

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に挿入される挿入部に湾曲部及び処置具チャンネルが設けられた内視鏡装置であって、

前記湾曲部の湾曲操作を行う湾曲操作部と、

電磁的駆動源を含み、前記湾曲操作部における湾曲操作に応じた出力を前記電磁的駆動源から出力する駆動部と、

前記電磁的駆動源の出力を前記湾曲部に伝達して前記湾曲部を湾曲させる湾曲機構部と

、

前記湾曲機構部を機械的に制動する制動部と、

前記処置具チャンネルに挿通される高周波処置具の動作を検出する検出部と、
を備え、

少なくとも前記検出部が前記高周波処置具の動作を検出している間、前記制動部が前記湾曲機構部を制動し、前記駆動部は動作状態を維持する内視鏡装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の内視鏡装置であって、

前記駆動部及び前記制動部のそれぞれに制御器を有する内視鏡装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の内視鏡装置であって、

前記制動部が作動した時点での前記駆動部の制御パラメータを記憶するメモリをさらに
備え、

前記制動部の制御器は、該制動部による前記湾曲部の制動を解除する際に前記駆動部の制御器の動作状態を検出し、前記駆動部の制御器の応答がない場合に、前記メモリに記憶された前記制御パラメータで前記駆動部の制御器をリセットする内視鏡装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の内視鏡装置であって、

前記検出部が前記高周波処置具の停止を検出してから前記制動部が前記湾曲機構部の制動を解除するまでに時間遅れがある内視鏡装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の内視鏡装置であって、

前記電磁的駆動源に作用する負荷を制限する負荷制限部をさらに備える内視鏡装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の内視鏡装置であって、

前記負荷制限部は、前記湾曲機構部において前記制動部と係合する係合部と前記駆動部との間に介在するクラッチである内視鏡装置。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の内視鏡装置であって、

前記負荷制限部は、前記電磁的駆動源に供給される駆動電流を制限する保護回路である内視鏡装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の内視鏡装置であって、

前記検出部は、前記高周波処置具に高周波電流を供給するケーブルから発生する高周波電磁界を検出するプローブを含む内視鏡装置。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の内視鏡装置であって、

前記検出部は、高周波電流が供給された前記高周波処置具から発生する高周波電磁界を検出するプローブを含む内視鏡装置。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の内視鏡装置であって、

前記検出部は、前記高周波処置具に対する給電操作を検出する物理センサを含む内視鏡

10

20

30

40

50

装置。

【請求項 1 1】

被検体に挿入される挿入部に湾曲部及び処置具チャンネルが設けられ、前記湾曲部の湾曲操作を行う湾曲操作部と、電磁的駆動源を含み、前記湾曲操作部における湾曲操作に応じた出力を前記電磁的駆動源から出力する駆動部と、前記電磁的駆動源の出力を前記湾曲部に伝達して前記湾曲部を湾曲させる湾曲機構部と、前記湾曲機構部を機械的に制動する制動部と、前記処置具チャンネルに挿通される高周波処置具の動作を検出する検出部と、を備える内視鏡装置の制御方法であって、

少なくとも前記検出部が前記高周波処置具への電流供給を検出している間、前記制動部によって前記湾曲部を制動し、前記駆動部を動作状態に維持する内視鏡装置の制御方法。

10

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の内視鏡装置の制御方法であって、

前記制動部が動作した時点での前記駆動源の駆動部の制御パラメータをメモリに記憶しておき、

前記制動部の制御器が、該制動部による前記湾曲部の制動を解除する際に前記駆動部の制御器の動作状態を検出し、前記駆動部の制御器の応答がない場合に、前記メモリに記憶された前記制御パラメータで前記駆動部の制御器をリセットする内視鏡装置の制御方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の内視鏡装置の制御方法であって、

前記検出部が前記高周波処置具の停止を検出してから前記制動部が前記湾曲機構部の制動を解除するまでに時間遅れがある内視鏡装置の制御方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡装置、及び内視鏡装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、内視鏡装置は、被検体内に挿入される挿入部に、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサなどの固体撮像素子を内包する先端部、及び先端部に連なる湾曲部が設けられている。また、挿入部に連なる操作部には、湾曲部の湾曲操作を行う湾曲操作ノブが設けられている。そして、湾曲操作ノブにはプーリが連結され、このプーリと湾曲部との間に操作ワイヤが架け渡されている。湾曲操作ノブの回転操作に伴ってプーリが回転し、プーリの回転に伴って操作ワイヤが牽引され、それにより、湾曲部が所定の方向に湾曲するようになっている。

30

【0003】

近年では、操作部にモータを設け、湾曲操作ノブの操作に伴って牽引される操作ワイヤの牽引量に応じてモータを駆動し、モータの出力をプーリに作用させ、湾曲操作ノブの操作に要する力を軽減するようにした内視鏡装置が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。また、スライドボリュームでモータの出力を直接に制御し、モータの出力のみによって湾曲部を湾曲させるようにした内視鏡装置も提案されている（例えば特許文献 2 参照）。

40

【0004】

これらの内視鏡装置は、観察に加え、各種処置具を併用した処置にも適用されている。処置具としては、例えば検体採取を行う生検鉗子、高周波電流を流して切開や凝固を行う高周波処置具、等が挙げられる。これらの処置具は、挿入部に設けられた処置具チャンネルに挿通され、被検体内の観察部位に達する。

【0005】

ここで、モータを備える内視鏡装置にあって、処置具チャンネルに挿通された高周波処置具に高周波電流が供給されると、処置具からノイズが発生し、このノイズがモータの制御回路に入って制御回路が誤動作する可能性がある。そこで、特許文献 2 は、高周波処置

50

具の動作中は、モータ及びその制御回路への電力供給を遮断して、それらを停止させるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2005-28018号公報

【特許文献2】特開平4-150826号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

高周波処置具を動作させている間は、操作者は内視鏡装置の挿入部及び高周波処置具の先端部と被検体の処置部位との位置関係を一定に維持することが要求される。上記特許文献2のように、高周波処置具の動作中にモータ及びその駆動回路への電力供給を遮断したのでは、湾曲部が自由に動いてしまい、処置に支障をきたす可能性がある。また、モータ及びその駆動回路への電力供給を再開した直後は制御が効かず、湾曲部が予測できない動きをする可能性がある。

【0008】

本発明は、上述した事情に鑑みなされたものであり、その目的は、高周波処置具の使用によっても湾曲部の動きを確実に制御することができる内視鏡装置及びその制御方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

(1) 被検体に挿入される挿入部に湾曲部及び処置具チャンネルが設けられた内視鏡装置であって、前記湾曲部の湾曲操作を行う湾曲操作部と、電磁的駆動源を含み、前記湾曲操作部における湾曲操作に応じた出力を前記電磁的駆動源から出力する駆動部と、前記電磁的駆動源の出力を前記湾曲部に伝達して前記湾曲部を湾曲させる湾曲機構部と、前記湾曲機構部を機械的に制動する制動部と、前記処置具チャンネルに挿通される高周波処置具の動作を検出する検出部と、を備え、少なくとも前記検出部が前記高周波処置具の動作を検出している間、前記制動部が前記湾曲機構部を制動し、前記駆動部は動作状態を維持する内視鏡装置。

30

(2) 被検体に挿入される挿入部に湾曲部及び処置具チャンネルが設けられ、前記湾曲部の湾曲操作を行う湾曲操作部と、電磁的駆動源を含み、前記湾曲操作部における湾曲操作に応じた出力を前記電磁的駆動源から出力する駆動部と、前記電磁的駆動源の出力を前記湾曲部に伝達して前記湾曲部を湾曲させる湾曲機構部と、前記湾曲機構部を機械的に制動する制動部と、前記処置具チャンネルに挿通される高周波処置具の動作を検出する検出部と、を備える内視鏡装置の制御方法であって、少なくとも前記検出部が前記高周波処置具への電流供給を検出している間、前記制動部によって前記湾曲部を制動し、前記駆動部を動作状態に維持する内視鏡装置の制御方法。

【発明の効果】

【0010】

40

本発明によれば、高周波処置具に電流が供給されている間、制動部で湾曲機構部を機械的に制動して、駆動部の動作にかかわらず湾曲部を固定することができる。そして、駆動部の動作にかかわらず湾曲部を固定できることから、高周波処置具に電流が供給されている間も駆動部を動作状態に維持することができ、高周波処置具が停止された後、即座に、適正な駆動部の動作のもとで湾曲部を湾曲させることができる。それにより、湾曲部の動きを確実に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態を説明するための内視鏡装置の一例を示す斜視図である。

【図2】図1の内視鏡装置の湾曲部の一例を示す断面図である。

50

【図 3】図 1 の内視鏡装置の湾曲機構部の一例を模式的に示す斜視図である。

【図 4】図 1 の内視鏡装置のブロック図である。

【図 5】図 1 の内視鏡装置の変形例のブロック図である。

【図 6】図 1 の内視鏡装置の他の変形例のブロック図である。

【図 7】図 1 の内視鏡装置の他の変形例のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図 1 に、本発明の実施形態を説明するための内視鏡装置の一例を示す。

【0013】

図 1 に示す内視鏡装置 1 は、内視鏡本体 2 と、内視鏡本体 2 が接続される光源ユニット 3 及びプロセッサユニット 4 と、プロセッサユニット 4 に接続されるモニタ 5 とを備えている。また、図 1 には、併せて高周波処置装置 6 が示されている。高周波処置装置 6 は、高周波処置具 7 と、高周波処置具 7 が接続される処置具制御ユニット 8 と、処置具制御ユニット 8 に接続されるフットスイッチ 9 とを備えている。内視鏡装置 1 及び高周波処置装置 6 で内視鏡処置システムが構成される。

【0014】

内視鏡本体 2 は、被検体に挿入される挿入部 10 と、挿入部 10 に連なる操作部 11 と、操作部 11 より伸びるユニバーサルコード 12 とを有している。内視鏡本体 2 は、ユニバーサルコード 12 を介して光源ユニット 3 及びプロセッサユニット 4 に接続される。

【0015】

挿入部 10 は、先端部 20、湾曲部 21、軟性部 22 とで構成されている。湾曲部 21 は、先端部 20 の基端側に連なっており、上下左右に湾曲可能に構成されている。軟性部 22 は、湾曲部 21 と操作部 11 とを繋いでいる。

【0016】

操作部 11 には、湾曲部 21 の湾曲操作を行う湾曲操作部 23 が設けられている。湾曲操作部 23 は、回転操作される湾曲操作ノブ 23a、23b を有しており、一方の湾曲操作ノブ 23a は湾曲部 21 の上下の湾曲操作を行い、他方の湾曲操作ノブ 23b は湾曲部 21 の左右の湾曲操作を行う。これらの湾曲操作ノブ 23a、23b は互いに重ねられて同軸に配置されている。

【0017】

また、操作部 11 には、高周波処置具 7 が挿入される処置具挿入口 25 が設けられている。処置具挿入口 25 には、処置具チャンネル 26 が接続しており、処置具チャンネル 26 は、処置具挿入口 25 から、挿入部 10 の軟性部 22、湾曲部 21 を経て先端部 20 に達し、先端部 20 の突端に開口している。処置具挿入口 25 に挿入される高周波処置具 7 は、処置具チャンネル 26 に挿通されて、先端部 20 の突端から突出する。

【0018】

高周波処置具 7 は、処置具チャンネル 26 に挿通される処置具挿入部 14 と、処置具挿入部 14 に連なる処置具操作部 15 と、処置具操作部 15 より伸びる接続コード 16 と、を備えている。高周波処置具 7 は、接続コード 16 を介して処置具制御ユニット 8 に接続される。

【0019】

処置具挿入部 14 の先端部には、アクティブ電極 17 が収納されている。アクティブ電極 17 は、図示しないワイヤケーブルで処置具操作部 15 と連結されており、処置具操作部 15 における操作によって、処置具挿入部 14 の先端部から突出し、また処置具挿入部 14 の先端部に没入するようになっている。このワイヤケーブルは、処置具操作部 15 内で接続コード 16 に接続しており、このワイヤケーブル及び接続コード 16 を介して処置具制御ユニット 8 からアクティブ電極 17 に高周波電流が供給される。なお、図示の例のアクティブ電極 17 はモノポーラであり、被検体の適宜な部位に添着される図示しない対極板でアースして被検体に高周波電流が流され、アクティブ電極 17 の接触部位に切開や凝固といった処置がなされる。

10

20

30

40

50

【0020】

フットスイッチ9は、接続コード18を介して処置具制御ユニット8に接続されており、処置具制御ユニット8から高周波処置具7への高周波電流の供給をON/OFFする給電操作を行う。図示の例では、フットスイッチ9は、操作者によって足踏み操作される2つのペダル19a、19bが設けられている。一般に、切開処置と凝固処置とで要求される高周波電流は相違し、一方のペダル19aは切開処置に対応する高周波電流の給電操作が、他方のペダル19bは凝固処置に対応する高周波電流の給電操作が割り当てられている。

【0021】

図2に内視鏡本体2の湾曲部21の構成例を示す。

10

【0022】

図2に示すように、湾曲部21は、複数の円環状の節輪30を順次連結して構成されている。隣り合う一組の節輪30は、一对の連結ピン31で連結されており、連結ピン31を回転軸として相対的に回転可能である。そして、隣り合う一組の節輪30を連結する一对の連結ピン31は、上下方向、又は左右方向に交互に沿うように配置されている。それにより、湾曲部21は、上下左右に湾曲可能とされる。

【0023】

図3に、湾曲部21を湾曲させる湾曲機構部24の構成例を示す。なお、説明を簡単にするために、湾曲部21の上下の湾曲に関する構成のみ図示している。

【0024】

20

図3に示すように、湾曲機構部24は、プーリ32と、シャフト33と、操作ワイヤ34とを有している。プーリ32及びシャフト33は操作部11に設けられており、シャフト33は、プーリ32と湾曲操作部23の湾曲操作ノブ23aとを連結している。操作ワイヤ34はプーリ32に巻回され、その両端部は挿入部10の軟性部22を経て湾曲部21に達している。操作ワイヤ34の一方の端部は、湾曲部21の上側面に沿って配設され、他方の端部は、湾曲部21の下側面に沿って配設されている。

【0025】

湾曲操作ノブ23aに加えられたトルクがシャフト33を介してプーリ32に伝達され、プーリ32が回転する。そして、プーリ32の回転に伴い、操作ワイヤ34の一方の端部側が牽引されると共に他方の端部側が送り出される。それにより、湾曲部21が上下に湾曲する。

30

【0026】

以上が、湾曲部21の上下の湾曲に関する湾曲機構部24の構成であり、左右の湾曲に関しても同様に、湾曲機構部24は、プーリ、該プーリと湾曲操作ノブ23bとを連結するシャフト、及び該プーリに巻回されて両端部が湾曲部21の左右の側面に沿って配設される操作ワイヤとを有する。

【0027】

図4に、内視鏡装置1のブロック図を示す。なお、湾曲操作部23、及び湾曲機構部24については、湾曲部21の上下の湾曲に関する構成のみ図示している。

【0028】

40

図4に示すように、光源ユニット3は、光源40と、光源駆動部41と、CPU42とを有している。光源40としては、例えばキセノンランプやLEDなどが用いられる。CPU42は、内視鏡装置1の動作状況に応じて、光源40の射出光量を調節する制御信号を光源駆動部41に出力する。光源駆動部41は、CPU42から入力される制御信号に基づいて光源40に電力を供給する。光量の調節は、例えば光源40をパルス駆動し、光源40の点灯時間に相当するパルス幅を制御するパルス幅変調方式により行われる。また、絞りを設け、光源40は常時点灯しておき、CPU42によって絞りの開閉を制御して光量を調節するようにしてもよい。光源ユニット3から射出される光は、ライトガイド43の一端に入射する。ライトガイド43は、内視鏡本体2のユニバーサルコード12、操作部11、そして挿入部10の軟性部22及び湾曲部21を経て、先端部20に達してい

50

る。

【0029】

挿入部10の先端部20には、照明光学系44、対物光学系45、及びCCDイメージセンサなどの固体撮像素子47を含む撮像部46が設けられている。照明光学系44は、ライトガイド43の先端に接続しており、ライトガイド43により導光される光源ユニット3の射出光を、照明光として被検体に向け射出する。対物光学系45は、照明光により照らされる被検体からの戻り光を集光し、撮像部46の固体撮像素子47上に結像させる。撮像部46は、固体撮像素子47の各画素に光強度に応じて蓄積される電荷を順次読み出し、読み出された信号に対して、例えば相関二重サンプリングやゲイン補正を施し、これをA/D変換して撮像信号として出力する。固体撮像素子47からの電荷の読み出し、読み出された信号に対する種々の処理、及び撮像部46からの撮像信号の出力は、内視鏡本体2に搭載されたCPU48によって制御される。撮像部46から出力される撮像信号は、プロセッサユニット4に送られる。

10

【0030】

プロセッサユニット4は、画像処理部49と、メモリ50と、CPU51とを有している。画像処理部49は、撮像部46から出力される撮像信号に対して適宜な処理を施して画像データを生成する。そして、画像処理部49は、生成した画像データに基づく画像をモニタ5に表示させ、また、画像データをメモリ50に記憶させる。CPU51は、画像処理部49における画像処理、モニタ5への表示、メモリ50への記憶、等を制御する。なお、プロセッサユニット4をLANなどのネットワークを経由してサーバに接続し、画像データをサーバにアップロードするよう構成してもよい。

20

【0031】

内視鏡本体2、光源ユニット3、及びプロセッサユニット4にそれぞれ搭載されたCPU42、48、51は、相互に通信して、照明、撮像、画像処理、画像表示のタイミングを制御している。

【0032】

以上の基本構成を備える内視鏡装置1は、さらに、駆動部60と、制動部61と、検出部62と、負荷制限部63と、を備えている。なお、駆動部60、制動部61、及び負荷制限部63については、湾曲部21の上下の湾曲に関する構成のみ図示し、湾曲部21の左右の湾曲に関する構成は、湾曲部21の上下の湾曲に関する構成と同じであるので、図示及びその説明を省略する。

30

【0033】

駆動部60は、モータ71と、モータ駆動部72と、互いに噛み合う入力側ギヤ73a及び出力側ギヤ73bと、トルクセンサ74と、ロータリーエンコーダ75と、制御器とを有している（図3も参照）。制御器は、図示の例において、内視鏡本体2のCPU48とされている。

【0034】

入力側ギヤ73aはモータシャフトに固定されており、また、出力側ギヤ73bは湾曲機構部24のプーリ32に連結されている。モータ駆動部72は、CPU48から入力されるモータ制御信号に基づいてモータ71に駆動電流を供給する。モータ71は、モータ駆動部72から供給される駆動電流に応じたモータトルクを発生させる。モータ71から出力されるモータトルクは、ギヤ73a、73bを介して、プーリ32に伝達される。

40

【0035】

トルクセンサ74は、湾曲機構部24のシャフト33において湾曲操作ノブ23aとプーリ32との間に取り付けられており、湾曲操作ノブ23aに入力される操作トルクを検出する。ロータリーエンコーダ75は、湾曲機構部24のプーリ32の近傍に設けられており、プーリ32の回転角を検出し、プーリ32の回転角に基づいて湾曲部21の湾曲量を検出する。

【0036】

CPU48は、トルクセンサ74にて検出される操作トルク（以下、検出トルクという

50

）に基づいてモータ 7 1 の駆動を制御する。以下に、CPU 4 8 によって実行されるモータ 7 1 の制御プロセスの一例を説明する。

【0037】

内視鏡本体 2 に設けられたメモリ 5 2 には、湾曲部 2 1 の任意の湾曲量に対して、その湾曲量に湾曲部 2 1 を湾曲させる際に必要とする操作トルクを定めた操作トルク特性が記憶されている。操作トルク特性は、適宜な関数によって定義されてもよいし、また、湾曲量に関して複数の特徴点を選定し、これらの特徴点に対して操作トルクをそれぞれ設定したテーブルによって定義されてもよい。テーブルによって定義される場合に、特徴点以外の湾曲量に対する操作トルクは、例えば、この湾曲量を間に挟む二つの特徴点を適宜補完して与えられる。以下で、操作トルク特性によって与えられる操作トルクを設定トルクと

10

【0038】

制動部 6 1 は、一对のパッド 7 6 と、パッド駆動部 7 7 と、制御器とを有している（図 3 も参照）。制御器は、図示の例では、プロセッサユニット 4 の CPU 5 1 とされている。

【0039】

一对のパッド 7 6 は、湾曲機構部 2 4 のプーリ 3 2 を挟んで、互いに接離可能に配置されている。一对のパッド 7 6 は、図示の例ではプーリ 3 2 をその径方向に挟むように配置されているが、プーリ 3 2 をその厚み方向に挟むように配置されてもよい。パッド駆動部 7 7 は、CPU 5 1 から入力されるパッド駆動信号に基づいて一对のパッド 7 6 を互いに接近させ、又は離間させる向きに駆動する。パッド 7 6 を駆動する手段としては、例えば流体圧を用いたピストンによる押圧などの適宜な手段を用いることができる。パッド駆動部 7 7 によって互いに接近する向きに駆動された一对のパッド 7 6 は、プーリ 3 2 を挟持し、湾曲機構部 2 4 を機械的に制動する。

20

【0040】

なお、制動部 6 1 の構成は、上述したものに限られず、湾曲機構部 2 4 を機械的に制動することができるものであれば種々の構成を採り得る。例えば、一对のパッド 7 6 でプーリ 3 2 を挟持して制動する構成に替えて、一对のパッドでシャフト 3 3 や操作ワイヤ 3 4 を挟持して制動するようにしてもよい。

30

【0041】

検出部 6 2 は、高周波処置具 7 と処置具制御ユニット 8 とを繋ぐ接続コード 1 6 に流れる高周波電流を検出する電流プローブであり、接続コード 1 6 に流れる高周波電流から高周波処置具 7 の動作を検出する。電流プローブ 6 2 は、環状のコアに電線を巻回して構成されるトランスを有し、高周波電流が流れる接続コード 1 6 をコアに挿通させて配置される。そして、接続コード 1 6 に流れる電流が形成する磁束によってコアの巻線に電流が誘起され、この誘起された電流を検出することによって、接続コード 1 6 に流れる高周波電流を接続コード 1 6 に非接触で検出する。電流プローブ 6 2 から出力される高周波電流の検出信号は、制動部 6 1 の制御器であるプロセッサユニット 4 の CPU 5 1 に入力される。

40

【0042】

負荷制限部 6 3 は、図示の例ではクラッチである。クラッチ 6 3 は、制動部 6 1 が係合するプーリ 3 2 と駆動部 6 0 の出力側ギヤ 7 3 b との間に介在して両者を連結しており、出力側ギヤ 7 3 b からプーリ 3 2 にトルクを伝達し、また、トルクの伝達を適宜遮断ないし制限する。クラッチ 6 3 は、例えば摩擦結合によってトルクを伝達する一对の摩擦板と、これらを適宜分離・接続する駆動機構とで構成することができる。この場合、摩擦板に負荷されるトルクが所定量を超えた場合にこれらの摩擦板を分離して空転させ、それにより所定量を超えるトルクの伝達を遮断する。また、クラッチ 6 3 は、摩擦結合によってト

50

ルクを伝達する一対の摩擦板のみで構成し、摩擦板に負荷されるトルクが所定量を越える場合にこれらの摩擦板の間に滑りを生じさせてトルクの伝達を制限する、いわゆるスリックラッチとすることもできる。スリックラッチは、その構成が簡易で比較的小型であり、スペースが限られる操作部 11 への設置に好適である。

【0043】

以上の構成を備える内視鏡装置 1 において、その内視鏡本体 2 の処置具チャンネル 26 に高周波処置具 7 が挿入され、フットスイッチ 9 におけるペダル 19a、又は 19b の ON 操作に伴って処置具制御ユニット 8 から接続コード 16 を介して高周波処置具 7 に高周波電流が供給される。電流プローブ 62 は、接続コード 16 に流れる高周波電流を検出し、制動部 61 の制御器であるプロセッサユニット 4 の CPU 51 に高周波電流の検出信号

10

【0044】

CPU 51 は、電流プローブ 62 の上記の検出信号を受けて、一対のパッド 76 を互いに接近させるパッド駆動信号をパッド駆動部 77 に出力する。パッド駆動部 77 は、CPU 51 の上記のパッド駆動信号を受けて、一対のパッド 76 を互いに接近させる向きに駆動し、一対のパッド 76 で湾曲機構部 24 のプーリ 32 を挟持する。それにより、湾曲機構部 24 は機械的にロックされ、湾曲部 21 は、湾曲機構部 24 がロックされた時点での湾曲量に固定される。高周波処置具 7 を動作させている間、操作者は、内視鏡本体 2 及び高周波処置具 7 の先端部と被検体の処置部位との位置関係を一定に維持し、その上で内視鏡本体 2 による静止画撮影や高周波処置具 7 による処置などの煩雑な操作が要求される。湾曲部 21 が固定されることで、内視鏡本体 2 及び高周波処置具 7 の先端部と被検体の処置部位との位置関係を維持しやすくなり、操作者の負担を軽減することができる。

20

【0045】

また、駆動部 60 の制御器である内視鏡本体 2 の CPU 48 は、CPU 51 と相互に通信しており、CPU 51 がパッド駆動部 77 に上記のパッド駆動信号を出力するのに同期して、直前の駆動部 60 の制御パラメータをメモリ 52 に記憶させる。上述の制御プロセスにあっては、メモリ 52 に記憶される制御パラメータには、湾曲量及び検出トルクが含まれる。

【0046】

その後、フットスイッチ 9 におけるペダル 19a、又は 19b の OFF 操作に伴って高周波処置具 7 への高周波電流の供給が遮断されると、電流プローブ 62 は、CPU 51 への高周波電流の検出信号の出力を停止する。それに伴い、CPU 51 は、一対のパッド 76 を互いに離間させるパッド駆動信号をパッド駆動部 77 に出力する。パッド駆動部 77 は、CPU 51 の上記のパッド駆動信号を受けて、一対のパッド 76 を互いに離間する向きに駆動し、一対のパッド 76 によるプーリ 32 の挟持を解除する。それにより、湾曲機構部 24 は解放され、湾曲部 21 は湾曲可能となる。

30

【0047】

駆動部 60 は、電流プローブ 62 が接続コード 16 に流れる高周波電流を検出している間も動作状態を維持し、駆動部 60 の制御器である内視鏡本体 2 の CPU 48 は、上述の制御プロセスに従ってモータ 71 を制御し続けている。よって、駆動部 60 の動作開始直後に生じるモータ 71 の制御の空白期間がなく、プーリ 32 が解放されて湾曲部 21 が湾曲可能となると、即座に、操作者の意図に沿った動作が実現される。

40

【0048】

ここで、高周波電流を供給された高周波処置具 7 から発生するノイズが、モータ 71 を制御する CPU 48 や、CPU 48 に制御パラメータを与えるトルクセンサ 74 及びロータリーエンコーダ 75 に入り、モータ 71 の制御に支障が生じる場合を仮定する。その場合に、モータ 71 の出力が、CPU 48 による適正な制御のもとで湾曲部 21 を最大に湾曲させる際の出力を超えて過大となる場合がある。逆に、モータ 71 の出力が、CPU 48 による適正な制御のもとで湾曲部 21 を操作者の意図する湾曲量に保持するに足る出力に比べて過小となる場合もある。しかしながら、制動部 61 によって湾曲機構部 24 が機

50

械的にロックされているので、過大な又は過小なモータ 7 1 の出力によっても、湾曲部 2 1 は、湾曲機構部 2 4 がロックされた時点での湾曲量を保つ。即ち、操作者の意図しない湾曲部 2 1 の湾曲が防止される。

【0049】

さらに、モータ 7 1 の出力が過大となる場合に、クラッチ 6 3 に空転や滑りが生じて出力側ギヤ 7 3 b とプーリ 3 2 との間のトルクの伝達が遮断ないし制限される。そのため、機械的にロックされた湾曲機構部 2 4 がモータ 7 1 にとって負荷とはならず、モータ 7 1 が保護される。

【0050】

また、モータ 7 1 の制御に支障が生じ、高周波電流が高周波処置具 7 に供給されている間その支障が継続する場合を仮定する。制動部 6 1 の制御器である CPU 5 1 は、駆動部 6 0 の制御器である CPU 4 8 と相互に通信して CPU 4 8 の動作状態を検出しており、電流プローブ 6 2 の高周波電流の検出信号がなくなった際にも CPU 4 8 の動作状態を検出する。そして、CPU 5 1 は、CPU 4 8 の応答がない場合に、CPU 4 8 の動作が異常である、即ちモータ 7 1 の制御に支障が生じているものと判定し、メモリ 5 2 に記憶された制御パラメータで CPU 4 8 をリセットする。それにより、CPU 4 8 は、高周波処置具 7 に高周波電流が供給される直前の適正な制御パラメータでモータ 7 1 の制御を回復する。駆動部 6 0 と制動部 6 1 とで制御器を共用することもできるが、このように駆動部 6 0 及び制動部 6 1 のそれぞれに制御器を設けるようにすれば、万一、駆動部 6 0 の制御器 (CPU 4 8) の動作に異常が生じて、それが制動部 6 1 の動作に影響すること防止して、湾曲機構部 2 4 のロック、それによる湾曲部 2 1 の固定を確実に行うことができる。さらに、駆動部 6 0 の CPU 4 8 の動作の異常を制動部 6 1 の制御器 (CPU 5 1) で回復させ、内視鏡装置 1 による観察、及び高周波処置装置 6 による処置を継続することができる。

【0051】

なお、CPU 4 8 がリセットされてからモータ 7 1 の制御を回復するまでに一定の時間を要することがあるので、電流プローブ 6 2 の高周波電流の検出信号がなくなって CPU 5 1 が CPU 4 8 をリセットしてから、CPU 5 1 が一對のパッド 7 6 によるプーリ 3 2 の挟持を解除するまでに時間遅れを設定するのが好ましい。

【0052】

上述した内視鏡装置 1 及び高周波処置装置 6 で構成される内視鏡処置システムは、内視鏡装置 1 の検出部 6 2 が高周波処置具 7 の動作を検出し後に制動部 6 1 が自動で動作するものであるが、操作者による制動部 6 1 の操作を可能とし、制動部 6 1 の制御器である CPU 5 1 と処置具制御ユニット 8 の図示しない制御器との相互の通信を樹立し、制動部 6 1 が動作していない間は高周波処置具 7 が動作しないよう構成することもできる。

【0053】

次に、図 5 を参照して、上述した内視鏡装置 1 の変形例を説明する。なお、以下に説明する変形例の内視鏡装置において、上述した内視鏡装置 1 と共通する要素には同一符号を付し、説明を簡略ないし省略する。

【0054】

図 5 に示す内視鏡装置 1 0 1 は、処置具チャンネル 2 6 に挿通される高周波処置具 7 の動作を検出する検出部の構成が上述した内視鏡装置 1 と異なっている。内視鏡装置 1 0 1 の検出部 1 6 2 は、高周波電流が供給された高周波処置具 7 から発生する高周波電磁界を検出する電磁界プローブであり、例えば高周波用のアンテナが用いられる。電磁界プローブ 1 6 2 は、被検体の周辺に設置され、被検体内にあって高周波電流が供給された高周波処置具 7 から発生する高周波電磁界を高周波処置具 7 に非接触で検出する。電磁界プローブ 1 6 2 から出力される高周波電磁界の検出信号は、制動部 6 1 の制御器であるプロセッサユニット 4 の CPU 5 1 に入力される。電磁界プローブ 1 6 2 の検出信号を受けた CPU 5 1 のその後の処理は、上述した内視鏡装置 1 と同一であるので、説明を省略する。

【0055】

このように、高周波処置具 7 の動作を高周波処置具 7 に非接触で検出するようにすれば、内視鏡装置 101 を既存の高周波処置装置に組み合わせて用いることができる。

【0056】

次に、図 6 を参照して、上述した内視鏡装置 1 の変形例を説明する。なお、以下に説明する変形例の内視鏡装置において、上述した内視鏡装置 1 と共通する要素には同一符号を付し、説明を簡略ないし省略する。

【0057】

図 6 に示す内視鏡装置 201 は、処置具チャンネル 26 に挿通される高周波処置具 7 の動作を検出する検出部の構成が上述した内視鏡装置 1 と異なっている。内視鏡装置 201 の検出部 262 は、フットスイッチ 9 における高周波処置具 7 への高周波電流の供給の ON 操作を検出する。検出部 262 は、図示の例ではペダル 19a、19b にそれぞれ後付けされた圧力センサ 278a、278b で構成され、高周波処置具 7 に高周波電流を供給する際のペダル 19a 又は 19b の踏み込みを圧力センサ 278a 又は 278b で検出する。検出部 262 から出力される高周波電磁界の検出信号は、制動部 61 の制御器であるプロセッサユニット 4 の CPU 51 に入力される。検出部 262 の検出信号を受けた CPU 51 のその後の処理は、上述した内視鏡装置 1 と同一であるので、説明を省略する。

【0058】

このように、高周波処置具 7 の動作を、高周波処置具 7 の給電操作を行うフットスイッチ 9 における物理的な操作で検出するようにすれば、例えばフットスイッチ 9 のペダル 19a、19b に圧力センサ 278a、278b を後付けするといった構成でフットスイッチ 9 における給電操作を検出することができ、内視鏡装置 201 を既存の高周波処置装置に組み合わせて用いることができる。なお、圧力センサに限らず、例えば近接センサやフォトインタラプタなどの他の物理センサを用いてフットスイッチ 9 における給電操作を検出することもできる。

【0059】

なお、上述した内視鏡装置 1 の検出部 62、内視鏡装置 101 の検出部 162、内視鏡装置 201 の検出部 262 を組み合わせて用いることもできる。

【0060】

次に、図 7 を参照して、上述した内視鏡装置 1 の変形例を説明する。なお、以下に説明する変形例の内視鏡装置において、上述した内視鏡装置 1 と共通する要素には同一符号を付し、説明を簡略ないし省略する。

【0061】

図 7 に示す内視鏡装置 301 は、駆動部 60 のモータ 71 に作用する負荷を制限する負荷制限部の構成が上述した内視鏡装置 1 と異なっている。内視鏡装置 301 の負荷制限部 363 は、図示の例ではモータ駆動部 72 からモータ 71 に供給される駆動電流が過大となる場合に、これを制限する保護回路である。

【0062】

高周波電流を供給された高周波処置具 7 から発生するノイズが、モータ 71 を制御する CPU 48 や、CPU 48 に制御パラメータを与えるトルクセンサ 74 及びロータリーエンコーダ 75 に入り、モータ 71 の制御に支障が生じる場合を仮定する。その場合に、モータ駆動部 72 から出力される駆動電流が過大となることがある。しかしながら、保護回路 363 によって、モータ 71 に供給される駆動電流は所定量以下に制限され、それにより、モータ 71 が保護される。

【0063】

なお、上述した内視鏡装置 1、101、201、301 は、いずれも湾曲操作部 23 に入力される操作力に駆動部 60 のモータ 71 の出力を付加して湾曲部 21 を湾曲させるものであるが、駆動部 60 のモータ 71 の出力のみによって湾曲部 21 を湾曲させるよう構成することもできる。

【0064】

以上、説明したように、本明細書に開示された内視鏡装置は、被検体に挿入される挿入

10

20

30

40

50

部に湾曲部及び処置具チャンネルが設けられた内視鏡装置であって、前記湾曲部の湾曲操作を行う湾曲操作部と、電磁的駆動源を含み、前記湾曲操作部における湾曲操作に応じた出力を前記電磁的駆動源から出力する駆動部と、前記電磁的駆動源の出力を前記湾曲部に伝達して前記湾曲部を湾曲させる湾曲機構部と、前記湾曲機構部を機械的に制動する制動部と、前記処置具チャンネルに挿通される高周波処置具の動作を検出する検出部と、を備え、少なくとも前記検出部が前記高周波処置具の動作を検出している間、前記制動部が前記湾曲機構部を制動し、前記駆動部は動作状態を維持する。

【0065】

上記の内視鏡装置によれば、高周波処置具に電流が供給されている間、制動部で湾曲機構部を機械的に制動して、駆動部の動作にかかわらず湾曲部を固定することができる。そして、駆動部の動作にかかわらず湾曲部を固定できることから、高周波処置具に電流が供給されている間も駆動部を動作状態に維持することができ、高周波処置具が停止された後、即座に、適正な駆動部の動作のもとで湾曲部を湾曲させることができる。それにより、湾曲部の動きを確実に制御することができる。

【0066】

また、本明細書に開示された内視鏡装置は、前記駆動部及び前記制動部のそれぞれに制御器を有する。この内視鏡装置によれば、駆動部の制御器の動作に異常が生じて、それが制動部の動作に影響することを防止して、湾曲機構部の制動、それによる湾曲部の固定を確実に行うことができる。

【0067】

また、本明細書に開示された内視鏡装置は、前記制動部が作動した時点での前記駆動部の制御パラメータを記憶するメモリをさらに備え、前記制動部の制御器は、該制動部による前記湾曲部の制動を解除する際に前記駆動部の制御器の動作状態を検出し、前記駆動部の制御器の応答がない場合に、前記メモリに記憶された前記制御パラメータで前記駆動部の制御器をリセットする。この内視鏡装置によれば、駆動部の制御器の動作の異常を制動部の制御器で回復させ、内視鏡装置による観察、及び高周波処置装置による処置を継続することができる。

【0068】

また、本明細書に開示された内視鏡装置は、前記検出部が前記高周波処置具の停止を検出してから前記制動部が前記湾曲機構部の制動を解除するまでに時間遅れがある。この内視鏡装置によれば、駆動部の制御器がリセットされて制御を回復させるのを待って制動部による湾曲機構部の制動を解除することができ、適正な駆動部の動作のもとで湾曲部を湾曲させることができる。それにより、湾曲部の動きを確実に制御することができる。

【0069】

また、本明細書に開示された内視鏡装置は、前記電磁的駆動源に作用する負荷を制限する負荷制限部をさらに備える。この内視鏡装置によれば、機械的に制動された湾曲機構部が電磁的駆動源にとって負荷とはならず、電磁的駆動源を保護することができる。

【0070】

また、本明細書に開示された内視鏡装置は、前記負荷制限部が、前記湾曲機構部において前記制動部と係合する係合部と前記駆動部との間に介在するクラッチである。この内視鏡装置によれば、湾曲機構部と駆動部との間で伝達される力を制限し、又は湾曲機構部と駆動部との間の力の伝達を遮断して、電磁的駆動源に作用する負荷を制限することができる。

【0071】

また、本明細書に開示された内視鏡装置は、前記負荷制限部が、前記電磁的駆動源に供給される駆動電流を制限する保護回路である。この内視鏡装置によれば、電磁的駆動源の出力が過大となることを回避して、電磁的駆動源に作用する負荷を制限することができる。

【0072】

また、本明細書に開示された内視鏡装置は、前記検出部が、前記高周波処置具に高周波

10

20

30

40

50

電流を供給するケーブルから発生する高周波電磁界を検出するプローブを含む。この内視鏡装置によれば、高周波処置具の動作を高周波処置具に非接触で検出することができ、よって、内視鏡装置を既存の高周波処置具と組み合わせて用いることができる。

【0073】

また、本明細書に開示された内視鏡装置は、前記検出部が、高周波電流が供給された前記高周波処置具から発生する高周波電磁界を検出するプローブを含む。この内視鏡装置によれば、高周波処置具の動作を高周波処置具に非接触で検出することができ、よって、内視鏡装置を既存の高周波処置具と組み合わせて用いることができる。

【0074】

また、本明細書に開示された内視鏡装置は、前記検出部は、前記高周波処置具に対する給電操作を検出する物理センサを含む。操作者による物理的な給電操作は圧力センサ等の物理センサを用いて比較的容易に検出することができ、よって、内視鏡装置を既存の高周波処置具に組み合わせて用いることができる。

【0075】

また、本明細書に開示された内視鏡装置の制御方法は、被検体に挿入される挿入部に湾曲部及び処置具チャンネルが設けられ、前記湾曲部の湾曲操作を行う湾曲操作部と、電磁的駆動源を含み、前記湾曲操作部における湾曲操作に応じた出力を前記電磁的駆動源から出力する駆動部と、前記電磁的駆動源の出力を前記湾曲部に伝達して前記湾曲部を湾曲させる湾曲機構部と、前記湾曲機構部を機械的に制動する制動部と、前記処置具チャンネルに挿通される高周波処置具の動作を検出する検出部と、を備える内視鏡装置の制御方法であって、少なくとも前記検出部が前記高周波処置具への電流供給を検出している間、前記制動部によって前記湾曲部を制動し、前記駆動部を動作状態に維持する。

【0076】

上記の内視鏡装置の制御方法によれば、高周波処置具に電流が供給されている間、制動部で湾曲機構部を機械的に制動して、駆動部の動作にかかわらず湾曲部を固定することができる。そして、駆動部の動作にかかわらず湾曲部を固定できることから、高周波処置具に電流が供給されている間も駆動部を動作状態に維持することができ、高周波処置具が停止された後、即座に、適正な駆動部の動作のもとで湾曲部を湾曲させることができる。それにより、湾曲部の動きを確実に制御することができる。

【0077】

また、本明細書に開示された内視鏡装置の制御方法は、前記制動部が動作した時点での前記駆動源の駆動部の制御パラメータをメモリに記憶しておき、前記制動部の制御器が、該制動部による前記湾曲部の制動を解除する際に前記駆動部の制御器の動作状態を検出し、前記駆動部の制御器の応答がない場合に、前記メモリに記憶された前記制御パラメータで前記駆動部の制御器をリセットする。この内視鏡装置の制御方法によれば、駆動部の制御器の動作の異常を制動部の制御器で回復させ、内視鏡装置による観察、及び高周波処置装置による処置を継続することができる。

【0078】

また、本明細書に開示された内視鏡装置の制御方法は、前記検出部が前記高周波処置具の停止を検出してから前記制動部が前記湾曲機構部の制動を解除するまでに時間遅れがある。この内視鏡装置の制御方法によれば、駆動部の制御器がリセットされて制御を回復させるのを待って制動部による湾曲機構部の制動を解除することができ、適正な駆動部の動作のもとで湾曲部を湾曲させることができる。それにより、湾曲部の動きを確実に制御することができる。

【符号の説明】

【0079】

- 1 内視鏡装置
- 2 内視鏡本体
- 3 光源ユニット
- 4 プロセッサユニット

10

20

30

40

50

5	モニタ	
6	高周波処置装置	
7	高周波処置具	
8	処置具制御ユニット	
9	フットスイッチ	
10	挿入部	
11	操作部	
12	ユニバーサルコード	
14	処置具挿入部	
15	処置具操作部	10
16	接続コード	
17	アクティブ電極	
18	接続コード	
19 a、19 b	ペダル	
20	先端部	
21	湾曲部	
22	軟性部	
23	湾曲操作部	
23 a、23 b	湾曲操作ノブ	
24	湾曲機構部	20
25	処置具挿入口	
26	処置具チャンネル	
30	節輪	
31	連結ピン	
32	プーリ	
33	シャフト	
34	操作ワイヤ	
40	光源	
41	光源駆動部	
42	C P U	30
43	ライトガイド	
44	照明光学系	
45	対物光学系	
46	撮像部	
47	固体撮像素子	
48	C P U	
49	画像処理部	
50	メモリ	
51	C P U	
52	メモリ	40
60	駆動部	
61	制動部	
62	検出部	
63	負荷制限部	
71	モータ	
72	モータ駆動部	
73 a	入力側ギヤ	
73 b	出力側ギヤ	
74	トルクセンサ	
75	ロータリーエンコーダ	50

- 7 6 パッド
- 7 7 パッド駆動部
- 1 0 1 内視鏡装置
- 1 6 2 検出部
- 2 0 1 内視鏡装置
- 2 6 2 検出部
- 2 7 8 a、2 7 8 b 圧力センサ
- 3 0 1 内視鏡装置
- 3 6 3 負荷制限部

【図 1】

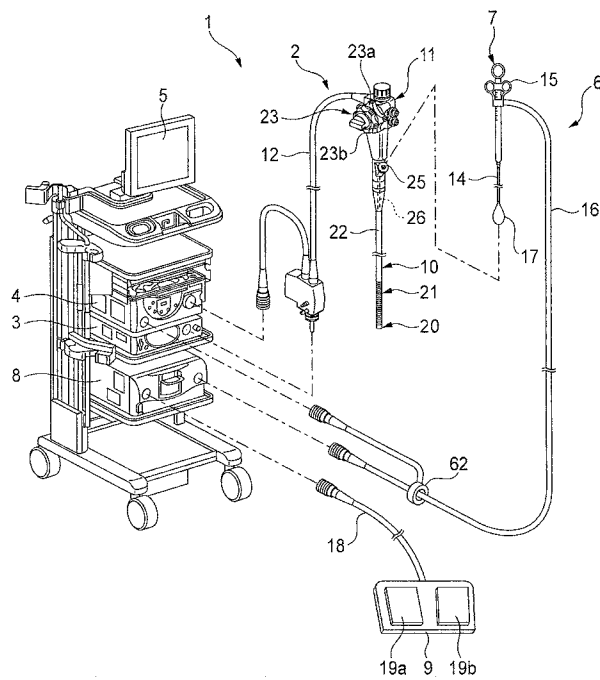


FIG.1

【図 2】

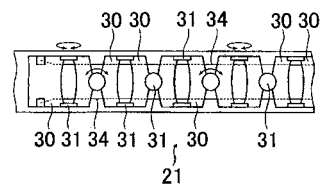


FIG.2

【図 3】

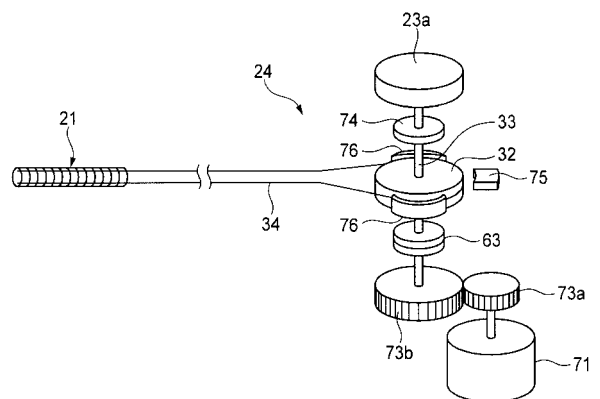


FIG.3

【図 4】

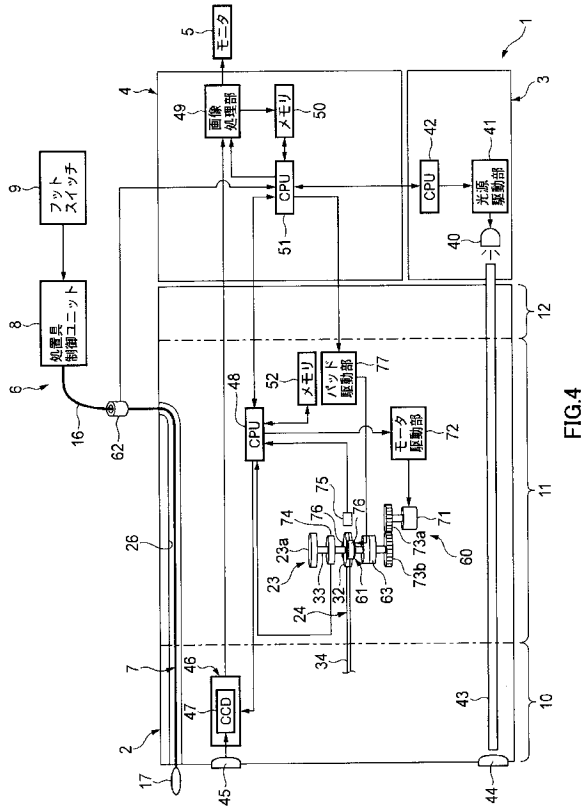


FIG. 4

【図 5】

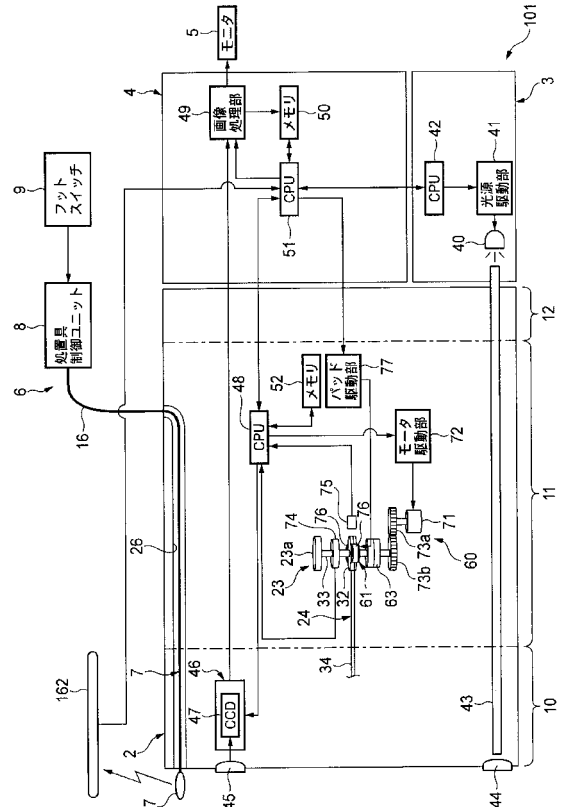


FIG. 5

【図 6】

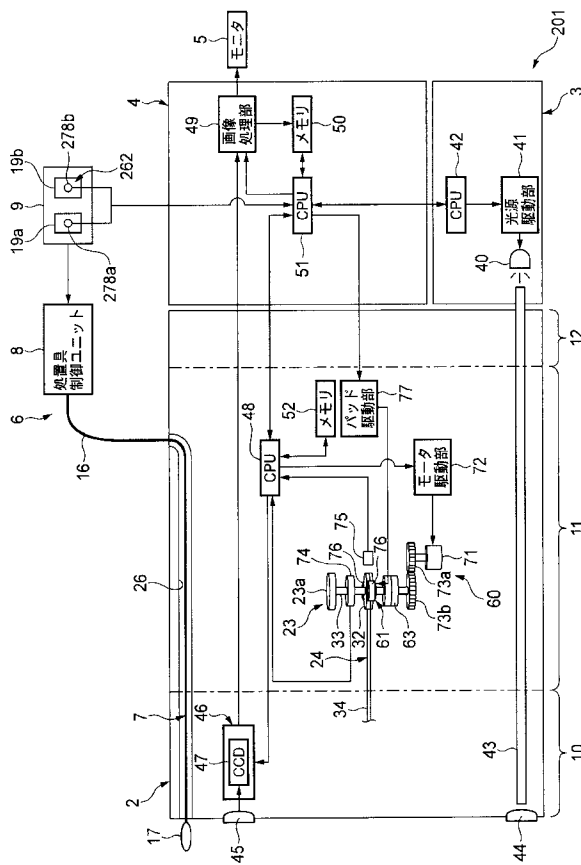


FIG. 6

【図 7】

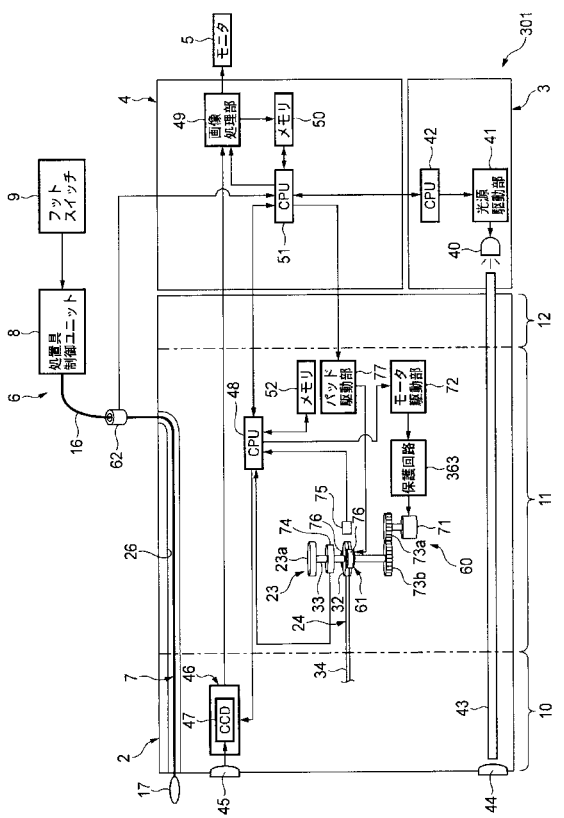


FIG. 7

フロントページの続き

Fターム(参考) 4C167 AA01 AA32 AA77 BB07 BB10 BB52 CC07 EE03 FF01 HH08
HH09 HH17 HH22

要解决的问题：提供一种内窥镜装置，即使在使用高频处理工具时也能够可靠地控制弯曲部的移动，并提供一种控制该装置的方法。解决方案：其中弯曲部分21和处理工具通道26布置在插入对象中的插入部分10中的内窥镜设备1包括：弯曲操作部分23，其执行弯曲部分21的弯曲操作；驱动部60包括电磁驱动源71，并根据弯曲操作部23中的弯曲操作从电磁驱动源71输出输出；弯曲机构部分24通过将电磁驱动源71的输出传递到弯曲部分21来弯曲弯曲部分21；制动部分61，其机械地制动驱动机构部分24；检测部分62检测插入到处理工具通道26中的高频处理工具7的运动。制动部分61制动弯曲机构部分24，并且驱动部分60保持移动状态，同时至少检测部分62检测高频处理工具7的运动

