

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4695420号
(P4695420)

(45) 発行日 平成23年6月8日(2011.6.8)

(24) 登録日 平成23年3月4日(2011.3.4)

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

請求項の数 5 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2005-92600 (P2005-92600)	(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
(22) 出願日	平成17年3月28日(2005.3.28)	(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43番2号
(65) 公開番号	特開2006-116289 (P2006-116289A)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
(43) 公開日	平成18年5月11日(2006.5.11)	(72) 発明者	辻 潔 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
審査請求日	平成20年2月6日(2008.2.6)	(72) 発明者	谷口 明 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2004-280080 (P2004-280080)		
(32) 優先日	平成16年9月27日(2004.9.27)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 湾曲制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

湾曲指示操作手段による湾曲指示に応じて内視鏡の挿入部に設けられた湾曲部の湾曲方向の制御を行う湾曲制御装置において、

画像表示手段に表示される撮像手段により撮像された第1の画像に対応した湾曲制御を行う第1の湾曲制御手段と、

前記挿入部の先端側の表示に係る第2の画像に対応した湾曲制御を行う第2の湾曲制御手段と、

を具備したことを特徴とする湾曲制御装置。

【請求項2】

前記第1の画像と前記第2の画像にそれぞれ対応する前記第1の湾曲制御手段及び第2の湾曲制御手段の一方で湾曲制御を行う選択をする選択手段を有することを特徴とする請求項1に記載の湾曲制御装置。

【請求項3】

前記選択手段による選択状態を表示するための選択表示手段を有することを特徴とする請求項2に記載の湾曲制御装置。

【請求項4】

前記第1の画像及び第2の画像の少なくとも一方の画像中において、前記湾曲指示操作手段による湾曲指示操作された場合の湾曲部が湾曲される方向を表示する方向表示手段を有することを特徴とする請求項1に記載の湾曲制御装置。

【請求項 5】

少なくとも前記第 2 の湾曲制御を行う場合に、前記第 2 の画像における前記挿入部の先端側の表示と対応した湾曲方向を表す湾曲用指標の表示手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の湾曲制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体腔内に挿入される内視鏡の挿入部に設けられた湾曲部を湾曲制御する湾曲制御装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

近年、内視鏡は、医療用分野その他において広く採用されるようになった。また、内視鏡の挿入部には、屈曲した体腔内にも円滑に挿入できるように、先端部の基端付近に湾曲部が設けてあり、術者は、湾曲部を湾曲させる方向を操作する場合には、操作部等に設けられた湾曲操作ノブや、特開 2003 - 245246 号公報に開示されている電動湾曲方式の内視鏡の場合にはジョイスティック等を湾曲操作する。

従来例においては、湾曲部を湾曲する場合、挿入部の先端部に設けられた撮像素子等により撮像された内視鏡画像を観察することにより、内視鏡画像における消化管等の管腔部分を示す画像部分がどの方向に有るかにより、湾曲部を湾曲する方向を決定している。

【0003】

20

つまり、先端部には撮像素子は所定方向に取り付けられており、撮像素子により撮像された内視鏡画像をモニタ等の表示手段に表示する場合には、内視鏡画像の上方向を湾曲部の上下、左右方向における上方向に一致させて表示する。

従って、管腔部分を示す暗く表示される画像部分が内視鏡画像中において、上下、左右のどの方向に有るかを確認して、湾曲部を湾曲させる方向を決定する。

一方、内視鏡の挿入部をより円滑に挿入するために、体腔内に挿入された挿入部の挿入形状を表示する場合がある。

例えば、特開 2000 - 79087 号公報には、内視鏡画像と、挿入形状とを表示する内視鏡システムが開示されている。

【特許文献 1】特開 2003 - 245246 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特開 2000 - 79087 号公報には、内視鏡画像と、挿入形状の画像とが表示されているが、従来例においては、湾曲部を湾曲する場合には内視鏡画像に基づいて湾曲操作を行うものであり、挿入形状の画像は、その補助的な画像として利用するものであった。

【0005】

一方、内視鏡画像において管腔の方向が分からないような場合には、挿入形状の画像等、他の表示画像に基づいて湾曲操作及びその湾曲操作に対応した湾曲部の湾曲制御が行えると、挿入等の作業をより行い易くなり、非常に便利である。

40

しかし、従来例においては、例えば挿入形状等の表示される画像と、挿入部の先端側の方向との関係が分からないため、表示される画像に基づいて管腔の深部側に挿入するため等に湾曲部を湾曲を行うことは実質的に行えなかった。

【0006】

(発明の目的)

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、内視鏡画像に対応した湾曲制御の他に、挿入部の先端側を示す他の画像に対応した湾曲制御も行える湾曲制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

50

本発明は、湾曲指示操作手段による湾曲指示に応じて内視鏡の挿入部に設けられた湾曲部の湾曲方向の制御を行う湾曲制御装置において、

画像表示手段に表示される撮像手段により撮像された第1の画像に対応した湾曲制御を行う第1の湾曲制御手段と、

前記挿入部の先端側の表示に関係する第2の画像に対応した湾曲制御を行う第2の湾曲制御手段と、

を具備したことを特徴とする。

上記構成により、撮像手段により撮像された内視鏡画像に相当する第1の画像による湾曲制御の他に、少なくとも挿入部の先端側の表示に関係するX線透視画像や、挿入形状表示画像等の第2の画像に対応した湾曲制御も行うことができるようにしている。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、挿入部の挿入時等における湾曲操作の操作性を向上することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

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】

【0010】

図1ないし図14は本発明の実施例1に係り、図1は本発明の実施例1を備えた内視鏡装置の全体構成を示し、図2は内視鏡の挿入部の先端側の構成を示し、図3は実施例1の湾曲制御装置の構成を示し、図4は操作部周辺の構成を示し、図5はハイビジョンモニタに表示される2つの画像を示し、図6は体腔内に挿入された内視鏡の挿入部の状態を示し、図7は図6の先端部付近を拡大した概略図を示す。

20

また、図8は図7の挿入状態での内視鏡画像を示し、図9は図7の挿入部の先端部を右回りに90°回転した状態を示し、図10は図9の挿入状態での内視鏡画像を示し、図11は図9の挿入部の先端部をさらに右回りに90°回転した状態を示し、図12は本実施例による2つの湾曲モードで湾曲する場合の動作手順を示し、図13は第1変形例の内視鏡装置の構成の一部を示し、図14は第2変形例の内視鏡装置の構成の一部を示す。

【0011】

30

図1に示すように本発明の実施例1を備えた内視鏡装置1は、体腔内等に挿入される内視鏡2と、この内視鏡2に照明光を供給する光源部3、内視鏡2に内蔵された撮像手段に対する信号処理を行う信号処理部4、内視鏡2の湾曲部の湾曲制御を行う湾曲制御装置5等を内蔵した映像プロセッサ6とを有する。

この内視鏡装置1は、さらに内視鏡2に設けられた挿入形状検出コイル(以下UPDコイルと略記)の位置検出を行うUPDコイルユニット7と、このUPDコイルユニット7からの検出信号により、内視鏡2の挿入形状の画像を生成する挿入形状検出装置(UPD装置)8と、撮像手段により撮像した内視鏡画像とUPD装置8による挿入形状検出画像(UPD画像)とを混合する画像ミキサ9と、この画像ミキサ9により混合された2つの画像を16:9のアスペクト比で表示するハイビジョンモニタ10とを有する。

40

【0012】

内視鏡2は、体腔内に挿入される細長の挿入部11と、この挿入部11の後端に設けられた操作部12と、この操作部12から延出されたユニバーサルコード13とを有し、このユニバーサルコード13の後端のコネクタ14は、映像プロセッサ6に着脱自在に接続される。

また、挿入部11は、先端に設けられた硬質の先端部15と、この先端部15の後端に隣接して湾曲自在に設けられた湾曲部16と、この湾曲部16の後端から操作部12の前端にまで延びる可撓性を有する可撓管部17とを有する。

操作部12には、前記湾曲部16を湾曲方向及び湾曲角度の指示操作を行う湾曲用ジョイスティック18と、湾曲モードの選択(切替)を行う湾曲モード選択スイッチ19と、

50

静止画等の指示操作を行うスコープスイッチ 20 とが設けてある。

【0013】

この内視鏡 2 の挿入部 11 内等には、照明光を伝送するライトガイド 21 が挿通されており、このライトガイド 21 の後端は、コネクタ 14 から突出して入射端面となる。

この入射端面には、光源部 3 に内蔵されたランプ 22 による照明光が絞り 23 及び集光レンズ 24 を経て入射される。なお、ランプ 22 はランプ駆動回路 25 から供給されるランプ駆動電源により点灯して、照明光を発生する。

また、絞り 23 は、絞り制御回路 26 により、照明光を通過する開口量（絞り量）が制御される。

ライトガイド 21 により伝送された照明光は、挿入部 11 の先端部 15 に固定されたライトガイド先端面からさらに照明窓に取り付けられた照明レンズ 27（図参照）を経て外部に出射され、体腔内の患部等を照明する。

【0014】

図 2 に示すように先端部 15 には、（照明窓に隣接して）観察窓が設けてあり、この観察窓には、撮像ユニット 31 が取り付けられている。

この撮像ユニット 31 は、レンズ枠に取り付けられた対物レンズ 32 と、この対物レンズ 32 による結像位置にその撮像面が配置された撮像素子としての電荷結合素子（CCD と略記）33 と、この CCD 33 の背面側に配置されアンプ等を形成する電子素子が実装された回路基板 34 とを有する。

そして、回路基板 34 等に先端側が接続されたケーブル 35 は、挿入部 11 内等を挿通され、その後端側はコネクタ 14 の電気接点を経て信号処理部 4 を構成する CCD 駆動回路 36 及び映像処理回路 37 に接続される。

【0015】

CCD 駆動回路 36 は、CCD 駆動信号を発生し、この CCD 駆動信号を CCD 33 に印加する。CCD 33 は、CCD 駆動信号の印加により、撮像面に結像された光学像を光電変換して、CCD 出力信号として出力する。

この CCD 出力信号は、映像処理回路 37 に入力され、映像処理回路 37 は、CCD 33 により撮像した内視鏡画像の映像信号を生成し、画像ミキサ 9 を経てハイビジョンモニタ 10 の表示画面に内視鏡画像 I a が、例えば図 5 に示すように表示される。

また、この映像信号は、絞り制御回路 26 に入力され、この絞り制御回路 26 はこの映像信号の輝度信号成分を所定周期で積分する等して平均の明るさを算出する。この平均の明るさの信号から適切な明るさに相当する基準値を引き算した差分の信号を絞り制御信号として絞り 23 の開口量を調整する。そして、絞り 23 を通過する照明光量が基準値となるように自動調光する。

【0016】

図 2 に示すように挿入部 11 内には処置具用チャンネル 38 が設けてあり、この処置具用チャンネル 38 の後端側は、操作部 12 の前端付近に設けられた処置具挿入口 39 と連通している。

また、この挿入部 11 内には、UPD コイル 41 が例えば所定間隔で配置されており、UPD コイル 41 に接続された信号線 42 は、図 1 に示すようにコネクタ 14 の電気接点を経て映像プロセッサ 6 内に設けた UPD コイル駆動回路 43 と接続されている。

この UPD コイル駆動回路 43 は、信号線 42 を経て各 UPD コイル 41 に交流の駆動信号を順次印加し、各 UPD コイル 41 の周囲に交流磁場を発生する。

また、挿入部 11 が挿入される図示しない患者が横たわるベッドの周辺部などにおける所定位置には、複数の UPD コイル 44 からなる UPD コイルユニット 7 が配置され、複数の UPD コイル 44 により、挿入部 11 内に配置された UPD コイル 41 により発生される磁場を検出する。

【0017】

そして、UPD コイル 44 による検出信号は、UPD 装置 8 内のアンプ 45 により増幅された後、UPD コイル位置算出回路 46 に入力され、この UPD コイル位置算出回路 4

10

20

30

40

50

6により、UPDコイル44により検出された信号における振幅値及び位相値から各UPDコイル41の位置を算出する。

このUPDコイル位置算出回路46により算出された位置情報は、挿入形状算出/表示処理回路47に入力され、算出された各UPDコイル41の位置を連結した形状から挿入部11の挿入形状を推定する処理と、推定された挿入形状をモデル化してUPD画像Ibとして表示する信号処理とを行う。

この挿入形状算出/表示処理回路47から出力されるUPD画像Ibの映像信号は、画像ミキサ9を経てハイビジョンモニタ10に入力され、その表示画面にUPD画像Ibが、例えば図5の画面における右側に示すように表示される。

【0018】

また、挿入形状算出/表示処理回路47から出力されるUPD画像Ibの情報は、補助画像生成回路48に入力され、この補助画像生成回路48は、入力されるUPD画像Ibの情報から、対応する体腔内形状画像を補助画像として生成する。そして、この補助画像の映像信号を画像ミキサ9に出力し、画像ミキサ9は、この補助画像をUPD画像Ibに重畳してハイビジョンモニタ10に出力する。

図5の画面右側のUPD画像Ibにおいて、実際のUPD画像は符号Ibで示すものであり、また符号Ibが対応する消化管等の補助画像を示す。つまり、通常のUPD画像は、符号Ibで示すものであるが、本実施例では、挿入操作をより行い易くために、UPD画像Ibの情報から対応する挿入部11が実際に挿入される体腔内の概略の形状の補助画像Ibを生成して同時に表示するようにしている。

【0019】

この補助画像Ibは、消化管などの情報をデータベース化したものから、実際のUPD情報Ibに対応する補助画像Ibを読み出して、図5に示すようにUPD画像Ibに重畳表示する。なお、以下では、単にUPD画像として符号Ibを用いる。

なお、図2に示すように、先端部15内にも、UPDコイル41が取り付けられており、UPDコイル位置算出回路46は、先端部15に取り付けた例えば2つのUPDコイル41の位置から先端部15の位置の他に、先端部15の周方向の(上下、左右などの方向における特定の)方向を算出する。なお、先端部15付近の長手方向(軸方向)の情報も検出し、表示する際に利用する。

【0020】

そして、その位置及び方向の情報を湾曲制御装置5に出力する。このことにより、先端部15が実際にどの方向を向いているかを知ることができる。

また、挿入形状算出/表示処理回路(UPD算出/表示処理回路)47は、UPD画像Ibを表示する際の表示方向(表示を行う視点方向)の情報を湾曲制御装置5に出力する。この表示方向の情報として、UPD画像Ibにおける挿入部11の先端側の軸方向の情報も含む。本実施例では、簡単化のため、UPD画像Ibを表示する際に、挿入部の先端側部分におけるその軸方向が表示画面の概ね上方向となるように表示する例で説明する。

そして、湾曲制御装置5は、湾曲モード選択スイッチ19により、内視鏡画像Iaに対応した湾曲モードが選択された場合には、通常の湾曲制御を行う。

【0021】

一方、UPD画像Ibに対応した湾曲モードが選択された場合には、UPD画像Ibに対応した湾曲制御を行うように湾曲制御の内容を変更する。つまり、本実施例の湾曲制御装置5は、互いに異なる2つの画像Ia、Ibにそれぞれ対応した互いに異なる2つの湾曲制御を行う機能(2つの湾曲制御手段或いは2つの湾曲制御方法)を備えている。

また、本実施例では、いずれの湾曲モードが選択されたかを示す指標を内視鏡画像Ia或いはUPD画像Ibに表示するようにしている。例えば、UPD画像Ibに対応した湾曲モードが選択された場合には、図5の右側のUPD画像Ib中に例えばAngleの指標Eを表示し、操作者に分かり易くしている。

つまり、図1において、湾曲モード選択スイッチ19の信号は、湾曲制御装置5に入力されると共に、その信号から指標Eを表示するために映像処理回路37にも入力され

10

20

30

40

50

、映像処理回路 37 は、湾曲モードの選択状態に対応して、内視鏡画像 I a 中或いは U P D 画像 I b 中に例えば A n g l e の指標 E を表示する。

【 0 0 2 2 】

本実施例における内視鏡 2 の挿入部 11 内には図 2 に示すような湾曲部 16 が設けてあり、またこの湾曲部 16 を湾曲制御する湾曲制御装置 5 は、図 3 に示すような構成となっている。

図 2 に示すように、前記可撓管部 17 は、螺旋管 51 をブレード管 52 で被嵌し、さらに外側を外皮 53 で被覆した構造にしている。螺旋管 51 は、帯状の金属板を螺旋状に巻いて円筒状に形成したものであり、また、ブレード管 52 は、多数の金属素線を編組して円筒状に形成したものである。

また湾曲部 16 は、挿入部 11 の長手軸方向に並べた複数の湾曲駒 54 を有し、隣接する湾曲駒 54 同士をリベット 55 により回転自在に連設することにより長手方向に湾曲自在な管状の湾曲管用芯材 56 を構成している。この湾曲管用芯材 56 の外周は、筒状のブレードで被嵌され、その外周は外皮 58 で被覆されている。

【 0 0 2 3 】

個々の湾曲駒 54 は、リベット 55 を設ける位置によって湾曲する方向が定まるが、ここではリベット 55 は、左右位置と上下位置に交互または適宜周期毎に配置して湾曲管用芯材 56 を全体的に上下、左右方向に湾曲可能なものとしている。そして、前記湾曲管用芯材 56 は、アングルワイヤ 59 により牽引される側に湾曲する湾曲機構 60 を構成している。

また、最先端に位置する湾曲駒 54 と最後端に位置する湾曲駒 54 を除く他の湾曲駒 54 の内面には上下・左右にそれぞれ配置したアングルワイヤ 59 に対応した位置において、それぞれのアングルワイヤ 59 を個別的に挿通して進退自在に案内するためのリング状のワイヤガイド 61 がろう付け等により取付されている。

【 0 0 2 4 】

最先端の湾曲駒または先端部 15 の本体部材には各アングルワイヤ 59 の先端がロー付け等によりそれぞれ固定されている。そこで、各アングルワイヤ 59 のいずれかを選択して、それを牽引すると、その選んだアングルワイヤ 59 の方向に湾曲部 16 を湾曲することができる。

前記挿入部 11 の可撓管部 17 と湾曲部 16 は、金属製の接続管 62 によって連結されている。可撓管部 17 における螺旋管 51 及びブレード管 52 の積層先端部分が接続管 62 の後端部内に嵌合し、ろう付け等により固定されている。また前記湾曲部 16 の湾曲管用芯材 56 における最後に位置する湾曲駒 54 の後端部は前記接続管 62 の先端部外周に被嵌し、ろう付けまたはネジ止め等により固定されている。

【 0 0 2 5 】

湾曲部 16 のブレード及び外皮 58 の後端側部分は最後端に位置する湾曲駒 54 を越えて前記接続管 62 の外周部分まで至り、その接続管 62 の外周に被嵌してろう付け等により固定されている。

可撓管部 17 の外皮 53 と湾曲部 16 の外皮 58 は突き当てられ、その突き当てた両端部分にわたりその外周には糸を密に巻付けて締結し、その糸巻き部の外周に接着剤を塗布して突当て部を液密的に封止している。そして、このような可撓管部 17 と湾曲部 16 の接続部分は通常、比較的硬質な領域の部分になっている。

各アングルワイヤ 59 は前記可撓管部 17 内においてそれぞれのガイドシース 63 内に個別的に挿通され、前記操作部 12 内に導かれている。

【 0 0 2 6 】

このガイドシース 63 としては例えば、ステンレス鋼 (S U S) 製のコイル素線を密にコイル状に巻いて形成したコイルシースからなり、各コイルシースにはそれぞれのアングルワイヤ 59 が個別的に挿通されている。

コイルシースの先端は、前記接続管 62 の内面にろう付けして固定的に取付されている。コイルシースの後端側は挿入部 11 の可撓管部 17 内にフリーな状態で配置され、他の

10

20

30

40

50

内蔵物と共に操作部 1 2 内まで導かれている。

一方、図 3 で示すように、操作部 1 2 内には上、下の各アングルワイヤ 5 9 を両端に連結したワイヤを巻装したプーリ 6 6 a と、左、右の各アングルワイヤ 5 9 を両端に連結したワイヤを巻装したプーリ 6 6 b が設置されている。

前記プーリ 6 6 a , 6 6 b は電動モータ 6 7 a , 6 7 b により正逆自在に回転させられる。電動モータ 6 7 a , 6 7 b は制御部 6 8 によって制御されるモータ駆動部 6 9 により駆動させられる。

【 0 0 2 7 】

そして、電動モータ 6 7 a , 6 7 b によりプーリ 6 6 a , 6 6 b を回転し、前記アングルワイヤ 5 9 を介して湾曲部 1 6 を湾曲駆動するアクチュエータを構成している。

10

前記アクチュエータの操作位置は、アクチュエータ位置検出手段により検出される。ここでのアクチュエータ位置検出手段は、前記電動モータ 6 7 a , 6 7 b のシャフト部に取り付けられているロータリーエンコーダ 7 1 a , 7 1 b によって構成され、ロータリーエンコーダ 7 1 a , 7 1 b の出力信号を基に前記湾曲機構 6 0 の湾曲角を検出するようになっている。

前記制御部 6 8 は、そのアクチュエータ位置検出手段の位置検出信号を基にアクチュエータによる湾曲操作量を制御し、前記湾曲部 1 6 を所定の湾曲角度まで湾曲するようになっている。

【 0 0 2 8 】

すなわち、操作部 1 2 には湾曲指示操作手段としてのジョイスティック 1 8 が設けられている。このジョイスティック 1 8 によって上下、左右の任意の湾曲方向を指示すると共にその湾曲操作量（湾曲角）の指令を与える。

20

上下、左右の湾曲する方向の指定と湾曲操作量の指令を行うことにより、上下方向ジョイスティックモータ 7 3 a 及び左右方向ジョイスティックモータ 7 3 b が回転し、その回転角、つまり湾曲操作量は、ロータリーエンコーダ 7 4 a , 7 4 b が検知し、このロータリーエンコーダ 7 4 a , 7 4 b の検知信号は、入力ドライバ 7 5 を介して制御部 6 8 に入力される。

次に、前記湾曲部 1 6 の状態を検知する手段について説明する。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、挿入部 1 1 の先端部 1 5 には各アングルワイヤ 5 9 に対応して歪センサ等の張力センサ 7 6 が固定され、この張力センサ 7 6 にはアングルワイヤ 5 9 の先端部が連結され、アングルワイヤ 5 9 の張力を検知するようになっている。

30

張力センサ 7 6 の信号線 7 7 は、挿入部 1 1 を通じて操作部 2 内の張力センサアンプ 7 8、A/D 変換器 7 9 を介して制御部 6 8 に接続されている。

さらに、可撓管部 1 7 の先端部と湾曲部 1 6 の後端部との接続管 6 2 の内側にはアングルワイヤ 5 9 に対応して磁気誘導センサ、レーザ変位センサ等の変位センサ 8 0 が固定され、アングルワイヤ 5 9 の軸方向の変位量を検知するようになっている。

【 0 0 3 0 】

変位センサ 8 0 は、アングルワイヤ 5 9 を挿通案内するコイルシースの部分に組み込んで構成されている。変位センサ 8 0 は信号線 8 1 が接続され、この信号線 8 1 は、挿入部 1 1 を通じて操作部 1 2 内の変位センサアンプ 8 3、A/D 変換器 8 4 を介して制御部 6 8 に接続されている。

40

そして、湾曲部 1 6 に外力が加わっていない場合には、張力センサ 7 6 で測定した張力と、変位センサ 8 0 で測定した変位の関係は、ある曲線で示されるように、変位に対して張力が上昇する。ところが、湾曲部 1 6 を湾曲して観察したり、処置中に、張力センサ 7 6 で測定した張力と、変位センサ 8 0 で測定した変位の関係は、外力が加わっていない特性からずれることになる。

【 0 0 3 1 】

図 3 に示すように、挿入部 1 1 を例えば消化管内 a に挿入し、湾曲部 1 6 を湾曲した場合、アングルワイヤ 5 9 の変位量が変位センサ 8 0 によって測定され、その測定結果は変

50

位センサアンプ 83、A/D変換器 84を介して制御部 68に入力される。

また、湾曲部 16を湾曲したとき、先端部 15が管壁 bに当たってさらに湾曲させた場合、あるいは管壁 bから矢印 c方向の外力が加わった場合、張力センサ 76がその張力を測定し、その測定結果は、張力センサアンプ 78、A/D変換器 79を介して制御部 68に入力される。

そして、通常の湾曲モードの場合には、制御部 68は、張力の差を算出し、その差分の大きさだけの力量をジョイスティック 18にフィードバックするように入力ドライバ 75を作動させる。従って、ジョイスティック 18を操作する操作者の手の感覚で、挿入部 11の先端部 15が外力を受けたことが判るようにしている。

【0032】

このように、挿入部 11内にアングルワイヤ 59の変位量を測定する変位センサ 80を設置して、挿入部 11の形状が変化しても、いわゆるアングルダウンを解消する制御を確実に行うことができるようにしている。また、アングルワイヤ 59の張力を測定する張力センサ 76を設置することによって湾曲部 16を湾曲したときに先端部 15が管壁 b等に当たって外力 cを受けたときに、その張力を張力センサ 76によって測定する。

そして、その張力の差を制御部 68が算出し、張力差の分の大きさだけの力量をジョイスティック 18にフィードバックすることにより、ジョイスティック 18を操作する操作者の手の感覚で挿入部 11の先端部 15が外力を受けたことが判るため、ジョイスティック 18によって湾曲部 16の湾曲を戻したり、湾曲方向を変更するなどの操作を行うことができ、操作性を向上できるようにしている。

【0033】

また、本実施例においては、湾曲制御装置 5は、通常の内視鏡画像 I aに対応して湾曲制御を行う通常の湾曲モード（第1の湾曲モード）の他に、UPD画像 I bに対応した湾曲モード（第2の湾曲モード）で湾曲制御を行うことができるようにしている。

このために、上述したようにUPD装置 5による先端部 15の方向情報と、（UPD画像 I bの）表示方向の情報とを湾曲制御装置 5の制御部 68は、所定時間間隔で取り込み、内部のメモリ等に格納する。

後述するようにこれらの情報から、制御部 68内に設けた方向補正回路 29は、UPD画像 I b中における先端部 15の所定方向（具体的には先端部 15の表示画像において、その表示されている部分の上下、左右の方向）が実際方向とどれだけずれているかの方向ずれ量（方向ずれの角度）を、方向の補正量として算出する。

【0034】

また、この湾曲モードにおいては、UPD画像 I b中における先端部 15の画像の所定方向（後述するようにこの所定方向は、先端部 15の画像であるので、先端部 15を軸回りに回転しても変化しない）をジョイスティック 18の所定方向とを（操作し易いように両者）操作上においては、対応付けるようにする。つまりUPD画像 I bを見て判断する場合の湾曲指示方向と、湾曲操作手段としてのジョイスティック 18による湾曲指示方向とを一致させる。

そして、ジョイスティック 18が操作された場合には、方向補正回路 29により算出されたずれ量だけジョイスティック 18による操作指示の方向を補正して、湾曲部 16を湾曲するように駆動する。

【0035】

このような構成にすることにより、UPD画像 I bによる第2の湾曲モードの場合には、術者は、単にUPD画像 I bを見て、そのUPD画像 I bから湾曲部 16を湾曲させたい方向に、ジョイスティック 18を傾ける湾曲指示操作を行えばよいようにしている。

【0036】

制御部 68は、通常の湾曲モードの場合には、公知の方法でジョイスティック 18の傾動操作に従って湾曲制御を行うが、UPD画像 I bに対応した第2の湾曲モードが選択された場合には、制御部 68の内部の方向補正回路 29により、ジョイスティック 18の傾動方向を補正したものをを用いて湾曲制御を行う。

10

20

30

40

50

【0037】

このため、術者等の操作者は、UPD画像I bを見て、そのUPD画像I b中における湾曲したい方向に、ジョイスティック18を単に傾動する操作することにより、湾曲制御装置5は、UPD画像I b中における湾曲したい方向に、湾曲部16を湾曲制御するようにしていることが特徴となっている。

このような構成による本実施例の作用を具体的に説明する。

図1に示すように内視鏡2のコネクタ14を映像プロセッサ6に接続して、内視鏡2の挿入部11を患者の屈曲した例えば消化管内aに挿入する。挿入部11を消化管内aに挿入した様子を図6に示す。

【0038】

また、この状態における先端部15付近の拡大概略図を図7に示す。なお、図7において、実際には、CCD33の前に対物レンズ32が配置されているが、ここでは簡単化のため省略している。

図7に示すように、先端部15内に内蔵されたCCD33の上方向が、矢印Duで示す方向であるとする。また、図7においては、消化管内aは、左側に屈曲しており、従って湾曲部16を矢印Wで示す方向に湾曲させながら挿入部11を押し込むことで、挿入部11を屈曲した消化管内aの深部側に円滑に挿入できることになる(後述するようにUPD画像I bにおいては、そのように湾曲させる湾曲指示操作を行うことになる)。

この場合のように、CCD33の上方向が、矢印Duで示す方向であると、CCD33により撮像された内視鏡画像I aは、図8のようになる。なお、内視鏡画像I aは、CCD33における上方向が、常に上となるようにして表示される。

【0039】

図8に示すように、表示された内視鏡画像I a中において、消化管aにおける暗い部分が管腔の方向に対応する(管腔に沿った方向からの反射光は、弱くなり、従って管腔の走行方向の画像は暗くなる)。

従って、操作者は、図8のような内視鏡画像I aを観察して、挿入部11の先端部15を屈曲した消化管内aの深部側に円滑に挿入しようとする場合には、湾曲部16を暗い画像部分がある左側に湾曲させるために、ジョイスティック18を左方向に傾ける。

また、一般に、屈曲した体腔内に挿入部11を挿入する場合、操作者は、挿入を円滑に行うために、挿入部11を捻る等の操作をしばしば行う。

【0040】

例えば、図7において、挿入部11が右回りに90度捻られて、図9に示すようにCCD33の上方向が、矢印Duで示す右方向になる場合がある。この状態においてCCD33により撮像された内視鏡画像I aは、図10のようになる。

図10は、図8における内視鏡画像I aを90°回転した画像となっている。そして、この内視鏡画像I aを観察して、挿入部11の先端部15を屈曲した消化管内aに円滑に挿入しようとする場合には、湾曲部16を暗い画像部分がある下側に湾曲させるために、ジョイスティック18を下方向に傾ける。

また、図9に示す挿入状態の場合には、湾曲部16を矢印Wで示す方向に湾曲させて挿入することにより、屈曲した消化管内aの深部側に円滑に挿入できることになる。

【0041】

さらに図9において、挿入部11が右回りに90度捻られて、図11に示すようにCCD33の上方向が、矢印Duで示すように紙面下方向となる場合がある。

この状態の場合にも、対応する図示しない内視鏡画像I aを観察することにより、上述した場合と同様に容易に消化管内aの深部側に挿入することができる。また、図11に示す挿入状態の場合にも、湾曲部16を矢印Wで示す方向に湾曲させて挿入することにより、屈曲した消化管内aの深部側に円滑に挿入できることになる。

一方、例えば先端部15が例えば消化管内aの壁面に近接し過ぎた場合のように、内視鏡画像I aからは管腔の方向が分かり難い場合がある。

そのような場合には湾曲モード選択スイッチ19を操作して、UPD画像I bに対応し

10

20

30

40

50

た湾曲モードに設定する。

【 0 0 4 2 】

UPD画像I bは、図5の画面の右側に示すような表示である。この場合、挿入部11の先端部15の状態は、図7、図9、図11等に示したどの状態に対応するものであるかを従来例では分からなかったが、本実施例ではUPDコイル41による先端部15の方向情報と、実際にUPD画像I bを表示する表示方向の情報を制御部68は取り込むことにより、図5のUPD画像I bにおける先端部15の所定方向と実際の先端部15の方向（或いはジョイスティック18の湾曲方向）との関係を把握できる。

本実施例では、UPD画像I bにおける先端部15の画像中での所定方向をジョイスティック18の所定の湾曲方向とに操作上では対応付け、実際の湾曲駆動の際には、両者の方向のずれを考慮して湾曲制御を行う。

具体的には、UPD画像I bにおける先端部15の軸に沿って先端側に向く軸回りの上下、左右の方向において、例えば紙面垂直な上方向と、ジョイスティック18の湾曲指示の上方向とを操作上では、一致させるように設定する。さらにUPD画像I b中における先端部付近の軸方向が、表示画面の上方向に近い向きとなるようにUPD画像I bの表示方向の設定が行われる。

【 0 0 4 3 】

図7、図9、図11のいずれの場合においても、紙面に垂直な上方向をジョイスティック18の湾曲指示の上方向と設定することにより、操作者は、図7、図9、図11のいずれの場合においても、ジョイスティック18を左方向に傾ける操作を行いながら、挿入部11を押し込む操作を行うことにより、制御部68は、その左方向に傾ける操作に対応して、実際の湾曲部16の上方向との方向ずれを方向補正回路29により補正して、UPD画像I b中で指示された方向に湾曲されるように湾曲駆動するように制御する。

例えば、図7の状態の場合には、方向補正回路29により方向の補正は行わない。これに対して、図9の場合には、制御部68は、方向補正回路29により、左方向の湾曲指示が行われた場合には、実際には下方向に湾曲指示がされたように方向補正を行って、湾曲制御を行う。

【 0 0 4 4 】

この場合、他の方向に関しても説明すると、下方向の湾曲指示が行われた場合には、実際には右方向に湾曲指示がされたように方向補正、右方向の湾曲指示が行われた場合には、実際には上方向に湾曲指示がされたように方向補正、上方向の湾曲指示が行われた場合には、実際には左方向に湾曲指示がされたように方向補正を行う。

このように操作上においては、操作者は、単にUPD画像I b中において、先端部15の基端の湾曲部16を湾曲させたい方向と思う方向にジョイスティック18を湾曲させれば、実際には湾曲部16の湾曲方向はその方向に一致しない場合においても、制御部68内での方向補正回路29による方向補正により、UPD画像I b中における湾曲部16を湾曲させたい方向に湾曲させることができる。

【 0 0 4 5 】

図12は、本実施例における概略の動作を示す。図1のように設定された状態で内視鏡2の挿入部11を消化管内a等に挿入する。湾曲制御装置5の制御部68を構成する図示しないCPUは、ステップS1に示すように、湾曲モード選択スイッチ19により通常の湾曲モードが選択されているかの判断を行う。

通常の湾曲モードが選択されている場合には、制御部68のCPUは、ステップS2に示すようにジョイスティック18の湾曲操作が有るかの判断を行う。湾曲操作無しの場合には、ステップS1に戻る。

湾曲操作有りの場合には、ステップS3に示すようにCPUは、ジョイスティック18の湾曲指示方向に湾曲部16を湾曲させるように電動モータ67a或いは67bを駆動する。そして、ステップS1に戻る。

【 0 0 4 6 】

ステップS1において、通常の湾曲モードでない場合には、UPD画像I bに対応した

10

20

30

40

50

湾曲モードに設定されるので、ステップS4に示すようにCPUは、先端部15の方向情報とUPD画像Ibの表示方向の情報とを取り込む。

次のステップS5においてCPUは、これらの情報から、UPD画像Ib中における先端部の所定方向と実際の方向との方向ずれの情報(角度)を算出する。

また、次のステップS6においてCPUは、ジョイスティック18の湾曲操作が有りかの判断を行う。湾曲操作なしの場合には、ステップS1に戻る。

湾曲操作有りの場合には、ステップS7に示すようにCPUは、ジョイスティック18の湾曲指示方向に対して、方向ずれの補正を行って、湾曲部16を湾曲させるように電動モータ67a或いは67bを駆動する。そして、ステップS1に戻る。

【0047】

なお、図12において、ステップS4及びS5は、ステップS6の後で行うようにしても良い。短い時間で閉ループ的に各ステップを行うので、順序を変えても実質的に殆ど同じ動作となる。

このような作用を有する本実施例は、以下の効果を有する。

本実施例によれば、術者は、図5に示される2つの画像Ia, Ibにおいて、湾曲操作を行い易い画像に対応した方の湾曲モードに設定することにより、従来例よりも挿入等の作業をより円滑に行うことができる。

【0048】

なお、例えば図5に示すように内視鏡画像Iaに対応した湾曲モードで湾曲する場合、ジョイスティック18により湾曲操作された場合、その湾曲操作により湾曲される方向を内視鏡画像Ia中等にマーカMa或いはMb等により表示するようにしても良い。このようにすると、術者によってより湾曲を行い易くなる。

また、同様にUPD画像Ibに対応した湾曲モードで湾曲する場合、ジョイスティック18により湾曲操作された場合、その湾曲操作により湾曲される方向をUPD画像Ib中等にマーカMc或いはMd等により表示するようにしても良い。このようにすると、術者によってより湾曲を行い易くなる。

【0049】

また、図5に示すUPD画像Ib中において、ジョイスティック18により湾曲操作を行う場合の基準となる方向、例えば上方向や左或いは右方向をマーカや矢印などで表示するようにしても良い。

なお、UPD画像Ibを表示する場合、表示方向を指定して、その指定された表示方向でUPD画像を表示したり、表示方向を指定するプレートなどを用いる場合もあるが、先端部15の長手方向が表示面となる(表示面に含まれる)ような表示方法を採用すると、湾曲方向の指示及びその湾曲指示に対応する湾曲制御等をより精度良く行える。

なお、UPD画像Ibとしては、図5の右側に示すように挿入部11の先端側部分の軸方向が略上方向に延びるような表示状態の場合で説明したが、挿入部11の先端側部分の軸方向が異なる方向に延びるように表示しても良い。

【0050】

例えば、図5の表示状態からUPD画像Ibを例えば90度程度、反時計回り方向に回転して、挿入部11の先端側部分の軸方向が左側に延びるようにUPD画像Ibを表示する場合には、実際の湾曲駆動の際に、その表示方向が90度ずれた方向に設定された場合を考慮して湾曲制御を行うようにすれば良い。

なお、UPD画像Ibにおける挿入部11の先端側が延びる方向としては、上下、左右のいずれかに近い方向が、このUPD画像Ibを見て湾曲指示の方向を判断する場合に、その方向の判断が行い易くなるので、他の中間的な方向よりも望ましい。

【0051】

なお、実施例1ではUPDコイル41等を用いて挿入部11の挿入形状を表示する構成を説明したが、この他の位置検出手段を利用して、少なくとも挿入部11の先端側の位置検出或いは方向検出を行うようにしても良い。例えば高周波ICタグを利用して、先端部15付近の方向を検出し、その先端部15付近の画像を表示する場合にも利用できる。

10

20

30

40

50

なお、図5に示した湾曲制御装置5を構成する制御部68をCPUなどにより構成した場合、図12に示す処理内容を、メモリ等に格納したプログラムに従って、CPUが行うようにしても良い。

【0052】

また、図12に示す処理内容に沿って湾曲制御を行う湾曲制御方法を採用しても良い。

上述した実施例1では、映像プロセッサ6とUPD装置8との各画像を画像ミキサ9で合成して、例えばハイビジョンモニタ10に出力して同時に表示しているが、一方を選択して表示しても良い。

また、図13に示す第1変形例の内視鏡装置1Bのように映像プロセッサ6とUPD装置8との各画像を切替スイッチ30を介してモニタ10Bに選択して出力するようにしても良い。

10

また、図14に示す第2変形例の内視鏡装置1Cのように映像プロセッサ6とUPD装置8との各画像をそれぞれ別々のモニタ10B、10Cに表示するようにしても良い。

【0053】

次に本実施例の第3変形例を図15(A)及び図15(B)を参照して説明する。

実施例1では、図5に示したようにハイビジョンモニタ10の表示面に内視鏡画像IaとUPD画像Ibとを表示する構成にしていたが、本変形例では図15(A)に示すようにさらに湾曲用指標Fを表示するようにしている。

本変形例では、UPD画像Ib(より正確にはIb)における湾曲操作を行い易くするために、このUPD画像Ib(Ib)における少なくとも先端側の軸方向と対応付けた湾曲用指標Fを表示するようにしている。

20

図15(A)の例では、内視鏡画像Iaの表示エリアの下側の表示枠Wに湾曲用指標Fを表示するようにしている。

【0054】

この湾曲用指標Fを表示する表示例としては、図15(A)のように簡略化して表示しても良いし、図15(B)に示すようにより具体的に表示しても良い。

図15(A)ではUPD画像Ib(Ib)における挿入部11の先端部付近の方向と一致する方向をモデル化して示す矢印86aの基端側に、例えば上下左右のいずれかの方向に湾曲させる湾曲操作を行う場合に実際に湾曲部16が湾曲される上下左右の湾曲方向を示すU、D、R、Lを付した矢印を示している。

30

また、図15(B)ではより具体的に挿入部11の形状に近い円柱形状にしたスコープモデル86bを表示し、その基端側に湾曲操作を行った際に実際に湾曲部16が湾曲される上下左右の湾曲方向を示すU、D、R、Lを付した矢印を示している。

また、図15(B)においては、スコープモデル86bの先端部を他の部分と色を変える等して表示する先端マーク86cを付けて表示している。

【0055】

なお、上記湾曲用指標Fを表示するために、本変形例では、図1の映像プロセッサ6の映像処理回路37或いはUPD装置8の挿入形状算出/表示処理回路47は、上記湾曲用指標Fの画像を表示する処理を行う。

本変形例では、このように湾曲用指標Fを表示するため、仮にUPD画像Ib側の表示を参照して湾曲操作を行う場合においても、所望とする方向への湾曲操作を行い易くなる。

40

つまり、この湾曲用指標Fにおいては、実際に表示されているUPD画像Ibにおける先端部の軸方向と一致する方向に矢印86a、スコープモデル86b等が表示され、かつその軸方向に対して湾曲操作を行う場合に、実際に湾曲される湾曲方向が表示されているので、この湾曲用指標Fを参照することにより、ユーザは、所望とする方向に容易に湾曲することができる。

なお、少なくともUPD画像Ibに対応した湾曲モードを選択した場合に、湾曲用指標Fを表示するようにしても良い。

【0056】

50

図15に示す第3変形例のように内視鏡画像I aの表示領域側に湾曲用指標Fを表示する代わりに図16に示す第4変形例のように表示しても良い。図16の場合には、例えばUPD画像I b (I b) 上における先端部周辺部に、湾曲操作を行った場合に上下、左右に湾曲される方向を表す湾曲用指標Gを表示するようにしている。

このように湾曲用指標Gを表示した場合にも、ユーザは、このUPD画像I b (I b) の表示から所望とする方向に湾曲操作することが簡単にできるようになる。

【0057】

また、図17に示す第5変形例のような表示を行うようにしても良い。図17においては、例えばUPD画像I bの下側に患者が横たわるベッド88を表示し、そのベッド88の方向に対応して設定された座標系XYZも表示し、かつUPD画像I bを表示する視点方向を矢印88aで示している。

また、内視鏡画像I aの例えば下側の表示エリアには、上記座標系XYZと共に、湾曲用指標Hを表示するようにしている。

このように表示することにより、第3変形例のように所望の方向に湾曲し易くできると共に、さらに患者の身体の方角に関して、挿入部の先端部付近の方角も把握することができるようになる。

なお、図15等では、内視鏡画像I a、UPD画像I b及び湾曲用指標F等を共通の画面上で表示するようにしているが、例えば図17に示すように内視鏡画像I a側の表示画面89aとUPD画像I b側の表示画面89bに分けて表示しても良いし、別体のモニタ等に分けて表示しても良い。

【実施例2】

【0058】

次に図18を参照して本発明の実施例2を説明する。図18は実施例2を備えた内視鏡装置1Dを示す。この内視鏡装置1Dは、図1において、UPDコイルユニット7及びUPD装置8の代わりにX線装置90を採用している。

このX線装置90は、X線発生部91a及びその透過X線を検出する検出部91bとが支持部材91cにより対向するように支持され、その間に患者が横たわることができるようにしている。

そして、検出部91bにより電気信号に変換された信号は、X線プロセッサ92に入力され、その内部の映像処理回路92aにより、X線画像に対応する映像信号に変換される。

【0059】

また、この内視鏡装置1Dでは、例えば映像プロセッサ6B内に親子画像生成回路(PinP画像生成回路)93を内蔵し、映像処理回路37からの画像を親画像とし、X線プロセッサ92からのX線画像を子画像とするPinP画像の映像信号を生成し、モニタ10Bに出力する。

そして、モニタ10Bには、内視鏡画像I aとX線画像I cがPinP画像で表示される。

なお、PinP画像生成回路93は、例えばスコープスイッチ20の操作により、親子の画像を入れ替えて表示したり、一方の画像のみを表示したり、両方を同じサイズで隣接して表示する等の選択も行えるようにしている。

【0060】

また、本実施例における内視鏡2Bは、実施例1における内視鏡2において、UPDコイル41を有しない構造である。また、X線画像I cに対応した湾曲モードで湾曲制御ができるように、先端部15がどの方向にあるかを検出する方向センサ95が先端部15内に設けてある。

この方向センサ95は、方向検出用の信号線を介して、映像プロセッサ6B内の方向検出回路96と接続され、方向検出回路96により先端部15の方向を示す情報となり、この情報は、湾曲制御装置5(の制御部)に入力される。

そして、この制御部は、X線画像I cに対応した湾曲モードが選択された場合には、こ

10

20

30

40

50

の情報を用いて実施例 1 のように方向補正処理を行う。なお、本実施例における X 線装置 90 においては、図 14 に示すように X 線発生部 91a と検出部 91b とが上下方向（鉛直方向）となる状態で使用することを前提としており、この場合には X 線画像 I c の撮像方向は、鉛直方向に決まっている。

【0061】

しかし、X 線画像 I c を表示する場合、湾曲制御装置 5 からの制御により、湾曲操作手段による湾曲指示方向と画面上から判断される湾曲指示方向とが一致するように表示方向が変更される。より具体的には、湾曲制御装置 5 からの制御により、例えば X 線画像 I c の回転制御が行われる。

そして、図 18 の X 線画像 I c に示してあるように、例えばその画像中での挿入部の先端側の軸方向が、略上方向となるように X 線画像 I c の表示の方向が映像処理回路 92a 内の画像回転処理回路により画像回転処理が行われる。なお、映像プロセッサ 6B に入力される X 線画像 I c をこの映像プロセッサ 6B 内で回転する処理をしても良い。

図 19 は、上記方向センサ 95 の構造を示す。先端部 15 にはその横断面が図 19 に示すように円環形状の収納部 95a が絶縁部材により形成され、その内部には水銀等の導電性流体 95b が収納されている。

【0062】

また収納部 95a の内周面にはその周方向に所定間隔で電極 T1, T2, ..., T12 が設けてあり、各電極 Ti は、それぞれ信号線を介して方向検出回路 96 と接続される。方向検出回路 96 は、導電性流体 95b により導通する接点の情報から先端部 15 における上下、左右のどの位置が重力方向（鉛直方向の下方位置）にあるかの検出情報となる。

本実施例においても、術者は、内視鏡画像 Ia に対応した湾曲モードで湾曲操作ができると共に、X 線画像 I c に対応した湾曲モードで湾曲操作を行うこともできる。

なお、X 線画像 I c の他に、MRI 画像や体外からの超音波画像を利用したりして同様にそれらの画像に対応した湾曲モードで湾曲制御しても良い。また、以下に説明するように CT 装置による画像に対応した湾曲モードで湾曲制御しても良い。

【実施例 3】

【0063】

次に図 20 を参照して本発明の実施例 3 を説明する。本実施例は、例えば実施例 2 において、一定方向の X 線画像 I c を得る X 線装置 90 の代わりに、対向するように支持された X 線発生部 91a 及び検出部 91b を備えた CT 本体 101a を、モータ 106 により回転可能にしており（図 20 では CT 本体 101a を半円筒形で模式的に示した）、異なる方向からの X 線画像を得て、任意の断面の X 線による CT 画像 Id を生成できる CT 装置 101 を用いている。

そして、モニタ 10B には、CT 画像 Id を表示する場合、挿入部 11 の先端側の表示面が、挿入部 11 の先端側の軸方向を含み、従ってその先端側が挿通されている管腔の走行方向を含むように自動設定する制御を行うようにして、挿入作業における湾曲操作を伴う操作性を向上するものである。

【0064】

図 20 は、実施例 3 を備えた内視鏡システム 1E の構成を模式的に示し、ベッド 102 には側臥位で患者 103 が横たわり、ベッド 102 の一方の側面に対向する術者 104 は、内視鏡 2C の挿入部 11 を患者 103 の体内に挿入し、内視鏡検査を行う。

この内視鏡 2C のユニバーサルコード 13 は、映像プロセッサ 6C に接続される。また、ベッド 102 における他方の側面に対向するようにモニタ 10B が配置され、このモニタ 10B には内視鏡画像 Ia と X 線による CT 画像 Id とが左右に隣接して表示される。

また、CT 本体 101a に接続され、CT 画像 Id を生成する画像処理を行う CT プロセッサ 101b は、異なる方向からの画像から任意の断面の CT 画像 Id を生成する。

【0065】

実施例 1 で説明したように、UPD 画像 Ib による湾曲制御を行う場合には、UPD 画像 Ib の表示方向と湾曲操作手段としてのジョイスティック 18 の所定方向とを操作上、

10

20

30

40

50

操作し易い関係に対応付け、挿入部 1 1 が捻られる等した場合には、そのねじれ量を補正して湾曲制御できるようにしていた。

これと類似して、CT装置 1 0 1 の場合においても、挿入部 1 1 の先端部 1 5 内に配置した方向センサ 9 5 の出力を利用して先端部 1 5 が実際に（周方向の）どの方向にあるかを検出できるようにすると共に、本実施例では先端部 1 5 の軸方向を検出するセンサ（1 0 7 とする）も先端部 1 5 内等に設けている。

そして、図 2 1 に示すような処理により、挿入部 1 1 の先端側の軸方向と管腔走行方向を表示面内に含むような表示（図 2 0 の CT 画像 I d 参照）を行うと共に、その表示方向を湾曲操作手段の湾曲指示方向と一致させて湾曲制御を行い易くしている。

【 0 0 6 6 】

電源が投入されると、図 2 1 のステップ S 1 1 に示すように湾曲制御装置 5 内の制御部を形成する CPU は、湾曲制御の初期パラメータの設定を行う。ここで、最初は、湾曲がされていないとして、湾曲量に対応するパラメータの初期値を設定する。

次のステップ S 1 2 において CPU は、画像表示パラメータの取得を行う。この画像表示パラメータの取得を行うために図 2 2 の処理を行う。後述するように図 2 2 の処理を行うことにより、表示される画像が、例えば患者 1 0 3 をどの方向から見た場合の画像となっているか、挿入部 1 1 の先端部 1 5 の周方向のどの位置が鉛直方向であるか及び先端部 1 5 の軸方向が物理的に鉛直方向に対してどれだけ傾いているかに関する情報などが得られる。

【 0 0 6 7 】

次のステップ S 1 3 において CPU は、ステップ S 1 2 の情報を参照して、ジョイスティック 1 8 やトラックボール等による湾曲操作手段による湾曲指示方向と実際の表示画像上から判断される湾曲指示方向とを一致させる（対応付ける）設定を行う。

具体的には、この設定により、実施例 1 で説明したのと同様に、術者 1 0 4 等の操作者は、モニタ 1 0 B の CT 画像 I d を見て、その CT 画像 I d から挿入部 1 1 の先端側を湾曲したい方向にジョイスティック 1 8 を傾動して湾曲方向の指示操作を行えば、その CT 画像 I d で判断される指示の方向に、実際に湾曲部 1 6 が湾曲されるように制御部は、湾曲制御する。

また、このステップ S 1 3 において、管腔走行方向表示を湾曲指示方向に一致させる設定処理も行われる。

【 0 0 6 8 】

CT装置 1 0 1 の場合には、UPD 画像 I b の場合における補助画像生成回路 4 8 を有しない場合にも、X 線による透過画像上に管腔形状が補助画像的に付随して表示される。この場合には、ステップ S 1 3 のように設定するのみで、管腔走行方向も挿入部 1 1 の先端側が挿入されている方向に概ね沿って表示される（勿論、先端部 1 5 に近い位置で、先端部 1 5 がこれから挿入される深部側となる管腔部分が屈曲している場合には、その部分ではその管腔走行方向は挿入部 1 1 の先端側の方向から外れた方向となる）。なお、管腔形状の輪郭が分かりにくい場合には、UPD 画像 I b の場合のように補助画像を表示しても良い。

次のステップ S 1 4 において CPU は、ステップ S 1 3 による設定による変更を行う（必要ある）か否かの判断を行う。湾曲方向指示手段の上下、左右方向を変更しない場合には、ステップ S 1 2 に戻る。

【 0 0 6 9 】

湾曲方向指示手段の上下、左右方向を変更しない場合には、湾曲方向指示手段が設けられている操作部等に対して常に上下、左右方向が変わらないため、例えば右利き、左利きに合わせた操作部などの操作手段の保持の仕方を一意に設定して提供する場合に、湾曲指示方向を誤って入力することがない。

一方、湾曲方向指示手段の上下、左右方向を変更する場合には、ステップ S 1 6 に示すように、その変更に応じて制御パラメータを変更する。

湾曲方向指示手段の上下、左右方向を変更する場合には、例えば操作パネル上に設けた

10

20

30

40

50

、もしくは任意の位置に配置することが可能なトラックボールのような湾曲操作手段等（後述）が適する。

【0070】

このような湾曲制御を行うことにより、患者体位の変更などが有っても、常時CT画像Idから判断される湾曲したい方向にジョイスティック18等の湾曲操作手段を操作することにより、そのCT画像Idから判断される湾曲したい方向に実際に湾曲部16を湾曲駆動する湾曲制御ができるようになる。

次にステップS12の処理を図22により説明する。この画像表示パラメータの取得の処理が開始すると、ステップS21に示すようにCPUは、基準となるCT画像Idの表示方向の情報を、CT装置101（のCTプロセッサ101b）が自動的に出力するかの判断を行う。

10

【0071】

CT装置101が画像表示方向の情報を自動的に出力する場合の出力の形式としては、例えば、A-P（患者103の正面から背中方向）、L-R（患者103の左側から患者103の体を見た場合）、R-R（患者103の右側から患者103の体を見た場合）P-A（患者103の背中から患者103の体を見た場合）など、もしくはそれぞれの基準から例えば30度時計方向に回転したなどの情報を出力すればよい。

一方、CT装置101が表示方向の情報を自動的に出力しない場合には、ステップS22に示すように操作者が表示方向を手動で入力する。

この手動入力の場合における入力の形式は例えば、A-P（患者103の正面から背中方向）、L-R（患者103の左側から患者103の体を見た場合）、R-R（患者103の右側から患者103の体を見た場合）P-A（患者103の背中から患者103の体を見た場合）など、もしくはそれぞれの基準から例えば30度時計方向に回転したなどの情報を湾曲制御手段に対して入力すればよい。

20

【0072】

患者体位の変更と連動させた方が良いので、ステップS21或いはS22の後、ステップS23において、CPUはCT装置101から患者体位の方向の情報の出力の有るかの判断を行う。

そして、患者体位の方向の情報が出力される場合には、ステップS25に移り、患者体位の方向の情報が出力されない場合には、ステップS24による患者体位の情報の手動入力の処理を経てステップS25に移る。

30

ステップS25において、CPUは、ステップS21からステップS24の処理を経てモニタ10B上の画像表示方向の情報と患者体位情報との取得を行うことになる。

【0073】

ステップS23の場合、通常のCT装置101においては、挿入部11の挿入の際の患者体位の変化に対して表示方向をリアルタイムに出力が可能であるため、制御部を構成するCPUは、その情報を利用することにより、先端部15付近の湾曲制御を連動させることが容易にできる。

術者104等の操作者が、湾曲方向の指示を与える場合は、図20に示すように、操作者は内視鏡画像Ia、もしくはCT画像Idが表示されているモニタ10Bを観察しているため、操作者の位置と観察用のモニタ10Bの方向を結んだ軸に概平行な軸の方向を表示されている画面上の天地方向（上下方向）、前記軸と垂直な略水平方向（軸と離間する方向）を画面上の左右方向として割り付けることが考えられる。

40

【0074】

この場合、操作者は、モニタ10BのCT画像Idにおける腸の走行、挿入部11の先端側の形状に着目して湾曲操作を（CT画像Idの湾曲モードで）行う場合、挿入部11がどれだけ捻れていても、（図20のCT画像Idの部分拡大図に示すように、上方向を向いている挿入部11の先端部15に対して、管腔107は、先端部15の近くで左側に屈曲しているので）このCT画像Idを見た感覚としては左方向に湾曲操作をすることが最も違和感なく操作できる。

50

なお、上述の場合には、内視鏡 2 の操作部 1 2 にジョイスティック 1 8 等の湾曲操作手段が設けられている場合を主に説明したが、例えば湾曲操作手段が映像プロセッサ 6 C 或いは湾曲制御装置 5 の操作パネル等に設けられている場合や、リモコンタイプの湾曲操作手段の場合もあり得る。

【 0 0 7 5 】

そのため、内視鏡の挿入部 1 1 がどれだけ回転しているかを検出し、上記の湾曲方向制御の出力制御値を補正するようにしても良い。

図 2 3 は、この場合の制御処理の概要を示す。ステップ S 3 1 において CPU は、内視鏡の挿入部 1 1 の回転量を検出（例えば方向センサ 9 5 の出力で検出）する。そして、その検出情報により、ステップ S 3 2 に示すように CPU は、湾曲方向の補正量を算出し、さらに次のステップ S 3 3 において、算出された補正量により補正すべき補正量パラメータの変更設定を行って、ステップ S 3 1 に戻る。このようにして、内視鏡の挿入部 1 1 が回転されても（捻られても）、それに影響されることなく良好な湾曲操作及び湾曲制御ができる。

【 0 0 7 6 】

術者 1 0 4 等の操作者が、湾曲方向の指示を与える場合の湾曲指示方向の割り付けの設定する場合、操作者が使い易いように設定すると良い。

この場合、前述したようにモニタ画面と対応付けた割り付けの他に以下のように割り付けても良い。

図 2 1 に示すように術者 1 0 4 等の操作者の位置を中心として、例えばトラックボール 1 1 1 を設けたりモコン 1 1 2 による湾曲操作手段と操作者の位置を結んだ線を中心軸としてその概中心軸上に上下方向の指示を、中心軸に対して概垂直な軸方向に左右方向の操作を配分することが人間の操作感覚に最も合致する。

【 0 0 7 7 】

腕を最も伸ばした位置に湾曲操作指示手段を配置する場合には、腕を伸ばした状態で動かせる概円弧上が左右方向に対応するが、腕を伸ばした状態での操作は、人間工学的に考えて非常に無理な姿勢を強いるため、腕は軽く曲げた程度の状態で届く範囲に操作入力手段が存在することが望ましい。

このように操作者にとって自分の位置と操作入力手段を結ぶ線を基本の軸として中心としてその軸から離れる方向を湾曲指示の左右方向、概中心軸上で離れる、近づく方向を湾曲指示の上下方向に割り付けるようにしても良い。

操作者の位置を常に検出することは困難であるが、湾曲操作入力手段と操作者の距離は操作を考えると腕の距離程度しか離れていないため、概操作入力手段の位置とモニタの位置を操作者とモニタの位置の代用とすることが可能である。

【 0 0 7 8 】

モニタの位置と操作入力手段が配置されている位置とは、実際に同じ高さに配置されていることは非常に稀である。

よって、より厳密に鉛直方向、水平方向を合わせる場合には、操作入力手段とモニタを結んだ軸を地面を水平面として投影した軸を画像上の上下方向の湾曲の軸に、その投影した軸に対して垂直な方向を左右方向の操作軸として設定することができる。

しかし、操作入力手段とモニタを結んだ軸が地面を水平面として考えた場合にさほど傾斜していない場合には水平面投影した軸の代わりに操作入力手段とモニタを結んだ軸そのものを表示画像上の上下方向の湾曲に、操作入力手段とモニタを結んだ軸と垂直で水平面内の軸を左右方向の湾曲に割り振るという方法を採用してもよい。

また、これら二種類の制御方向の割り付けを操作者が任意に切り替えて設定できるようにしてもよい。

【 0 0 7 9 】

本実施例によれば、実施例 1 等と同様に屈曲した体腔内へ内視鏡の挿入部を挿入する作業を円滑に行うことができる。また、ユーザの好み等により、使い勝手が良い状態で、湾曲指示操作を行うことができ、より使い易いシステムを実現できる。

なお、本実施例では、ＣＴ装置の場合で説明したが、ＵＰＤ装置等の他の装置を用いた場合に適用しても良い。

また、通常の湾曲制御を行う既存の湾曲制御装置に対して、本実施例で説明したＵＰＤ画像**Ｉｂ**等の第２の画像に対応して湾曲制御を行う湾曲制御手段を設けたり、湾曲制御方法を採用したりしたるものも本発明に属する。また、複数の湾曲制御手段を設け、実際に使用する場合には一方を動作させるようにしても良い。

また、上述した実施例等を部分的に組み合わせる等して構成される実施例等も本発明に属する。

【００８０】

[付記]

１．請求項１において、前記第２の画像に対応して、前記挿入部が挿入される体腔内の補助画像を表示する補助画像表示手段を有する。

２．請求項１において、前記第２の画像に対応する第２の湾曲制御手段は、前記第２の画像における挿入部の先端側の表示画像における所定方向と、実際の挿入部の先端側における所定方向とのずれ量を算出する算出手段を有し、湾曲部を湾曲する場合には前記ずれ量により補正を行って湾曲駆動する。

３．付記２において、前記第２の画像における挿入部の先端側の表示画像における所定方向は、実際の挿入部の先端側のその中心軸の回りの回転に不変であり、前記第１の画像においては、実際の挿入部の先端側のその中心軸の回りの回転量に応じて、前記第１の画像の表示方向が変化する。

【００８１】

４．請求項１において、前記第２の画像は、挿入部に内蔵された位置検出用素子の位置を検出することにより、前記挿入部における少なくとも先端側の形状を表示する形状表示画像である。

５．請求項１において、前記第２の画像は、Ｘ線による透過により、前記挿入部の先端側を含む画像を表示するＸ線画像である。

６．湾曲指示操作手段による湾曲指示に応じて内視鏡の挿入部に設けられた湾曲部の湾曲方向の制御を行う湾曲制御装置において、

画像表示手段に表示される撮像手段により撮像された第１の画像と、少なくとも前記挿入部の先端側の表示に関係する第２の画像とにそれぞれ対応した湾曲制御を選択的に行うことを特徴とする湾曲制御装置。

【００８２】

７．請求項１において、前記第２の画像は、異なる方向のＸ線による透過により、前記挿入部の先端側を含む任意方向の画像を表示するＣＴ画像である。

８．請求項１において、前記第２の画像は、前記挿入部の先端側の軸方向を概ね表示面内に含むように表示する。

９．請求項１において、前記第２の画像は、前記挿入部の先端側の軸方向を概ね表示面内に含むと共に、前記先端部付近が挿入されている管腔部分の走行方向もその走行方向が概ね表示面内に含まれるように表示する。

１０．請求項１において、前記第２の画像は、前記挿入部の先端側の表示画像と共に、前記挿入部の先端側が挿入されている管腔部分も表示され、前記第２の湾曲制御手段は、前記挿入部の先端側と前記管腔部分との表示画面から湾曲指示方向を判断した場合におけるその湾曲指示方向に前記湾曲部を湾曲駆動するように湾曲制御を行う。

【００８３】

１１．請求項５において、前記湾曲用指標の表示手段は、前記挿入部の先端側の軸方向と共に該軸方向が湾曲される方向を表示する。

１２．付記１１において、前記湾曲用指標の表示手段は、前記第１の画像が表示される表示エリア側に表示される。

１３．付記１１において、前記湾曲用指標の表示手段は、前記第２の画像が表示される表示エリア側に表示される。

10

20

30

40

50

14. 付記11において、前記湾曲用指標の表示手段は、前記第2の画像中の前記挿入部の先端部付近に表示される。

【産業上の利用可能性】

【0084】

内視鏡の挿入部を体腔内に挿入する場合、内視鏡画像を観察して湾曲部を湾曲する通常の湾曲制御の他に、少なくとも挿入部の先端側の表示を行うUPD画像等の第2の画像が表示される場合には、第2の画像中の挿入部の先端側の表示から湾曲すべき湾曲方向に湾曲部を湾曲できるように第2の湾曲制御を行えるようにして、屈曲した体腔内の場合にも、挿入部の挿入をより円滑に行えるようにした。

【図面の簡単な説明】

10

【0085】

【図1】本発明の実施例1を備えた内視鏡装置の全体構成図。

【図2】内視鏡の挿入部の先端側の構成を示す縦断面図。

【図3】実施例1の湾曲制御装置の構成を示すブロック図。

【図4】操作部周辺の構成を示す外観図。

【図5】ハイビジョンモニタに表示される2つの画像を示す図。

【図6】体腔内に挿入された内視鏡の挿入部の状態を示す図。

【図7】図6の先端部付近を拡大した概略図。

【図8】図7の挿入状態での内視鏡画像を示す図。

【図9】図7の挿入部の先端部を右回りに90°回転した状態を示す図。

20

【図10】図9の挿入状態での内視鏡画像を示す図。

【図11】図9の挿入部の先端部をさらに右回りに90°回転した状態を示す図。

【図12】本実施例における湾曲制御の手順を示すフローチャート図。

【図13】第1変形例の内視鏡装置の構成の一部を示すブロック図。

【図14】第2変形例の内視鏡装置の構成の一部を示すブロック図。

【図15】第3変形例における湾曲用指標の表示例を示す図。

【図16】第4変形例における湾曲用指標の表示例を示す図。

【図17】第5変形例における湾曲用指標の表示例を示す図。

【図18】本発明の実施例2を備えた内視鏡装置を示す構成図。

【図19】方向センサの構成を示す図。

30

【図20】本発明の実施例3を備えた内視鏡装置の概略を示す構成図。

【図21】湾曲制御装置によるCT画像に対応した湾曲モード時の動作内容を示すフローチャート図。

【図22】図21における画像表示パラメータの取得の動作内容を示すフローチャート図。

【図23】挿入部の捻れ等の回転量を検出して湾曲制御を行う動作内容等を示す図。

【符号の説明】

【0086】

1 ... 内視鏡装置

2 ... 内視鏡

3 ... 光源部

4 ... 信号処理部

5 ... 湾曲制御装置

6 ... 映像プロセッサ

7 ... UPDコイルユニット

8 ... UPD装置

9 ... 画像ミキサ

10 ... ハイビジョンモニタ

11 ... 挿入部

12 ... 操作部

40

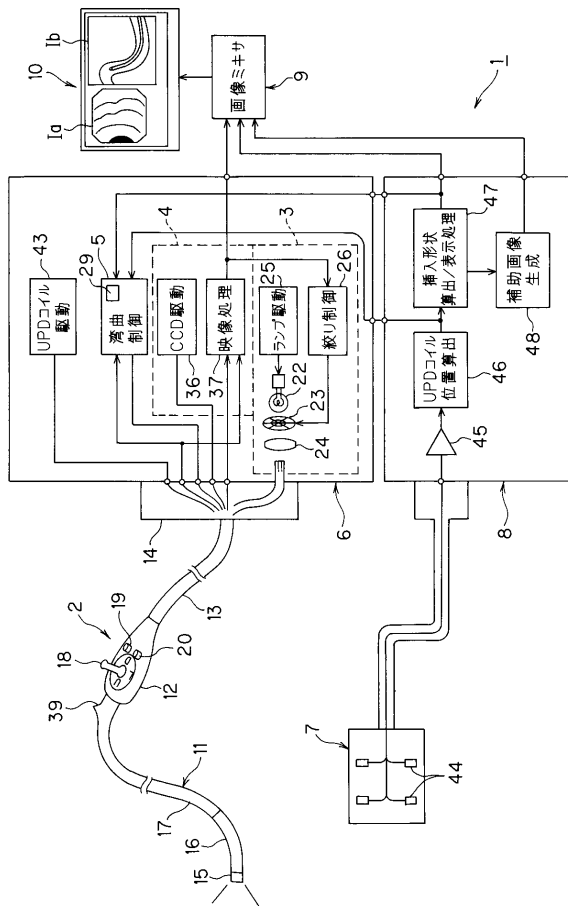
50

- 1 4 ... コネクタ
 - 1 5 ... 先端部
 - 1 6 ... 湾曲部
 - 1 7 ... 可撓管部
 - 1 8 ... 湾曲用ジョイスティック
 - 1 9 ... 湾曲モード選択スイッチ
 - 2 0 ... スコープスイッチ
 - 2 9 ... 方向変換回路
 - 3 1 ... 撮像ユニット
 - 3 2 ... 対物レンズ
 - 3 3 ... C C D
 - 3 6 ... C C D 駆動回路
 - 3 7 ... 映像処理回路
 - 4 1、4 4 ... U P D コイル
 - 4 3 ... U P D コイル 駆動回路
 - 4 6 ... U P D コイル 位置算出回路
 - 4 7 ... 挿入形状算出 / 表示処理回路
 - 4 8 ... 補助画像生成回路
 - 5 4 ... 湾曲駒
 - 5 9 ... アンクルワイヤ
 - 6 7 a、6 7 b ... 電動モータ
 - 6 8 ... 制御部
 - 6 9 ... モータ駆動部
- 代理人 弁理士 伊藤 進

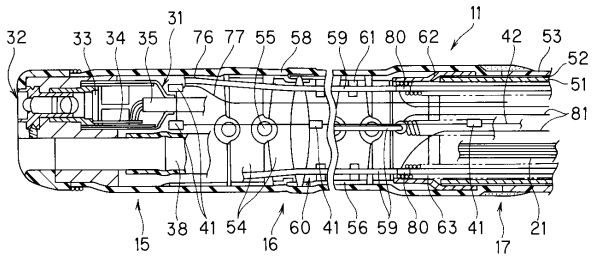
10

20

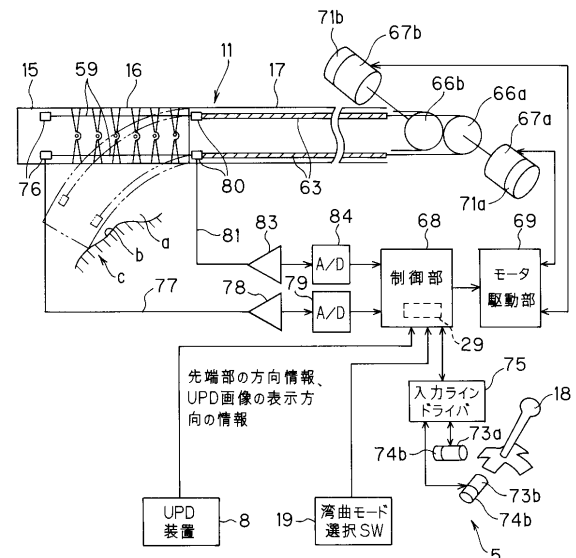
【図 1】



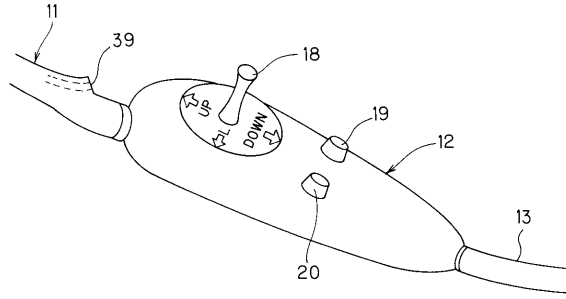
【図 2】



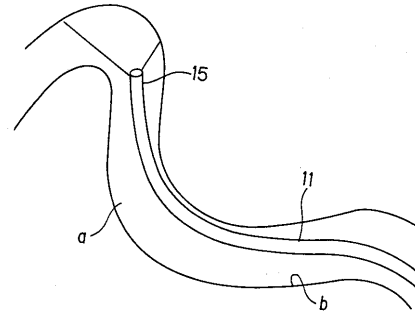
【図 3】



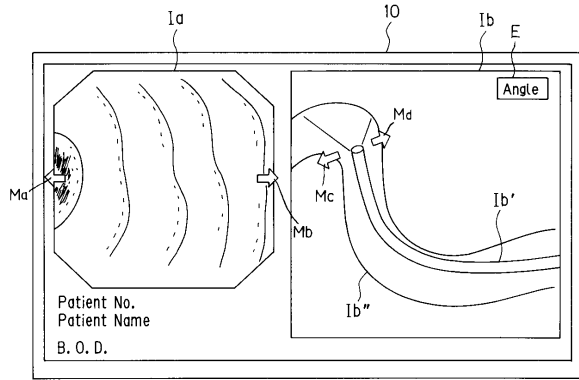
【図4】



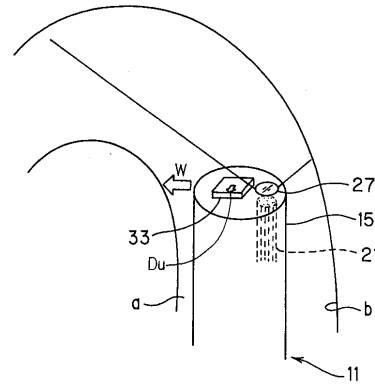
【図6】



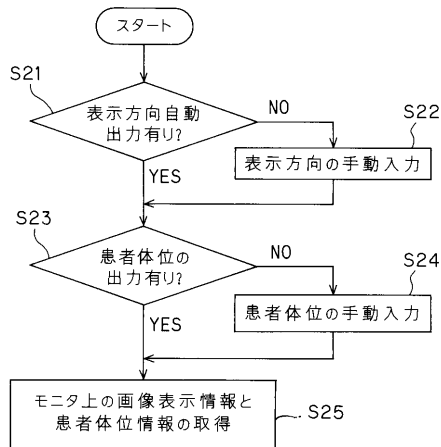
【図5】



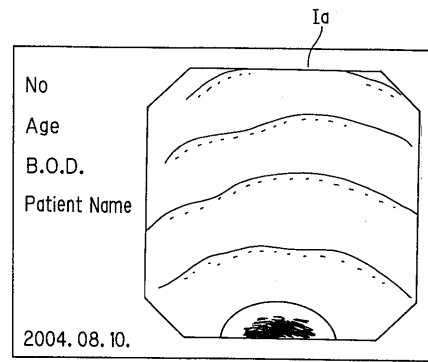
【図7】



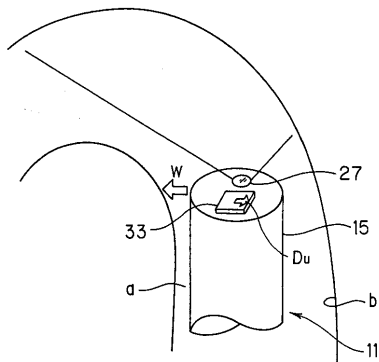
【図8】



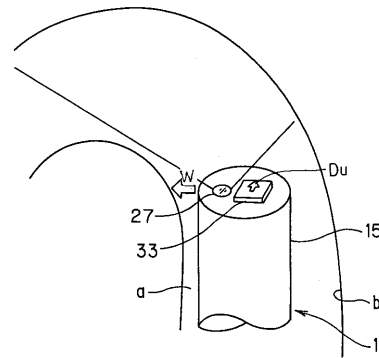
【図10】



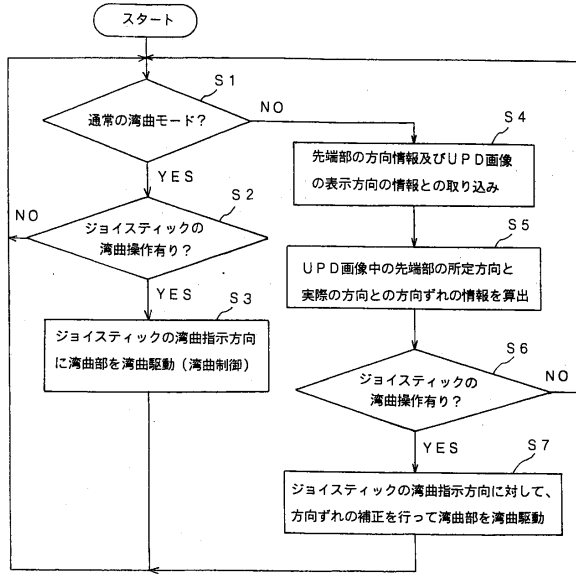
【図9】



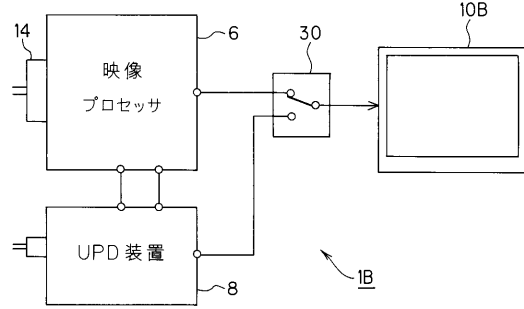
【図11】



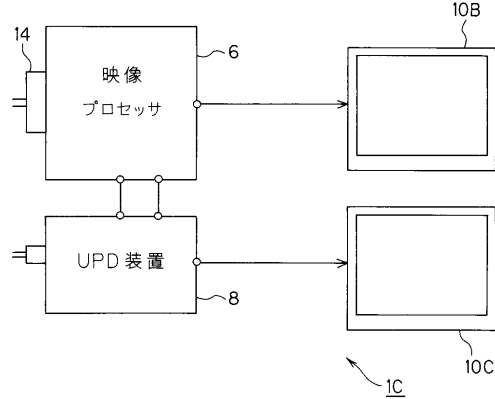
【図12】



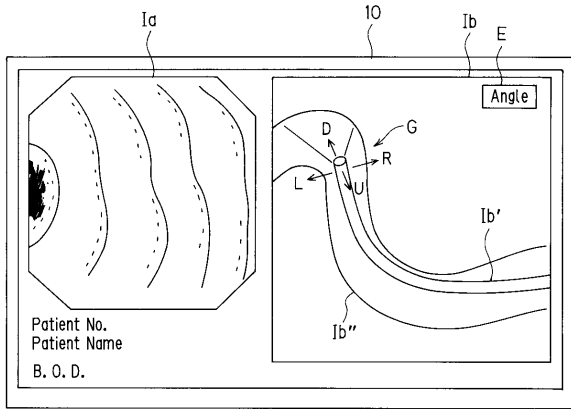
【図13】



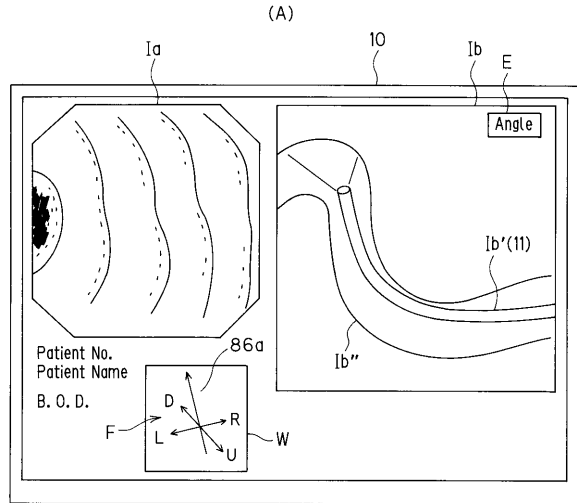
【図14】



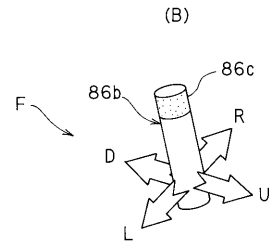
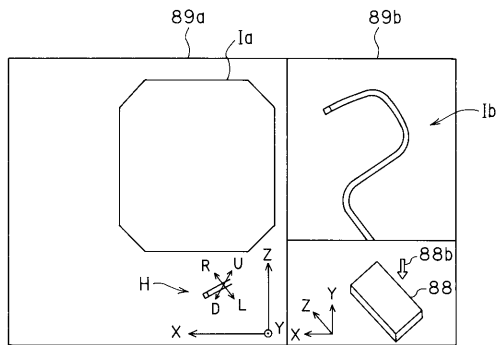
【図15】



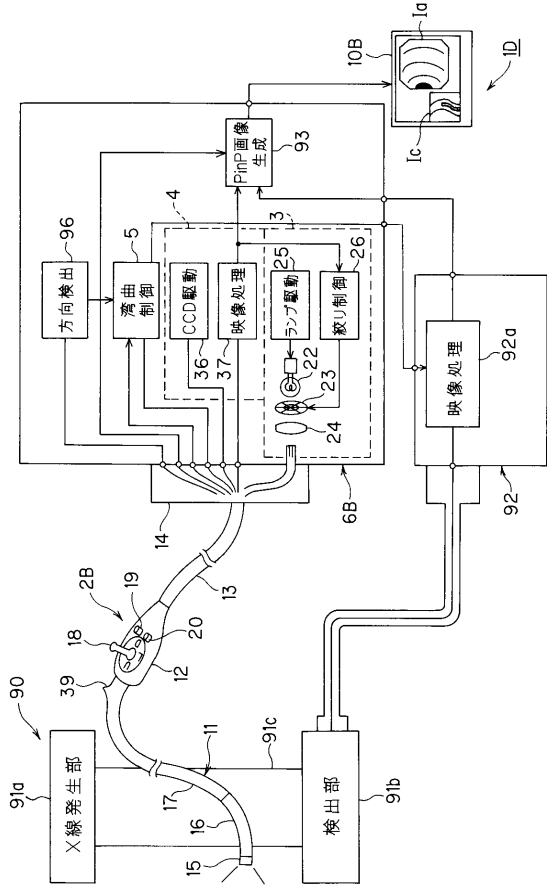
【図17】



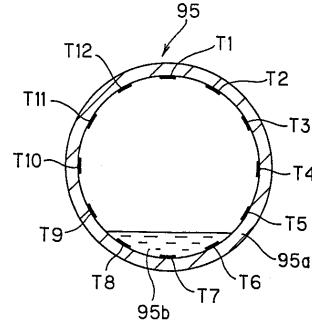
【図16】



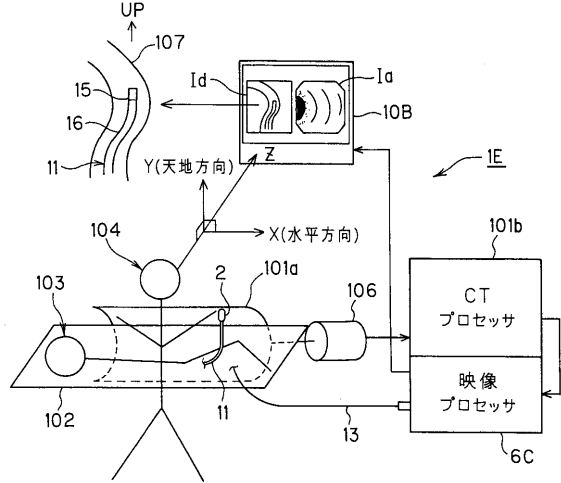
【図18】



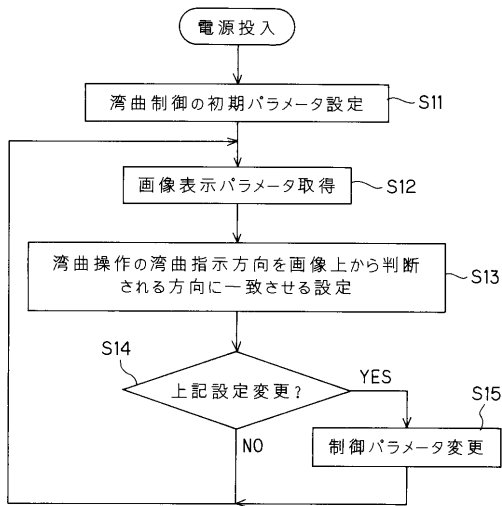
【図19】



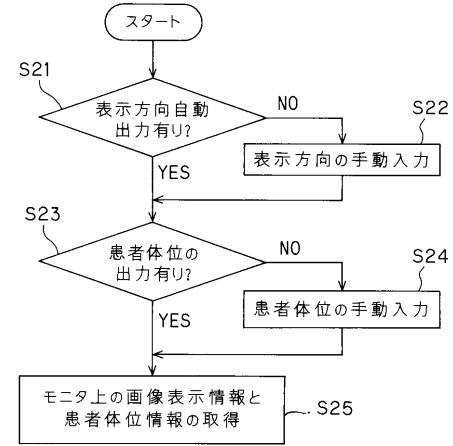
【図20】



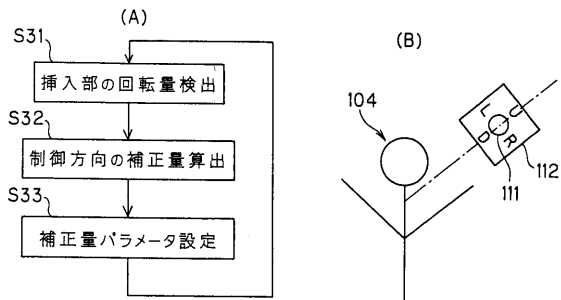
【図21】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

審査官 門田 宏

- (56)参考文献 特開2000-83889(JP,A)
特開2000-79088(JP,A)
特開2001-46332(JP,A)
特開2003-275168(JP,A)
特開2003-245246(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	弯曲控制装置		
公开(公告)号	JP4695420B2	公开(公告)日	2011-06-08
申请号	JP2005092600	申请日	2005-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社 奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司 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)	奥林巴斯公司 オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	辻 潔 谷口 明		
发明人	辻 潔 谷口 明		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0005 A61B1/0016 A61B1/0052 A61B1/0055 A61B1/05 G02B23/2423 G02B23/2484		
FI分类号	A61B1/00.310.G G02B23/24.A A61B1/00.552 A61B1/00.711 A61B1/005.523 A61B1/008.512 A61B1/045.623		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/BA21 2H040/BA23 2H040/CA02 2H040/CA09 2H040/CA23 2H040/DA11 2H040/DA15 2H040/DA19 2H040/DA21 2H040/DA43 2H040/DA53 2H040/DA54 2H040/FA01 2H040/FA06 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/GG22 4C061/WW13 4C161/CC06 4C161/FF12 4C161/GG22 4C161/HH32 4C161/HH33 4C161/HH47 4C161/WW13		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	门田 弘		
优先权	2004280080 2004-09-27 JP		
其他公开文献	JP2006116289A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种曲线控制装置，其能够执行不仅对应于内窥镜图像而且对应于显示插入部分的头侧的其他图像的曲线控制。
 ŽSOLUTION：该曲线控制装置5不仅可以执行与内窥镜2的头部15中包含的摄像装置拍摄的内窥镜图像1a对应的普通曲线控制，还可以执行与UPD图像对应的另一曲线控制。1b通过使用UPD线圈显示插入部分11的插入状态。当选择对应于UPD图像1b的这种曲线控制模式时，曲线控制装置5允许在UPD图像1b中利用诸如信息之类的信息观看插入部分11的头侧上的图像的同时给出曲线方向。UPD线圈布置在头部15中，并且当给出这样的弯曲方向时，它还通过校正给定的弯曲方向来执行弯道控制，以便满足弯道部分16的实际弯道方向。

