

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4823597号
(P4823597)

(45) 発行日 平成23年11月24日 (2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月16日 (2011.9.16)

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

請求項の数 7 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2005-214726 (P2005-214726)	(73) 特許権者	304050923
(22) 出願日	平成17年7月25日 (2005.7.25)		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2007-29287 (P2007-29287A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成19年2月8日 (2007.2.8)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成20年6月24日 (2008.6.24)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	河合 利昌
			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	安田 明央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療用制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内に挿入される挿入部の先端側に、複数のリンク部材がそれぞれ回動自在に連結された湾曲部を有する医療用具と、

前記複数のリンク部材をそれぞれ回動させて前記湾曲部を湾曲動作させるための駆動手段と、

前記複数のリンク部材の内、前記挿入部の最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度を指定する指定手段と、

前記最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度が、前記先端側から基端側に向かって順次隣り合うリンク部材のなす角度になるように移行しながら前記複数のリンク部材を回動させるように前記駆動手段を制御する制御手段と、

を具備し、

前記最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度を、前記先端側から基端側に向かって順次隣り合うリンク部材のなす角度になるように移行するそれぞれの移行時間を変更する時間変更手段を有していることを特徴とする医療用制御装置。

【請求項 2】

前記時間変更手段は、前記最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度に前記最も先端側のリンク部材を回動させるため

10

20

の指令信号の位相を遅らすことによって、この指令値信号を前記最も先端側のリンク部材に連結する基端側の複数のリンク部材に対し順次移行するそれぞれの移行時間を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の医療用制御装置。

【請求項 3】

前記指定手段により指定された前記最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度を順次移行するリンク部材を選択する選択手段を有していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の医療用制御装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度を移行した所定時間後に、逆方向となるように前記複数のリンク部材をそれぞれ回動させるように駆動手段を制御することを特徴とする請求項 1 - 3 のいずれか一項に記載の医療用制御装置。

【請求項 5】

前記医療用具は、前記挿入部の先端側に前記湾曲部を有する内視鏡であることを特徴とする請求項 1 - 4 のいずれか一項に記載の医療用制御装置。

【請求項 6】

被検体内に挿入される挿入部の先端側に、複数のリンク部材がそれぞれ回動自在に連結された湾曲部を有する医療用具と、

前記複数のリンク部材をそれぞれ回動させて前記湾曲部を湾曲動作させるための駆動手段と、

前記複数のリンク部材の内、前記挿入部の最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度を指定する指定手段と、

前記最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度が、前記先端側から基端側に向かって順次隣り合うリンク部材のなす角度になるように移行しながら前記複数のリンク部材を回動させるように前記駆動手段を制御する制御手段と、

を具備し、

前記制御手段は、前記最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度を移行した所定時間後に、逆方向となるように前記複数のリンク部材をそれぞれ回動させるように駆動手段を制御することを特徴とする医療用制御装置。

【請求項 7】

被検体内に挿入される挿入部の先端側に、複数のリンク部材がそれぞれ回動自在に連結された湾曲部を有する医療用具と、

前記複数のリンク部材をそれぞれ回動させて前記湾曲部を湾曲動作させるための駆動手段と、

前記複数のリンク部材の内、前記挿入部の最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度を指定する指定手段と、

前記最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度が、前記先端側から基端側に向かって順次隣り合うリンク部材のなす角度になるように移行しながら前記複数のリンク部材を回動させるように前記駆動手段を制御する制御手段と、

を具備し、

前記医療用具は、前記挿入部の先端側に前記湾曲部を有する内視鏡であることを特徴とする医療用制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療用具の湾曲部に対して湾曲動作を行わせるための駆動手段を制御する医療用制御装置に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

従来より、医療用具として内視鏡は、幅広く利用されている。内視鏡の細長の挿入部を体腔内に挿入することにより、術者は、体腔内臓器などを観察したり、必要に応じて処置具チャンネル内に挿通した処置具を用いて各種治療処置ができる。また、工業分野においても、作業者は、内視鏡の細長の挿入部を挿入することにより、ボイラ、タービン、エンジン、化学プラントなどの内部の傷や腐蝕などを観察したり検査することができる。

【0003】

このような内視鏡には、細長な挿入部の先端部基端側に湾曲自在な湾曲部が設けられている。前記内視鏡において、術者等の使用者は、操作部に設けられた湾曲操作レバー等の湾曲操作入力手段を操作することにより、湾曲部を湾曲動作させるための湾曲駆動手段に、前記湾曲部の湾曲方向や湾曲の速度が湾曲量として指示入力される。

10

【0004】

そして、前記湾曲駆動手段は、前記湾曲操作レバーによる湾曲量に基づき、前記湾曲部を構成する湾曲駒に接続された湾曲操作ワイヤを機械的に牽引又は弛緩させることにより、前記湾曲部を湾曲動作させる。

【0005】

この種の従来の内視鏡には、湾曲駆動手段として例えば内視鏡内部に内蔵したモータを電氣的に回動制御してこのモータの駆動力により湾曲操作ワイヤを牽引又は弛緩して前記湾曲部を湾曲動作させる電氣的湾曲駆動方式、つまり電動湾曲内視鏡がある。

20

【0006】

例えば、特許2917263号公報には、電動湾曲内視鏡において、前記湾曲操作ワイヤを牽引するプーリを有しこのプーリに対応するモータのトルクを内視鏡挿入部の種類に合うように設定できる制御手段等に関する技術が開示されている。

また、特許2845255号公報には、電動湾曲内視鏡において、湾曲部の全操作範囲のモータにかかる負荷を均一にできる内視鏡の湾曲操作装置に関する技術が開示されている。

【特許文献1】特許2917263号公報

【特許文献2】特許2845255号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、前記従来の電動湾曲内視鏡は、湾曲入力手段を操作して指示入力される湾曲量に基づいて湾曲駆動手段であるモータを電氣的に回動制御することにより、湾曲操作ワイヤを牽引又は弛緩して前記湾曲部を湾曲動作させるものである。この湾曲部には複数の湾曲駒が接続されており、湾曲時に湾曲部は湾曲部全体に渡って湾曲するといった構成であるため、例えば大腸などの管腔内に挿入する際、先端側の湾曲駒の角度が後段の湾曲駒にかけてシフトするように湾曲部を湾曲させて挿入することはできず、例えばS状結腸部への挿入については熟練した操作を要していた。

【0008】

40

本発明は前記事情に鑑みてなされたものであり、湾曲部の先端側の角度が基端側にかけて順次シフトするように湾曲部の駆動を制御することにより、医療用具の挿入部の挿入性を向上できる医療用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】

【0009】

本発明の一態様の医療用制御装置は、被検体内に挿入される挿入部の先端側に、複数のリンク部材がそれぞれ回動自在に連設された湾曲部を有する医療用具と、前記複数のリンク部材をそれぞれ回動させて前記湾曲部を湾曲動作させるための駆動手段と、前記複数のリンク部材の内、前記挿入部の最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度を指定する指定手段と、前記最も先端側のリン

50

ク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度が、前記先端側から基端側に向かって順次隣り合うリンク部材のなす角度になるように移行しながら前記複数のリンク部材を回動させるように前記駆動手段を制御する制御手段と、を具備し、前記最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度を、前記先端側から基端側に向かって順次隣り合うリンク部材のなす角度になるように移行するそれぞれの移行時間を変更する時間変更手段を有していることを特徴とする。

本発明の一態様の医療用制御装置は、被検体内に挿入される挿入部の先端側に、複数のリンク部材がそれぞれ回動自在に連設された湾曲部を有する医療用具と、前記複数のリンク部材をそれぞれ回動させて前記湾曲部を湾曲動作させるための駆動手段と、前記複数のリンク部材の内、前記挿入部の最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度を指定する指定手段と、前記最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度が、前記先端側から基端側に向かって順次隣り合うリンク部材のなす角度になるように移行しながら前記複数のリンク部材を回動させるように前記駆動手段を制御する制御手段と、を具備し、前記制御手段は、前記最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度を移行した所定時間後に、逆方向となるように前記複数のリンク部材をそれぞれ回動させるように駆動手段を制御することを特徴とする。

本発明の一態様の医療用制御装置は、被検体内に挿入される挿入部の先端側に、複数のリンク部材がそれぞれ回動自在に連設された湾曲部を有する医療用具と、前記複数のリンク部材をそれぞれ回動させて前記湾曲部を湾曲動作させるための駆動手段と、前記複数のリンク部材の内、前記挿入部の最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度を指定する指定手段と、前記最も先端側のリンク部材と前記最も先端側のリンク部材に連結するリンク部材との空間における角度が、前記先端側から基端側に向かって順次隣り合うリンク部材のなす角度になるように移行しながら前記複数のリンク部材を回動させるように前記駆動手段を制御する制御手段と、を具備し、前記医療用具は、前記挿入部の先端側に前記湾曲部を有する内視鏡であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、湾曲部の先端側の角度が基端側にかけて順次シフトするように湾曲部の駆動を制御することにより、医療用具の挿入部の挿入性を向上できる医療用制御装置の実現が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

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】

【0012】

図1乃至図13は本発明の実施例1における医療用制御装置の基本構成を説明するためのもので、図1は医療用制御装置を用いて内視鏡装置として構成した場合のシステム構成図である。

【0013】

図1に示すように、本発明に係る医療用制御装置を用いた内視鏡装置1は、挿入部先端部に図示しない撮像手段を備え、操作部10内あるいは湾曲部14内に後述する挿入部9の湾曲部14を湾曲させるための駆動部10bを備えた医療用具としての電子内視鏡（以下、単に内視鏡）2と、前記内視鏡2に着脱自在に接続され、この内視鏡2に照明光を供給する光源装置3と、前記内視鏡2に着脱自在に接続され、前記内視鏡2の前記撮像手段を制御すると共に、この撮像手段から得られた信号を処理して標準的な映像信号を出力するビデオプロセッサ4と、前記ビデオプロセッサ4内あるいはこのビデオプロセッサ4とは別体に設けられ、前記湾曲部14を湾曲動作させるように前記内視鏡2の駆動部10

bを制御するコントローラ5と、前記ビデオプロセッサ4で信号処理して得られた内視鏡画像を表示するモニタ6と、前記コントローラ5に電氣的に接続される指定手段としての操作指令部7と、前記コントローラ5に電氣的に接続される設定値入力手段としての設定値指令部8と、を有している。

なお、前記ビデオプロセッサ4には、図示しないVTRデッキ、ビデオプリンタ、ビデオディスク、画像ファイル記録装置などが接続できるようになっている。

【0014】

前記内視鏡2は、観察対象部位へ挿入する細長の挿入部9と、この挿入部9の基端部に連設され、ビデオスイッチや送気・送水スイッチ等の操作部10aを有する把持部12と、この把持部12の側面より延設され、図示しない撮像手段に接続する信号ケーブルや照明光を伝達するライトガイドなどを内蔵したユニバーサルコード11と、このユニバーサルコード11の端部に設けられ、前記光源装置3及びビデオプロセッサ4に着脱自在に接続されるコネクタ部12と、を有している。

10

【0015】

前記挿入部9は、先端に設けられた先端部13と、この先端部13の後部（被検体に挿入される挿入部9の先端側）に設けられた湾曲自在の湾曲部14と、この湾曲部14の後部に設けられ、軟性の管状の部材より形成される長尺で可撓性を有する可撓管部15とが連設されて構成している。

【0016】

前記先端部13は、撮像手段としてCCDなどの図示しない固体撮像素子及びこの固体撮像素子を駆動するための回路基板などが組み込まれた撮像部や、体腔内の観察対象部位を照明するための照明光を伝達する図示しないライトガイドなどを内蔵して構成されている。なお、前記湾曲部14の構成については後述する。

20

【0017】

前記コントローラ5には、接続線7bを介して前記操作指令部7が電氣的に接続されている。この操作指令部7は、例えばジョイスティック7aを備えて構成されたものであり、このジョイスティック7aを操作することにより前記湾曲部14を湾曲動作させるための操作指令値信号を出力する。

【0018】

また、前記コントローラ5には、接続線8bを介して設定値指令部8が電氣的に接続されている。この設定値指令部8は、例えばキーボード8aを用いて構成されたものであり、このキーボード8aによるキー操作によって、コントローラ5に対し前記湾曲部14を湾曲させるのに必要な各種設定値の入力を行う。

30

【0019】

次に、前記湾曲部14の構成について、図3乃至図8を参照しながら説明する。

図3及び図4はリンク構造の駆動機構を備えた湾曲部を有する挿入部先端側の概略構成を説明するもので、図3は挿入部先端側の斜視図、図4は挿入部先端側の断面図である。また、図5は駆動機構がモータ及びギアで構成された湾曲部の構成を示す断面図、図6は図5に示す湾曲部の変形例1の構成を示す断面図、図7は図5に示す湾曲部の変形例2の構成を示す断面図、図8はモータとフレキシブルシャフトとの接続構成を示す斜視図である。

40

【0020】

図3及び図4に示すように、前記挿入部9の湾曲部14は、被検体内に挿入される挿入部9の先端側に設けられている。この湾曲部14は、挿入部駆動機構20を有し、この挿入部駆動機構20は、複数のリンク部材21a、21b、21c…21nが複数の関節部材20a、20b、20c…20nによってそれぞれ回動自在に接続されることにより、構成している。つまり、挿入部駆動機構20は、多関節のリンク構造を有している。

【0021】

また、前記駆動部10bは、前記複数のリンク部材21a、21b、21c…21nをそれぞれ回動させるための駆動源であるモータ27（図5及び図8参照）である。

50

この駆動部 10 b であるモータ 27 が前記操作部 10 内に設けられた場合には、図 8 に示すようにモータ 27 の駆動軸 27 a にはジョイント 30 a を介してフレキシブルシャフト 30 が連結される。そして、このフレキシブルシャフト 30 は、図示しないが挿入部 9 内に延設され、基端部が前記複数のリンク部材 21 a、21 b、21 c…21 n に連結される。このことにより、それぞれのモータ 27 の回転力がフレキシブルシャフト 30 を介して、前記複数のリンク部材 21 にそれぞれ伝達されるようになっている。

【0022】

また、前記駆動部 10 b であるモータ 27 が挿入部 9 の湾曲部 14 内に設けられた場合には、図 5 に示すように、モータ 27 は、前記挿入部駆動機構 20 を構成する前記複数のリンク部材 21 a、21 b、21 c…21 n 内にそれぞれ配設される。そして、モータ 27 の回転力は、前記モータ 27 と連結する連結ギア 26 等によって前記複数のリンク部材 21 a、21 b、21 c…21 n にそれぞれ伝達されるようになっている。

10

【0023】

なお、前記リンク部材 21 及び関節部材 20 の数は、図中に示す構成例に限定されるものではなく、前記内視鏡 2 の目的に応じて適宜その数を増減して構成することも可能である。また、前記リンク部材 21 a は、先端部 13 の最先端側に配置されたもので、このリンク部材 21 a の基端側には順にリンク部材 21 b、21 c…21 n が連結されるようになっている。また、これに伴い、前記関節部材 20 a、20 b、20 c…20 n ついても先端部 13 側から順にリンク部材 21 との間にそれぞれ配置されることになる。

【0024】

20

図 5 には前記湾曲部 14 の具体的な構成が示されている。

図 5 に示すように、前記湾曲部 14 の挿入部駆動機構 20 は、前記駆動部 10 b であるモータ 27 を前記複数のリンク部材 21 a、21 b、21 c…21 n 内にそれぞれ配設している。

前記複数のリンク部材 21 a、21 b、21 c…21 n は、前記関節部材 20 a、20 b、20 c…20 n であるジョイントシャフト 22 によってそれぞれ回転自在に連結されている。前記ジョイントシャフト 22 は軸部材であり、このジョイントシャフト 22 には、それぞれ検出手段としてのポテンシオメータ 23 が装着されている。

【0025】

このポテンシオメータ 23 は、ジョイントシャフト 22 の回転量を検出してリンク部材 21 の状態量検知信号として図示しない信号線を介して前記コントローラ 5 に出力するようになっている。

30

【0026】

また、前記複数のリンク部材 21 a、21 b、21 c…21 n の各基端側には、前記ジョイントシャフト 22 を回転自在に軸止した歯車 24 がそれぞれ固定されている。この歯車 24 には連結ギア 26 の歯車 25 が噛合される。この連結ギア 26 は、前記リンク部材 21 a、21 b、21 c…21 n 毎に設けられたモータ 27 の図示しない駆動軸と連結しており、この駆動軸の回転力は軸 26 a を介して前記歯車 25 に伝達されるようになっている。

【0027】

40

このことにより、モータ 27 の回転力が連結ギア 26 の軸 26 a 及び歯車 25 を介して歯車 24 に伝達されて、この歯車 24 が固定されたリンク部材 21 を所定方向に回転させることが可能である。

【0028】

また、図 5 に示す湾曲部 14 は、各リンク部材 21 毎に挿入部駆動機構 20 を構成する、モータ 27、連結ギア 26、歯車 24、25 を有しているので、前記複数のリンク部材 21 a～21 n の内、指定したリンク部材 21 のモータ 27 の回転制御を行えば、前記指定されたリンク部材 21 のみを回転動作させることが可能である。

【0029】

なお、本実施例では、前記湾曲部 14 における駆動機構 20 を、図 6 に示す変形例 1、

50

あるいは図 7 に示す変形例 2 のように構成しても良い。このような湾曲部 1 4 の変形例 1、変形例 2 を図 6 及び図 7 を参照しながら説明する。

【0030】

変形例 1 及び変形例 2 における湾曲部 1 4 は、図 5 に示す湾曲部 1 4 とは異なり、各リンク部材 2 1 毎にモータ 2 7 を設けずに、駆動部 1 0 b であるモータ 2 7 を操作部 1 0 内に複数設けている。そして、これらのモータ 2 7 の回転力は、これらのモータ 2 7 の駆動軸 3 0 b にジョイント 3 0 a を介してそれぞれ連結され且つ挿入部 9 内に延設されるそれぞれのフレキシブルシャフト 3 0 を介して、これらのフレキシブルシャフト 3 0 にそれぞれ連結している前記複数のリンク部材 2 1 a、2 1 b、2 1 c…2 1 n に伝達されるようになっている。

10

【0031】

図 6 に示すように、変形例 1 の湾曲部 1 4 は、図 5 に示す挿入部駆動機構 2 0 と略同様の構成であるが、各リンク部材 2 1 毎に延設されるフレキシブルシャフト 3 0 の先端側に歯車 2 9 を設けている。

【0032】

この歯車 2 9 には、前記歯車 2 5 を逆側に設けた連結歯車 2 8 ギアが噛合する。この連結ギア 2 8 は前記リンク部材 2 1 内部に内装されており、この連結ギア 2 8 の軸 2 9 a の逆側に設けた歯車 2 5 を介して、フレキシブルシャフト 3 0 からの回転力を歯車 2 4 に伝達するようになっている。

このことにより、モータ 2 7 の回転力が、駆動軸 3 0 b、ジョイント 3 0 a、フレキシブルシャフト 3 0、歯車 2 9、連結歯車 2 8、軸 2 9 a 及び歯車 2 5 を介して歯車 2 4 に伝達されて、この歯車 2 4 が固定されたリンク部材 2 1 を所定方向に回転させることが可能である。

20

【0033】

変形例 1 の湾曲部 1 4 は、図 5 に示す湾曲部 1 4 と同様に、各リンク部材 2 1 毎に挿入部駆動機構 2 0 を構成する、フレキシブルシャフト 3 0、連結歯車 2 8、歯車 2 4、2 5 を有しているので、前記複数のリンク部材 2 1 a～2 1 n の内、指定したリンク部材 2 1 のモータ 2 7 の回転制御を行えば、前記指定されたリンク部材 2 1 のみを回転動作させることが可能である。

【0034】

また、図 7 に示すように、変形例 2 の湾曲部 1 4 は、前記変形例 1 の挿入部駆動機構 2 0 と略同様の構成であるが、前記連結歯車 2 8 を無くし、各リンク部材 2 1 毎に延設されるフレキシブルシャフト 3 0 を各リンク部材 2 1 内部に配設するように構成している。

30

【0035】

前記フレキシブルシャフト 3 0 の先端側には前記歯車 2 5 が設けられている。したがって、フレキシブルシャフト 3 0 からの回転力は、前記歯車 2 5 を介して、連結歯車 2 8 等の連結部材を介さずとも直に各リンク部材 2 1 の基端側に固定された歯車 2 4 に伝達されるようになっている。このことにより、前記変形例 1 と同様に前記歯車 2 4 が固定されたリンク部材 2 1 を所定方向に回転させることが可能である。

【0036】

変形例 2 の湾曲部 1 4 は、前記変形例 1 と同様に各リンク部材 2 1 毎に挿入部駆動機構 2 0 を構成する、フレキシブルシャフト 3 0、歯車 2 4、2 5 を有しているので、前記複数のリンク部材 2 1 a～2 1 n の内、指定したリンク部材 2 1 のモータ 2 7 の回転制御を行えば、前記指定されたリンク部材 2 1 のみを回転動作させることが可能である。

40

【0037】

次に、このような湾曲部 1 4 を有する内視鏡 2 を備えた内視鏡装置 1 の電氣的な主要構成について図 2 を参照しながら説明する。

図 2 は内視鏡装置 1 の主要構成部分の電氣的な構成を示すブロック図である。

図 2 に示すように、前記内視鏡装置 1 は、例えばジョイスティック 7 a を用いて構成される操作手段及び指定手段としての操作指令部 7 と、キーボード 8 a を用いて構成される

50

設定値入力手段としての設定値指令部 8 と、前記操作指令部 7 からの操作指令値信号、前記設定値指令部 8 により設定された設定値及び前記ポテンシオメータ 2 3 等からの状態量検知信号に基づいて前記駆動部 1 0 b を制御するための駆動指令値信号を出力するコントローラ 5 と、前記コントローラ 5 からの駆動指令値信号に基づいてそれぞれ回転制御されるモータ 2 7 等の駆動部 1 0 b と、この駆動部 1 0 b の回転力によって姿勢制御される湾曲部 1 4 内に設けられた挿入部駆動機構 2 0 と、を有して主要部を構成している。

【0038】

前記操作指令部 7 は、ジョイスティック 7 a を用いて前記湾曲部 1 4 の湾曲を指示するための操作手段であり、操作に基づく操作指令値信号を前記コントローラ 5 に出力する。また、前記操作指令部 7 は、前記湾曲部 1 4 を構成する前記複数のリンク部材 2 1 a ~ 2 1 n の内、2 次元における位置と向きを固定するリンク部材 2 1 を指定する指定手段であり、この操作に基づく前記操作指令値信号を前記コントローラ 5 に出力する。

10

【0039】

前記コントローラ 5、駆動部 1 0 b 及び挿入部駆動機構 2 0 を有する主要部の制御ブロック図が図 9 に示されている。

【0040】

図 9 に示すように、前記コントローラ 5 (図 2 参照) は、指令制御部 5 A を有している。この指令制御部 5 A には、前記操作指令部 7 からの操作指令値信号が供給されるようになっている。

【0041】

20

前記指令制御部 5 A は、供給された操作指令値信号及び状態量検知信号に基づき、アクチュエータ制御ブロック 3 1 に設けられた駆動部 1 0 b を制御する操作出力値信号 (駆動信号) を得るための演算処理等を行う。

【0042】

前記指令制御部 5 A には、前記湾曲部 1 4 の挿入部駆動機構 2 0 を構成する複数のリンク部材 2 1 毎に設けられた複数の第 1、第 2 … 第 n アクチュエータ制御ブロック 3 1 a ~ 3 1 n が電氣的に接続されている。

【0043】

図 1 0 は図 9 に示す前記指令制御部 5 A 及びアクチュエータ制御ブロック 3 1 の具体的な構成を示すブロック図である。

30

図 1 0 に示すように、前記指令制御部 5 A は、前記操作指令部 7 からの操作指令値信号を入力するための入力部 I / F 3 3 と、前記設定値指令部 8 からの設定指令値を入力するための入力部 I / F 3 4、3 5 と、これらの I / F 3 3 ~ 3 5 を介して入力された各種指令値信号に基づき、前記第 1、第 2、… 第 n アクチュエータ制御ブロック 3 1 a ~ 3 1 n 内の駆動部 1 0 b を制御する中央処理演算装置 (例えば CPU) 3 2 と、を有している。

【0044】

なお、前記入力部 I / F 3 3 は、ジョイスティック 7 a がアナログの操作指令値信号を出力するものである場合にはこのアナログ信号の入力が可能である。また、前記入力部 I / F 3 3 は、操作指令部 7 が他のデジタルの操作指令値信号を出力する操作手段である場合にはこのデジタル信号の入力が可能である。

40

【0045】

また、前記入力部 I / F 3 4 は、連続的に動作するのに必要なアナログの設定値指令信号の入力が可能であり、前記入力部 I / F 3 5 はパラメータ変更などのデジタルの設定指令値などの入力が可能である。前記入力部 I / F 3 4 と前記入力部 I / F 3 5 とは 1 つの I / F として構成しても良い。

【0046】

一方、前記アクチュエータ制御ブロック 3 1 は、高速で各種の演算処理を行うとともに、演算結果に基づき駆動指令値信号を生成し出力するデジタルシグナルプロセッサ (Digital Signal Processor で、以下、DSP と称す) 3 6 と、この DSP 3 6 からの駆動指令値信号 (サーボ指令値信号) に基づき操作出力値信号 (駆動信号) を生成し出力する制

50

御指令値出力部 37 と、この制御指令値出力部 37 からの操作出力値信号に基づき回転が制御される駆動部 10b であるモータ 27 と、このモータ 27 の回転位置を検出するエンコーダやリンク部材 21 の回転角度を検出するポテンショメータ等の検出手段であるセンサ 38 と、このセンサ 38 により検出された位置情報である状態量検知信号（位置 F/B 情報ともいう）を検出して前記 DSP 36 に出力するための信号入力部 39 と、を有している。

【0047】

なお、本実施例では、前記駆動部 10b としてモータ 27 を用いているが、これに限定されることはなく、他のアクチュエータを駆動部 10b として用いるように構成しても良い。

10

【0048】

図 11 は前記アクチュエータ制御ブロックの具体的な構成を示すブロック図であり、図 12 は図 11 のサーボ制御コントローラのブロック線図を示している。

図 10 に示すアクチュエータ制御ブロック 31 において、前記 DSP 36 は図 11 に示すサーボ制御コントローラ 36A を構成し、このサーボ制御コントローラ 36A は、供給されたサーボ指令値信号に基づく操作出力値信号（駆動信号）を生成し、前記制御指令値出力部 37 であるドライバ（アンプ）37a に出力する。なお、前記サーボ制御コントローラ 36A は、図 10 に示す CPU 32 に置き換えて構成しても良い。

【0049】

前記ドライバ 37a は、供給された操作出力値信号を増幅してモータ 27 を回転させる。すると、このモータ 27 の回転により図 5 に示すリンク部材 21 は回動動作する。このとき、前記センサ 38 は、リンク部材 21 の状態量検知信号を生成し、前記信号入力部 39 である検知部（アンプ）39a に出力する。

20

【0050】

前記検知部 39a は、供給された状態量検知信号を増幅して前記サーボ制御コントローラ 36A に出力する。このことにより、サーボ制御コントローラ 36A は、供給された状態量検知信号とサーボ指令値信号との比較を行いながら前記モータ 27 の回転制御を行うようになっている。

【0051】

この場合、前記サーボ制御コントローラ 36A は、図 12 に示すように、供給されたサーボ指令値信号と、前記センサ 38 により得られたモータ 27 の変位情報である状態検出信号とに基づいて、PD 制御部 40 を用いて公知の比例・微分制御等の PD 制御を行って操作出力値信号（駆動信号）を生成し、モータ 27 に与えることにより回転制御する。

30

【0052】

ところで、このような多関節のリンク構造の湾曲部 14 を備えた内視鏡 2 は、湾曲部 14 の先端側のリンク部材 21a の角度が基端側のリンク部材 21a～21d にかけて順次シフトするように湾曲部 14 の駆動を制御することにより、挿入部 9 の挿入性を向上できるようにしている。このような湾曲部 14 の駆動を制御するための具体的な構成及び制御方法を図 13 乃至図 16 を参照しながら説明する。

【0053】

図 13 乃至図 16 は実施例 1 に係るサーボ制御コントローラの具体的な構成及び制御動作を説明するためのもので、図 13 はサーボ制御コントローラ内に含まれる運動学演算部を示すブロック図、図 14 はアクチュエータ制御ブロック毎に設けられたサーボ制御コントローラ全体構成を示すブロック図、図 15 は図 14 の制御ブロックのブロック線図、図 16 は図 14 の制御ブロックの具体的な構成を示すブロック図をそれぞれ示している。

40

【0054】

本実施例の指令制御部 5A に接続されるサーボ制御コントローラ 36A は、前記湾曲部 14 を構成する複数のリンク部材 21a～21n の回動をそれぞれ制御する際に、後述する動的制御演算部に基づく演算処理を行うようになっている。

【0055】

50

具体的には、図13に示すように、前記サーボ制御コントローラ36Aには、動的制御演算部36Bが設けられている。この動的制御演算部36Bは、供給された操作指令値信号（指令値情報）に基づき、時間・周波数領域での信号処理（フィルタリング処理）を行うことで、アクチュエータ制御ブロック31に設けられた駆動部10bを制御するのに必要な操作出力値信号（駆動信号）を生成する。

【0056】

次に、前記時間・周波数領域での信号処理に基づき演算処理を行うサーボ制御コントローラ36Aの具体的な構成及びシフト制御方法について図14乃至16を参照しながら説明する。

【0057】

10

図14に示すように、サーボ制御コントローラ36Aは、制御ブロック41を有しており、この制御ブロック41には、先端側のリンク部材21aにおけるサーボ指令値信号を含む操作指令値信号とが供給される。

【0058】

そして、制御ブロック41は、供給された指令値信号と位置F/B信号とに基づいて、前記動的制御演算部36Bによってリンク部材21に対応する関節トルク指令値信号であるアクチュエータ制御指令信号を得るための演算処理を行い、対応する駆動部10b及び後段の制御ブロック41に出力する。

【0059】

前記制御ブロック41から出力された第1～第Nアクチュエータ制御指令信号は、図15の指令変位情報へと接続される構成となっており、供給された指令値信号と、前記センサ38により得られたモータ27の変位情報である位置F/B信号とに基づいて、PD制御部40を用いて公知の比例・微分制御等のPD制御を行って前記アクチュエータ制御指令信号（駆動信号）を生成し、モータ27に与えることにより回転制御する。

20

【0060】

本実施例では、前記サーボ制御コントローラ36Aは、第1～第nアクチュエータ制御ブロック31a～31nの数だけ設けられている。このため、コントローラ5は、前記第1～第nアクチュエータ制御ブロック31a～31nの数だけ、複数の制御ブロック41a～41nを有している。

【0061】

30

すなわち、前記指令制御部5A（図9参照）には、図14に示すように、先端側のリンク部材21aに対応した第1制御ブロック41aが接続される。

【0062】

そして、前記第1制御ブロック41aには、この第1制御ブロック41aの出力信号（第1アクチュエータ制御指令信号）を入力する二段目のリンク部材21bに対応した第2制御ブロック41bが接続される。

【0063】

そして、前記第2制御ブロック41bには、この第2制御ブロック41bの出力信号（第2アクチュエータ制御指令信号）を入力する三段目のリンク部材21bに対応した第3制御ブロック41c（図示せず）が接続される。

40

【0064】

以降、同様に接続することによって、n-1段目のリンク部材21n-1に応じた第n-1制御ブロック41n-1が前段の制御ブロック41の出力信号を取り込むように接続され、そして、n段目のリンク部材21nに応じた第n制御ブロック41nが前段の第n-1制御ブロック41n-1の出力信号を取り込むように接続されるようになっている。

【0065】

なお、前記操作指令値信号は、先端側のリンク部材21aとこのリンク部材21aに連なるリンク部材21bとがなす関節角度（角度）を指示するためのもので、また、第1～第nアクチュエータ制御指令信号についても同様に対応するリンク部材21aとこれに連

50

なるリンク部材 2 1 とがなす関節角度（角度）を指示するためのものである。

【0066】

このような構成により、先端側のリンク部材 2 1 a を駆動する操作指令値信号（主に角度）を後段側のリンク部材 2 1 に順次時系列にて伝達することができる。

【0067】

以降、動的制御演算部 3 6 B の内容について示す。

図 1 6 には、前記複数の第 1 ～第 n 制御ブロック 4 1 の具体的なブロック構成が示されている。

【0068】

図 1 6 に示すように、前記制御ブロック 4 1 は、サンプルホールド回路 4 2 と、記憶素子 4 3 とを有して構成される。

【0069】

前記サンプルホールド回路 4 2 は、供給された操作指令値信号をサンプリングし、サンプリングした操作指令値信号を予め設定された時間ホールドして前記記憶素子 4 3 に出力する。

【0070】

前記記憶素子 4 3 は、供給された操作指令値信号を一旦記憶し、新たに操作指令値信号が供給されると記憶している操作指令値信号をアクチュエータ制御指令信号として出力する記憶手段である。

【0071】

したがって、前記サンプルホールド回路 4 2 及び記憶素子 4 3 で構成される制御ブロック 4 1 は、前記したように第 1 ～第 n アクチュエータ制御ブロック 3 1 a ～3 1 n の数だけ設けられているので、複数の第 1 ～第 n サンプルホールド回路 4 2 a ～4 2 n と複数の記憶素子 4 3 a ～4 3 n とが図 1 6 に示すように接続される。

【0072】

つまり、先端側のリンク部材 2 1 a の操作指令値信号は、第 1 サンプルホールド回路 4 2 a によってサンプリングされた後、このサンプリングした操作指令値信号を予め設定された時間ホールドして前記記憶素子 4 3 a に出力される。

【0073】

そして、前記記憶素子 4 3 a に操作指令値信号が供給されると、この操作指令値信号は前記記憶素子 4 3 a に一旦記憶され、既に記憶している操作指令値信号が第 1 アクチュエータ制御指令信号として駆動部 1 0 b の先端側のリンク部材 2 1 a に対応するモータ 2 7 及び、後段である二段目の第 2 サンプルホールド回路 4 2 b に供給される。

【0074】

このことにより、前記モータ 2 7 は第 1 アクチュエータ制御指令信号に基づき回転が制御されることにより、先端側のリンク部材 2 1 は、前記操作指令値信号に基づく角度で回転することになる。

【0075】

次に、前記第 1 アクチュエータ制御指令値信号は、第 2 サンプルホールド回路 4 2 b によってサンプリングされた後、このサンプリングした操作指令値信号を予め設定された時間ホールドして前記記憶素子 4 3 b に出力される。

【0076】

そして、前記記憶素子 4 3 b に操作指令値信号が供給されると、この操作指令値信号は前記記憶素子 4 3 b に一旦記憶され、既に記憶している操作指令値信号が第 2 アクチュエータ制御指令信号として駆動部 1 0 b の二段目のリンク部材 2 1 b に対応するモータ 2 7 及び、後段である 3 段目（図示せず）の第 3 サンプルホールド回路 4 2 c （図示せず）に供給される。

【0077】

このことにより、前記モータ 2 7 が第 2 アクチュエータ制御指令信号に基づき回転が制御されることにより、二段目のリンク部材 2 1 b は、前記第 2 サンプルホールド回路 4 2

10

20

30

40

50

bにより予め設定された時間後に、前記操作指令値信号に基づく角度、すなわち、前記先端側のリンク部材21aと同じ角度で回転することになる。

【0078】

このように、三段目のリンク部材21c、n-1段目のリンク部材21、n段目のリンク部材21についても同様に前段のアクチュエータ制御指令信号がサンプリングされて設定時間後に記憶素子43を介してアクチュエータ制御指令信号が対応するモータ27に供給されることにより、それぞれのリンク部材21は、前記設定時間毎に時系列にて前記先端側のリンク部材21aと同じ角度で順次回転することになる。

【0079】

すなわち、前記湾曲部14は、先端側のリンク部材21aの角度がこれに連なる基端側の複数のリンク部材21b~21nにかけて、サンプルホールドの時間分（設定時間分）毎に時系列にて順次シフトするように湾曲動作することになる。

【0080】

このような内視鏡装置1において、挿入部9を大腸に挿入する場合、術者は、挿入部9を肛門より挿入する。そして、挿入部9の先端部13がS状結腸部に到達すると、サーボ制御コントローラ36Aは先端側のリンク部材21aを操作指令部7により指定した空間における向き（角度）になるように湾曲動作させる。

【0081】

このことにより、先端側のリンク部21aは指定された角度で湾曲しているので、S状結腸部の腸壁に沿いながらさらに奥へと挿入することができる。

【0082】

そして、予め設定された設定時間（ホールド時間）後、前記先端側のリンク部材21aに連なる2段目のリンク部材21は、先端側のリンク部材21aと同じ向き（角度）に湾曲動作する。

【0083】

以降、3段目以降の複数のリンク部材21についても前記同様に、設定時間毎に時系列にて、前記先端側のリンク部材と同じ向き（角度）に順次シフトするように湾曲動作することになる。

【0084】

これにより、湾曲部14は、挿入操作に伴って、S状結腸部の形状に合うように先端側のリンク部材21aの角度が先端側から基端側にかけて順次シフトするように湾曲動作しながら挿入されることになる。

【0085】

このことにより、従来、挿入に困難を要していたS状結腸部を容易に通過させることが可能となる。よって、さらに、大腸の深部へと容易に挿入することができるので、挿入性を向上させることができる。

【0086】

なお、実施例1の内視鏡装置1では、前記湾曲部14を構成する複数のリンク部材21において、先端側のリンク部材21aの角度が基端側のリンク部材21b~21nにかけて順次設定時間毎にシフトするように湾曲動作するが、先端側のリンク部材21aの角度ではなく、角度をシフトさせる任意のリンク部材21（対象軸ともいう）を指定し、また、前記設定時間（ホールド時間）についても任意に設定することも可能である。このような実施例1の変形例1を図17に示す。

【0087】

図17は前記実施例1の変形例1を示すブロック図である。

【0088】

図17に示すように、変形例1のコントローラ5には、選択手段としての軸選択部44と、時間変更手段としてのホールド時間設定部45と、オフセット量選択部46と、設定部47とが設けられている。

【0089】

10

20

30

40

50

前記軸選択部 44 は、角度をシフト制御する軸、つまり、任意のリンク部材 21 を指定し、指定信号を設定部 47 に出力する。すなわち、この軸選択部 44 を設けたことによって、角度をシフトさせる軸が先端側のリンク部材 21a に限らず、他の任意の軸（リンク部材 21）の角度をシフトさせることができる。

【0090】

前記ホールド時間設定部 45 は、前記第 1～第 n サンプルホールド回路 42a～42n におけるサンプルホールド時間（設定時間）を任意に設定可能であり、設定した設定信号を設定部 47 に出力する。すなわち、このホールド時間設定部 45 を設けたことによって、先端側から基端側にかけて順次時系列にてシフトする各リンク部材 21 間の動作移行時間を自由に設定することが可能となる。

10

【0091】

例えば、挿入部 9 の湾曲部 14 のシフト制御をゆっくりと行いながら挿入する場合には、前記ホールド時間設定部 45 によって前記ホールド時間（設定時間）を長くするように設定すればよい。逆に、挿入部 9 の湾曲部 14 のシフト制御を速く行いながら挿入する場合には、前記ホールド時間設定部 45 によって前記ホールド時間（設定時間）を短くするように設定すればよい。

前記オフセット量選択部 46 は、軸選択部 44 によって選択されたリンク部材 21、あるいは操作指令部 7 により予め設定されたリンク部材 21 の向きを変更する量を選択し、オフセット指令値信号を設定部 47 に出力する。つまり、このオフセット量選択部 46 を設けたことにより、指定されたリンク部材 21 の向きを変更する場合には前記オフセット指令値信号に基づく量だけ、前記リンク部材の向きを微妙に変化（オフセット）させて調整することができる。

20

【0092】

そして、前記設定部 47 は、前記軸選択部 44 からの指定信号と、前記ホールド時間設定部 45 からの設定信号と、前記オフセット量選択部 46 からのオフセット指令値信号とが供給され、これらの制御信号に基づく設定を行う。

【0093】

すなわち、前記設定部 47 は、前記軸選択部 44 からの指定信号が供給された場合には、この指定信号に基づくリンク部材 21 をシフト制御を開始するリンク部材 21 として設定する。また、前記設定部 47 は、前記ホールド時間設定部 45 からの設定信号が供給された場合には、この設定信号に基づくホールド時間になるように該当するサンプルホールド回路 42 のホールド時間を設定する。さらに、前記設定部 47 は、前記オフセット量選択部 46 からのオフセット指令値信号が供給された場合には、このオフセット指令値信号に基づく量だけ指定されたリンク部材の向きを変化させるように設定する。

30

【0094】

したがって、変形例 1 によれば、前記実施例 1 と同様に効果が得られる他に、先端側のリンク部材 21a の角度が順次基端側のリンク部材 21b～21n にかけてシフト制御する各リンク部材の動作時間を任意に設定することが可能となる。また、シフト制御を開始するリンク部材 21 を任意に設定することができるとともに、指定したリンク部材 21 のオフセット量も任意に設定することが可能となる。このことにより、挿入状態に応じて最適なシフト制御を行うことが可能となり、より挿入性を向上させることができる。

40

【0095】

ところで、挿入部 9 の湾曲部 14 をシフト制御しながら大腸などの管腔内に挿入する場合、挿入部 9 の挿入量、すなわち、操作量を考慮すれば、より挿入性を向上させることが可能である。このような実施例 1 の変形例 2 を図 18 に示す。

【0096】

図 18 は前記実施例 1 の変形例 2 を示すブロック図である。

【0097】

図 18 に示すように、変形例 2 のコントローラ 5 には、操作量変化検知部 50 が設けられている。

50

【0098】

この操作量変化検知部50は、先端側のリンク部材21aに対する指令制御部5Aからの操作指令値信号を入力し、この操作指令値信号から先端側のリンク部材21の操作量を検出し、検出結果をサンプルホールド回路42のデータを更新するためのデータ更新信号として前記第1～第nサンプルホールド回路42a～42nに出力する。

【0099】

そして、前記第1～第nサンプルホールド回路42a～42nは、前記データ更新信号が供給されると、それぞれのデータを同時に更新する。すなわち、前記第1～第nサンプルホールド回路42a～42nは、先端側のリンク部材21aの操作量が変化したときに、この操作量に応じた速さでデータの更新を行うことになる。つまり、本変形例2では、先端側のリンク部材21aの操作量が変化したときに、この操作量の変化に応じて、先端側のリンク部材21aに連なる複数のリンク部材21が順次シフト制御されるようになっている。

10

【0100】

このことにより、時間的な依存性はなく、先端側のリンク部材21aの操作量の変化に応じたシフト制御を行うことができるので、挿入部9の挿入性を向上できる。

【0101】

なお、変形例2では、前記操作量変化検知部50による過敏な操作量の変化の検出によって、湾曲部14のシフト制御が意図的でなく行われてしまうことを防止するために、図19又は図20に示すような手段を設けても良い。

20

【0102】

図19は図18の操作量変化検知部の具体的な構成を示すブロック図であり、図20は図18の操作量変化検知部に不感帯幅設定部を設けた構成を示すブロック図である。

【0103】

図19に示すように、前記操作量変化検知部50は、操作指令値信号から先端側のリンク部材21aの操作変化量を算出する変化量算出部51と、この変化量算出部51の算出結果から予め設定された検知レベルで検知することによりデータ更新信号を出力する検知レンジ部52と、を有している。なお、前記検知レンジ部52は、検知レベルを任意に設定することが可能である。

【0104】

このような構成により、前記検知レンジ部52の先端側のリンク部材21aの操作変化量の検知レベルを任意に設定することができるので、湾曲部14のシフト制御が意図的に行われてしまうのを防止することが可能となり、安全性を向上できる。

30

【0105】

また、変形例2においては、図20に示すように、図52の検知レンジ部52の検知レンジの不感帯幅を任意に設定可能な不感帯幅設定部53を設けても良い。

【0106】

例えば、前記検知レンジ部52の検知レンジの不感帯幅を狭くしたい場合には、術者は、前記不感帯幅設定部53を操作することにより、図中矢印方向に示されている検知レンジ部52のように不感帯幅を狭くするように設定する。勿論、これとは逆に前記検知レンジ部52の不感帯幅を広くすることも可能である。

40

【0107】

このことにより、幅広い、先端側のリンク部材21aの操作変化量の検知を行うことができ、安全性向上に寄与できる。

【0108】

なお、前記操作量変化検知部50は、サーボ制御コントローラ36A内に設けた構成について説明したが、これに限定されるものではなく、操作指令部7内に設けて構成しても良い。

【実施例2】

【0109】

50

図 2 1 乃至図 2 6 は実施例 2 に係り、図 2 1 はアクチュエータ制御ブロック毎に設けられたサーボ制御コントローラ全体構成を示すブロック図、図 2 2 は図 2 1 の制御ブロックの入出力信号のゲインと周波数との特性を示すグラフ、図 2 3 は図 2 1 の制御ブロックの入出力信号の位相と周波数との特性を示すグラフ、図 2 4 及び図 2 5 は図 2 2 及び図 2 3 に示す周波数特性を得るための説明図で、図 2 4 は複素開平面において実軸上の極値と零点値とが虚軸に対して対象に設定した状態を示す図、図 2 5 は複素開平面において正負の実軸上の極値と零点値とが虚軸に対して対象に設定した状態を示す図、図 2 6 は図 2 1 の第 1 制御ブロックに含まれるフィルタ部を示すブロック図である。

【0110】

本実施例では、前記湾曲部 1 4 を先端側から基端側のリンク部材 2 1 にかけてシフト制御する場合に、時間で管理するのではなく、操作指令値信号の周波数に応じてシフトする動作を早く、あるいは遅くできるように制御することが可能である。すなわち、先端側から基端側へと順次伝送する操作指令値信号の周波数領域における位相をシフトさせることによって実現する。

【0111】

図 2 1 に示すように、本実施例のコントローラ 5 は、前記実施例 1 と同様に指令制御部 5 A と、第 1 ～第 n アクチュエータ制御ブロック 3 1 a ～ 3 1 n とを有し、第 1 ～第 n アクチュエータ制御ブロック 3 1 a ～ 3 1 n には、図 1 4 に示す接続形態と同様に複数の第 1 ～第 N 制御ブロック 4 1 A ～ 4 1 N が設けられている。

【0112】

前記第 1 ～第 N 制御ブロック 4 1 A ～ 4 1 N は、入力されるアクチュエータ制御指令信号の位相をシフトさせるための図 2 6 に示すフィルタ部 5 4 をそれぞれ有している。

【0113】

前記フィルタ部 5 4 は、入出力信号のゲインが一定で、予め設定された位相遅れを有して出力するフィルタ特性を有している。具体的には、図 2 6 に示すように、フィルタ部 5 4 は、入力信号に対し、複素開平面の有理関数 ($S - P / S + P$: S はラプラス演算子で、P は極値 (零点値) である) を用いた演算処理を行うことにより、ゲインが一定で予め設定された位相遅れを有する出力信号を得る。

【0114】

すなわち、図 2 2 に示すように、各制御ブロック 4 1 の入出力信号のゲイン G は、図 2 2 に示すように、信号の周波数 f に依存することなく一様であり、また、各入出力信号にそれぞれ位相遅れがあった場合には、これらの入出力信号の位相遅れ P 0 は、図 2 3 に示すように、信号の周波数 f に依存することなく、一様である。

【0115】

つまり、図 2 4 に示すように複素開平面において実軸 (Real) 上の極値 ○ と零点値 × とが虚軸 (Imag) に対して対象に設定し、あるいは、図 2 5 に示すように、複素開平面において正負 (+-) の実軸 (Real) 上の極値 ○ と零点値 × とが虚軸 (Imag) に対して対象に設定することにより、図 2 2 及び図 2 3 に示すような周波数特性が得られる。

【0116】

したがって、前記フィルタ部 5 4 は、このような周波数特性を用いることにより、入出力信号のゲインが一定で、予め設定された位相遅れを有して出力するフィルタ特性を有することになる。

【0117】

このことにより、図 2 1 に示すコントローラ 5 では、実施例 1 にて用いたサンプルホールド時間によるものではなく、各第 1 ～第 N 制御ブロック 4 1 A ～ 4 1 N のフィルタ部 4 5 による入出力信号の位相遅れを用いることにより、前記実施例 1 と同様に複数のリンク部材 2 1 のシフト制御を行うことが可能となる。

【0118】

なお、実施例 2 においては、図 2 7 の変形例 1 に示すように、前記第 1 ～第 N 制御ブ

10

20

30

40

50

ック４１Ａ～４１Ｎの各フィルタ部５４による入出力信号の位相遅れ量を調節して設定可能な位相変更手段として極・零点設定部５５を設けて構成しても良い。

【０１１９】

この場合、前記極・零点設定部５５は、図２４及び図２５に示すように、前記フィルタ部４５のフィルタ特性を決定する極値と零点値とを変更し且つ設定することによって、前記第１～第Ｎ制御ブロック４１Ａ～４１Ｎの出力信号の位相遅れ量を変化させる。

【０１２０】

このことにより、前記湾曲部１４を先端側から基端側のリンク部材２１にかけて位相遅れを用いてシフト制御する場合に、位相遅れ量を変化させることにより、シフトする移行時間を速く、あるいは遅くできるように制御することが可能である。

10

【０１２１】

なお、実施例２の内視鏡装置１では、前記湾曲部１４を構成する複数のリンク部材２１において、先端側のリンク部材２１ａの角度が基端側のリンク部材２１ｂ～２１ｎにかけて順次予め設定された位相遅れ量毎にシフトするように湾曲動作するが、この位相遅れ量を任意に変更可能であるとともに、この位相遅れ量を変更する任意のリンク部材２１（対象軸ともいう）を指定することも可能である。このような実施例２の変形例２を図２８に示す。

【０１２２】

図２８は前記実施例２の変形例２を示すブロック図である。

【０１２３】

20

図２８に示すように、変形例２のコントローラ５には、軸選択部４４Ａと、オフセット選択部５６と、極・零点選択部５５Ａとが設けられている。

【０１２４】

前記軸選択部４４は、位相遅れ量を変更する軸、つまり、任意のリンク部材２１を指定し、指定信号を設定部４７に出力する。すなわち、この軸選択部４４を設けたことによって、位相遅れ量を変更する任意の軸（リンク部材２１）を選択することができる。

【０１２５】

前記オフセット選択部５６は、軸選択部４４Ａによって選択されたリンク部材２１、あるいは操作指令部７により予め設定されたリンク部材２１の向きを変更する量を選択し、オフセット指令値信号を設定部４７に出力する。つまり、このオフセット選択部５６を設けたことにより、指定されたリンク部材２１の向きを変更する場合には前記オフセット指令値信号に基づく量だけ、前記リンク部材の向きを微妙に変化（オフセット）させて調整することができる。

30

【０１２６】

前記極・零点選択部５５Ａは、前記フィルタ部４５のフィルタ特性を決定する極値と零点値とを変更することによって、前記第１～第Ｎ制御ブロック４１Ａ～４１Ｎの出力信号の位相遅れ量を任意に設定可能であり、設定した設定信号を設定部４７Ａに出力する。すなわち、前記極・零点選択部５５Ａを設けたことによって、先端側から基端側にかけて入出力信号の位相遅れによって順次シフトする各リンク部材２１間の動作移行時間を自由に設定することが可能となる。

40

【０１２７】

例えば、挿入部９の湾曲部１４のシフト制御をゆっくりと行いながら挿入する場合には、前記極・零点選択部５５Ａによってフィルタ部４５による前記位相遅れ量を大きくするように設定すればよい。逆に、挿入部９の湾曲部１４のシフト制御を速く行いながら挿入する場合には、前記フィルタ部４５によって前記位相遅れ量を小さくするように設定すればよい。なお、このような設定は、前記軸選択部４４Ａによって選択されたリンク部材２１に対応するフィルタ部４５に対し行っても良い。これにより幅広いシフト制御を行うことができる。

そして、前記設定部４７Ａは、前記軸選択部４４Ａからの指定信号と、前記オフセット選択部５６からのオフセット指令値信号と、前記極・零点選択部５５Ａからの設定信号と

50

が供給され、これらの制御信号に基づく設定を行う。

【0128】

すなわち、前記設定部47Aは、前記軸選択部44からの指定信号が供給された場合には、この指定信号に基づくリンク部材21を位相遅れ量を変更するリンク部材21として設定する。また、前記設定部47Aは、前記オフセット選択部56からのオフセット指令値信号が供給された場合には、このオフセット指令値信号に基づく量だけ指定されたリンク部材21の向きを変化させるように設定する。さらに、前記極・零点選択部55Aからの設定信号が供給された場合には、この設定信号に基づく位相遅れ量になるように該当するフィルタ部45の位相遅れ量を設定する。

【0129】

したがって、変形例2によれば、前記実施例2と同様に効果が得られる他に、先端側のリンク部材21aの角度が順次基端側のリンク部材21b～21nにかけてシフト制御する各リンク部材の位相遅れによる動作時間を任意に設定することが可能となる。また、位相遅れ量を任意に設定することができるとともに、指定したリンク部材21のオフセット量も任意に設定することが可能となる。このことにより、挿入状態に応じて最適なシフト制御を行うことが可能となり、より挿入性を向上させることができる。

【0130】

なお、前記変形例2において、前記軸選択部44Aによって、位相遅れ量を変更するリンク部材21を指定するだけでなく、位相遅れを用いて角度のシフトを開始するリンク部材21（対象軸ともいう）を指定するようにしても良い。

【実施例3】

【0131】

図29は本発明の実施例3に係り、アクチュエータ制御ブロック毎に設けられたサーボ制御コントローラ全体構成を示すブロック図、図30乃至34は実施例3の変形例を示し、図30はシフト経路を設定する設定手段を備えたサーボ制御コントローラ全体構成を示すブロック図、図31は図30のチャンネル設定部により設定可能なチャンネルを説明するための説明図、図32はチャンネル設定部の入出力信号の一例を示す図、図33はチャンネル設定部によるチャンネル設定により用いられる置換行列を示す図、図34はチャンネル設定部により設定されたチャンネル設定例を示す図である。

【0132】

本実施例の内視鏡装置1は、実施例1の内視鏡装置を改良したもので、シフト制御を開始するリンク部材21を指定することができるとともに、この指定したリンク部材21の角度をシフトする任意のリンク部材21を選択可能に構成されている。

【0133】

図29に示すように、本実施例のサーボ制御コントローラ36Aの全体構成は、図14に示すブロック構成と略同様であるが、軸選択設定部57と、サンプルホールド回路42枚に設けられた複数のスイッチS_a～S_n、S_{1a}～S_{1n}とを設けたことが異なる。

【0134】

具体的には、第1サンプルホールド回路42aに入力する操作指令値信号は、スイッチs_aを介して後段の第2サンプルホールド回路42b及びスイッチs_bに供給される。

【0135】

また、記憶素子43aの出力側には、スイッチS_{1a}が設けられ、このスイッチS_{1a}がオンすることによって、第1サンプルホールド回路42aからの出力信号が記憶素子43aを介して第1アクチュエータ制御指令信号として出力する。

【0136】

第2サンプルホールド回路42bに入力する操作指令値信号は、スイッチs_bを介して後段の第3サンプルホールド回路42c（図示せず）及びスイッチS_c（図示せず）に供給される。

【0137】

また、記憶素子43bの出力側には、スイッチS_{1b}が設けられ、このスイッチS_{1b}

10

20

30

40

50

がオンすることによって、第2サンプルホールド回路42bからの出力信号が記憶素子43bを介して第2アクチュエータ制御指令信号として出力する。

【0138】

以降、後段のリンク部材21に対応するサンプルホールド回路42nについても同様にスイッチSnが接続されるとともに、このサンプルホールド回路42nの記憶素子43nの出力側についても同様のスイッチS1nが接続されるようになっている。

【0139】

なお、スイッチSa及びスイッチS1aは、先端側のリンク部材21aに対応するもので、スイッチSb及びスイッチS1bは、二段目のリンク部材21bに対応し、以降同様に、スイッチSn及びスイッチS1nは、n段目のリンク部材21nに対応するように設けられている。

10

【0140】

前記軸選択設定部57は、シフト制御を開始するリンク部材21を設定するとともに、この設定したリンク部材21の角度をシフトさせる任意のリンク部材21の設定が可能である。また、前記軸選択設定部57は、この設定された設定内容に基づき、前記スイッチSa～Sn及びスイッチS1a～S1nの切替えを制御するようになっている。

【0141】

この場合、前記軸選択設定部57は、設定されたリンク部材21に対応するスイッチSについてはオフし、この設定されたリンク部材21に対応する記憶素子43側に設けられたスイッチS1についてはオンするように制御することになる。

20

【0142】

逆に、前記軸選択設定部57は、設定されていないリンク部材21に対応するスイッチSについてはオンして後段に操作指令値信号を伝送し、同時にこの設定されたリンク部材21に対応する記憶素子43側に設けられたスイッチS1についてはオフするように制御してアクチュエータ制御指令信号の出力を停止させる。

【0143】

このような構成によれば、前記軸選択設定部57によって例えば二番目のリンク部材21bをシフト制御を開始するリンク部材21と指定し、さらに、このリンク部材21bの角度をシフトするリンク部材21を、4番目～n段目のリンク部材21d～21nと設定すれば、二段目のリンク部材21bの角度が4番目～n段目のリンク部材21d～21nにかけてシフトするように制御することが可能となる。このことにより、前記実施例1よりも挿入部9の挿入性を向上させることが可能となる。

30

【0144】

なお、実施例2では、図30の変形例に示すように、ネットワーク設定部61に接続されるチャンネル設定部60を各リンク部材21に対応する記憶素子43の出力側に設け、前記ネットワーク設定部61により設定された設定信号に基づき、チャンネル設定部60によってシフト制御する順序を変更するように構成しても良い。

【0145】

この場合、前記チャンネル設定部60は、前記ネットワーク設定部61により設定された設定信号、すなわち、シフト制御する順序を示す設定信号に基づき、各記憶素子43a～43nのそれぞれの出力信号の出力経路（チャンネルともいう）を変更する。

40

【0146】

例えば、前記チャンネル設定部60は、図31に示すように、入力1を第1サンプルホールド回路42aの出力信号だとすると、入力1を、第1アクチュエータ制御指令信号である出力1、あるいは第2アクチュエータ制御指令信号である出力2、あるいは第3アクチュエータ制御指令信号である出力3のいずれかに出力させることが可能である。同じように、前記チャンネル設定部60は、入力2を第1アクチュエータ制御指令信号である出力1、あるいは第2アクチュエータ制御指令信号である出力2、あるいは第3アクチュエータ制御指令信号である出力3のいずれかに出力させることが可能である。以降、入力3……入力nについても同様にいずれかの出力経路（チャンネル）を介して出力させること

50

が可能である。

【0147】

つまり、前記チャンネル設定部60においては、出力経路を変更するためのソフトウェアを用いた場合、ネットワーク設定部61からの設定信号に基づき、図33に示すように置換行列を用いることにより、チャンネルを変更することができる。

【0148】

すなわち、置換行列に対する行列演算を用いることで特別な処理を必要とすることなくチャンネル切り替えが可能となる。

【0149】

なお、図33に示す置換行列の場合は、図32に示すような入出力信号のチャンネルとなる。また、図34には、前記チャンネル設定部60によりチャンネル設定された一例が示されている。

【0150】

前記示したように、置換行列を組み合わせる演算を行うことで、任意のチャンネル変更が可能となる。

【0151】

したがって、本変形例によれば、ネットワーク設定部61及びチャンネル設定部60を設けたことにより、入出力信号の出力経路（チャンネル）を任意に設定することができるので、シフトする順序を簡単に且つ容易に変更することが可能となる。

【実施例4】

【0152】

図35乃至図38は本発明の実施例4に係り、図35は基本的なシフト制御を説明するための説明図、図36は実施例4における相対移動量に基づくシフト制御を説明するための説明図、図37は実施例4におけるアクチュエータ制御ブロック毎に設けられたサーボ制御コントローラ全体構成を示すブロック図、図38は図37の相対移動量変換部の具体的な構成を示すブロック図である。また、図39は実施例4の変形例1を示し、相対移動量に基づく他のシフト制御を説明するための説明図、図40は実施例4の変形例2を示し、コントローラ5及びこのコントローラ5の周辺機器における全体構成を示すブロック図である。

【0153】

本発明の内視鏡装置1は、指定されたリンク部材21の角度が順次後段側のリンク部材21にかけてシフト制御するようになっている。ここで、例えば先端側のリンク部材21aの角度が45度であり、この45度の角度が後段側のリンク部材21b～21gにかけて順次シフト制御すると、シフトする角度が45度である絶対移動量であるのでこの45の角度が最基端側のリンク部材21gに到達した場合には、湾曲部14は、図35に示すような手順で姿勢が変化することになる。つまり、端にシフト制御するのみだと、湾曲部14は、図35に示すような姿勢となるように湾曲動作してしまうことになる。したがって、操作を行っている場合にリンクがトグロを巻く形状となり、体腔内においては患者に負担のかかる姿勢となる可能性がある。

【0154】

そこで、本実施例では、さらに湾曲部14の湾曲姿勢を考慮して挿入部9の挿入性を高めるために、前記したような絶対移動量の他に、角度をシフトするリンク部材21の角度の変化量に基づいて得られる相対的な移動量（以下、相対移動量と称す）によってそれぞれのリンク部材21の角度を制御することも可能である。

【0155】

具体的には、図37に示すように、本実施例のサーボ制御コントローラ36Aの全体構成は、前記実施例1における図14に示すブロック構成と略同様であるが、軸選択部44Bと、複数のリンク部材21に対応する複数記憶素子43a～43nの出力側にそれぞれ設けられた複数の相対移動量変換部62a～62nとを設けたことが異なる。

【0156】

前記軸選択部 4 4 は、前記複数の相対移動量変換部 6 2 a ~ 6 2 n のオン／オフをそれぞれ制御可能である。また、前記軸選択部 4 4 は、前記実施例 1 と同様の図 3 5 に示すような絶対移動量に基づくシフト制御（以降、絶対移動量シフトモードと称す）を行うリンク部材 2 1 と、後述する相対移動量に基づくシフト制御（以降、相対移動量シフトモードと称す）を行うリンク部材 2 1 とを指定することが可能である。

【0157】

すなわち、前記軸選択部 4 4 は、前記絶対移動量シフトモードを実行するように指定されたリンク部材 2 1 については、対応する出力経路中の相対移動量変換部 6 2 をオフさせて記憶素子 4 3 からの出力信号をそのままアクチュエータ制御指令信号として出力させる。一方、前記軸選択部 4 4 は、前記相対移動量シフトモードを実行するように指定されたリンク部材 2 1 については、対応する出力経路中の相対移動量変換部 6 2 をオンさせて記憶素子 4 3 からの出力信号に相対移動量変換処理を施した後、アクチュエータ制御指令信号として出力させる。

10

前記相対移動量変換部 6 2 は、前記軸選択部 4 4 によってオン／オフ制御されるもので、例えば入力信号であるアクチュエータ制御信号に相対移動量変換処理を施す微分回路である。

【0158】

図 3 8 に前記相対移動量変換部 6 2 の具体的な構成が示されている。

【0159】

図 3 8 に示すように、前記相対移動量変換部 6 2 は、記憶素子 4 3 からの指令値信号を取り込み、この指令値信号に対して角度の相対移動量（相対変化量）を求める相対移動量変換回路 6 3 と、この相対移動量変換回路 6 3 の出力信号を一旦記憶して出力する相対移動量記憶部 6 4 と、この相対移動量記憶部 6 4 からの相対移動量を逆方向に変換する変換部 6 5 と、この変換部 6 5 の出力信号を設定されたサンプリング時間にてサンプリングを行い、前記相対移動量変換回路 6 3 にフィードバックするサンプルホールド回路 6 6 と、を有している。

20

【0160】

つまり、前記相対移動量変換部 6 2 がオンすることにより、該当するリンク部材 2 1 は、操作指令値信号に基づく角度に回動した後に、その移動した相対移動量（相対変化量）である角度分、逆方向に回動、元の角度に戻るよう制御されることになる。

30

【0161】

例えば、前記軸選択部 4 4 によって全てのリンク部材 2 1 に対し相対移動量シフトモードが指定されているものとする、図 3 7 に示す前記相対移動量変換部 6 2 a ~ 6 2 n はオンされることになる。その結果、湾曲部 1 4 は、図 3 6 に示すように、先端側のリンク部材 2 1 a から前記したように操作指令値信号に基づく角度に回動したのち、元に戻り、そして、この角度が二段側に伝達されると同時に二段目のリンク部材 2 1 b についても同様に動作し、以降の後段側のリンク部材 2 1 c ~ 2 1 g についても順次同様に動作することになる。すなわち、前記湾曲部 1 4 は、あたかも先端側のリンク部材 2 1 a の角度がそのまま基端側へと移行するように湾曲動作することになる。

【0162】

40

したがって、本実施例によれば、前記軸選択部 4 4 により、絶対移動量シフトモードを実行するリンク部材 2 1 と、前記したような相対移動量シフトモードを実行するリンク部材 2 1 とを適宜指定すれば、より目的部材に的した湾曲動作を行うことができるので、より挿入部 9 の挿入性を向上させることができる。

【0163】

なお、本実施例では、前記相対移動量変換部 6 2 を改良することにより、図 3 9 の変形例 1 に示すように、前記湾曲部 1 4 は、あたかも操作指令値信号に基づく角度に回動したリンク部材 2 1 が順次基端側に平行移動するような湾曲動作（ロコモーション動作）を行わせることも可能である。

【0164】

50

また、本実施例では、前記湾曲部 14 の湾曲動作パターンを実行指示する手段として、ジョイスティックなどの操作指令部 7 によって操作するのではなく、図 40 の変形例 2 に示すように、入力部 70 及びパターン指令値生成部 71 を設けて「予め設定された運転パターンによる自動制御」が行えるような構成に構成しても良い。

【0165】

すなわち、図 40 に示すように、変形例 2 の内視鏡装置 1 は、さらに、指定された角度をどのような湾曲動作波形にてシフト制御するのかが選択する入力 I/F である入力部 70 と、この入力部 70 により選択した湾曲動作波形に基づくパターン信号を生成し、図 10 に示す CPU 32 に出力するパターン指令値生成部 71 と、前記 CPU 32 に接続され、院内の他の操作機器、あるいは院外から遠隔操作するための通信機器に対して通信可能な通信 I/F 72 とを設けている。

10

【0166】

例えば、入力部 70 によって正弦波を選択すると、前記湾曲部 14 は、指定された角度があたかも正弦波のように順次シフトしながら湾曲動作することになる。また、入力部 70 によって三角波を選択すると、前記湾曲部 14 は、指定された角度があたかも三角形の各辺を沿うように順次シフトしながら湾曲動作することになる。また、入力部 70 によって矩形波形を選択すると、恣意された角度があたかも矩形波形のように順次シフトしながら湾曲動作することになる。なお、前記以外の任意の波形を前記入力部 70 によって入力しても良い。

【0167】

このことにより、術者がジョイスティックなどの操作指令部 7 を操作せずとも、予め、手技に応じて最適な湾曲動作パターンを生成するための湾曲動作波形を選択し設定しておけば、自動的に手技に応じて最適な湾曲動作パターンにて湾曲部 14 をシフト制御することが可能となる。よって、より、挿入部 9 の挿入性を向上できる。

20

【0168】

なお、本発明に係る実施例において、マニピュレータを構成する挿入部駆動機構 20 を有する湾曲部 14 は、内視鏡 2 の挿入部 9 に設けられたものとして説明したが、前記湾曲部 14 は内視鏡 2 の挿入部 9 を挿通させて管腔内に対する挿入部 9 の挿入を補助する内視鏡挿入補助具の挿入部に設けて構成しても良い。

【0169】

以上、実施例においては、簡単のため平面動作に関する説明を実施してきたが、内視鏡においては、3次元空間での動作を行うための構成となることは言うまでもない。

30

【0170】

本発明は、以上述べた実施例及び変形例のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【0171】

【図1】本発明の医療用制御装置を用いて内視鏡装置として構成した場合のシステム構成図。

【図2】内視鏡装置の主要構成部分の電氣的な構成を示すブロック図。

40

【図3】リンク構造の駆動機構を備えた湾曲部を有する挿入部先端側の斜視図。

【図4】リンク構造の駆動機構を備えた湾曲部を有する挿入部先端側の断面図。

【図5】駆動機構がモータ及びギアで構成された湾曲部の構成を示す断面図。

【図6】図5に示す湾曲部の変形例1の構成を示す断面図。

【図7】図5に示す湾曲部の変形例2の構成を示す断面図。

【図8】モータとフレキシブルシャフトとの接続構成を示す斜視図。

【図9】コントローラ、駆動部及び挿入部駆動機構部を有する主要部部の制御ブロック図。

。

【図10】図9に示す前記指令制御部及びアクチュエータ制御ブロックの具体的な構成を示すブロック図。

50

【図 1 1】アクチュエータ制御ブロックの具体的な構成を示すブロック図。

【図 1 2】図 1 1 のサーボ制御コントローラのブロック線図。

【図 1 3】実施例 1 に係るサーボ制御コントローラ内に含まれる運動学演算部を示すブロック図。

【図 1 4】アクチュエータ制御ブロック毎に設けられたサーボ制御コントローラ全体構成を示すブロック図。

【図 1 5】図 1 4 の制御ブロックのブロック線図。

【図 1 6】図 1 4 の制御ブロックの具体的な構成を示すブロック図。

【図 1 7】実施例 1 の変形例 1 を示すブロック図。

【図 1 8】実施例 1 の変形例 2 を示すブロック図。

10

【図 1 9】図 1 8 の操作量変化検知部の具体的な構成を示すブロック図。

【図 2 0】図 1 8 の操作量変化検知部に不感帯幅設定部を設けた構成を示すブロック図。

【図 2 1】実施例 2 に係るアクチュエータ制御ブロック毎に設けられたサーボ制御コントローラ全体構成を示すブロック図。

【図 2 2】図 2 1 の制御ブロックの入出力信号のゲインと周波数との特性を示すグラフ。

【図 2 3】図 2 1 の制御ブロックの入出力信号の位相と周波数との特性を示すグラフ。

【図 2 4】複素開平面において実軸上の極値と零点値とが虚軸に対して対象に設定した状態を示す図。

【図 2 5】複素開平面において正負の実軸上の極値と零点値とが虚軸に対して対象に設定した状態を示す図。

20

【図 2 6】図 2 1 の第 1 制御ブロックに含まれるフィルタ部を示すブロック図。

【図 2 7】実施例 2 の変形例 1 を示すブロック図。

【図 2 8】実施例 2 の変形例 2 を示すブロック図。

【図 2 9】本発明の実施例 3 に係るアクチュエータ制御ブロック毎に設けられたサーボ制御コントローラ全体構成を示すブロック図。

【図 3 0】実施例 3 の変形例を示し、シフト経路を設定する設定手段を備えたサーボ制御コントローラ全体構成を示すブロック図。

【図 3 1】図 3 0 のチャンネル設定部により設定可能なチャンネルを説明するための説明図。

【図 3 2】チャンネル設定部の入出力信号の一例を示す図。

30

【図 3 3】チャンネル設定部によるチャンネル設定により用いられる置換行列を示す図。

【図 3 4】チャンネル設定部により設定されたチャンネル設定例を示す図。

【図 3 5】本発明の実施例 4 に係る基本的なシフト制御を説明するための説明図。また、図 3 9 は実施例 4 の変形例 1 を示し、相対移動量に基づく他のシフト制御を説明するための説明図。

【図 3 6】実施例 4 に係る相対移動量に基づくシフト制御を説明するための説明図。

【図 3 7】実施例 4 に係るアクチュエータ制御ブロック毎に設けられたサーボ制御コントローラ全体構成を示すブロック図。

【図 3 8】図 3 7 の相対移動量変換部の具体的な構成を示すブロック図。

【図 3 9】実施例 4 の変形例 1 を示し、相対移動量に基づく他のシフト制御を説明するための説明図。

40

【図 4 0】実施例 4 の変形例 2 を示すブロック図。

【符号の説明】

【0 1 7 2】

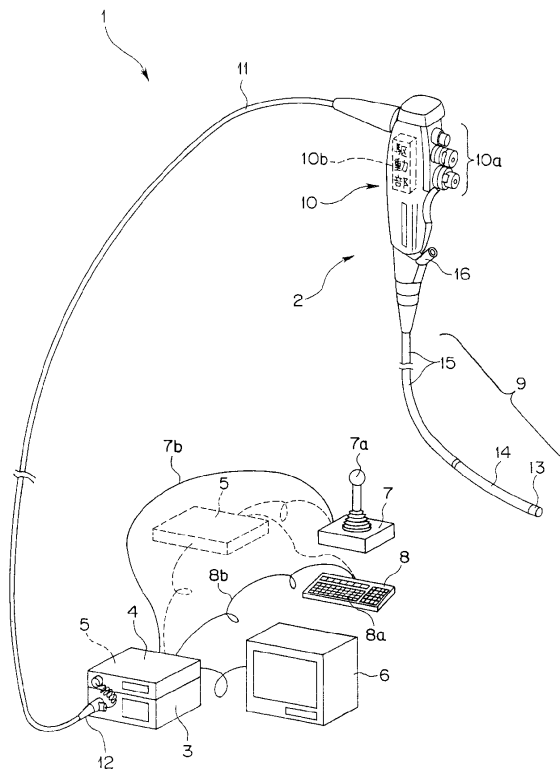
- 1 … 内視鏡装置、
- 2 … 内視鏡、
- 3 … 光源装置、
- 4 … ビデオプロセッサ、
- 5 … コントローラ、
- 6 … モニタ、

50

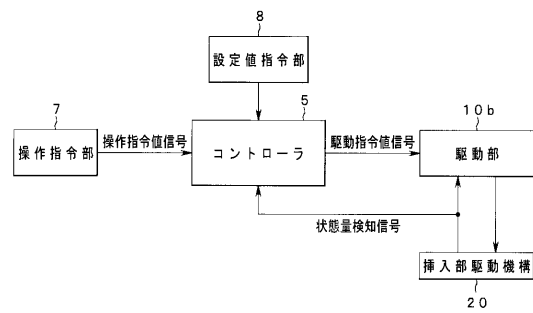
5 A…指令制御部、	
7…操作指令部、	
7 a…ジョイスティック、	
8…設定値指令部、	
9…挿入部、	
1 0…操作部、	
1 0 b…駆動部、	
1 3…先端部、	
1 4…湾曲部、	
2 0…挿入部駆動機構（マニピュレータ）、	10
2 0 a～2 0 n…関節部材、	
2 1 a～2 1 n…リンク部材、	
2 2…ジョイントシャフト、	
2 3…ポテンシオメータ、	
2 4、2 5…歯車、	
2 6…連結ギア、	
2 7…モータ、	
2 8…連結歯車、	
3 0…フレキシブルシャフト、	
3 1…アクチュエータ制御ブロック、	20
3 1 a～3 1 n…アクチュエータ制御ブロック、	
3 6 A…サーボ制御コントローラ、	
3 6 B…運動学演算部、	
3 7…制御指令値出力部、	
3 7 a…ドライバ、	
3 8…センサ、	
3 9…信号入力部、	
3 9 a…検知部、	
4 0…P D制御部、	
4 1、4 1 a～4 1 n…制御ブロック、	30
4 2、4 2 a～4 2 n…サンプルホールド回路、	
4 3、4 3 a～4 3 n…記憶素子、	
4 4、4 4 A、4 4 B…軸選択部、	
4 5…ホールド時間設定部、	
4 6…オフセット量選択部、	
4 7、4 7 A…設定部、	
5 0…操作量変化検知部、	
5 1…変化量算出部、	
5 2…検知レンジ部、	
5 3…不感帯幅設定部、	40
5 4…フィルタ部、	
5 5…極・零点設定部、	
5 5 A…極・零点選択部、	
5 6…オフセット選択部、	
5 7…軸選択設定部、	
6 0…チャンネル設定部	
6 1…ネットワーク設定部、	
6 2、6 2 a～6 2 n…相対移動量変換部、	
6 3…相対移動量変換回路、	
6 4…相対移動量記憶部、	50

65…変換部、
 70…入力部、
 71…パターン指令値生成部。

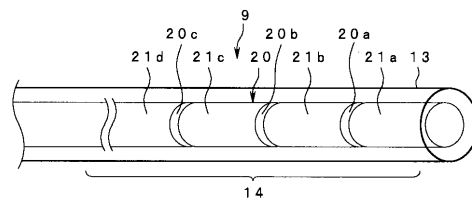
【図1】



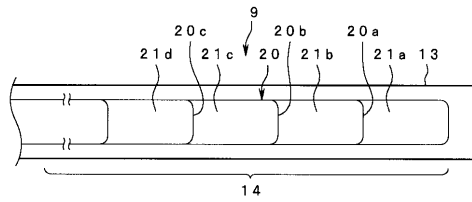
【図2】



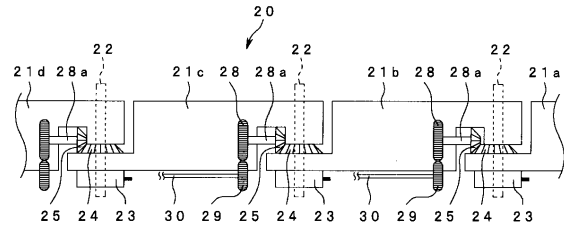
【図3】



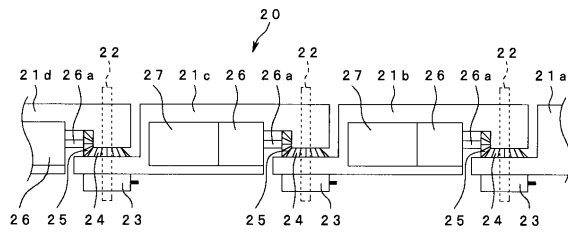
【図 4】



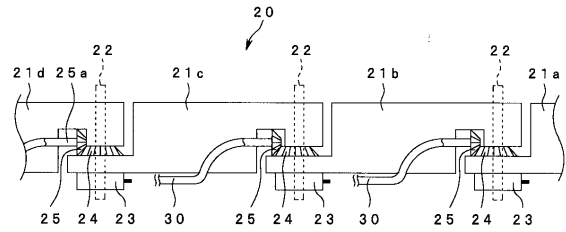
【図 6】



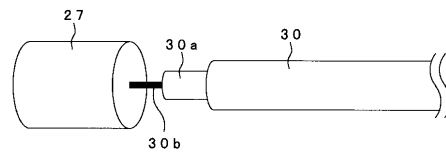
【図 5】



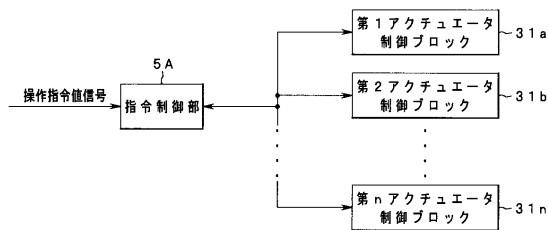
【図 7】



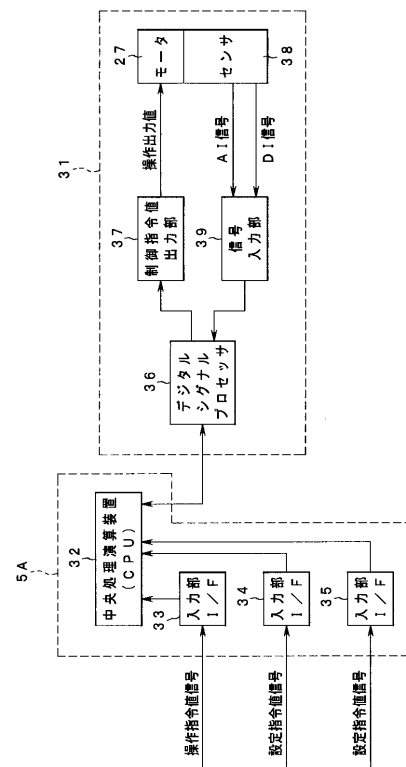
【図 8】



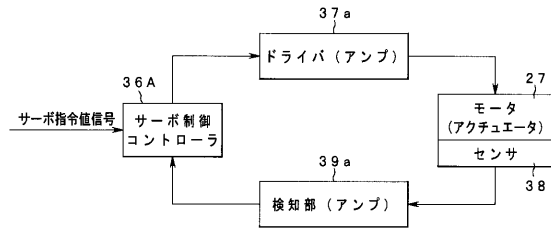
【図 9】



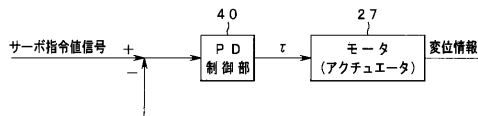
【図 10】



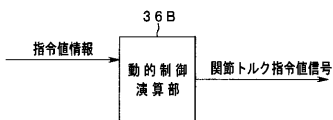
【図 1 1】



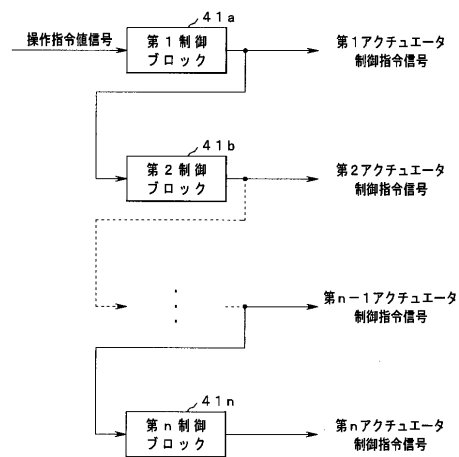
【図 1 2】



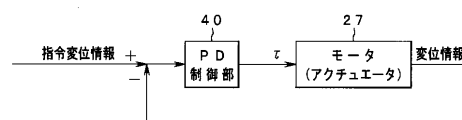
【図 1 3】



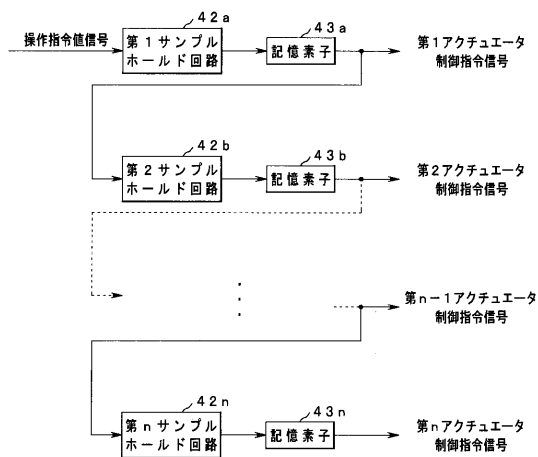
【図 1 4】



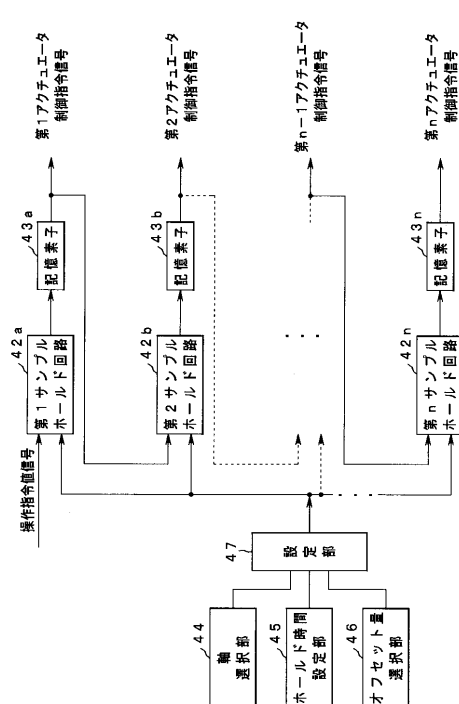
【図 1 5】



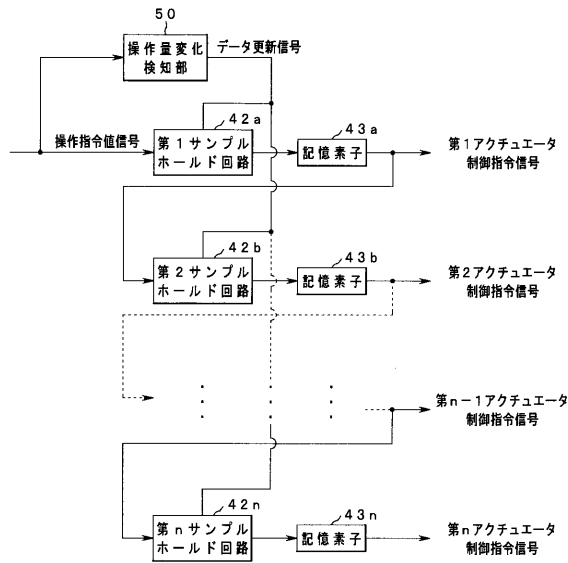
【図 1 6】



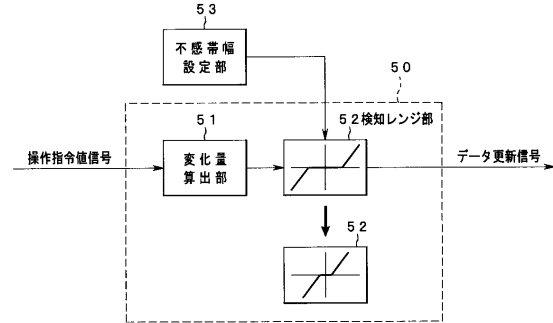
【図 1 7】



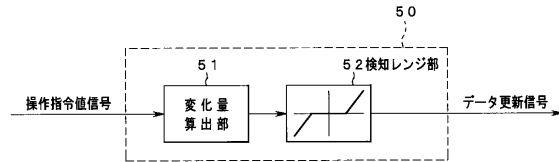
【図 18】



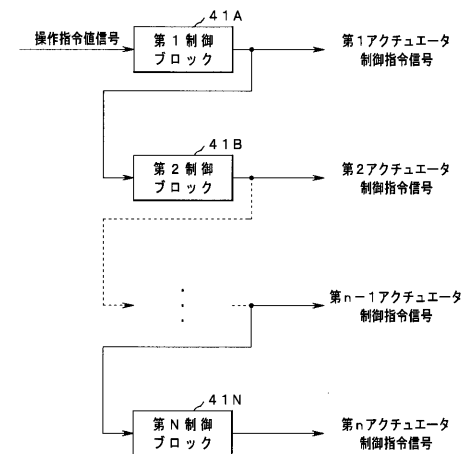
【図 20】



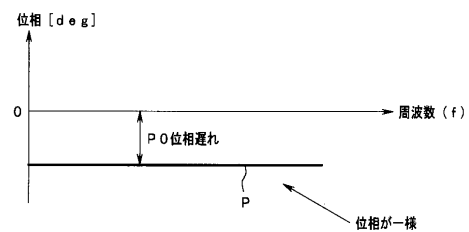
【図 19】



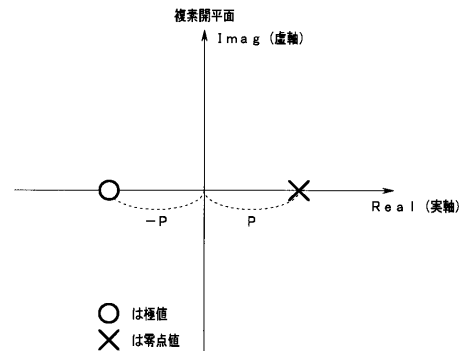
【図 21】



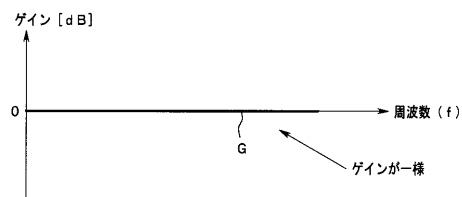
【図 23】



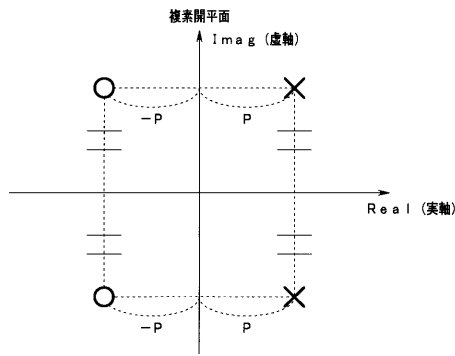
【図 24】



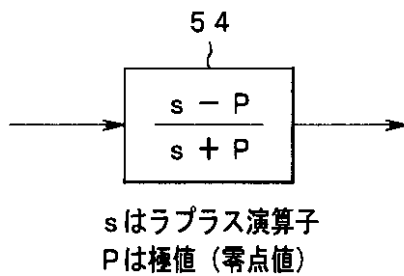
【図 22】



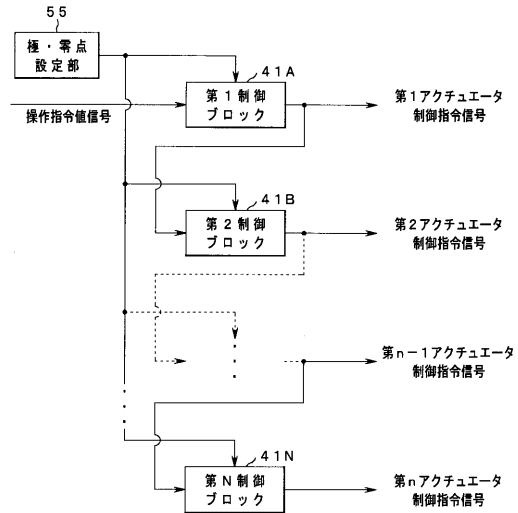
【図 25】



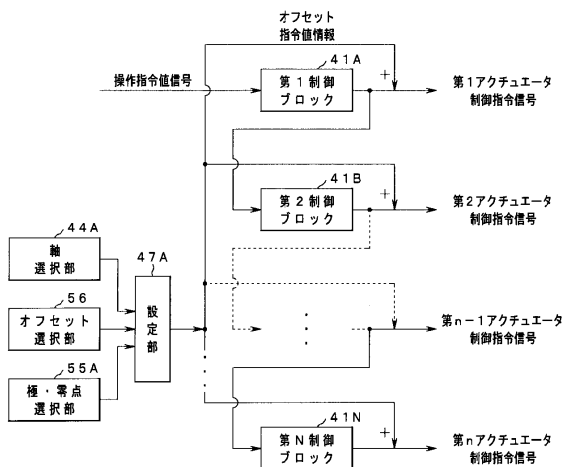
【図 26】



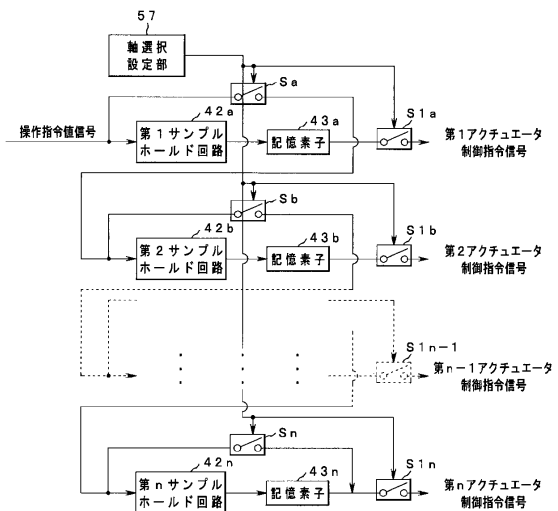
【図 27】



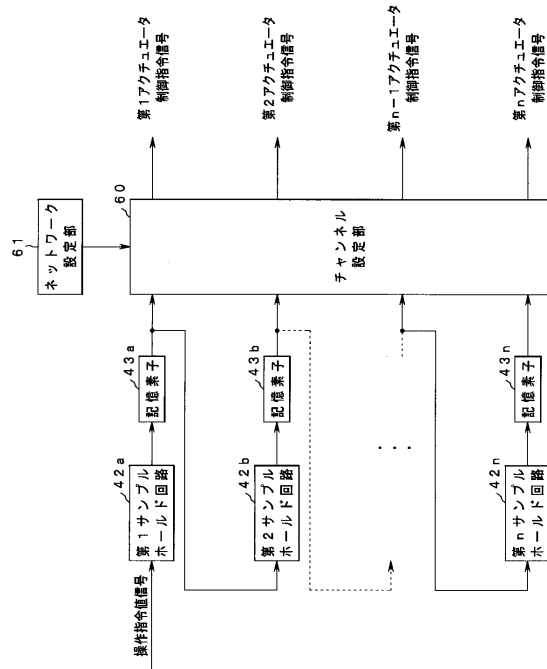
【図 28】



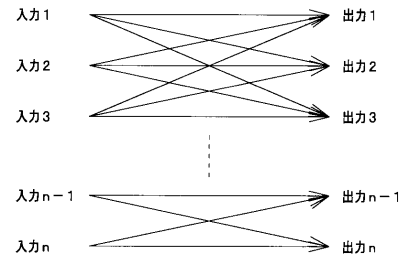
【図 29】



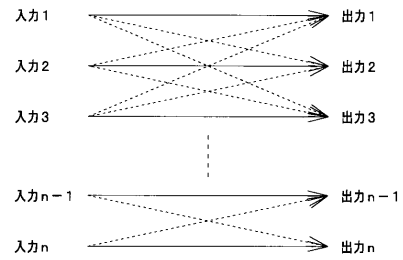
【図 30】



【図 31】



【図 32】



【図 33】

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & & & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

置換行列 (実線)

【図 34】

$$\begin{bmatrix} X2 \\ Y2 \\ Z2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X1 \\ Y1 \\ Z1 \end{bmatrix}$$

置換行列 1

$$\begin{bmatrix} X2 \\ Y2 \\ Z2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X1 \\ Y1 \\ Z1 \end{bmatrix}$$

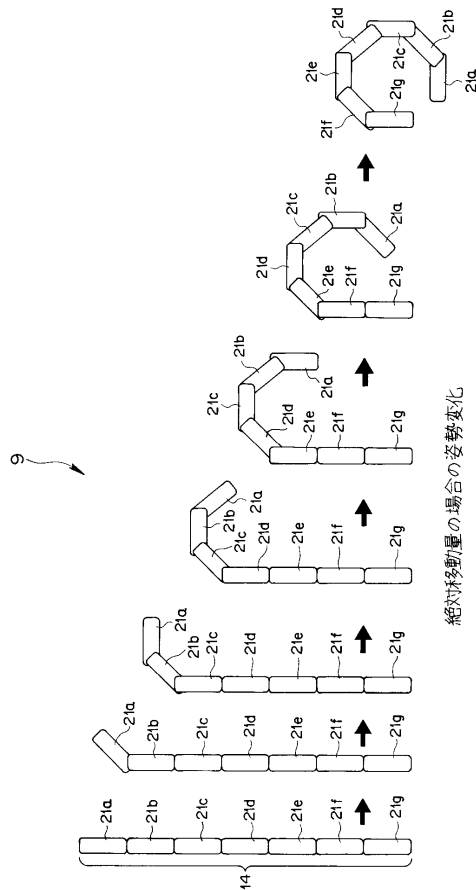
置換行列 2

$$\begin{bmatrix} X2 \\ Y2 \\ Z2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X1 \\ Y1 \\ Z1 \end{bmatrix}$$

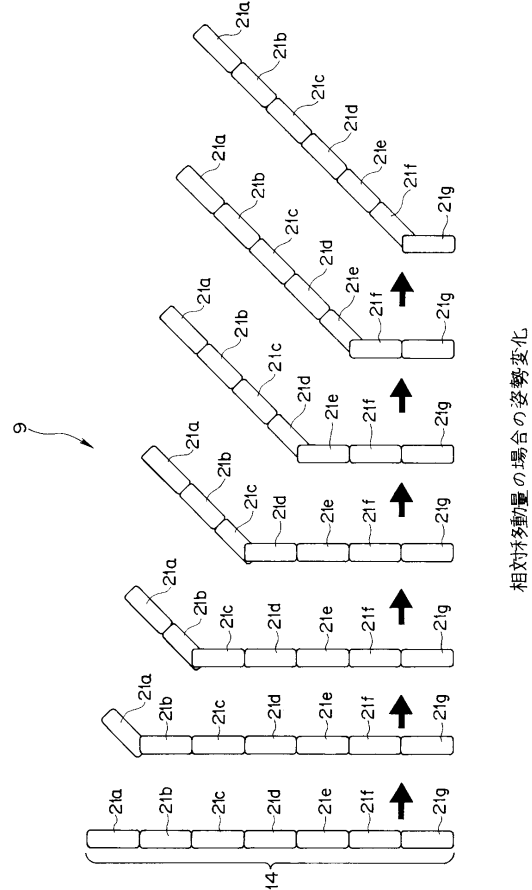
置換行列 3

チャンネル

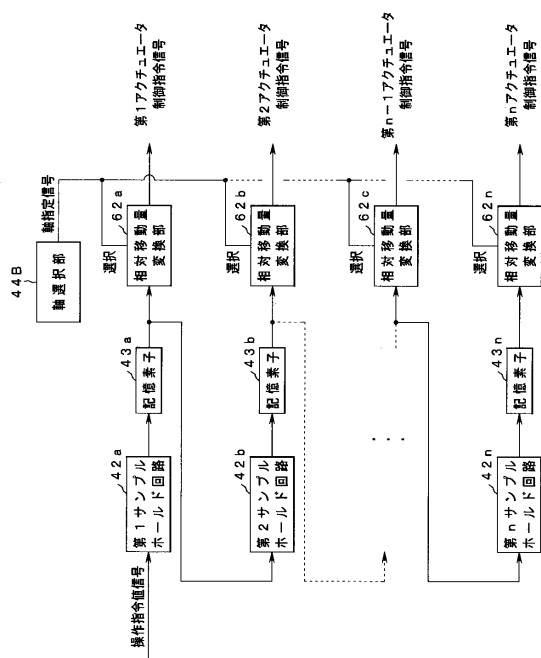
【図 35】



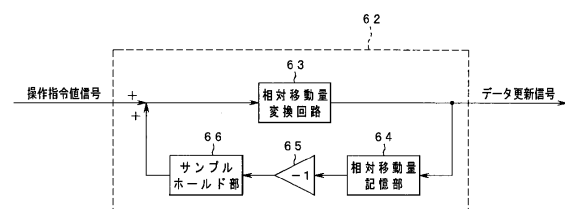
【図 36】



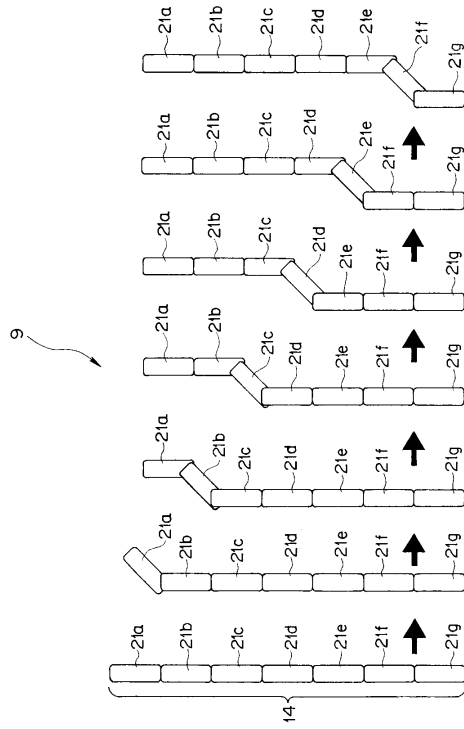
【図 37】



【図 38】

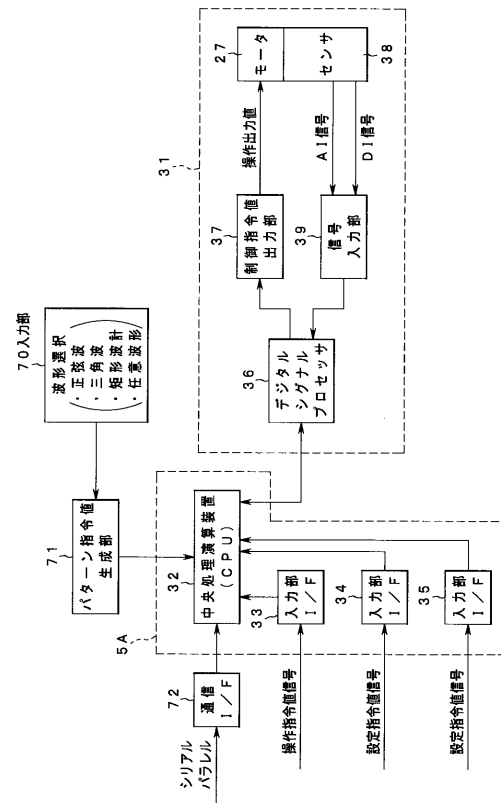


【図 39】



【図 40】

相対移動量伝達の場合の姿勢変化



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2003/0191367 (US, A1)
特開2005-126843 (JP, A)
特開2004-283618 (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)	医疗控制设备		
公开(公告)号	JP4823597B2	公开(公告)日	2011-11-24
申请号	JP2005214726	申请日	2005-07-25
[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	河合利昌		
发明人	河合 利昌		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/005.523		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA03 2H040/DA11 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040/DA41 2H040/DA43 2H040/DA53 2H040/DA57 2H040/FA13 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/HH47 4C061/LL02 4C161/CC06 4C161/HH47 4C161/LL02		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2007029287A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过以弯曲部分的远端侧的角度顺序地移动到近端侧的方式控制弯曲部分的驱动，来改善医疗器械的插入部分以使其更易插入。解决方案：在医疗控制设备中，命令控制部分5A通过基于所提供的远端命令值信息控制分别设置在多个连杆构件21上的第一至第n致动器控制块31a-31n来执行对弯曲部分14的变速控制。和位置F / B信息。在这种情况下，第一至第n致动器控制块中的各个伺服控制控制器36A将表示远端侧的连杆构件21a的角度的操作指令值信号传送到基端侧的连杆构件21b-21n。在对操作指令值信号进行采样时预先设定的时间。结果，弯曲部分14以使得远端侧的连杆构件21a的角度顺序地传递到近端侧的连杆构件21b-21n的方式进行弯曲操作。 Z

【 图 1 】

