

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5139194号
(P5139194)

(45) 発行日 平成25年2月6日 (2013.2.6)

(24) 登録日 平成24年11月22日 (2012.11.22)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 19/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 19/00 5 O 2

A 6 1 B 1/00 3 3 4 D

A 6 1 B 1/00 3 1 O H

請求項の数 8 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2008-203373 (P2008-203373)	(73) 特許権者	304050923
(22) 出願日	平成20年8月6日 (2008.8.6)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2010-35874 (P2010-35874A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成22年2月18日 (2010.2.18)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成23年3月18日 (2011.3.18)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	吉江 方史
			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
		審査官	毛利 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 能動医療機器システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つの回転する関節を備えた能動医療機器と、
前記能動医療機器を電氣的に駆動する能動医療機器駆動部と、
操作者が前記能動医療機器を駆動するための指示入力する指示入力部と、
前記能動医療機器に作用する力情報がフィードバックして入力され、前記力情報に応じて前記指示入力部を電氣的に駆動する指示入力部駆動部と、
前記指示入力部を駆動する駆動力の作用方向に所定の閾値以上の動作量の発生の有無を判定する判定部と、
前記閾値以上の動作量の発生が有る場合に、前記判定部による判定により前記指示入力部駆動部及び前記能動医療機器駆動部における少なくとも一方の駆動を抑制する制御部と、
を具備することを特徴とする能動医療機器システム。

【請求項 2】

前記能動医療機器システムは、電動で湾曲部を湾曲動作可能な電動湾曲内視鏡、電動で関節を屈曲または湾曲動作可能な能動処置具、又は電動で湾曲部を湾曲可能な能動オーバーチューブであることを特徴とする請求項1に記載の能動医療機器システム。

【請求項 3】

前記指示入力部は、傾動可能なスティック、又は前記能動医療機器と略相似形であることを特徴とする請求項1または2に記載の能動医療機器システム。

【請求項 4】

前記判定部の判定結果により、前記制御部は前記指示入力部駆動部及び前記能動医療機器駆動部の駆動を制御する制御モードを変更することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つの請求項に記載の能動医療機器システム。

【請求項 5】

前記制御部は、前記判定部による判定結果前の前記制御モードを、前記判定結果後に前記力情報をフィードバックしない制御モードに変更することを特徴とする請求項 4 に記載の能動医療機器システム。

【請求項 6】

前記判定部の判定結果により、前記制御部は前記指示入力部駆動部及び前記能動医療機器駆動部を駆動するのに用いられる制御パラメータを変更することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つの請求項に記載の能動医療機器システム。

10

【請求項 7】

さらに、前記制御部は、前記判定後から所定時間の経過後に前記抑制を解消することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つの請求項に記載の能動医療機器システム。

【請求項 8】

さらに、前記判定部による判定情報を提示する提示部を有することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 つの請求項に記載の能動医療機器システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、指示入力部の指示信号により、能動医療機器を駆動する能動医療機器システムに関する。さらに詳しくは、指示入力部の指示信号により電動で駆動される、湾曲可能な湾曲部を有する電動湾曲内視鏡、屈曲または湾曲可能な関節を有する能動処置具、又は湾曲可能な湾曲部を有する能動オーバーチューブに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡は、医療用分野及び工業用分野において、広く用いられるようになっていく。また、医療用分野においては、内視鏡と組み合わせる処置具も広く用いられる。

このような医療機器としての例えば内視鏡においては、手動操作により湾曲部を湾曲させるものから、モータの駆動力により湾曲部を湾曲駆動する所謂電動湾曲内視鏡が実用化されている。

30

また、処置具においても、処置具の先端側に設けた屈曲又は湾曲可能な関節をモータの駆動力により駆動する所謂能動処置具が知られている。例えば、特開 2007-185355 号公報（特許文献 1）には、電動湾曲内視鏡が開示されている。

【0003】

特許文献 1 の電動湾曲内視鏡においては、操作者によるジョイスティック（指示入力部）の指示入力により、制御部は、モータドライバを介して駆動部としてのモータを回転駆動し、この回転駆動するモータにより湾曲ワイヤを牽引して挿入部に設けられた湾曲部を湾曲駆動する。そして、湾曲部の湾曲状態を湾曲状態検出部で検出し、湾曲状態に応じてサーボモータによりジョイスティックを倒した方向に反力を発生させる、所謂力覚フィードバック機能を備えている。

40

【特許文献 1】特開 2007-185355 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 のように、力覚フィードバックが機能している状態において、操作者がジョイスティックから手を離す等した場合、力覚フィードバックが作用している方向（即ちサーボモータがジョイスティックを動かしている方向）にジョイスティックが急に動いてしまう。ジョイスティックの急激な動作に伴い湾曲部も急に動いてしまい、

50

結果として操作者の意図しない動作が行われてしまう。

このため、このような動作を有効に制御できると、操作者にとって使い勝手或いは操作性の良いシステムを提供でき、望ましいシステムとなる。

【 0 0 0 5 】

換言すると、力覚フィードバックを有するシステムにおいて、操作者が指示入力部から手を離す等した場合、フィードバックにより操作者が意図しない方向に電動湾曲内視鏡、能動処置具、能動オーバーチューブ能動医療機器等が動いてしまう動作を抑制できるシステムが望まれる。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、力情報をフィードバックしたシステムにおいて、操作者が意図しない方向に、所定の閾値以上の動きが発生した場合には、その動きを抑制できる能動医療機器システムを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の能動医療機器システムは、少なくとも1つの回動する関節を備えた能動医療機器と、

前記能動医療機器を電氣的に駆動する能動医療機器駆動部と、

操作者が前記能動医療機器を駆動するための指示入力する指示入力部と、

前記能動医療機器に作用する力情報がフィードバックして入力され、前記力情報に応じて前記指示入力部を電氣的に駆動する指示入力部駆動部と、

前記指示入力部を駆動する駆動力の作用方向に所定の閾値以上の動作量の発生の有無を判定する判定部と、

20

前記閾値以上の動作量の発生が有る場合に、前記判定部による判定により前記指示入力部駆動部及び前記能動医療機器駆動部における少なくとも一方の駆動を抑制する制御部と、

を具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、指示入力部を駆動する駆動力の作用方向に、所定の閾値以上の動作量が発生した場合には、指示入力部及び能動医療機器部の少なくとも一方の駆動を抑制、つまり意図しないその動作量を抑制できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 8 】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。なお本明細書中で用いている判定に基づく「抑制」とは、後述する指示入力駆動部による指示入力部の動作や、指示入力部の動作に追従する能動医療機器の動作が、操作者が意図した動作量以上に動作することを弱めないしは停止させる如くに規制することを意味する。

【 0 0 0 9 】

(実施例1)

図1から図9は本発明の実施例1に係り、図1は本発明の能動医療機器システムの実施例1の処置具システムの外観を示し、図2は処置具システムの内部構成を示し、図3は処置具システムの通常時の制御モードの構成のブロック線図を示し、図4は実施例1の処理手順を示す。

40

図5は実施例1における特定時の制御系の構成例のブロック線図を示し、図6は実施例1における動作説明図を示し、図7は通常時の制御系の他の構成例としての力帰還型バイラテラル制御のブロック線図を示し、図8は通常時の制御系の他の構成例としての対称型バイラテラル制御のブロック線図を示し、図9は通常時の制御系の他の構成例としての並列型バイラテラル制御のブロック線図を示す。本実施例は、能動機構を備えた処置具により構成される。

【 0 0 1 0 】

図1に示す本発明の実施例1の処置具システム1は、術者等の操作者が指示入力(或い

50

は指示操作)を行うための可動部を備えた指示入力部2と、この指示入力部2を電氣的に駆動する指示入力部駆動部3と、処置を行うための可動部を備えた能動医療機器が形成された処置部4と、指示入力部2の指示入力に従ってこの処置部4を電氣的に駆動する処置部駆動部5と、指示入力部駆動部3及び処置部駆動部5の駆動制御を行う制御部6とを有する。

図1に示す実施例においては、指示入力部2は、処置部4における少なくとも可動部を構成する能動医療機器と略相似形、或いは類似した指示入力用能動医療機器を有する構造にされている。

具体的には、処置部4は、処置を行うための可動部として、円管形状の関節駒(或いはアーム)11、11、11を有し、それぞれ関節軸11a、11b、11cにて回動自在な能動医療機器構造を備える。

また、同様に、操作者が処置部4に対して、指示操作を行う指示入力部2は、指示入力の操作を行うための可動部として、円管形状の関節駒11'、11'、11'を有し、それぞれ関節軸11a'、11b'、11c'にて回動自在に連結された構造となっている。

そして、操作者が指示入力部2側を把持して指示入力の操作、具体的には関節軸11a'、11b'、11c'を回動して各関節駒を操作すると、制御部6による制御によって処置部4側も指示入力部2の位置/姿勢と対応した位置/姿勢となるように関節軸11a、11b、11cが駆動される。

【0011】

このため、指示入力部2を能動医療機器用マスタ(マスタ)と見なすと、処置部4を能動医療機器(スレーブ)と見なすことができる。

そして、術者によりマスタを把持して能動医療機器を、所望の位置/姿勢状態になるように操作することにより、制御部6による処置部駆動部5の制御によって、そのマスタの位置/姿勢に追従するように能動医療機器を駆動して同じ位置/姿勢状態に設定可能にしている。

図2は、この処置具システム1の内部構成を示す。なお、図2において、関節軸(回動軸)11a~11c、11a'~11c'等を模式的に示している。

上述したように処置部4及び指示入力部2は、それぞれ複数の関節軸11a~11c、11a'~11c'を有する。

【0012】

具体的には、図2に示すようにその紙面をX-Y平面とした場合、最先端の関節軸(回動軸)11aは紙面に垂直なZ軸方向となり、次の関節軸11bは、紙面内のY軸方向となり、次の関節軸11cは紙面に垂直なZ軸方向となっている。

他方の関節軸11a'~11c'は、関節軸11a~11cの場合と同様である。

また、処置部4(の関節駒11)内には、それぞれ関節軸11a~11cを回動する力を伝達するワイヤ12a、12a;12b、12b;12c、12cが挿通されている(これに類する具体的な構造は後述の図12参照)。

ワイヤ12i、12i(i=a~c)の先端は、関節軸11iの回りに固着され、その後端は処置部駆動部5内のプーリ13iに架け渡し、ないしは巻回固定されている。

【0013】

また、このプーリ13iは、駆動部(又は動力部)としてのモータ14iの回転軸に取り付けられ、このモータ14iの回転軸には、その回転角(回動角)を検出する位置センサとなる例えばロータリエンコーダ(単にエンコーダと略記)15iが取り付けられている。なお、モータ14iには通常、図示しないギアが取り付けられている。

モータ14iは、それぞれモータドライバ16iからのドライブ信号が印加されることにより回転駆動する。

また、ワイヤ12i、12iの後端側には、各ワイヤ12i、12iに作用する力、換言すると関節駒を関節軸11iの回りに回転させる力(トルク)を検出する張力センサ17i、17iが取り付けられている。なお、張力センサ17i、17iを設ける位置は、

10

20

30

40

50

ワイヤ 12 i、12 i の後端側付近に限定されるものでなく、取付が可能な任意の位置で良い。また、張力センサに限定されるものでなく、感圧センサ、歪みセンサ等、張力を直接的又は間接的に検知できるセンサであればいずれも好適に用いることができる。

【0014】

また、張力センサ 17 i の検出信号による力情報、エンコーダ 15 i の検出信号による位置情報は、制御部 6 を構成する CPU 21 に入力される。この CPU 21 は、モータドライバ 16 i を介してモータ 14 i の回転を制御する。

【0015】

また、指示入力部 2 の構成は、処置部 4 と同様であり、指示入力部 2 における構成要素を表す符号に ' を付けて指示入力部 2 の構成要素を示している。

10

また、指示入力部駆動部 3 の構成は、処置部駆動部 5 における張力センサ 17 i が設けてないことを除くと、同様の構成であり、処置部駆動部 5 における構成要素を表す符号に ' を付けて指示入力部駆動部 3 の構成要素を示している。

制御部 6 を構成する CPU 21 には、操作者による指示入力部 2 の指示入力の操作を検知可能なエンコーダ 15 a ' ~ 15 c ' による検出信号が、位置情報として入力される。

【0016】

つまり、操作者により操作される（マスタを構成する）関節軸 11 a ' ~ 11 c ' は、その回転方向及び回転角（これを回動角と定義）がエンコーダ 15 a ' ~ 15 c ' により検出され、そのエンコーダ出力信号が検出信号として CPU 21 に入力される。CPU 21 は、その際、処置部 4 側（つまり能動医療機器を構成する）関節軸 11 a ~ 11 c の回動角を検出するエンコーダ 15 a ~ 15 c からの検出信号と比較する。

20

そして、CPU 21 は、エンコーダ 15 a ' ~ 15 c ' からの検出信号からエンコーダ 15 a ~ 15 c からの検出信号を減算した差分値の検出信号を生成し、その差分値を処置部 4 を駆動する指令値として、モータドライバ 16 a ~ 16 c を介して関節軸 11 a ~ 11 c を回動させる。

これにより、処置部 4 の位置 / 姿勢は、指示入力部 2 の位置 / 姿勢に追従するように制御される。

【0017】

本実施例においては、さらに CPU 21 には、関節軸 11 a ~ 11 c の回りの回動に作用する力が張力センサ 17 a ~ 17 c により検出されて、その検出信号も力情報として入力される。

30

そして、CPU 21 は、その検出信号をモータドライバ 16 a ' ~ 16 c ' を介して関節軸 11 a ' ~ 11 c ' を駆動するようにフィードバックする。このようにして、関節軸 11 a ~ 11 c に作用している力が、関節軸 11 a ' ~ 11 c ' 側に反映されるように、力情報のフィードバック手段を形成している。なお、フィードバックさせる場合の制御パラメータとしてのゲイン等を予め可変設定できるようにしても良い。なお、後述する判定部 21 a による判定結果により、指示入力部駆動部 3 や処置部駆動部 5 の駆動を抑制する具体例として、それらの駆動を停止させたり、その駆動を弱くしたりする他に、制御モードを変更したり、制御パラメータの値を変更するようにしても良い。

このように、力情報のフィードバックを行うことにより、指示入力部 2 を操作する操作者に対して、処置部 4 に作用している力を指示入力部 2 に再現して、処置部 4 による処置を指示入力部 2 で直接処置する環境に近い状態で行うことができるように、操作性を向上している。

40

【0018】

なお、本実施例においては、処置部 4 側の位置情報を検出する位置センサと力情報を検出する力センサとを設けているが位置センサにより力情報を算出することができる場合には、位置センサのみを設ける構成としても良い。

本実施例においては、さらに操作性を向上するために、制御部 6 を構成する CPU 21 は、常時（具体例としては略一定周期毎に）、指示入力部 2 に与える力情報、より具体的にはモータドライバ 16 a ' ~ 16 c ' に与える直流（DC）の電流指令値の方向（その

50

D Cの電流の向き)と、その際の指示入力部2の動作量(具体的には単位時間当たりの動作量で、エンコーダ15a'~15c'による検出信号で得られる)とをモニタしている。

【0019】

このモニタにより、CPU21は、指示入力部2に与える力の方向と指示入力部2が動作する方向とが一致して、その動作量が閾値を超えたか否かの判定を行う判定部21aの機能を持つ。

そして、この判定部21aにより、駆動力の作用する方向と指示入力部2の動作量の方向とが一致し、その動作量が閾値を超えたと判定した時、CPU21は、例えばこの制御系の制御状態を変更する。

なお、このような判定を行う場合、本実施例では複数の関節軸11a'~11c'において各関節軸毎に夫々独立して行う。

つまり、1つの関節軸のみを有する処置具の場合と同様の判定を行うことにより、複数の関節軸の場合にも、同様に適用することができる。

この制御状態を変更する具体例としてはいくつかあるが、基本的には判定部21aにより閾値を超えた動作量が生じたと判定された場合に、その動作を抑制する制御状態に変更する。

【0020】

また、CPU21は、判定部21aによる閾値を超えた判定出力の場合には、図2に示すように判定情報を提示する提示部としての表示部22により閾値を超えた状態になった旨を表示して術者に提示(視覚的な告知)すると共に、スピーカ23で音声による告知も行う。

また、CPU21は、この閾値を超えた判定を行った場合には、図示しないタイマを起動させ、一定時間経過後に、通常の制御状態に復帰させる制御を行う。

図3は、本実施例に用いた(通常時の場合の)制御系又は制御モードの構成例としての力逆送型バイラテラル制御のブロック線図を示す。

なお、図3における指示入力部制御部3'は、図2における指示入力部駆動部3とこれを直接的に制御する制御部6の一部の機構を含めて示したものであり、また同様に処置部制御部5'も、図2における処置部駆動部5とこれを直接的に制御する制御部6の一部の機構を含めて示したものである。

【0021】

また、図3における指示入力部2の位置情報 X_m は、図2における複数の関節軸11a'~11c'の回動角により決まる位置情報を総称し、処置部4の位置情報 X_s は、図2における複数の関節軸11a~11cの回動角により決まる位置情報を総称し、処置部4の力情報 F_s も同様に複数の関節軸11a'~11c'に作用する力情報を表している。

図3に示す力逆送型バイラテラル制御では、指示入力部2への入力指示により発生する位置情報 X_m を、処置部4の位置情報 X_s から減算して処置部制御部5'に送り、この処置部制御部5'は、減算した位置情報 $X_m - X_s$ により処置部4の位置制御を行う。

また、処置部4に作用する力情報 F_s は、指示入力部制御部3'に送られ、この指示入力部制御部3'はこの力情報 F_s により、指示入力部2を力制御(駆動)する。

次に図4を参照して本実施例によるCPU21(の判定部21a)の判定を含む処理手順を説明する。

【0022】

図2の処置具システム1の電源が投入されると、この処置具システム1は、ステップS1に示すように所定の制御系(制御モード)で制御動作を開始する。具体的には、CPU21は、図3に示した力逆送型バイラテラル制御を開始する。

次のステップS2においてCPU21は、処置部4の関節軸11a~11cの回りに作用する力(張力センサ17a~17cの検出信号)の作用するのを待つ処理状態となる。

そして、この力の作用を検出すると、ステップS3に示すようにCPU21は、その力に対応する電流指令値をモータドライバ16j'に与える。

10

20

30

40

50

ここで、モータドライバ 16 j' は、張力センサ 17 a ~ 17 c 中の張力センサ 17 j' による検出信号に対応したである。また、この電流指令値は、モータ 14 j' を回転させる方向も含めたものとなる。

なお、複数の関節軸の回りでの力の作用が検出された場合には、それぞれに対して独立的に図 4 の制御動作が行われる。

【 0 0 2 3 】

そして、ステップ S 4 に示すようにモータドライバ 16 j' により駆動されるモータ 14 j' によって、対応する関節軸 11 j' の回りで回転させる力が与えられる。

また、ステップ S 5 に示すように C P U 2 1 は、入力指示部 3 の関節軸 11 j' の回転角をエンコーダ 15 j' の検出信号によりモニタする。

10

そして、ステップ S 6 に示すように C P U 2 1 は、関節軸 11 j' を回転させる力（駆動力）の方向と、（前のステップ S 4 により検出される）動きの方向が一致しているか否かの判定を行う。一致していない場合には、ステップ S 2 に戻る。

一方、一致していると判定した場合には次のステップ S 7 において C P U 2 1 は、動き量（動作量）が予め設定された閾値を超えるか否かの判定を行う。換言すると、C P U 2 1 は、入力指示部 3 を駆動する駆動力の作用方向に所定の閾値以上の動き量の発生の有無を判定する。

【 0 0 2 4 】

そして、閾値を超えていない場合には、ステップ S 2 に戻り、逆に閾値を超えている判定出力の場合には次のステップ S 8 において C P U 2 1 は、この制御系における動力部（駆動部）の動作を抑制、或いは他の制御モードに変更して動力部の動作の抑制を行う。

20

【 0 0 2 5 】

具体的には、モータ 14 j' 及び 14 j の両動力部の動作を停止、或いは少なくともその一方の動作を停止させる。或いは、この判定前の制御系が図 3 で示した力逆送型バイラテラル制御から図 5 に示した特定時の制御モードとしての例えばユニラテラル制御に変更しても良い。

【 0 0 2 6 】

この他に、例えば制御モードを変更しないで、制御パラメータを変更しても良い。例えば、図 3 の力逆送型バイラテラル制御の状態のまま、指示入力部制御部 3' から指示入力部 2 を駆動するのに用いられる制御パラメータと、処置部制御部 5' から処置部 4 を駆動するのに用いられる制御パラメータとを変更するようにしても良い。

30

【 0 0 2 7 】

この場合の変更は、少なくとも指示入力部 2 の駆動や処置部 4 の駆動を抑制（停止ないしは弱くする）する変更であれば良い。

図 5 に示したユニラテラル制御においては指示入力部 2 は、指示入力部制御部 3' から切り離されて、指示入力部 2 は、指示入力部駆動部 3' により駆動されない。つまり、処置部 4 に力が作用して、その力情報として指示入力部制御部 3' にフィードバックされても指示入力部 2 を駆動しない制御モードになる。

換言すると、このユニラテラル制御においては、指示入力部 2 への入力指示により処置部 4 を位置制御するのみで、力情報のフィードバック手段を有しない。

40

【 0 0 2 8 】

このため、上記（閾値を超えているとの）判定結果によりこの制御モードに変更すると、以後は操作者が実際に指示入力部 2 へ入力指示を行わない限り、指示入力部 2 及び処置部 4 が意図しない動きを行うことを解消（により抑制）できる。

また、この場合、表示部 22 等により、ステップ S 7 の判定結果、或いはステップ S 8 の情報を操作者に告知する。また、次のステップ S 9 において C P U 2 1 は、この判定結果から起動したタイマにより、所定時間が経過するのを待つ状態となる。

そして、所定時間が経過するとステップ S 10 に示すように C P U 2 1 は、最初の制御系の状態に復帰（換言すると抑制を解消）させる処理を行い、ステップ S 2 に戻る。

図 4 における動作を図 6 を用いて補足説明する。なお、図 6 において、処置部 4 及び指

50

示入力部 2 は右側が先端側である。また、操作者（術者）は、処置部 4 を体内に挿入して、体外となる指示入力部 2 を指で把持して、処置部 4 により処置を行う場合とする。

【 0 0 2 9 】

上述したように操作者は、指示入力部 2 を指で把持して例えば関節軸 $1\ 1\ j'$ の回りで、例えば矢印 A の方向に動かす操作を行うことにより、その位置情報 $X\ m$ に追従するように処置部 4 も関節軸 $1\ 1\ j$ の回りで同じ A 方向に動く。

この場合、関節軸 $1\ 1\ j$ の回りで動かすために作用した力が力情報 $F\ s$ であると、この力情報 $F\ s$ が制御部 6 を介して力フィードバックされて、関節軸 $1\ 1\ j'$ に力情報 $F\ m$ として作用する。

処置部 4 側が例えば体内臓器等の壁面 2 4 に接触して、この壁面 2 4 により関節軸 $1\ 1\ j$ の回転が妨げられる反力 $F\ s'$ が作用すると、この反力 $F\ s'$ も力フィードバックされて、関節軸 $1\ 1\ j'$ に反力情報 $F\ m'$ として作用する。

【 0 0 3 0 】

通常の操作状態においては、操作者は力フィードバックにより処置部 4 側の関節軸 $1\ 1\ j$ に作用している力 $F\ s$ 及び反力 $F\ s'$ を力 $F\ m$ 及び反力 $F\ m'$ として、把持している指（手）で把握（認識）できるので、このように処置部 4 側が壁面 2 4 に接触した状態もその力の大きさ及び方向を把握でき、操作性を向上できる。

しかしながら、このように反力 $F\ m'$ が作用している状態で、例えば術者が不用意に指示入力部 2 から手を離すと、術者による操作により発生していた力 $F\ m$ が無くなる。

このために、反力情報 $F\ m'$ により指示入力部 2 側が、この反力 $F\ m'$ の方向に急激に動き（その方向を矢印 C で示す）、この動きの位置情報 $X\ m$ が指示入力部 2 側の指示入力として処置部 4 側にも作用して、処置部 4 側も急激に矢印 C の方向に動いてしまうことになる。

【 0 0 3 1 】

つまり、意図しない動作が行われてしまう状況になるが、本実施例では、この場合の指示入力部 2 への反力の方向と、その方向への動きをモニタして、そのような動きが発生した場合には、その動き量が閾値を超える場合には、その動力部（或いは動力源）の動作を停止する等して意図しない動作を抑制する。

このように動作する本実施例によれば、意図しない動作が発生することを有効に防止でき、良好な操作性を維持できる。

また、このような意図しない動作は一時的に発生すると考えられるため、所定時間後には、通常の制御系の状態に戻し、操作者は、通常時における操作性の良い状態で制御する動作を続行することができる。

【 0 0 3 2 】

上述の説明においては、通常時における所定の制御系は、図 3 に示した力逆送型バイラテラル制御として説明したが、本実施例はこれに限定されるものでなく、図 7 に示すように力帰還型バイラテラル制御を採用しても良い。

この力帰還型バイラテラル制御は、図 3 に示した力逆送型バイラテラル制御において、さらに指示入力部 2 に作用する力情報 $F\ m$ を検出して、この力情報 $F\ m$ から処置部 4 の力情報を減算した力情報 $F\ m - F\ s$ を指示入力部制御部 3' に入力する構成である。

この力帰還型バイラテラル制御は、力逆送型バイラテラル制御において上記のように指示入力部 2 に作用する力情報 $F\ m$ を指示入力部 2 に返すようにパワーアシストを行うので、指示入力部 2 による操作力量を軽くして操作性を向上できる。

【 0 0 3 3 】

そして、この力帰還型バイラテラル制御を用いた場合において、図 4 のステップ S 7 の判定結果の場合には、ステップ S 8 で説明したようにこの制御系の動力部の動作を抑制したり、制御モードを変更すれば良い。

具体的には、この力帰還型バイラテラル制御の場合にも両モータ $1\ 4\ j$ 、 $1\ 4\ j'$ の動作を停止させたり、少なくともその一方の動作を停止する。或いは制御モードを例えば図 5 の制御モードに変更しても良い。

また、図 8 に示す対称型バイラテラル制御を採用しても良い。この対称型バイラテラル制御は、指示入力部 2 と処置部 4 の位置情報を一致させる制御方法で、力センサを用いずにバイラテラル制御を実現できる点が長所である。

【 0 0 3 4 】

つまり、指示入力部 2 の位置情報 X_m から処置部 4 の位置情報 X_s を減算した位置情報 $X_m - X_s$ を指示入力部制御部 3' と処置部制御部 5' に送り、指示入力部制御部 3' と処置部制御部 5' は位置情報 $X_m - X_s$ に基づいてそれぞれ指示入力部 2 と処置部 4 とを一致させるように位置制御する。

この対称型バイラテラル制御を用いた場合にも、図 4 のステップ S 7 の判定結果の場合には、ステップ S 8 で説明したようにこの制御系の動力部の動作を抑制したり、制御モード

10

を変更すれば良い。
具体的には、この対称型バイラテラル制御の場合にも両モータ 1 4 j、1 4 j' の動作を停止させたり、少なくともその一方の動作を停止する。或いは制御モードを変更しても良い。

また、図 9 に示す並列型バイラテラル制御を行うようにしても良い。この並列型バイラテラル制御は、指示入力部 2 の力情報 F_m から処置部 4 の力情報 F_s を減算した力情報 $F_m - F_s$ を位置指令生成部 2 5 に入力して位置指令 X を生成する。

【 0 0 3 5 】

この位置指令 X から指示入力部 2 の位置情報 X_m を減算した位置情報 $X - X_m$ を指示入力部制御部 3' に送り、指示入力部制御部 3' は、この位置情報 $X - X_m$ により指示入力部 2 を制御する。

20

また、位置指令 X から処置部 4 の位置情報 X_s を減算した位置情報 $X - X_s$ を処置部制御部 5' に送り、処置部制御部 5' は、この位置情報 $X - X_s$ により処置部 4 を制御する。

この場合にも図 4 のステップ S 7 の判定結果の場合には、ステップ S 8 で説明したようにこの制御系の動力部の動作を抑制したり、制御モードを変更すれば良い。

以上説明したように本実施例によれば、操作者が意図しない動きを抑制することができ、操作者に対する操作性を向上することができる。

【 0 0 3 6 】

(実施例 2)

30

次に図 1 0 を参照して本発明の実施例 2 を説明する。図 1 0 は本発明の実施例 2 の処置具システム 1 B を示す。この処置具システム 1 B は、処置具本体 5 1 が体腔内に挿入される内視鏡 3 2 の挿入部 3 3 に設けられたチャンネル内に挿通されて使用される。

この内視鏡 3 2 は、体腔内に挿入される挿入部 3 3 と、この挿入部 3 3 の後端に設けられた操作部 3 4 と、この操作部 3 4 から延出されたユニバーサルケーブル 3 5 とを有し、このユニバーサルケーブル 3 5 の図示しない端部のコネクタは、光源装置及び信号処理装置に着脱自在に接続される。

挿入部 3 3 は、照明窓及び観察窓が設けられた先端部 4 1 と、この先端部 4 1 の後端に設けられた湾曲自在の湾曲部 4 2 と、この湾曲部 4 2 の後端から操作部 3 4 に至る長尺の可撓部 4 3 とを有する。

40

【 0 0 3 7 】

また、操作部 3 4 には、湾曲部 4 2 を湾曲操作するための湾曲ノブ 4 4 が設けられている。また、操作部の前端付近には、処置具を挿入する処置具挿入口（単に挿入口と略記）4 5 が設けてあり、この挿入口 4 5 は、その内部のチャンネルに連通している。

そして、本実施例においては、処置具システム 1 B を構成する細長の処置具本体 5 1 をこの挿入口 4 5 から挿入し、その先端側の処置部をチャンネルの先端開口から突出して、処置対象部位に対して治療のための処置を行うことができるようにしている。

処置具システム 1 B は、処置部 5 4 が先端に設けられた処置具本体（或いは処置具）5 1 と、この処置具本体 5 1 の後端が接続された動力部としてのモータボックス 5 5 と、術者が指示入力の操作を行う指示入力部 5 2 と、この指示入力部 5 2 のモータドライバを収

50

納したドライバボックス 5 3 と、このドライバボックス 5 3 及びモータボックス 5 5 を制御する制御装置 5 6 とを有する。

【 0 0 3 8 】

処置具本体 5 1 は、細長で可撓性を有する軸部の先端に図 1 と類似した処置部 5 4 が設けられている。但し、本実施例においては、処置部 5 4 はカップ片がそれぞれ関節軸（説明上、1 1 a , 1 1 d とする）の回りで独立して回転する構成としている。

そして、各関節軸 1 1 i は、ワイヤ 1 2 i を介してモータボックス 5 5 内の動力部と連結されている。モータボックス 5 5 内部は、図 2 に示したモータ 1 4 a ~ 1 4 c を含む処置部駆動部 5 の構成要素と、図 2 においてさらに関節軸 1 1 d が追加されたことに対応して、モータ 1 4 d、エンコーダ 1 5 d、張力センサ 1 7 d が追加内蔵されている。

10

【 0 0 3 9 】

一方、指示入力部 5 2 は、図 2 に示した指示入力部 2 において、モータ 1 4 a ' ~ 1 4 c ' と、エンコーダ 1 5 a ' ~ 1 5 c ' を指示入力部 5 2 に設けた構成である。また、上記関節軸 1 1 d の追加に対応した関節軸 1 1 d ' に対応してモータ 1 4 d ' とエンコーダ 1 5 d ' とが追加して設けられている。

【 0 0 4 0 】

つまり、指示入力部 5 2 を構成する各関節軸には直接モータ 1 4 i ' 及びエンコーダ 1 5 i ' が取り付けられている。

【 0 0 4 1 】

このため、本実施例においては、指示入力部 5 2 には、実施例 1 のワイヤ 1 2 a ' ~ 1 2 c ' は、用いられていない。そして、ドライバボックス 5 3 内には、図 2 のモータドライバ 1 6 a ' ~ 1 6 c ' 及び 1 6 d ' が収納された構成としている。

20

【 0 0 4 2 】

また、制御装置 5 6 は、例えば図 2 の制御部 6 と同じ構成であり、制御装置 5 6 は、それぞれケーブルによりドライバボックス 5 3 とモータボックス 5 5 に接続されている。

【 0 0 4 3 】

また、本実施例においても、指示入力部 5 2 は、処置部 5 4 を模擬した形状にされており、より具体的には処置部 5 4 よりもサイズが大きい相似形に近い形状である。但し、図 1 0 の構成例では、指示入力部 5 2 においては、モータ 1 4 i ' 及びエンコーダ 1 5 i ' が突出していることが、処置部 5 4 と若干形状的に異なる。

30

【 0 0 4 4 】

本実施例においても、指示入力部 5 2 を処置部 5 4 により近似した形状にするために実施例 1 のように指示入力部 5 2 に、モータ 1 4 i ' 及びエンコーダ 1 5 i ' を設けなくて、処置部 5 4 と同様にワイヤを介してその関節軸を駆動する構成にしても良い。

【 0 0 4 5 】

本実施例は、内視鏡 3 2 のチャンネル内に挿通されてその先端開口から突出された処置部 5 4 により、内視鏡 3 2 により観察された体腔内の病変部等の処置対象部位に対して治療のための処置を行う。

【 0 0 4 6 】

この場合、操作者となる術者は、処置部 5 4 と類似した形状の指示入力部 5 2 を操作することによりその操作した姿勢に、処置部 5 4 を追従させることができる。このため、良好な操作性の状態で処置を行うことができる。

40

【 0 0 4 7 】

なお、制御装置 5 6 は、実施例 1 の場合と同様の制御、例えば図 4 等にした制御を行う。本実施例によれば、体腔内の病変部等に対して、術者は良好な操作性のもとで処置を行うことができる。

【 0 0 4 8 】

そして、実施例 1 の場合と同様に図 4 で示した制御動作により、意図しない動きを抑制でき、操作性を向上することができる。

【 0 0 4 9 】

50

図 1 1 は変形例の処置具システム 1 C を示す。この変形例の処置具システム 1 C は、図 1 0 における処置部 5 4 の代わりに例えば 2 つの関節軸を有する L 字形の先端処置部を備えた処置部 5 4 C を採用している。また、この処置具システム 1 C は、指示入力部 5 2 が処置部 5 4 を模擬したマスタの構造を用いなくて、処置部 5 4 C とは非類似で、異なる複数の方向に傾動可能なスティックとしてのジョイスティック 5 8 を備えたジョイスティック装置 5 2 C を採用した構成となっている。

【 0 0 5 0 】

そして、ジョイスティック装置 5 2 C における傾動による指示入力を行うジョイスティック 5 8 の例えば上下方向に傾動する指示入力の操作が処置部 5 4 C の関節軸 1 1 a の回動に対応し、ジョイスティック 5 8 の例えば左右方向に傾動する指示入力の操作が処置部 5 4 C の関節軸 1 1 b の回動に対応する。なお、図 1 1 の構成例では、図 1 0 のドライバボックス 5 3 の機能は、ジョイスティック装置 5 2 C の内部又は図 1 1 の制御装置 5 6 C 内部に収納されている。

【 0 0 5 1 】

図 1 2 は処置部 5 4 C の具体的な構成を示す。関節軸 1 1 , 1 1 , 1 1 はそれぞれリベット等の関節軸 1 1 a 、 1 1 b により互いに直交する方向で回動自在に連結されている。関節軸 1 1 内に挿通され、関節軸 1 1 a を一方の方向（図 1 2 では紙面の略下側）に回動するためのワイヤ 1 2 a は、関節軸 1 1 a の前の関節軸 1 1 における切り欠き部において固着されている。この関節軸 1 1 a を逆の方向（図 1 2 では紙面の略上側）に回動するための図示していないワイヤ 1 2 a も同様に固着されている。

【 0 0 5 2 】

また、同様に関節軸 1 1 b を一方の方向（図 1 2 では紙面に略垂直上側）に回動するためのワイヤ 1 2 b は、関節軸 1 1 b の前の関節軸 1 1 における切り欠き部において固着されている。関節軸 1 1 b を逆の方向に回動するための図示していないワイヤ 1 2 b も同様に固着されている。

【 0 0 5 3 】

この変形例においては、例えばモータボックス 5 5 C は、モータボックス 5 5 における 4 個のモータ、エンコーダの数が 2 個になっている。また、8 個の張力センサが 4 個になっている。

【 0 0 5 4 】

ジョイスティック装置 5 2 C 側もモータ及びエンコーダの数は、モータボックス 5 5 C の場合と同様の数である。

【 0 0 5 5 】

その他は、実施例 2 と同様である。本変形例は、ジョイスティック 5 8 の傾動操作により処置部 5 4 C を傾動操作に対応した姿勢状態に制御することができる。

【 0 0 5 6 】

また、本変形例の効果は、実施例 2 或いは実施例 1 とほぼ同様である。

【 0 0 5 7 】

（実施例 3）

次に図 1 3 を参照して本発明の実施例 3 を説明する。図 1 3 は本発明の実施例 3 の内視鏡システム 6 1 を示す。実施例 2 においては、術者が湾曲ノブ 4 4 を手動で回動する操作を行うことにより湾曲部 4 2 を手動で湾曲させる内視鏡 3 2 が採用されていた。

これに対して、本実施例は、術者は、ジョイスティック装置を傾動する操作（指示入力）を行うことにより、動力部（駆動部）を用いて湾曲部 4 2 を電氣的（能動的）に駆動する。

この内視鏡システム 6 1 は、電動湾曲内視鏡（以下、単に内視鏡）3 2 D と、この内視鏡 3 2 D に照明光を供給する光源装置 3 7 と、この内視鏡 3 2 D の撮像素子に対する信号処理を行う信号処理装置としてのビデオプロセッサ 3 8 と、このビデオプロセッサ 3 8 から出力される映像信号を表示する表示モニタ 3 9 とを有する。

また、この内視鏡 3 2 D は、図 1 0 の内視鏡 3 2 と同様に挿入部 3 3 , 操作部 3 4 , ユ

ユニバーサルケーブル 35 を有し、挿入部 33 は、先端部 41、湾曲部 42、可撓部 43 からなる。

【0058】

また、操作部 34 の前端には挿入口 45 が設けられており、この挿入口 45 は挿入部 33 の長手方向に設けられたチャンネル 60 に連通している。そして、この挿入口 45 から、例えば図 11 の処置具システム 1C を形成する処置部 54C を備えた処置具本体 51 を挿入することができる。

この処置具システム 1C の動作は、ここでは省略する。なお、処置具システム 1C の代わりに図 10 で説明した処置具システム 1B を挿通して、処置を行うこともできる。また、動力部を有しない図示しない処置具を挿通して処置を行うこともできる。

さらにこの内視鏡システム 61 は、湾曲の指示入力を行うジョイスティック 62 を備えたジョイスティック装置 63 と、本実施例における能動医療機器を形成する湾曲部 42 を湾曲駆動する動力部として、例えば操作部 34 内に設けられたモータボックス（又はモータユニット）64 と、このモータボックス 64 内の動力部としてのモータを駆動するドライバボックス 65 と、湾曲部 42 の湾曲制御を行う制御装置 66 とを有する。

【0059】

ユニバーサルケーブル 35 の端部のコネクタが着脱自在に接続される光源装置 37 による照明光は、内視鏡 32D のライトガイド 71 に供給され、このライトガイド 71 の先端面から照明光を出射する。

この照明光で照明された患部等の被写体は、観察窓に取り付けられた対物レンズ 72 により、その結像位置に結像される。その結像位置には電荷結合素子（CCD と略記）73 が配置されている。この CCD 73 は、信号線を介してビデオプロセッサ 38 内の CCD ドライブ回路 74 と映像処理回路 75 とに接続されている。

CCD ドライブ回路 74 は、CCD ドライブ信号を CCD 73 に印加し、光電変換された撮像信号を CCD 73 から出力させる。CCD 73 から出力された撮像信号は、映像処理回路 75 による信号処理により、映像信号に変換される。そして、この映像信号が入力される表示モニタ 39 の表示面における内視鏡画像表示エリア 39a には、CCD 73 に結像された光学像が内視鏡画像として表示される。

【0060】

また、湾曲部 42 は、複数の関節駒或いは湾曲駒 76 が関節軸（回転軸）としてのリベット 77 により回転自在に連結されている。なお、図 13 においては、簡略化して紙面に垂直な方向のみに回転自在なリベット 77 を示しているが、実際には長手方向に隣接する湾曲駒 76 は上下方向と左右方向とに交互に回転自在となるようにリベット 77 により連結されている。

また、挿入部 33 内における上下方向と左右方向に沿って挿通された対の湾曲ワイヤ 78u、78d；78l、78r の先端は、最先端の湾曲駒 76 又は先端部 41 に固着され、その後端は、操作部 34 内の上下湾曲用プーリ 79a と左右湾曲用プーリ 79b にそれぞれ掛けわたす等して固着されている。

各プーリ 79a、79b は、それぞれ動力部としてのモータ 81a、81b の回転軸に回転自在に連結されている。各モータ 81a、81b の回転軸にはエンコーダ 82a、82b がそれぞれ連結され、エンコーダ 82a、82b はモータ 81a、81b の回転角をそれぞれ検出する。

【0061】

また、プーリ 79a、79b の手前の各湾曲ワイヤ 78u、78d；78l、78r には、各湾曲ワイヤに働く張力を検出する張力センサ 83a、83a；83b、83b が取り付けられている。湾曲部 42 を湾曲駆動するモータ 81a、81b は、それぞれモータドライバ 84a、84b と接続され、モータドライバ 84a、84b からのモータドライブ信号の印加により回転駆動する。

また、モータドライバ 84a、84b は、制御装置 66 を構成する CPU 85 と接続されている。この CPU 85 は、モータドライバ 84a、84b の制御動作等、湾曲動作を

10

20

30

40

50

制御する。

また、エンコーダ 8 2 a、8 2 b の検出信号と張力センサ 8 3 a ~ 8 3 b の検出信号も C P U 8 5 に入力される。

【 0 0 6 2 】

なお、本実施例においては、湾曲部 4 2 側の位置情報を検出する位置センサとしてのエンコーダ 8 2 a、8 2 b と力情報を検出する力センサとしての張力センサ 8 3 a、8 3 b とを設けているが位置センサにより力情報を算出することができる場合には、位置センサのみを設ける構成としても良い。

また、ジョイスティック装置 6 3 内には、ジョイスティック 6 2 の基端部の上下方向に回転自在に支持するローラ 8 6 a には、動力部としてのモータ 8 1 a ' の回転軸が連結されている。さらにこのモータ 8 1 a ' の回転軸にはエンコーダ 8 2 a ' が連結され、エンコーダ 8 2 a ' は、ジョイスティック 6 2 の上下方向の傾動角（換言するとモータ 8 6 a の回転角）を検出する。

10

同様にジョイスティック 6 2 の基端部の左右方向に回転自在に支持するローラ 8 6 b には、動力部としてのモータ 8 1 b ' の回転軸が連結されている。さらにこのモータ 8 1 b ' の回転軸にはエンコーダ 8 2 b ' が連結され、エンコーダ 8 2 b ' は、ジョイスティック 6 2 の左右方向の傾動角（換言するとモータ 8 1 b ' の回転角）を検出する。

【 0 0 6 3 】

さらにモータ 8 1 a '、8 1 b ' は、モータドライバ 8 4 a '、8 4 b ' とそれぞれ接続され、これらモータドライバ 8 4 a '、8 4 b ' の動作は C P U 8 5 により制御される。この C P U 8 5 には、エンコーダ 8 2 a '、8 2 b ' の検出信号が入力される。

20

そして、C P U 8 5 は、内蔵したフラッシュメモリ 8 5 a 内のプログラムに従って、湾曲の制御動作を行う。

この湾曲の制御動作は、例えば図 1 4 に示すように力逆送型バイラテラル制御を採用したものであり、図 3 の力逆送型バイラテラル制御と同様である。

つまり、図 3 の指示入力部 2 をジョイスティック 6 2 と読み替え、同様に指示入力部制御部 3 ' を、ジョイスティック 6 2 の動力部を含む制御部としてのジョイスティック制御部 9 3 と、処置部 4 を湾曲部 4 2 と、処置部制御部 5 ' を湾曲部 4 2 の動力部を含む制御部としての湾曲部制御部 9 5 と、夫々読み替えると、図 3 と同様の制御内容となる。このため、図 3 と同じ位置情報 X m、X s と力情報 F s を用いて表している。

30

【 0 0 6 4 】

また、C P U 8 5 は、このプログラムに従って、通常は一定の周期でジョイスティック 6 2 に作用する駆動力の方向と動き（傾動）の方向とが一致する状態が発生したか否かをモニタすると共に、その状態が発生した場合にはその動き量（動作量）が閾値を超えるか否かを判定する判定部 8 5 b の機能を有する。

【 0 0 6 5 】

換言すると、判定部 8 5 b は、ジョイスティック 6 2 を駆動する駆動力の作用方向に所定の閾値以上の動き量の発生の有無を判定する。

そして、判定部 8 5 b により、その動き量が閾値を超えると判定した判定出力の場合には制御装置 6 6 の操作パネル 8 9 の（判定情報の提示部としての）表示部で表示して術者等にその状態を提示する。

40

また、本実施例においては、C P U 8 5 は、湾曲の制御状態に関する情報をビデオプロセッサ 3 8 の映像処理回路 7 5 に送り、その情報を映像信号に重畳する。そして、例えば表示モニタ 3 9 における湾曲制御情報表示エリア 3 9 b には、稼働している制御モード等の情報を、以下の判定情報の表示も含めて表示する。

【 0 0 6 6 】

上記のように判定部 8 5 b により、動き量が閾値を超える判定出力の場合には、動き量が閾値を超えた内容や、判定結果により、通常時の制御モードとは異なる制御モードに変更された旨などを湾曲制御情報表示エリア 3 9 b に表示する。

内視鏡画像のすぐ近くで、判定部 8 5 b による判定結果の情報等が表示されることによ

50

り、術者はその情報を速やかに知ることができる。

なお、本実施例ではCPU 85は、通常時は図14に示す力逆送型バイラテラル制御の制御モードで制御動作を行い、動き量が閾値を超える判定結果により他の制御モードに変更する制御モード変更機能の他に、動力部を形成するモータ81a、81bと、81a'、81b'を回転駆動するための制御パラメータを変更設定する制御パラメータ設定部85cの機能を有する。この制御パラメータとしては、動き量が閾値を超える判定結果後は、それ以前の場合から例えば応答速度を低下させる応答速度用制御パラメータを変更することにより、意図しない動作を抑制することができる。この他に駆動力の大きさに関係する制御パラメータを、駆動力を小さくするように変更しても良い。なお、この制御パラメータ設定部85cの機能を実施例1等にも設けるようにしても良い。

10

【0067】

また、制御装置66内には図示しない加速度センサが設けられており、この制御装置66に予め設定された値以上の衝撃が加わった場合や、内視鏡システム61を構成する内視鏡32D、光源装置37、ビデオプロセッサ38、表示モニタ39等を接続するケーブル等に予め設定された値以上の衝撃が加わった場合には、CPU 85は、湾曲部42やジョイスティック62を能動的に駆動する動力部の動作や各部の電力の供給を停止する。

本実施例による動作は、図15に示すような処理手順となる。図15に示す処理手順は、図4において、処置部4を湾曲部42等、対応する構成要素に読み替えた内容とほぼ同様の動作となる。

つまり、図13の内視鏡システム61の電源が投入されると、この内視鏡システム61は、ステップS21に示すように所定の制御系で制御動作を開始する。具体的には、CPU 85は、図14に示した力逆送型バイラテラル制御を開始する。

20

【0068】

次のステップS22においてCPU 85は、湾曲部42（の関節軸としてのリベット77）に力が作用しているか否かを張力センサ83a～83dの検出信号により待つ処理状態となる。

そして、この力の作用が検出されると、ステップS23に示すようにCPU 85は、その力に対応する電流指令値をモータドライバ84k'（k=a又はb）に与える。ここで、kは、張力センサ81a～81bにおける検出信号に対応したものである。また、この電流指令値は、モータ81k'を回転させる方向も含めたものとなる。

30

そして、ステップS24に示すようにモータドライバ84k'により駆動されるモータ81k'によって、湾曲部42が湾曲される方向を含む力が、ジョイスティック62（のローラ86k）に対して与えられる。

また、ステップS25に示すようにCPU 85は、ジョイスティック62の動き量（傾動する動き量）をエンコーダ82k'の検出信号によりモニタする。

【0069】

そして、ステップS26に示すようにCPU 85は、ジョイスティック62への力の方向と、（前のステップS24により検出される）動き（傾動）の方向が一致しているかの判定を行う。一致していない場合には、ステップS22に戻る。

一方、一致していると判定した場合には次のステップS27においてCPU 85は、動き量が予め設定された閾値を超えるか否かの判定を行う。そして、閾値を超えていない場合には、ステップS22に戻り、逆に閾値を超えている判定出力の場合には次のステップS28においてCPU 85は、この制御系における動力部の動作を抑制、或いは他の制御モードに変更する。或いは制御パラメータを変更することにより、動力部の動作を抑制するようにしても良い。

40

具体的には、CPU 85は、モータ81k'及び81kの両動力部の動作を停止、或いは少なくともその一方の動作を停止させる。或いは、この判定前の制御系が図14で示した力逆送型バイラテラル制御から図5に示すようなユニラテラル制御に制御モードを変更しても良い。或いはCPU 85は、制御パラメータの変更を行う。

【0070】

50

また、この場合、CPU 85は、ステップS 27の判定結果、或いはステップS 28の情報を、操作パネル89の表示部と、表示モニタ39の湾曲制御情報表示エリア39bに表示し、術者に告知する。

【0071】

また、次のステップS 29においてCPU 85は、この判定結果から起動したタイマにより、所定時間が経過するのを待つ状態となる。

そして、所定時間が経過するとステップS 30に示すようにCPU 85は、最初の制御系の状態に復帰させる処理を行い、ステップS 22に戻る。

本実施例によれば術者は、ジョイスティック62を把持して湾曲部42を湾曲指示操作（湾曲入力操作）を行っているような場合、術者が意図しない動作が行われてしまうことを有効に防止できる。

また所定時間後に、通常の制御状態に復帰し、良好な操作性の状態の内視鏡検査、処置などを続行することができる。

なお、実施例3として能動医療機器として機能する湾曲部42を備えた内視鏡32Dの場合で説明したが、内視鏡32D以外の場合にも同様に適用できる。

【0072】

具体的には、処置具1B～1Cを挿通可能とするチャンネル、或いは内視鏡32、32Dの挿入部33を挿通可能とするチャンネルを備えた細長の挿入補助部材或いは挿入ガイド部材（所謂オーバーチューブ）に、図13に示すような湾曲部42を設け、この湾曲部42を実施例3で説明したように電氣的に駆動及び制御する構造にした場合には同様に適用できる。

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

また、制御装置66に複数種の医療機器が接続されるような場合には、接続される医療機器の組み合わせや種類に応じて最適な制御パラメータを自動で設定したり、選択するようにしても良い。

【産業上の利用可能性】

【0073】

回動する関節を備えた能動医療機器を、操作者の手元側の指示入力部の指示入力の操作により操作する。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の実施例1の処置具システムの外観を示す斜視図。

【図2】実施例1の処置具システムの内部構成を示す構成図。

【図3】実施例1に用いられている通常時の制御系の構成例を示すブロック線図。

【図4】実施例1の処理手順を示すフローチャート。

【図5】実施例1における特定時の制御系の構成例を示すブロック線図。

【図6】実施例1における動作説明図。

【図7】通常時の制御系の他の構成例としての力帰還型バイラテラル制御を示すブロック線図。

【図8】通常時の制御系の他の構成例としての対称型バイラテラル制御を示すブロック線図。

【図9】通常時の制御系の他の構成例としての並列型バイラテラル制御を示すブロック線図。

【図10】本発明の実施例2の処置具システムの外観を示す斜視図。

【図11】実施例2の変形例の処置具システムの外観を示す斜視図。

【図12】処置部の構造を示す斜視図。

【図13】本発明の実施例3の内視鏡システムの構成を示す構成図。

【図14】実施例3に用いられている通常時の制御系の構成例を示すブロック線図。

【図15】実施例3の処理手順を示すフローチャート。

10

20

30

40

50

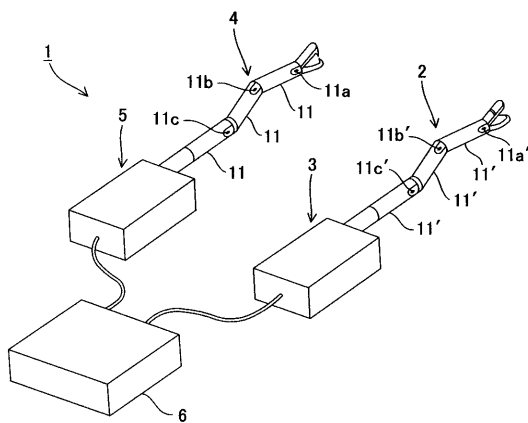
【符号の説明】

【 0 0 7 5 】

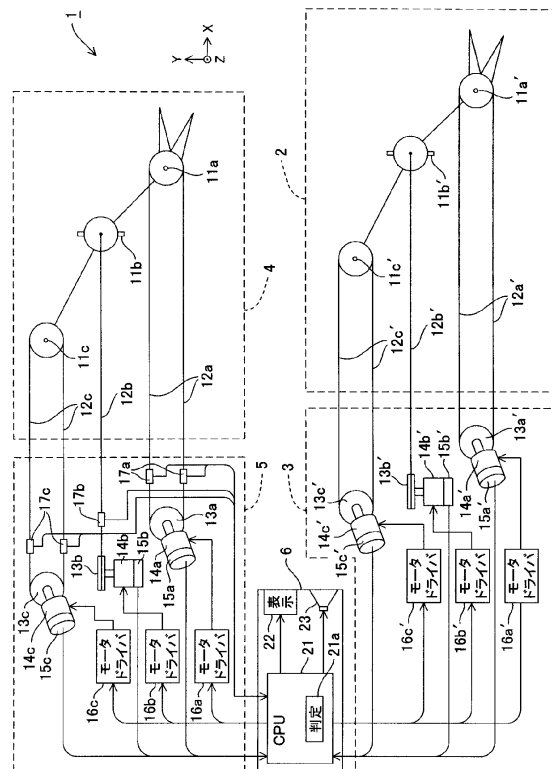
1 ... 処置具システム、2 ... 指示入力部、3 ... 指示入力部駆動部、4 ... 処置部、5 ... 処置部駆動部、6 ... 制御部、7 ...、8 ...、9 ...、11 a ~ 11 c、11 a' ~ 11 c' ... 関節軸、12 a ~ 12 c、12 a' ~ 12 c' ... ワイヤ、14 a ~ 14 c、14 a' ~ 14 c' ... モータ、15 a ~ 15 c、15 a' ~ 15 c' ... エンコーダ、16 a ~ 16 c、16 a' ~ 16 c' ... モータドライバ、17 a ~ 17 c ... 張力センサ、21 ... CPU、32、32 D ... 内視鏡、61 ... 内視鏡システム、42 ... 湾曲部、62 ... ジョイスティック、63 ... ジョイスティック装置、64 ... モータボックス、65 ... ドライバボックス、66 ... 制御装置、77 ... リベット、81 a ~ 81 b、81 a' ~ 81 b' ... モータ、82 a ~ 82 b、82 a' ~ 82 b' ... エンコーダ、83 a ~ 83 b ... 張力センサ、84 a ~ 84 b、84 a' ~ 84 b' ... モータドライバ、85 b ... 判定部、85 c ... 制御パラメータ設定部

10

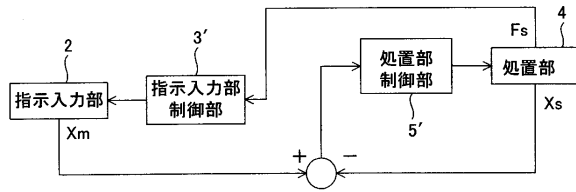
【 図 1 】



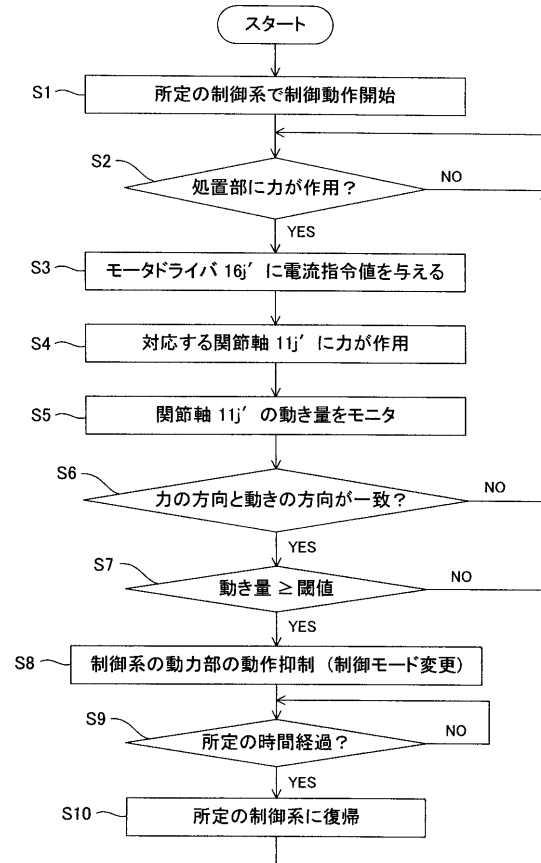
【 図 2 】



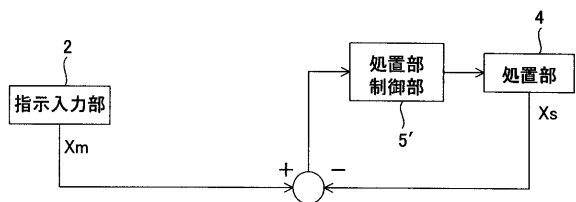
【図 3】



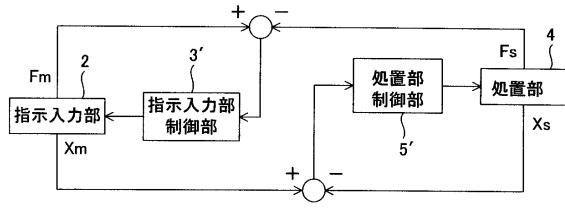
【図 4】



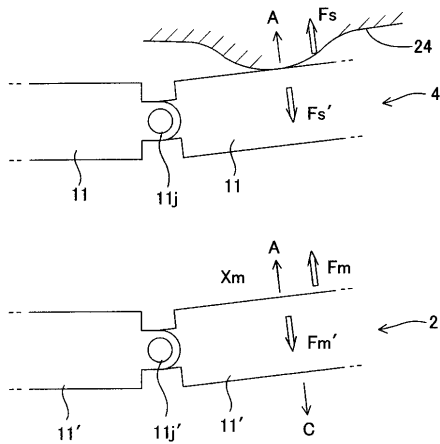
【図 5】



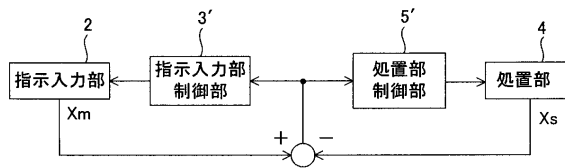
【図 7】



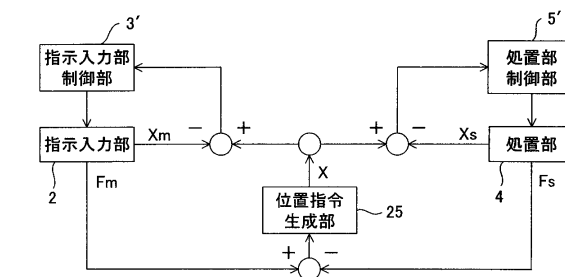
【図 6】



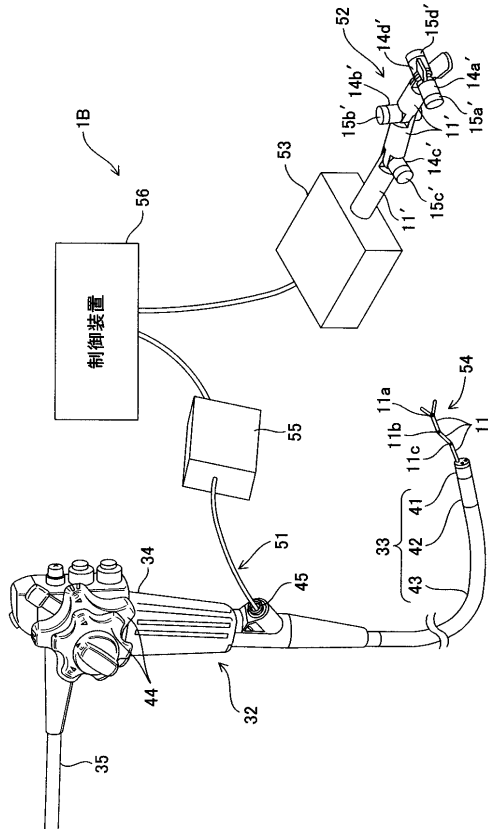
【図 8】



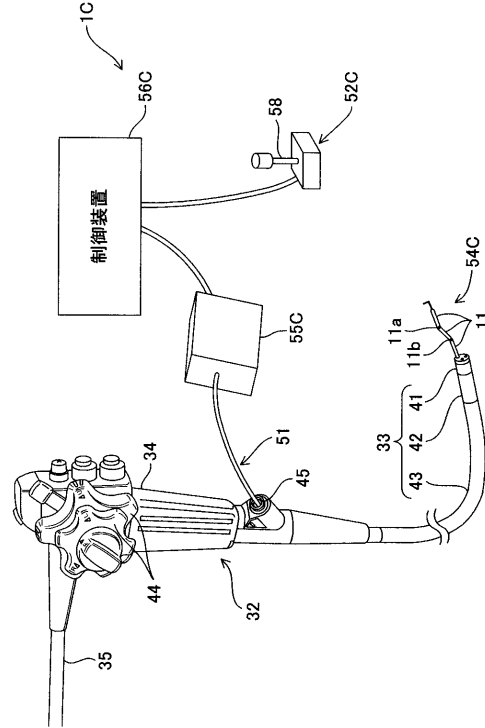
【図 9】



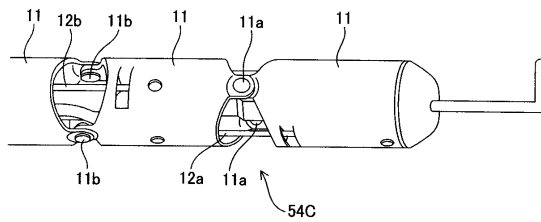
【図10】



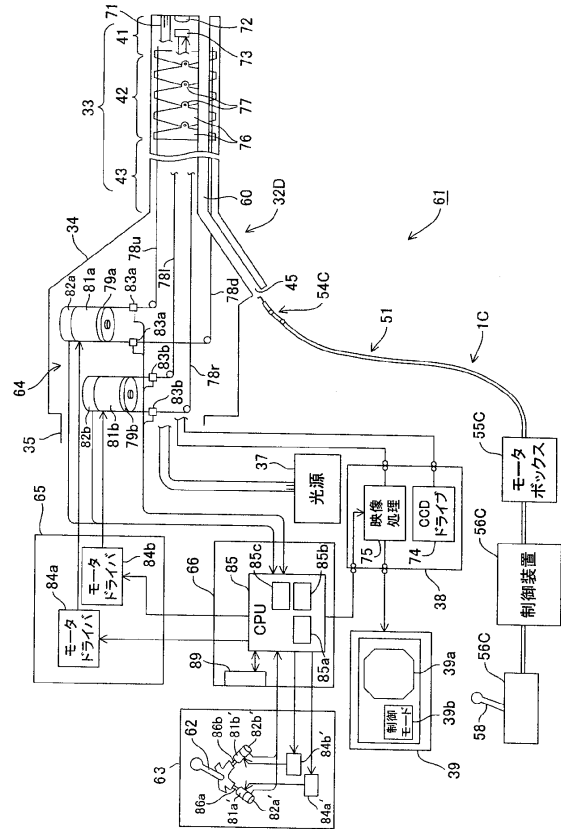
【図11】



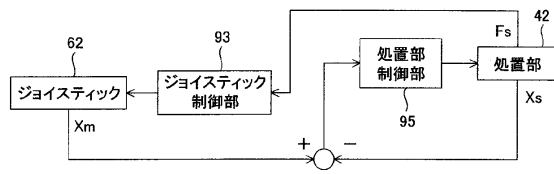
【図12】



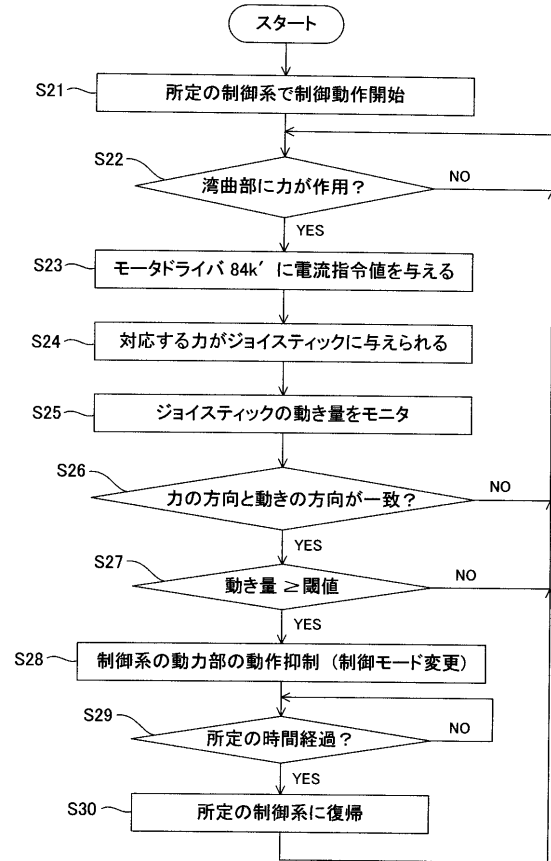
【図13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-194609(JP,A)
特表2009-537231(JP,A)
特開平08-173450(JP,A)
特開2007-185355(JP,A)
国際公開第2007/136771(WO,A2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 19/00
A61B 1/00

专利名称(译)	有源医疗设备系统		
公开(公告)号	JP5139194B2	公开(公告)日	2013-02-06
申请号	JP2008203373	申请日	2008-08-06
[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	吉江方史		
发明人	吉江 方史		
IPC分类号	A61B19/00 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/0051 A61B1/00147 A61B34/70 A61B34/76 A61B2017/003 A61B2034/742 A61B2090/064 A61B2090/065		
FI分类号	A61B19/00.502 A61B1/00.334.D A61B1/00.310.H A61B1/00.620 A61B1/00.711 A61B1/005.523 A61B1/008.512 A61B1/01.511 A61B1/018.515 A61B34/30 A61B34/37		
F-TERM分类号	4C061/GG14 4C061/GG15 4C061/HH56 4C161/GG14 4C161/GG15 4C161/HH56		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	毛利 大輔		
其他公开文献	JP2010035874A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：当通过力信息的反馈在操作者不期望的方向上产生等于或大于阈值量的运动时，提供抑制其运动的主动医疗设备系统。解决方案：控制部分6中的CPU 21通过张力传感器171-17c的检测信号监测作用在作为有源医疗设备的治疗部分4上的力是否作用于其上，当它作用于其上时，将力反馈到指令输入部分2。通过指令输入部分驱动部分3，CPU 21确定是否符合力的方向和运动，并且移动量是否超过阈值，并且当移动超过阈值时，停止移动指令输入部分驱动部分3和处理部分驱动部分5

【 図 1 】

