 6】



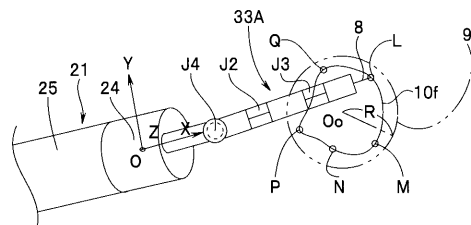
【図 7】



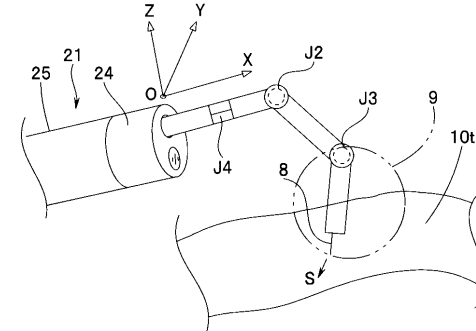
【図 8】



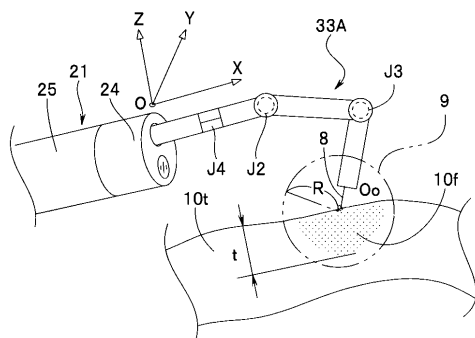
【図 9】



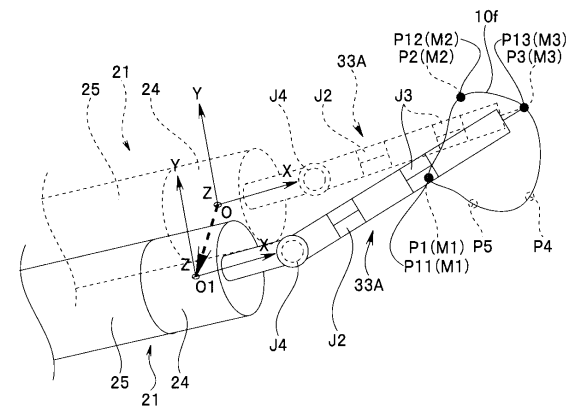
【図 11】



【図 10】



【図 12】





---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

A 6 1 B	1 / 0 0	-	1 / 3 2
A 6 1 B	1 7 / 0 0	-	1 7 / 6 0

专利名称(译)	医疗器械		
公开(公告)号	<a href="#">JP5011060B2</a>	公开(公告)日	2012-08-29
申请号	JP2007274189	申请日	2007-10-22
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	杉山 勇太		
发明人	杉山 勇太		
IPC分类号	A61B1/00 A61B17/00		
CPC分类号	A61B18/1492 A61B1/0051 A61B18/1442 A61B2018/00285 A61B2018/00482 A61B2018/1407		
FI分类号	A61B1/00.334.D A61B1/00.300.D A61B17/00.320 A61B1/00.550 A61B1/00.552 A61B1/018.515 A61B1/04.372 A61B1/05 A61B18/14 A61B18/16 A61B5/04.300.J		
F-TERM分类号	4C060/MM24 4C061/CC06 4C061/FF32 4C061/FF35 4C061/FF43 4C061/GG11 4C061/GG27 4C061/HH32 4C061/HH47 4C061/HH52 4C061/HH53 4C061/HH57 4C061/JJ17 4C061/JJ20 4C061/LL02 4C127/LL08 4C160/KK03 4C160/KK06 4C160/KK07 4C160/KK13 4C160/KK14 4C160/KK25 4C160/KK32 4C160/KK36 4C160/KK63 4C160/KK70 4C160/KL02 4C160/KL03 4C160/KL07 4C160/MM32 4C160/NN02 4C160/NN03 4C160/NN06 4C160/NN07 4C160/NN08 4C160/NN09 4C160/NN10 4C160/NN14 4C160/NN23 4C161/CC06 4C161/FF32 4C161/FF35 4C161/FF43 4C161/GG11 4C161/GG27 4C161/HH32 4C161/HH47 4C161/HH52 4C161/HH53 4C161/HH57 4C161/JJ17 4C161/JJ20 4C161/LL02		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2009100873A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够容易地获取用于体腔内的治疗和观察的详细位置信息的医疗设备，并且能够基于所获取的位置信息来控制运动范围。ZSOLUTION：医疗设备1包括：返回电极6，设置成与人体接触；远端电极7，设置在处理器具插入部31的前端，插入体腔内。治疗器具3，具有多个主动关节J1，J2，J3和D1，用于改变治疗器械远端的方向和位置；电位计35,36,37和38用于获取多个有源关节J1，J2，J3和D1的位置信息；存储装置，用于根据返回电极6和远端电极7之间的电流分布存储由电位计35,36,37和38获得的关节的位置信息。

【 図 4 】

