

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-97665

(P2019-97665A)

(43) 公開日 令和1年6月24日(2019.6.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 5	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 5 2	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/005 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 2 0	
G O 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/005 5 2 3	
	G O 2 B 23/24 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-229080 (P2017-229080)
 (22) 出願日 平成29年11月29日 (2017.11.29)

(71) 出願人 518401133
 水野 裕子
 東京都小金井市中町3-24-21
 (74) 代理人 100086689
 弁理士 松井 茂
 (74) 代理人 100157772
 弁理士 宮尾 武孝
 (72) 発明者 水野 均
 東京都小金井市中町3-24-21
 Fターム(参考) 2H040 BA04 BA21 DA19 DA21 DA43
 GA11
 4C161 BB06 HH32 HH47 HH52 SS21

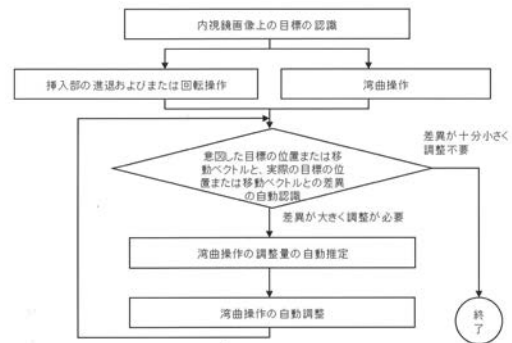
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 操作者が内視鏡画像の視野の変化を見ながら湾曲動作の操作量を調整することを、画像処理装置およびCPUにより自動的に行うことができる内視鏡装置を提供する。

【解決手段】 内視鏡装置は、内視鏡画像の画像化装置と、内視鏡画像の表示装置と、前記内視鏡画像上に目標を指定するとともに目標の移動ベクトルを入力する手段と、前記内視鏡画像上の目標の移動ベクトルの入力に従い内視鏡先端の位置を制御する手段とを具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡装置において、
 内視鏡画像の画像化装置と、
 前記内視鏡画像の表示装置と、
 前記内視鏡画像上に目標を指定するとともに目標の移動ベクトルを入力する手段と、
 前記内視鏡画像上の目標の移動ベクトルの入力に従い内視鏡先端の位置を制御する手段と
 を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記内視鏡画像上の目標の移動ベクトルを計測する手段を具備し、
 前記入力された移動ベクトルと、前記計測された移動ベクトルとを比較し、両者の差異がゼロに近づくように内視鏡先端の位置をフィードバック制御することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記内視鏡の先端に治療用デバイスを具備し、その作用点の移動を、内視鏡画像上に指定した被作用点の移動ベクトルの入力により行うことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記内視鏡先端の位置を制御する手段は、内視鏡先端部に設けた湾曲機構であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載される内視鏡装置。

20

【請求項 5】

前記内視鏡画像上の目標の指定および移動ベクトルの入力手段は、タッチパネル、およびまたは、ジョイスティック、およびまたは、トラックボールであることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記内視鏡画像上の目標の移動ベクトルを計測する手段は、ブロックマッチング法、または、代表点マッチング法、または、オプティカルフロー法であ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 7】

内視鏡装置において、
 前記内視鏡画像上に目標を指定するステップと、
 前記内視鏡画像上に目標の移動ベクトルを入力するステップと、
 前記入力した移動ベクトルに従い内視鏡先端の位置を制御するステップと、
 前記内視鏡画像上の目標の移動ベクトルを計測するステップと、
 前記入力された移動ベクトルと、前記計測された移動ベクトルとを比較するステップと
 、
 両者の差異がゼロに近づくように内視鏡先端の位置をフィードバック制御するステップと
 を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

30

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療分野においては診断および治療を行う内視鏡装置に関するものである。また、工業用分野においては、閉所にある対象物の欠陥の検査や修理を行う内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

内視鏡装置は、従来から医療分野および工業用分野で広く用いられている。内視鏡装置は、挿入部と、挿入部の先端に設けられた撮像素子と照明装置により、挿入部の先にある

50

対象物の画像を取得し、画像化装置および画像表示装置により画像を表示し、操作者は検査を行うことができる。また、内視鏡の先端に湾曲機構を有し、例えば、上下、左右の2自由度の湾曲動作を行うことができる。この湾曲動作により、例えば医療分野において、内視鏡を消化管に挿入する際のステアリングを行ったり、組織を観察あるいは診断をする際の視野をコントロールしたり、さらには、腫瘍などを切除する際の処置具の位置や方向をコントロールすることができる。

【0003】

湾曲動作のために、先端に連結された湾曲管からなる湾曲構造と、手元にある操作部に設けられたプーリーと、湾曲構造とプーリーに接続され挿入部に沿わせて配備したワイヤーと、プーリーに固定された操作ノブとからなる駆動伝達機構を有する。この操作ノブを回転させることによって湾曲動作を行う。従来の内視鏡では、操作者は、内視鏡の挿入部を右手で把持し挿入部を進退あるいは回転させながら、上下および左右の2つの操作ノブを左手の指で同時に回転させて湾曲動作を行っているために、所望の方向に湾曲動作をさせるためには熟練を要する。

10

【0004】

例えば、特許第3353938では、この熟練を要する上下および左右の2つの操作ノブの操作性を改善させる目的で、2つの操作ノブによる手動操作に代わって、2つのモーターにより駆動させ、両モーターの回転を、ジョイスティックなどの操作手段を用いて、一つの指で上下、左右を動作させることが考案されている。

20

【0005】

例えば、特開2014-109630では、内視鏡画像中の任意の位置を画面の中央部に速やかにかつ容易に移動させる目的で、内視鏡画像を表示する表示部にタッチパネルを設けて、タッチパネルで検出された画面上のタッチ位置情報から湾曲部の角度を計算し、これに基づき湾曲部を動作させることが考案されている。

【0006】

例えば、特許第2710384は、内視鏡像の暗い領域を抽出することによって内視鏡の挿入方向を検出し、内視鏡操作者が検出された内視鏡の挿入方向を見て湾曲操作及び挿入操作を行い内視鏡を挿入する、あるいは、検出された挿入方向に対し自動的に先端部を向け内視鏡を挿入することが考案されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第3353938

【特許文献2】特開2014-109630号公報

【特許文献3】特許第2710384

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

操作者は、湾曲動作をさせるために、操作手段として特許第3353938のジョイスティックあるいは特開2014-109630のタッチパネルを用いたとしても、以下の理由により依然として操作者が内視鏡画像の視野の変化を見ながら湾曲動作の操作量を調整する必要であり、このためには熟練を要する。

40

【0009】

第1に、内視鏡による観察や処置において操作者は挿入部の進退や回転をおこなうと、内視鏡画像が移動、回転、画像の拡大・縮小などの変化するため、操作者は内視鏡画像の変化を見ながら、湾曲動作の操作量を調整する必要がある。挿入部の進退により対象物と内視鏡先端との距離が変われば、内視鏡画像上の大きさが変化するだけでなく画像上の位置が動く。挿入部を回転させれば、回転方向と反対側に内視鏡画像は回転し、対象物の画像上の位置が動くため、これらの動きを見ながら湾曲動作の操作量を調節する必要がある。

50

【 0 0 1 0 】

第2に、特開2014-109630に示すようにタッチパネルを用いて湾曲操作を行う場合に、観察対象と内視鏡先端の距離によって、タッチパネルで検出された画面上のタッチ位置情報と湾曲角度の関係は大きく変わってくる。つまり、観察対象が内視鏡先端から近いほど、内視鏡画像上の位置が湾曲動作により大きく移動し、観察対象が内視鏡先端から遠いほど、内視鏡画像上の位置が湾曲動作により小さく移動する。したがって内視鏡画像上の観察対象をタッチパネルで指し示しても、観察対象と内視鏡先端の距離が分からないため、画像上の観察対象を移動させるための湾曲操作の操作量を計算することはできない。

【 0 0 1 1 】

10

第3に、内視鏡の湾曲機構の湾曲部やワイヤーの摩擦により、湾曲操作の操作量と内視鏡画像の視野の変化は線形関係でないため、内視鏡画像の観察部位に対応する湾曲操作量を正確に計算することはできない。したがって内視鏡画像の視野の変化を見ながら、湾曲動作の操作量を調整する必要がある。例えば、湾曲部が真っ直ぐな状態から、同時に下方方向に90度、右に90度、湾曲操作をさせると、正面からみて4時と5時の中間に移動する。しかし、湾曲部が下方方向に90度湾曲しているときに、右に90度、湾曲操作をさせると、湾曲部が捻れたような方向に移動する。この違いは湾曲操作の操作量と内視鏡画像の視野の変化の線形でない関係を示す例である。同じ角度に湾曲を操作しようとしても、経路が変わると湾曲角が異なる結果となってしまう。

【 0 0 1 2 】

20

特許第2710384による内視鏡像の暗い領域を抽出することによって内視鏡の挿入方向を検出し、自動的に先端部を暗い領域に向ける場合についての記載があるが、実際の内視鏡の挿入においては、暗い領域を内視鏡画像の中央に持ってくることもあれば、内視鏡画像の下方に持ってくる場合もあり、こうした挿入操作の課題を解決するための具体策についての記載はなかった。

【 0 0 1 3 】

以上の引例においても、操作者が内視鏡画像の視野の変化を見ながら湾曲動作の操作量を調整する必要があった。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

30

上述の操作者が内視鏡画像の視野の変化を見ながら湾曲動作の操作量を調整することを、画像処理装置およびCPUにより自動的に行うものであり、具体的には、以下の構成を特徴とする。

【 0 0 1 5 】

第1発明は、

内視鏡装置において、

内視鏡画像の画像化装置と、

前記内視鏡画像の表示装置と、

前記内視鏡画像上に目標を指定するとともに目標の移動ベクトルを入力する手段と、

前記内視鏡画像上の目標の移動ベクトルの入力に従い内視鏡先端の位置を制御する手段

40

と

を具備したことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

第2発明は、第1発明において、

前記内視鏡画像上の目標の移動ベクトルを計測する手段を具備し、

前記入力された移動ベクトルと、前記計測された移動ベクトルとを比較し、両者の差異がゼロに近づくように内視鏡先端の位置をフィードバック制御することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

第3発明は、第1発明において、

前記内視鏡の先端に治療用デバイスを具備し、その作用点の移動を、内視鏡画像上に指

50

定した被作用点の移動ベクトルの入力により行うことを特徴とする。

【0018】

第4発明は、第1～3発明のいずれかにおいて、
前記内視鏡先端の位置を制御する手段は、内視鏡先端部に設けた湾曲機構であることを特徴とする。

【0019】

第5発明は、第1～4発明のいずれかにおいて、
前記内視鏡画像上の目標の指定および移動ベクトルの入力手段は、タッチパネル、およびまたは、ジョイスティック、およびまたは、トラックボールであることを特徴とする。

【0020】

第6発明は、第2発明において、
前記内視鏡画像上の目標の移動ベクトルを計測する手段は、ブロックマッチング法、または、代表点マッチング法、または、オプティカルフロー法であることを特徴とする。

【0021】

第7発明は、
内視鏡装置において、
前記内視鏡画像上に目標を指定するステップと、
前記内視鏡画像上に目標の移動ベクトルを入力するステップと、
前記入力した移動ベクトルに従い内視鏡先端の位置を制御するステップと、
前記内視鏡画像上の目標の移動ベクトルを計測するステップと、
前記入力された移動ベクトルと、前記計測された移動ベクトルとを比較するステップと

、
両者の差異がゼロに近づくように内視鏡先端の位置をフィードバック制御するステップと
を具備したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0022】

内視鏡の操作を容易にし、操作者に高い技能や熟練を求めることなく、内視鏡による診断および治療の正確さ向上させ、時間の短縮を行う。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】内視鏡画像の画像処理装置およびCPUにより湾曲操作の自動調整を行うフローチャートを示す図である。

【図2】内視鏡装置のシステムの構成を示す図である。

【図3】実施例1の、本発明による内視鏡装置を用いた内視鏡的粘膜下層剥離術の剥離、切開の操作を示す図である。

【図4】実施例3の内視鏡画像における暗部をタッチして湾曲動作を行う操作インターフェースを示す図である。

【図5】実施例4の内視鏡の駆動伝達系の結合方法と操作部の構造を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

(実施例1)

操作者が内視鏡画像の視野の変化を見ながら湾曲動作の操作量を自動的に調整するためのステップを図1に示す。操作者は、まず内視鏡画像上に映る組織や管腔などの操作の指針となる目標を認識する。この目標に対して内視鏡の視野を所定の方向に移動させるために、挿入部を進退あるいは回転させる、あるいは、湾曲動作をさせるための操作を行う。これに伴い視野が移動するが、この際に、目標の動き、つまり、位置または移動ベクトルが、操作者の意図したものと異なる場合は、意図したものと実際との間の差異を画像処理によって自動的に認識する。その差異が十分小さく調整が不要な場合には、そのまま次の操作に移るが、その差異が大きく調整が必要な場合には、湾曲操作による調整量を自動的に

10

20

30

40

50

に推定する。続いて、この調整量を用いて、前記差異がゼロに近づくよう湾曲操作を制御する。

【0025】

図1に示したステップを実現するための内視鏡装置1のシステムの構成を図2に示す。内視鏡装置1は、挿入部10と、挿入部10の先端に設けられた撮像素子2と、照明装置3と、挿入部10の先端に照明光を導光する照明ファイバー4を備え、挿入部10の先にある対象物の画像信号を取得し、画像化装置5により画像を構成し表示モニター17により画像を表示する。これにより操作者は内視鏡画像を見て内視鏡診断・治療を行うことができる。また、内視鏡の先端には湾曲機構7を有し、例えば、上下、左右の2自由度の湾曲動作を行うことができる。この湾曲動作により、例えば医療分野において、内視鏡を消化管に挿入する際のステアリングを行ったり、組織を観察あるいは診断をする際の視野をコントロールしたり、さらには、腫瘍などを切除する際の処置具の位置や方向をコントロールすることができる。

10

【0026】

湾曲動作のために、内視鏡の先端に設けられた連結された湾曲管8からなる湾曲機構7と、手元の操作部11に設けられたプリー12と、両者を挿入部10に沿わせて配備されたワイヤー9によって結合し、駆動伝達されるようになっている。プリー12は歯車大13に連結され、歯車大13は歯車小14と噛み合い、さらに、歯車小14はモーター15に連結されている。また、モーター15には、回転位置を検出するエンコーダー16が設けられる。

20

【0027】

操作部11の近くに内視鏡画像の表示モニター17を設けられており、この表示モニター17には、タッチパネル18が一体化されている。なお、この表示モニター17とは別に、内視鏡画像を表示するモニターを設けても構わない。

【0028】

タッチパネル18には、投影型静電容量方式、超音波表面弾性波方式、アナログ抵抗膜方式などの方式を用いることができるが、内視鏡の操作にラテックスゴム製のグローブを使用する場合には、グローブ使用時にも操作が可能な超音波表面弾性波方式またはアナログ抵抗膜方式のものが望ましい。また、導電性を持つグローブを使用する場合には、投影型静電容量方式のものでも構わない。

30

【0029】

エンコーダー16とモーター15は、モーター制御回路19に電氣的に接続されている。モーター制御回路19は、CPU20に接続されている。表示モニター17は、画像処理装置21に接続され、タッチパネル18は、CPU20に接続されている。画像化装置の信号は画像処理装置21に接続される。画像処理装置21はCPU20に接続されている。

【0030】

また、挿入部位置センサー30により挿入部10の進退位置および回転位置を検出することができる。前記挿入部位置センサー30は、CPU20に接続されている。挿入部位置センサー30には、内視鏡の挿入部10が緩く挿入可能な円筒部の内面に、照明および画像センサーが設けられており、内視鏡の挿入部10の外周に記された目盛線33および挿入長を表す数字34を画像センサーで読み取り、目盛線33と数字34の長手方向の位置から挿入部10の挿入位置を、数字34の円周方向の位置から挿入部10の回転位置を検出することができる。

40

【0031】

タッチパネル18を指でタッチしたしドラッグさせたときの移動ベクトル(入力移動ベクトルと呼ぶ)をCPU20で演算する。この入力移動ベクトルと、上下および左右のモーター15の移動ベクトルとの対応関係のテーブルがCPU20の内部メモリーに記憶されており、このテーブルを参照してCPU20からモーター制御回路19に位置およびまたは速度の指令を送る。これによりモーター15が回転し、駆動伝達機構を介して、湾曲機構7が動作し、内視鏡画像が移動する。

50

【 0 0 3 2 】

一方、画像処理装置 2 1 と CPU 2 0 は、タッチパネル 1 8 をタッチした部分とその周囲を含む内視鏡画像の特徴量を抽出し、その特徴量から画像上の移動ベクトル（出力移動ベクトルと呼ぶ）を求める。さらに、CPU 2 0 が入力移動ベクトルと出力移動ベクトルの差分を求め、その差分がゼロに近づくように、モーター制御回路 1 9 に位置およびまたは速度の指令を送る、フィードバック制御を行う。

【 0 0 3 3 】

以下には、前述の、「画像処理装置 2 1 と CPU 2 0 は、タッチパネル 1 8 をタッチした部分とその周囲を含む内視鏡画像の特徴量を抽出し、その特徴量を持つ対象物の画像上の移動ベクトル（出力移動ベクトル）を求める」手段の例を示す。

10

【 0 0 3 4 】

例えば、ビデオの電子式手振れ補正にも使われるブロックマッチング法を用いる。タッチパネル 1 8 を指でタッチした部分とその周囲を含む部分の画像を CPU 2 0 に記憶させ、湾曲動作により移動、回転、拡大・縮小を含む変化をした画像に対して、重ね合わせ位置をずらしながら、対応する画素の差分絶対値の総和 (SAD: Sum of Absolute Difference) を計算し、SAD が最小となる位置をマッチング位置として検出する。このマッチング位置への移動ベクトルを前述の出力移動ベクトルとして求める。

【 0 0 3 5 】

この際、内視鏡画像で抽出した特徴量を持つ画素を代表点としてサンプリングし、代表点の画像の重ね合わせ位置ずらしによりマッチングを行う、つまり代表点マッチング法を用いると、スピードを上げ必要メモリーを削減できる。

20

【 0 0 3 6 】

あるいは、主に移動物体の検出や、その動作の解析などに用いられるオプティカルフローを用いることができる。これは、画像上の代表点のフレーム間の移動ベクトルの分布を表すもので、これを用いてタッチパネル 1 8 を指でタッチした部分とその周囲を含む部分の移動方向や速度、さらには、奥行きに関する情報を得ることができる。つまり、オプティカルフローにより、対象物の奥行きに関する情報をも内視鏡の湾曲操作として用いることができる。

【 0 0 3 7 】

内視鏡画像全体のマッチングを行ったときに、移動しない画素からなる対象物は静止しているものとして認識する。後述するメスと透明フードなどは、内視鏡の先端部の湾曲動作や挿入部 1 0 の進退、回転をさせても、画像上は移動しないため、静止しているものに該当する。この静止しているものに該当する画素は、前述の移動ベクトルを求める対象としては用いない。

30

【 0 0 3 8 】

タッチパネル 1 8 を指でタッチした部分とその周囲を含む部分の画像は、例えば、指をドラッグさせていくときに、平行移動だけではなく、回転、あるいは、拡大・縮小、変形など、刻々と変化をしていくため、マッチングのために画像処理によって抽出される特徴量を一定の周期で更新をさせることで追従の精度を向上することができる。

【 0 0 3 9 】

対象物の特徴量が乏しい場合がありえる。例えば、内視鏡先端が直接、粘膜に接触した場合には、画像は前面、粘膜の色、一色になるため、対象物の特徴量は乏しく、上記の出力移動ベクトルを求めることができない。こうした場合は、画像処理エラーの表示を行う。画像処理エラーの場合でも、内視鏡の湾曲操作を継続して行う必要があるため、このときの湾曲動作の速度を、安全を配慮して遅くなるよう設定しておく。前述のとおり、対象物が内視鏡先端から近いほど、湾曲動作したときに内視鏡画像上の位置がより大きく移動する。つまり、対象物が内視鏡先端に接触している場合は、タッチパネル 1 8 でドラッグさせる指の動きに対する湾曲動作の感度は最も小さくあるべきなので、そのときの湾曲動作の速度（感度）を画像処理エラーの場合に使うことが合理的である。

40

【 0 0 4 0 】

50

前述のタッチパネル 18 を指でタッチした部分とその周囲の範囲については変更できる。例えば、2本の指でタッチパネル 18 にタッチした場合には、2本の指の間にある領域とその周囲を含む部分からマッチングを行う特徴量を抽出する。あるいは、タッチパネル 18 に感圧センサーを組み合わせて、タッチパネル 18 の表面を押し込む力を検知することで、軽くタッチしたときは対象とする周辺部分は狭く、強く押し込んだときは広くなるように変更することができる。

【0041】

以下に医療分野における当該発明が用いられるアプリケーションを示す。

近年、食道癌、胃癌、大腸癌は内視鏡検査が普及して早期発見できるケースが増えてきた。早期に発見できれば内視鏡的粘膜下層剥離術（ESD）による低侵襲治療が可能となる。これは、内視鏡のチャンネルに、先端にセラミックの球で絶縁した電気メスのナイフや、先端の電極がフック状をしているナイフ、あるいは、絶縁された外径に対して短い電極を持つナイフなどを通して、内視鏡の操作により、病変の周囲や病変の下を剥ぎ取る。この方法のメリットは、病変を自由な形や大きさに切除できる点である。一方、デメリットは、広い範囲を剥離するために、出血が多くあつたり時間がかかたりする点である。ESDにおけるナイフの操作は、内視鏡の挿入部 10 の進退と回転および湾曲操作を組み合わせるものであり、広い範囲を正確に手際よく剥離するためには、操作者が内視鏡画像の視野の変化を見ながら湾曲動作の操作量を瞬時に繰り返し調整する必要がある。

10

【0042】

ESDの主だった手順は次のとおりである。

20

- a) 注入：内視鏡の処置具のためのチャンネルを通して、内視鏡用注入針を用いて、病変周囲の粘膜下層にヒアルロン酸などの局注液を注入して病変とともに粘膜を浮かせる状態にする。
- b) 切開：病変を取り囲むように電気メスのナイフ（高周波電源装置に接続した）で病変部の周囲の粘膜を切っていく
- c) 剥離：ナイフで病変部を含む粘膜の下を少しずつ剥離していく
- d) 切除：剥離した結果、病変部を切り除く

内視鏡画像に写る映像は、病変などの組織とナイフ 23 と透明フード 22 である。内視鏡先端部に取り付けられた透明フード 22 の一部が、画像の 4 隅に写る。ちなみに、この透明フード 22 によって内視鏡の視野や、ナイフ 23 の操作空間を確保したりすることができる。この透明フードは内視鏡に接続されているため、内視鏡の先端部の湾曲動作や挿入部の進退、回転を行っても、画像上は移動しない。また、ナイフ 23 も内視鏡先端から飛び出している部分の長さを変えたり、向きを回転させない限り、透明フード 22 と同様に画像上は移動しない。

30

【0043】

以下に前述のESDにおけるb)切開を行う場合の、本発明による操作方法の例と効果を示す。

図 3 (1) に示すように、表示モニター 17 に表示された内視鏡画像 6 の病変の付近を、タッチパネルでタッチして、ナイフ 23 を挿入する位置が、ナイフ 23 の先端の位置に近づくように指をゆっくりとドラッグさせる。これに従い、前述のフィードバック制御により、指の動きに追従するように対象部位が、ナイフ 23 の先端の位置に近づく。

40

【0044】

続いて、操作者は、ナイフ 23 を前進させ粘膜表面に接触させると同時に、高周波電源装置を作動させ粘膜に切開の孔を設ける。次にタッチパネル 18 から指を離して、切開を進めたい方向にある部位に指でタッチしなおして、そのままナイフ 23 の先端に引き寄せるように、指をゆっくりとドラッグさせる（図 3 (2) ）。

【0045】

図 3 (3) に示すように、内視鏡の先端から遠くの部位に切開を進める場合には、内視鏡の挿入部 10 を押して内視鏡先端を前進させる必要があるが、このときにおいて前述のフィードバック制御によれば、タッチパネル上の指の位置にある画像の動きにブレが生じ

50

ないようにナイフ 23 の先端が移動し、切開がなされていく。

【0046】

同様に切開を進めたい方向にある部位をタッチパネル 18 でタッチし、ナイフ 23 の先端に引き寄せるようにドラッグさせる動きを繰り返すことで、図 3 (4) に示すように腫瘍の周辺を含む粘膜の全周を切開することができる。

【0047】

続いてESDにおけるc)剥離を行う場合は、図 3 (5) に示すように表示モニター 17 に表示された切開部の画像の上にタッチパネル 18 でタッチして、切開を行った部位をナイフ 23 の先端の位置くるようにドラッグさせる。次に、図 3 (6) に示すように、高周波電源装置を作動させ、ナイフ 23 を前進させ、切開を行った部位を左右にドラッグさせながら剥離を進める。続いて、図 3 (7) に示すように挿入部 10 を押して内視鏡先端を前進させ、あるいは挿入部 10 を回転させて、切開を行った部位から内視鏡の先端を粘膜の下にもぐりこませる。さらに、図 3 (8) に示すようにタッチパネル 18 上に指を剥離していく線に副うようにゆっくりと繰り返し移動をさせ、粘膜が粘膜下組織から分離するまで剥離を続けていく。

10

【0048】

以上のとおり、ESDにおいては、内視鏡の湾曲動作と、内視鏡の挿入部の進退の動作を併行して組み合わせるため、本来、画像の動きが複合的に変化するが、本発明によれば、タッチパネルで指し示した目標の移動ベクトルに従うように、湾曲動作をフィードバック制御するため、操作者が複合的な動きに対して調整をする必要がない。また、ナイフなどの治療用デバイスの被作用点の移動を、内視鏡画像上にタッチパネルで直観的に指示することが可能である。

20

【0049】

本実施例では、表示モニター 17 に搭載したタッチパネル 18 を用いて、内視鏡画像上の目標点の移動ベクトルを指示しているが、ジョイスティックを用いても構わない。ジョイスティックの場合、表示モニター 17 に表示されたカーソルを動かすようになっており、このカーソルで指し示す部位が、タッチパネル 18 でのタッチする部位に相当する。

【0050】

なお、本実施例では、挿入部 10 の進退およびまたは回転操作を操作者が手動で行った例を示したが、これらを電動制御で行っても構わない。

30

【0051】

(実施例 2)

実施例 2 は、実施例 1 で示した内視鏡装置 1 が 3D 内視鏡である実施例を示す。内視鏡には視差を持つ光学系と撮像素子による 2 つの画像を検出する手段と、2 つの画像から 3D 画像を構成する画像プロセッサ、そして、3D 画像を表示する 3D モニターがある。この 3D モニターを操作部の近くに設置する。3D モニターには、右目用と左目用の映像を相互に高速再生し、それと同期したタイミングでメガネが交互に開閉を繰り返すことで 3D 映像を見るフレームシーケンシャル方式、右目用と左目用の映像を交互に表示し、偏光板メガネで立体的に映像を見る偏光方式、連続する垂直方向のスリットを通して、ストライプ状に並んだ映像を見る偏裸眼パララックスバリア方式などが用いられる。

40

【0052】

タッチパネルは 3D モニターに搭載されている。タッチパネルは実施例 1 に述べたタッチパネルを用いる。あるいは、代わりに 3D タッチパネルでも構わない。この場合、3D タッチパネルで指し示す部位は、指先の延長線上にある 3D 空間の物体の表面 (消化管の場合は粘膜や腫瘍などの組織の表面) となる。この場合、実施例 1 で述べたタッチパネルと異なり、実際の指は空中にありパネルの表面にタッチせずに、指先が指し示す位置をデータとして取り込むために、そのトリガーとなるスイッチを用意する。このスイッチが ON になった場合に、指先の位置を認識し、湾曲操作の入力として取り込む。

【0053】

本実施例では、視差を持つ 2 つの画像から三角測量により奥行き方向の距離を測定する

50

ことにより、3次元の位置情報を取り扱うことができる。

【0054】

(実施例3)

本実施例は、実施例1と構成、作用は同じであるが、当該発明が用いられるアプリケーションが医療分野における体内の管腔の遠方にある暗部検出に関わるものである。例えば、大腸内視鏡を肛門から挿入し、便の移動に逆行するように、直腸、S状結腸、下降結腸、横行結腸、上降結腸を経て、先端部が大腸盲腸に到達させるために、内視鏡の操作における一つの目安になるのが、管腔の遠方にある暗部53の位置である。管腔の遠方には、内視鏡先端からの照明光が届きにくくなるため、その結果、遠方ほど暗い画像となる。このことを利用して、暗部53を目標とした内視鏡挿入が実際の臨床において従来より行わ

10

【0055】

同様に、気管支内視鏡を気管支や肺葉の葉気管支に進めていく際にも、本発明を用いて、暗部53の画像をタッチパネル18で指し示し、タッチパネル18を所望の方向にドラッグさせることによって、湾曲動作を行い、内視鏡の挿入操作をサポートすることができる。

【0056】

(実施例4)

本実施例は、実施例1における、モーター15とプーリー12の間にある伝達系の結合方法に関するものである。実施例1では、駆動伝達機構に、プーリー12に連結された歯車大13と、歯車大13に噛み合う歯車小14とが用いられているが、この歯車大13を、内視鏡の操作ノブ24に設置したものが実施例4の構成となる。従来の内視鏡では、背景技術で述べたとおり、操作者は、上下および左右の2つの操作ノブ24を、操作者が指で回転させることで湾曲動作を行っていた。本実施例では、図5(b)に示すように、この上下および左右の2つの操作ノブ24にそれぞれ、歯車大13を固定し、歯車小がこれに噛み合うようにしたものである。また、タッチパネル18、表示モニター17、モーター15、エンコーダー16、歯車大13、歯車小14は、全体をカバー25で覆われ、一つの操作ユニット26としてまとめた構成をなしている。図5(a)に示すように、この操

20

30

【0057】

第1に、内視鏡は、専用の内視鏡洗浄器を用いて、洗浄およびまたは消毒・滅菌が行われる。本実施例のように、洗浄およびまたは消毒・滅菌を行うときに、操作部11と操作ユニット26を分離すれば、内視鏡を従来の専用の内視鏡洗浄器を用いることができる。一方、操作ユニット26は、図5(c)に示すように、内視鏡を使用する際に、滅菌ドレープ27を被せてあるため、洗浄およびまたは消毒・滅菌を行う必要がない。

【0058】

第2に、万一、内視鏡による診断・治療を行っている最中に、内視鏡を除く部分、すなわち、操作ユニットに関連する部分に不具合が生じた場合にも、操作ユニット26を分離して、直接、操作ノブ24を操作することで、緊急の対応をすることができる。

40

【0059】

前記操作ユニット26は、床あるいはベッドなどに固定された把持アーム28に回動可能に固定することが可能である。これにより、操作者が操作を行うときは、操作部11を持ち続ける必要がないので、疲労を軽減できる。

【0060】

なお、上記第1実施例において、以下のように構成してもよい。

1. 第1発明に記載の目標の移動ベクトルを入力する手段は、タッチパネルに指をタッチしてドラッグして行う。

50

2. タッチパネルは、グローブ使用時にも操作が可能な超音波表面弾性波方式またはアナログ抵抗膜方式を用いる。

3. 連続する複数の内視鏡画像のマッチングにより、静止領域を検出し、静止領域に当たる画素を、内視鏡の湾曲操作には用いない。

4. 内視鏡の湾曲制御において、複数の内視鏡画像間における目標の移動ベクトルを求める演算処理手段としてオプティカルフローを用い、対象物の奥行きに関する情報を内視鏡の湾曲操作量とする。

5. 挿入部の進退およびまたは回転操作を電動制御で行う。

6. 対象物の特徴量が乏しく、上記の画像の移動の調整ができないケースは、湾曲動作の速度を安全速度に切り替える。

【0061】

なお、上記第2実施例において、以下のように構成してもよい。

7. 前記内視鏡画像の画像化装置が、3D画像を画像化することを特徴とする第1発明～第4発明のいずれか1つに記載の内視鏡装置。

8. タッチパネルは3Dタッチパネルを用いる。

9. 3D画像を構成する視差を持つ2つの画像から、三角測量により奥行き方向の距離を測定する。

【0062】

なお、上記第3実施例において、以下のように構成してもよい。

10. 前記内視鏡画像上に指定する目標が暗い領域であることを特徴とする第1発明～第3発明のいずれか1つに記載の内視鏡装置。

【0063】

なお、上記第4実施例において、以下のように構成してもよい。

11. 前記内視鏡先端の位置を変更する手段は、内視鏡の駆動伝達機構を介して、湾曲部と制御用モーターが機械的に結合されており、その駆動伝達機構の途中において分離可能であることを特徴とする第4発明に記載の内視鏡装置。

12. 上下および左右の2つの操作ノブにそれぞれ、歯車大を固定し、歯車小がこれに噛み合うようにし、内視鏡洗浄時やモーター制御の不具合発生時に、歯車大から、歯車小およびそれにつながる制御装置を分離ができるように構成することを特徴とする第4発明に記載の内視鏡装置。

【符号の説明】

【0064】

- 1 内視鏡装置
- 2 撮像素子
- 3 照明装置
- 4 照明ファイバー
- 5 画像化装置
- 6 内視鏡画像
- 7 湾曲機構
- 8 湾曲管
- 9 ワイヤ
- 10 挿入部
- 11 操作部
- 12 プーリー
- 13 歯車大
- 14 歯車小
- 15 モーター
- 16 エンコーダー
- 17 表示モニター
- 18 タッチパネル

10

20

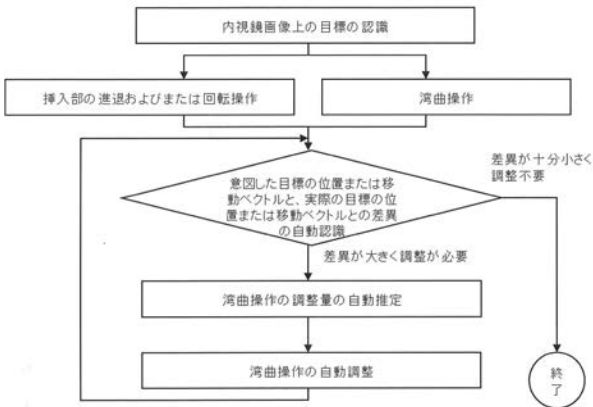
30

40

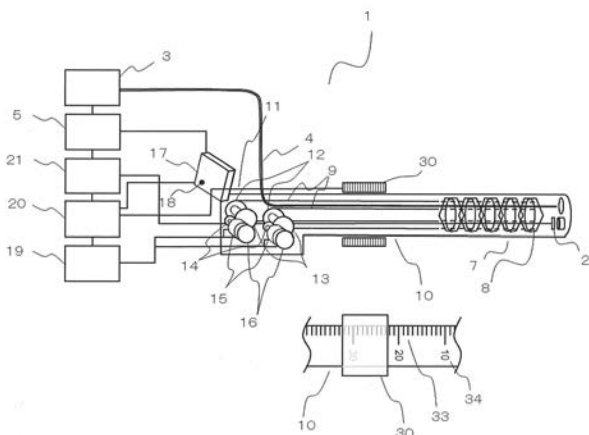
50

- 1 9 モーター制御回路
- 2 0 CPU
- 2 1 画像処理装置
- 2 2 透明フード
- 2 3 ナイフ
- 2 4 操作ノブ
- 2 5 カバー
- 2 6 操作ユニット
- 2 7 滅菌ドレープ
- 2 8 把持アーム
- 3 0 挿入部位置センサー
- 3 3 目盛線
- 3 4 数字
- 5 3 暗部

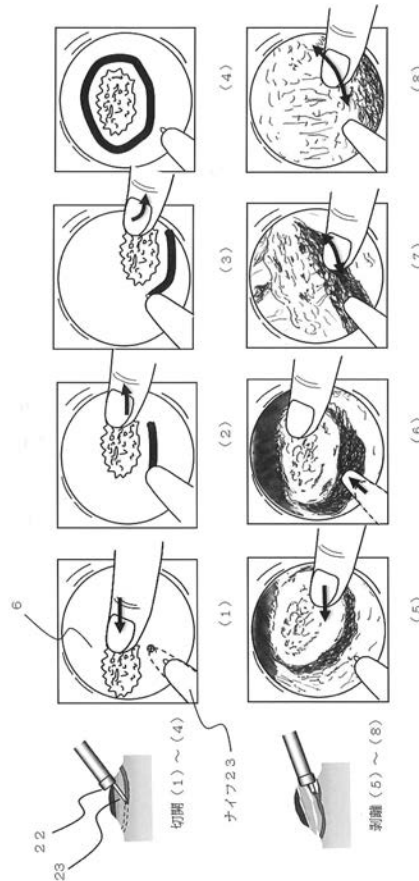
【 図 1 】



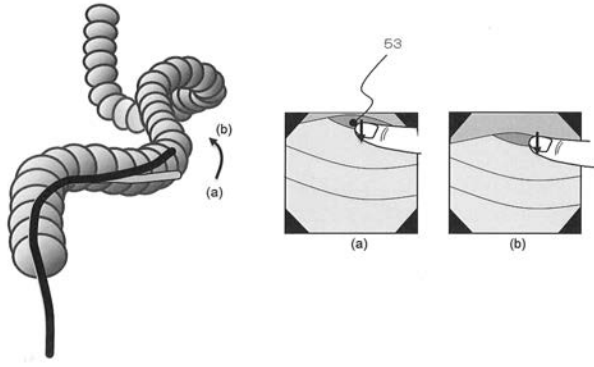
【 図 2 】



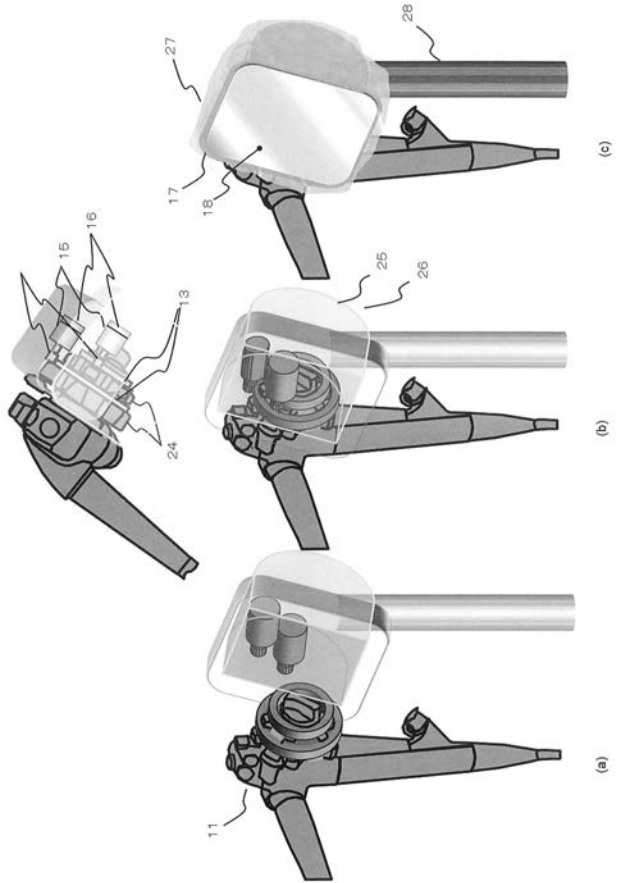
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2019097665A	公开(公告)日	2019-06-24
申请号	JP2017229080	申请日	2017-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	水野裕子		
申请(专利权)人(译)	水野裕子		
[标]发明人	水野均		
发明人	水野均		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00 A61B1/005 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/045.615 A61B1/00.552 A61B1/00.620 A61B1/005.523 G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/BA04 2H040/BA21 2H040/DA19 2H040/DA21 2H040/DA43 2H040/GA11 4C161/BB06 4C161/HH32 4C161/HH47 4C161/HH52 4C161/SS21		
代理人(译)	松井 茂		
其他公开文献	JP2019097665A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种内窥镜装置，其能够在操作者通过图像处理装置和CPU观察内窥镜图像的视野的变化的同时自动执行弯曲操作的操作量。内窥镜装置包括用于内窥镜图像的成像装置，用于内窥镜图像的显示装置，以及用于指定内窥镜图像上的目标并输入目标的运动矢量的装置。以及用于根据内窥镜图像上的目标的运动矢量的输入来控制内窥镜的尖端的位置的装置。[选图]图1

