

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-195489

(P2009-195489A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 19/00 (2006.01)
B 2 5 J 3/00 (2006.01)

F I

A 6 1 B 19/00 5 0 2
 B 2 5 J 3/00 Z

テーマコード (参考)

3 C 0 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2008-40527 (P2008-40527)
 (22) 出願日 平成20年2月21日 (2008.2.21)

(71) 出願人 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

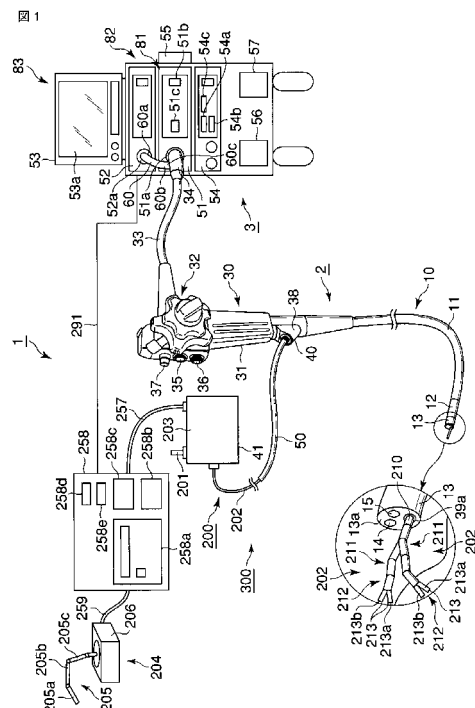
(54) 【発明の名称】 マニピュレータ操作システム

(57) 【要約】

【課題】操作部への操作量に対する表示部における処置具先端の移動距離を調整することで、術者に対する操作の負担を抑えることができるマニピュレータ操作システムを提供すること。

【解決手段】患部を処置するマニピュレータ型の電動式の内視鏡用処置具200と、患部等の撮像画像70を撮像し、内視鏡用処置具200とは別体である撮像部17と、撮像部17で撮像された画像を表示するモニタ53aと、内視鏡用処置具200の先端部212(把持鉗子213)の配置位置を検出する検出部258dと、撮像画像70の像面歪曲情報を取得する画像処理装置52と、先端部212の配置位置と、像面歪曲情報を基に、ジョイスティック205の操作量と湾曲部211における湾曲量の比を調整する調整部258eを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所望な方向に湾曲可能な湾曲部と、前記湾曲部と直接的または間接的に連結し患部を処置する処置具を有する先端部と、を有する内視鏡用処置具と、前記湾曲部を湾曲駆動させる湾曲駆動部と、前記湾曲駆動部を操作して前記湾曲部を湾曲操作する湾曲操作部と、を有する処置具先端移動制御部と、

像面歪曲を有する光学系を含み、前記光学系によって前記先端部と前記湾曲部を撮像し、前記内視鏡用処置具とは別体の撮像部を有する撮像手段と、

前記撮像部によって撮像され、前記像面歪曲を有する撮像画像を観察画像として表示する表示部を有する観察手段と、

前記撮像部によって撮像され、前記表示部に表示される前記先端部の配置位置を検出する検出部を有する検出手段と、

前記撮像画像の像面歪曲情報を取得する像面歪曲情報取得部を有する像面歪曲情報取得手段と、

前記検出部によって検出された前記配置位置と、前記像面歪曲情報取得部によって取得された前記像面歪曲情報を基に、前記湾曲操作部の操作量と、前記湾曲駆動部の駆動量と、の比を調整する調整部を有する調整手段と、

を具備することを特徴とするマニピレータ操作システム。

【請求項 2】

所望な方向に湾曲可能な湾曲部と、前記湾曲部と直接的または間接的に連結し患部を処置する処置具を有する先端部と、を有する内視鏡用処置具と、前記湾曲部を湾曲駆動させる湾曲駆動部と、前記湾曲駆動部を操作して前記湾曲部を湾曲操作する湾曲操作部と、前記先端部の配置位置を検出する検出部と、を有する処置具先端移動制御部と、

像面歪曲を有する光学系を含み、前記光学系によって前記先端部と前記湾曲部を撮像し、前記内視鏡用処置具とは別体の撮像部を有する撮像手段と、

前記検出部によって検出された前記配置位置から、前記撮像部の先端から前記先端部までの相対距離を算出する算出部を有する算出手段と、

前記撮像部によって撮像され、前記像面歪曲を有する撮像画像を観察画像として表示する表示部を有する観察手段と、

前記撮像画像の像面歪曲情報を取得する像面歪曲情報取得部を有する像面歪曲情報取得手段と、

前記算出部によって算出された前記相対距離と、前記像面歪曲情報取得部によって取得された前記像面歪曲情報を基に、前記湾曲操作部の操作量と、前記湾曲駆動部の駆動量と、の比を調整する調整部を有する調整手段と、

を具備することを特徴とするマニピレータ操作システム。

【請求項 3】

先端部において、前記内視鏡用処置具が挿通する挿通チャンネルの先端開口部と、前記先端開口部と同一平面上に配設され、前記撮像手段に含まれる観察窓を有する内視鏡と、をさらに有し、

前記算出部は、先端開口部から突出する湾曲部と先端部の突出量を測定する測定部も兼ね、

前記調整部は、前記突出量を基に、さらに前記比を調整することを特徴とする請求項 2 に記載のマニピレータ操作システム。

【請求項 4】

前記算出部によって算出された前記相対距離に応じて前記撮像部の撮像倍率を調整する撮像倍率調整部を含む撮像倍率調整手段を有し、

前記調整部は、前記撮像倍率を基に、さらに前記比を調整することを特徴とする請求項 2 に記載のマニピレータ操作システム。

【請求項 5】

前記撮像部の撮像範囲に照明光を照射する照射部と、

10

20

30

40

50

前記算出部によって算出された前記相対距離に応じて、前記照射部によって照射される前記照明光の光量を調整する光量調整部を含む光量調整手段を有することを特徴とする請求項 4 に記載のマニピレータ操作システム。

【請求項 6】

前記撮像部の撮像範囲に照明光を照射する照射部と、

前記撮像倍率調整部によって算出された前記撮像倍率に応じて、前記照射部によって照射される前記照明光の光量を調整する光量調整部を含む光量調整手段と、

を有することを特徴とする請求項 4 に記載のマニピレータ操作システム。

【請求項 7】

前記光学系の像面歪曲情報を入力する入力部を有し、

前記像面歪曲情報取得部は、前記入力部から入力された前記光学系の前記像面歪曲情報を基に、前記撮像画像の前記像面歪曲情報を取得することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 つに記載のマニピレータ操作システム。

10

【請求項 8】

前記像面歪曲情報取得部は、前記撮像手段と前記像面歪曲情報取得手段が接続した際に、前記光学系の前記像面歪曲情報を基に、前記撮像画像の前記像面歪曲情報を取得することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 つに記載のマニピレータ操作システム。

【請求項 9】

前記調整部が調整する前記操作量と前記駆動量の前記比を予め設定する設定部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 2 のいずれか 1 つに記載のマニピレータ操作システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体腔内の患部を観察しながら手術を行う体腔内用のマニピュレータ操作システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、例えば外科分野において、内視鏡や処置具を有し、遠隔操作により処置具先端の把持鉗子等を動作させ、体腔内の患部を観察する術者に代わって手術を行なう体腔内用のマニピュレータ操作システムが知られている。通常、処置具先端と連結する湾曲部や内視鏡の湾曲部は多関節構造となっている。こうしたマニピュレータ操作システムは、各関節部をアクチュエータにより動作させることで、体腔内における目的部位に対するアプローチを容易ならしめている。

30

【0003】

その際、例えば CCD 等の撮像部は、患部の撮像画像を撮像する。この撮像画像は、観察画像としてモニタ等の表示部に表示される。術者は、観察画像を目視しながら例えばジョイスティック等の操作部を操作する。処置具は術者による操作部への操作（入力）量に対する動作（湾曲）量にて遠隔操作され、患部が処置具における把持鉗子等によって処置される。

【0004】

例えば特許文献 1 には、操作の都度、処置具や被検体が観察しやすいスピードで観察画面内を移動させることによって手技の操作性を高めた体腔内手術用マニピュレータ装置が開示されている。

40

【0005】

また例えば特許文献 2 には、オペレータの操作量と操作方向に対応して、TV モニタ上のスレーブマニピュレータ制御点の移動速度が、カメラの焦点距離やカメラからスレーブマニピュレータ制御点までの距離、あるいはカメラの姿勢が変化しても常に設定した値となるようなマニピュレータの制御装置が開示されている。

【0006】

また例えば特許文献 3 には、画像入力装置のズーム比を任意に変えたときに、マスター

50

アームの手先の運動とテレビモニタ上のスレーブアームの手先の映像の運動との大きさの比率を常に一定に保持することのできるマニピュレータ制御システムが開示されている。

【特許文献１】特開平８－１８７２４６号公報

【特許文献２】特開平８－１１０７１号公報

【特許文献３】特開平８－３０９６８０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

しかしながら、撮像部が像面歪曲を有すると、撮像画像及び観察画像も像面歪曲を有することとなる。この場合、例えば観察画像（モニタ）の中央部及び周縁部では、また例えば拡大状態の観察画像と非拡大状態の観察画像では、術者による操作部への操作量が同じで、これにより処置具先端の実際の移動距離（移動速度、移動量）が同じであっても、観察画面上では操作量に対する処置具先端の移動距離が異なって見える。

【０００８】

詳細には、例えば観察画像の中心部では処置具先端は小さく動作しているように見え、周縁部では処置具先端は大きく動作しているように見える。言い換えると、処置具先端の移動距離は、モニタにて、観察画像の中心部では小さく、観察画像の周縁部では大きく表示される。

また例えば拡大状態の観察画像では処置具先端は大きく動作しているように見え、非拡大状態の観察画像では処置具先端は小さく動作しているように見える。言い換えると、処置具先端の移動距離は、モニタにて、拡大状態の観察画像では大きく、非拡大状態の観察画像では小さく表示される。

【０００９】

これにより術者は、同じ操作量であっても、モニタ上における処置具先端の移動距離が異なるように見えるため、操作に違和感を覚える虞がある。よって術者は、操作に対する慣れを必要とする虞が生じ、術者に負担がかかってしまう。

【００１０】

そのため本発明は、上記課題を鑑みて、操作部への操作量に対する表示部における処置具先端の移動距離を調整することで、術者に対する操作の負担を抑えることができるマニピュレータ操作システム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】

【００１１】

本発明は目的を達成するために、所望な方向に湾曲可能な湾曲部と、前記湾曲部と直接的または間接的に連結し患部を処置する処置具を有する先端部と、を有する内視鏡用処置具と、前記湾曲部を湾曲駆動させる湾曲駆動部と、前記湾曲駆動部を操作して前記湾曲部を湾曲操作する湾曲操作部と、を有する処置具先端移動制御部と、像面歪曲を有する光学系を含み、前記光学系によって前記先端部と前記湾曲部を撮像し、前記内視鏡用処置具とは別体の撮像部を有する撮像手段と、前記撮像部によって撮像され、前記像面歪曲を有する撮像画像を観察画像として表示する表示部を有する観察手段と、前記撮像部によって撮像され、前記表示部に表示される前記先端部の配置位置を検出する検出部を有する検出手段と、前記撮像画像の像面歪曲情報を取得する像面歪曲情報取得部を有する像面歪曲情報取得手段と、前記検出部によって検出された前記配置位置と、前記像面歪曲情報取得部によって取得された前記像面歪曲情報を基に、前記湾曲操作部の操作量と、前記湾曲駆動部の駆動量と、の比を調整する調整部を有する調整手段と、を具備することを特徴とするマニピュレータ操作システムを提供する。

【００１２】

また本発明は目的を達成するために、所望な方向に湾曲可能な湾曲部と、前記湾曲部と直接的または間接的に連結し患部を処置する処置具を有する先端部と、を有する内視鏡用処置具と、前記湾曲部を湾曲駆動させる湾曲駆動部と、前記湾曲駆動部を操作して前記湾曲部を湾曲操作する湾曲操作部と、前記先端部の配置位置を検出する検出部と、を有する

10

20

30

40

50

処置具先端移動制御部と、像面歪曲を有する光学系を含み、前記光学系によって前記先端部と前記湾曲部を撮像し、前記内視鏡用処置具とは別体の撮像部を有する撮像手段と、前記検出部によって検出された前記配置位置から、前記撮像部の先端から前記先端部までの相対距離を算出する算出部を有する算出手段と、前記撮像部によって撮像され、前記像面歪曲を有する撮像画像を観察画像として表示する表示部を有する観察手段と、前記撮像画像の像面歪曲情報を取得する像面歪曲情報取得部を有する像面歪曲情報取得手段と、前記算出部によって算出された前記相対距離と、前記像面歪曲情報取得部によって取得された前記像面歪曲情報を基に、前記湾曲操作部の操作量と、前記湾曲駆動部の駆動量と、の比を調整する調整部を有する調整手段と、を具備することを特徴とするマニピレータ操作システムを提供する。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、操作部への操作量に対する表示部における処置具先端の移動距離を調整することで、術者に対する操作の負担を抑えることができるマニピュレータ操作システムを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

図1乃至図10を参照して第1の実施形態について説明する。

図1は、本実施形態のマニピュレータ操作システム1の概略構成を示す図である。本実施形態におけるマニピュレータ操作システム1は、所望する方向に湾曲可能な内視鏡2と、内視鏡2の周辺装置（装置本体）3と、内視鏡2を挿通し患部を処置するマニピュレータ型の電動式の内視鏡用処置具200と、内視鏡用処置具200を遠隔操作する処置具先端移動制御装置300と、を有している。

20

【0015】

内視鏡2には、患者の体腔内等に挿入される細長い挿入部10と、挿入部10の基端と連結し、挿入部10を操作する操作部30が設けられている。

【0016】

操作部30には、術者が把持する把持部31と、挿入部10の後述する湾曲部12を湾曲させる湾曲操作ノブ32が設けられている。

30

【0017】

把持部31には、ユニバーサルコード33の基端部が連結されている。このユニバーサルコード33の先端には、周辺装置3に接続されるコネクタ部34が連結されている。

【0018】

また操作部30には、吸引ボタン35と、送気・送水ボタン36と、内視鏡撮影用の各種ボタン37と、処置具挿入部38とが設けられている。処置具挿入部38には、内視鏡用処置具200が挿通する後述する処置具挿通チャンネル39の挿入口40が設けられている。

【0019】

挿入口40には、内視鏡用処置具200を内視鏡2の外部から挿入口40を介して処置具挿通チャンネル39までガイドするガイドチューブ（エクステンションチューブ）50が着脱自在に取り付けられている。

40

【0020】

ガイドチューブ50が挿入口40と接続し、内視鏡用処置具200がガイドチューブ50に挿入された際、ガイドチューブ50は内視鏡用処置具200を処置具挿通チャンネル39までガイドする。内視鏡用処置具200は、ガイドチューブ50から挿入口40を介して処置具挿通チャンネル39内に挿入される。さらに内視鏡用処置具200は、後述する挿入部10の先端硬性部13側まで押し込み操作された後、図1に示す処置具挿通チャンネル39の先端開口部39aから体腔内に突出（挿入）される。

【0021】

50

挿入部 10 は、操作部 30 側から順に可撓管部（蛇管部）11 と、例えば上下左右方向に自在に湾曲可能な湾曲部 12 と、先端硬性部 13 を有している。詳細には、操作部 30 は、樹脂製の中空形状を有する細長い可撓管部 11 の基端と連結している。可撓管部 11 の先端は、湾曲部 12 の基端と連結している。湾曲部 12 の先端は、先端硬性部 13 の基端と連結している。

【0022】

可撓管部 11 は、弾力性と可撓性を有し、外力によって曲がる。湾曲部 12 は、湾曲操作ノブ 32 が操作されることで、図示しない操作ワイヤが牽引され、所望する上下左右方向に湾曲する。湾曲部 12 が湾曲することにより、先端硬性部 13 の位置と向きが変わり、所望する観察対象物（患部や病変部等）が観察視野（または撮像視野）内に捉えられる。

10

【0023】

可撓管部 11 や湾曲部 12 は、図示しない外皮チューブによって被覆されている。

【0024】

先端硬性部 13 の先端面 13a には、前述した処置具挿通チャンネル 39 の先端開口部 39a と、撮像手段 80 に含まれ、撮像手段 80 の先端である観察窓 14 と、照射手段 81 に含まれる照明窓 15 と、図示しない送気送水用ノズルなどが配設されている。

【0025】

先端硬性部 13 には、図 2 に示すように、観察窓 14 の後方に、撮像手段 80 に含まれ、図 3A に示す患部等の撮像画像 70 を撮像し、内視鏡用処置具 200 とは別体である撮像部 17 が固定されている。撮像部 17 には、所定の像面歪曲を有する対物レンズ 18a 等の光学系 18 と、CCD 等の撮像素子 19 と、接続回路基板 20 などが含まれる。対物レンズ 18a と、撮像素子 19 と、接続回路基板 20 は、観察窓 14 から順に配置されている。撮像部 17 は、光学系 18 等によって図 4 に示すように先端開口部 39a から突出する後述する湾曲部 211 と先端部 212 を撮像する。

20

【0026】

光学系 18 は像面歪曲を有するため、撮像される撮像画像 70 は像面歪曲を有することとなる。

【0027】

接続回路基板 20 には、撮像素子 19 の信号線などのケーブル 21 が接続している。

30

【0028】

なお対物レンズ 18a は、複数配置されていても良く、少なくとも一部が軸方向に沿って移動可能である。このため、撮像素子 19 は、患部の像の焦点を撮像素子 19 上で結んだ状態で患部の像（像面歪曲を有する撮像画像 70）を撮像可能である。

【0029】

また、撮像素子 19 に代えて図示しないイメージガイドファイバの先端部を固定して、内視鏡 2 を電子スコープに限らずにファイバースコープとしてもよい。

【0030】

また先端硬性部 13 には、図 2 に示すように、照明窓 15 の後方にて、照射手段 81 に含まれるライトガイドファイバ 16 の先端部が固定されている。照明窓 15 は、後述する光源装置 51 にて生成された内視鏡用照明光を後述する撮像部 17 の撮像範囲に照射する照射部である。

40

【0031】

ライトガイドファイバ 16 や、ケーブル 21 や、ファイバースコープの場合の図示しないイメージガイドファイバや、処置具挿通チャンネル 39 や、図示しない送気チューブや、図示しない送水チューブなどの先端は、図 2 に示すように先端硬性部 13 に固定されている。またライトガイドファイバ 16 や、ケーブル 21 や、ファイバースコープの場合の図示しないイメージガイドファイバや、図示しない送気チューブや、図示しない送水チューブの基端は、湾曲部 12 と可撓管部 11 と操作部 30 と、ユニバーサルコード 33 を通じて周辺装置 3 と接続する。また処置具挿通チャンネル 39 の基端は、湾曲部 12 と可撓

50

管部 11 と操作部 30 (処置具挿入部 38) を通じて挿入口 40 と接続する。

【 0032 】

本実施形態では 1 つの処置具挿通チャンネル 39 に対して図 1 に示すように 2 つの内視鏡用処置具 200 が挿通する場合を想定しているが、1 つ、または複数の内視鏡用処置具 200 が 1 つの処置具挿通チャンネル 39 に挿入してもよい。また複数の処置具挿通チャンネル 39 が設けられ、各処置具挿通チャンネル 39 それぞれに内視鏡用処置具 200 が挿通することも可能である。

【 0033 】

周辺装置 3 は、照射手段 81 に含まれ、内視鏡用照明光を生成する光源装置 51 と、像面歪曲情報取得手段 82 に含まれ、撮像部 17 で撮像された撮像画像 70 に対して種々の画像処理を行う画像処理装置 52 と、観察手段 83 に含まれ、画像と画像データ (撮像部 17 で撮像され、画像処理装置 52 によって画像処理された画像) と装置状態や操作指示状態等を表示する表示部であるモニタ 53 a を有する画像表示装置 53 と、マニピュレータ操作システム 1 全体の制御及び演算処理等を行う制御装置 54 と、キーボード等を備える入力装置 55 と、吸引ポンプ付きの廃液タンク装置 56 及び送水タンク 57 等を有している。

10

【 0034 】

光源装置 51 は、前面に、コネクタ部 34 と接続する接続口 51 a と、光源装置 51 の動作状態を表示する表示部 51 b を有する。

【 0035 】

画像処理装置 52 は、前面に接続ケーブル 60 の一端 60 a と接続するコネクタ受 52 a を有する。接続ケーブル 60 の他端 60 b には、キャップ付接続部 60 c が設けられている。キャップ付接続部 60 c には、コネクタ部 34 の図示しない電氣的接続部が着脱自在に接続する。

20

画像処理装置 52 は、光学系 18 の像面歪曲情報を基に、撮像部 17 によって撮像され、像面歪曲を有する撮像画像 70 の像面歪曲情報を取得する像面歪曲情報取得部である。

光学系 18 の像面歪曲情報とは、撮像画像 70 の像面歪曲情報であり、図 3 A に示すように、モニタ 53 a (撮像画像 70) の中央部 53 b からモニタ 53 a の中央部周辺 53 c を介してモニタ 53 a の周縁部 53 d に向けて、どの程度歪曲しているかを示す情報である。

30

【 0036 】

モニタ 53 a は、図 3 A に示すように撮像部 17 で撮像され、像面歪曲を有する撮像画像 70 を観察画像として表示する。撮像部 17 における対物レンズ 18 a が像面歪曲を有しているため、撮像画像 70 は像面歪曲を有することとなる。よって中央部 53 b から中央部周辺 53 c を介して周縁部 53 d に向けて歪曲が大きくなる。中央部 53 b と中央部周辺 53 c と周縁部 53 d の範囲は、図 3 B に示すように光学系 18 の視野範囲に影響される。

【 0037 】

また撮像部 17 は先端開口部 39 a から突出する後述する湾曲部 211 と先端部 212 を撮像すると、図 4 に示すように、モニタ 53 a は湾曲部 211 と先端部 212 も表示する。

40

【 0038 】

制御装置 54 には、予め光学系 18 の光学特性 (例えば対物レンズ 18 a の倍率) と、この光学特性に応じた光学系 18 の像面歪曲情報の組み合わせを記憶する記憶部 54 a が設けられている。例えば内視鏡 2 がコネクタ部 34 を介して周辺装置 3 (例えば画像処理装置 52) と接続した際に、制御装置 54 には光学系 18 の光学特性が入力される。内視鏡 2 と周辺装置 3 が接続することは、撮像手段 80 に含まれる例えば撮像部 17 と像面歪曲情報取得手段 82 に含まれる例えば画像処理装置 52 が接続することである。

【 0039 】

50

制御装置 5 4 は、記憶部 5 4 a に記憶されている組み合わせから、入力された光学系 1 8 の光学特性に応じる光学系 1 8 の像面歪曲情報を識別し、画像処理装置 5 2 に出力する。これにより画像処理装置 5 2 は、上述したように、入力された光学系 1 8 の像面歪曲情報を基に、撮像部 1 7 によって撮像され、像面歪曲を有する撮像画像 7 0 の像面歪曲情報を取得する。

【 0 0 4 0 】

なお像面歪曲情報の取得については上記に限定することはなく、入力装置 5 5 に、光学系 1 8 の像面歪曲情報が入力されてもよい。より詳細には、入力装置 5 5 に対物レンズ 1 8 a の倍率といった光学系 1 8 の光学特性等が入力されることで、像面歪曲情報が入力されることとなる。入力された像面歪曲情報は、記憶部 5 4 a などに記憶される。制御装置 5 4 は、上記同様に画像処理装置 5 2 に出力する。画像処理装置 5 2 は、入力装置 5 5 にて入力された像面歪曲情報を基に、撮像部 1 7 によって撮像され、像面歪曲を有する撮像画像 7 0 の像面歪曲情報を取得する。また入力装置 5 5 には、後述する操作量と湾曲量の比が所望に入力される。

10

【 0 0 4 1 】

撮像手段 8 0 は、観察窓 1 4 と、撮像部 1 7 (光学系 1 8 と、撮像素子 1 9 と、接続回路基板 2 0) を有し、内視鏡用処置具 2 0 0 とは別体である。撮像部 1 7 で撮像された撮像画像 7 0 (撮像信号) は、ユニバーサルコード 3 3 と接続ケーブル 6 0 を通じて画像処理装置 5 2 に送られる。

照射手段 8 1 は、照射部である照明窓 1 5 と、ライトガイドファイバ 1 6 と、光源装置 5 1 と、を有している。

20

像面歪曲情報取得手段 8 2 は、像面歪曲情報取得部である画像処理装置 5 2 を有している。画像処理装置 5 2 は、撮像画像 7 0 を画像処理し、映像画像 (観察画像) に変換する。

観察手段 8 3 は、モニタ 5 3 a を含む画像表示装置 5 3 を有している。画像表示装置 5 3 は、撮像部 1 7 で撮像され、像面歪曲を有する撮像画像 7 0 を観察画像としてモニタ 5 3 a にて表示する。

【 0 0 4 2 】

次に本実施形態の内視鏡用処置具 2 0 0 について説明する。

図 1 と図 5 と図 6 に示すように患部を処置する内視鏡用処置具 2 0 0 は、多関節湾曲機構を有している。内視鏡用処置具 2 0 0 は、体腔内に挿入される挿入部 2 0 2 と、挿入部 2 0 2 に連結され、挿入部 2 0 2 を内視鏡 2 の挿入方向に進退移動させ、挿入部 2 0 2 における湾曲部 2 1 1 を湾曲駆動させる湾曲駆動部である駆動ユニット 2 0 3 を有している。駆動ユニット 2 0 3 には、後述する把持鉗子 2 1 3 を操作する処置具操作部 2 0 1 が設けられている。

30

【 0 0 4 3 】

図 1 に示すように挿入部 2 0 2 は、ガイドチューブ 5 0 と、挿入口 4 0 と、処置具挿通チャンネル 3 9 を通じて先端開口部 3 9 a から体腔内に突出 (挿入) される。挿入部 2 0 2 は、図 5 と図 6 に示すように手元 (基端) 側に位置する可撓管部 (軟性部) 2 1 0 と、可撓管部 2 1 0 の先端と連結している湾曲部 2 1 1 と、湾曲部 2 1 1 の先端と直接的または間接的に連結している先端部 2 1 2 を有する。

40

【 0 0 4 4 】

可撓管部 2 1 0 は、弾力性と可撓性を有し、外力によって曲がる。

【 0 0 4 5 】

湾曲部 2 1 1 は、多関節湾曲機構を有し、上下左右に所望に湾曲する。

【 0 0 4 6 】

先端部 2 1 2 は、患部等を処置する処置具本体部である把持鉗子 2 1 3 を有している。把持鉗子 2 1 3 は、挿入部 2 0 2 内を挿通する後述する操作ワイヤ 2 3 4 によって図 5 と図 6 に示す上下に開閉する把持部材 2 1 3 a , 2 1 3 b を有している。先端部 2 1 2 には、把持鉗子 2 1 3 に限らず、例えば、高周波ナイフまたは高周波凝固子等の処置具が設け

50

られていても良い。

【0047】

次に、図5と図6を参照して湾曲部211について詳細に説明する。湾曲部211は、節輪221と節輪222と節輪223と節輪224を有し、節輪221と節輪222と節輪223と節輪224が連結することで、構成される。なお連結する節輪の数は、4個に限定する必要はなく、少なくとも2つであればよい。節輪221と節輪222と節輪223と節輪224は、環状の部材によって形成され、挿入部202の長軸方向へ一列に同軸的に並べて配置される。節輪221と節輪222と節輪223と節輪224は、隣接する節輪同士で回動自在に連結し、これにより多関節湾曲機構が構成される。

【0048】

図7Aは、図6中のA-A矢視線で示す水平面で湾曲部211を挿入部202の長軸方向に沿って縦断した断面を上から見た断面図である。図7Bは、図6中のB-B矢視線で示す鉛直面で湾曲部211を挿入部202の長軸方向に沿って縦断した断面を左側から見た断面図である。湾曲部211についての上下左右の向きは図6に示す指標の通りである。

【0049】

節輪221と節輪222は、第1回動軸部225を中心に回動可能に接続し、第1回動軸部225によって回動自在に連結される。第1回動軸部225の軸方向は、挿入部202の長軸方向と直交し、かつ図6で示す上下方向に沿う向きで配置される。したがって、節輪221と節輪222は、図6において手元（基端）側から見て相対的に左右方向へ回動自在である。

【0050】

節輪222と節輪223は、第2回動軸部226を中心に回動可能に接続し、第2回動軸部226によって回動自在に連結される。第2回動軸部226の軸方向は、挿入部202の長軸方向と直交し、かつ図6で示す左右方向に沿う向きで配置される。したがって、節輪222と節輪223は、図6において手元（基端）側から見て相対的に上下方向へ回動自在である。

【0051】

節輪223と節輪224は、第3回動軸部227を中心に回動可能に接続し、第3回動軸部227によって回動自在に連結される。第3回動軸部227の軸方向は、挿入部202の長軸方向と直交し、かつ図6で示す上下方向に沿う向きで配置される。したがって、節輪223と節輪224は、図6において手元（基端）側から見て相対的に左右方向へ回動自在である。

【0052】

つまり第1回動軸部225は、節輪221と節輪222を相対的に左右方向へ回動させる関節を構成している。また第2回動軸部226は、節輪222と節輪223を相対的に上下方向へ回動させる関節を構成している。また第3回動軸部227は、節輪223と節輪224を相対的に左右方向へ回動する関節を構成している。

【0053】

本実施形態では、第1回動軸部225と、第2回動軸部226と、第3回動軸部227の軸方向は、交互に90°ずれている。つまり節輪221, 222と節輪223, 224は、左右方向へ回動する。また節輪222, 223は、上下方向へ回動する。さらに回動軸部225, 226, 227の軸方向は、湾曲部211の中心軸（長軸）L（図6と図7Aと図7B参照）に対し直交する。この中心軸Lは、挿入部202の長軸に一致している。

【0054】

図7Aと図7Bに示すように、節輪221, 222, 223, 224には、それぞれの端縁から突き出ている舌片状の連結部230が設けられている。連結部230が互いに重ね合わさった際、回動軸部225, 226, 227は、重ね合わさった部分に貫通する。つまり回動軸部225, 226, 227は、リベット状の軸部材である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

このように構成された多関節湾曲機構は、柔軟な外皮（図示せず）によって被覆される。これにより湾曲部 2 1 1 が構成される。

【 0 0 5 6 】

図 7 A と図 7 B に示すように、挿入部 2 0 2 内には、節輪 2 2 1 と接続する第 1 組目の非伸縮性の一对の操作ワイヤ 2 3 1 (2 3 1 a , 2 3 1 b) と、節輪 2 2 2 と接続する第 2 組目の非伸縮性の一对の操作ワイヤ 2 3 2 (2 3 2 a , 2 3 2 b) と、節輪 2 2 3 と接続する第 3 組目の非伸縮性の一对の操作ワイヤ 2 3 3 (2 3 3 a , 2 3 3 b) と、が挿通されている。

【 0 0 5 7 】

操作ワイヤ 2 3 1 a , 2 3 1 b は、図 7 A に示すように湾曲部 2 1 1 内において、中心軸 L を間にして左右対称に配置されている。操作ワイヤ 2 3 1 a , 2 3 1 b の先端は、節輪 2 2 1 内領域へ延び、節輪 2 2 1 と接続する。

節輪 2 2 1 の中心軸の方向は、中心軸 L の方向と略一致している。節輪 2 2 1 の中心軸の方向と第 1 回動軸部 2 2 5 の軸方向の両方を通る一平面において、節輪 2 2 1 の右側半分を右側部位とし、節輪 2 2 1 の左側半分を左側部位とする。

上述した操作ワイヤ 2 3 1 a の先端は、節輪 2 2 1 の右側部位に接続する。また操作ワイヤ 2 3 1 b の先端は、節輪 2 2 1 の左側部位に接続する。操作ワイヤ 2 3 1 a が図 7 A に示す基端（手元）側へ牽引されると、節輪 2 2 1 は第 1 回動軸部 2 2 5 を中心に右側へ向かって回動する。また操作ワイヤ 2 3 1 b が基端側へ牽引されると、節輪 2 2 1 は第 1 回動軸部 2 2 5 を中心に左側へ向かって回動する。このように操作ワイヤ 2 3 1 は、節輪 2 2 1 を回動させる。

【 0 0 5 8 】

操作ワイヤ 2 3 2 a , 2 3 2 b は、図 7 B に示すように湾曲部 2 1 1 内において、中心軸 L を間にして上下対称に配置されている。操作ワイヤ 2 3 2 a , 2 3 2 b の先端は、節輪 2 2 2 内領域へ延び、節輪 2 2 2 と接続する。

節輪 2 2 2 の中心軸の方向は、中心軸 L の方向と略一致している。節輪 2 2 2 の中心軸の方向と第 2 回動軸部 2 2 6 の軸方向の両方を通る一平面において、節輪 2 2 2 の上側半分を上側部位とし、節輪 2 2 2 の下側半分を下側部位とする。

上述した操作ワイヤ 2 3 2 a の先端は、節輪 2 2 2 の上側部位に接続する。また操作ワイヤ 2 3 2 b の先端は、節輪 2 2 2 の下側部位に接続する。操作ワイヤ 2 3 2 a が図 7 B に示す基端（手元）側へ牽引されると、節輪 2 2 2 は第 2 回動軸部 2 2 6 を中心に上側へ向かって回動する。また操作ワイヤ 2 3 2 b が図 7 B に示す基端側へ牽引されると、節輪 2 2 2 は第 2 回動軸部 2 2 6 を中心に下側へ向かって回動する。このように操作ワイヤ 2 3 2 は、節輪 2 2 2 を回動させる。

【 0 0 5 9 】

操作ワイヤ 2 3 3 a , 2 3 3 b は、図 7 A に示すように湾曲部 2 1 1 内において、中心軸 L を間にして左右対称に配置されている。操作ワイヤ 2 3 3 a , 2 3 3 b の先端は、節輪 2 2 3 内領域へ延び、節輪 2 2 3 と接続する。

節輪 2 2 3 の中心軸の方向は、中心軸 L の方向と略一致している。節輪 2 2 3 の中心軸の方向と第 3 回動軸部 2 2 7 の軸方向の両方を通る一平面において、節輪 2 2 3 の右側半分を右側部位とし、節輪 2 2 3 の左側半分を左側部位とする。

上述した操作ワイヤ 2 3 3 a の先端は、節輪 2 2 3 の右側部位に接続する。また操作ワイヤ 2 3 3 b の先端は、節輪 2 2 3 の左側部位に接続する。操作ワイヤ 2 3 3 a が図 7 A に示す基端（手元）側へ牽引されると、節輪 2 2 3 は第 3 回動軸部 2 2 7 を中心に右側へ向かって回動する。また操作ワイヤ 2 3 3 b が図 7 A に示す基端側へ牽引されると、節輪 2 2 3 は第 3 回動軸部 2 2 7 を中心に左側へ向かって回動する。このように操作ワイヤ 2 3 3 は、節輪 2 2 3 を回動させる。

【 0 0 6 0 】

以上の如く節輪 2 2 1 , 2 2 2 , 2 2 3 には、個別的に対応した一对の操作ワイヤ 2 3

10

20

30

40

50

1, 2 3 2, 2 3 3 が接続している。湾曲部 2 1 1 において、一对の操作ワイヤ 2 3 1, 2 3 2, 2 3 3 が適宜選択されて押し引き操作されると、節輪 2 2 1, 2 2 2, 2 2 3 は独立して回転する。

【0061】

これにより多関節機構が形成され、湾曲部 2 1 1 は上下左右の 4 方向にそれぞれ湾曲できるように構成される。

【0062】

なお操作ワイヤ 2 3 1, 2 3 2, 2 3 3 の先端が節輪 2 2 1, 2 2 2, 2 2 3 と接続する手段は、種々の方法を採用することが可能であり、例えば口ウ付け固定される。

【0063】

図 7 A に示すように節輪 2 2 1 の基端部において、節輪 2 2 1 の右側部位と左側部位には、節輪 2 2 1 の内側に向けて突き出た切起し片 2 3 5 が形成される。操作ワイヤ 2 3 1 a の先端は、右側部位における切起し片 2 3 5 に差し込まれ、この切起し片 2 3 5 に口ウ付け固定される。また操作ワイヤ 2 3 1 b の先端は、左側部位における切起し片 2 3 5 に差し込まれ、この切起し片 2 3 5 に口ウ付け固定される。

【0064】

また図 7 B に示すように節輪 2 2 2 の基端部において、節輪 2 2 2 の上側部位と下側部位には、節輪 2 2 2 の内側に向けて突き出た切起し片 2 3 5 が形成される。操作ワイヤ 2 3 2 a の先端は、上側部位における切起し片 2 3 5 に差し込まれ、この切起し片 2 3 5 に口ウ付け固定される。また操作ワイヤ 2 3 2 b の先端は、下側部位における切起し片 2 3 5 に差し込まれ、この切起し片 2 3 5 に口ウ付け固定される。

【0065】

また図 7 A に示すように節輪 2 2 3 の基端部周囲において、節輪 2 2 3 の右側部位と左側部位には、節輪 2 2 3 の内側に向けて突き出た切起し片 2 3 5 が形成される。操作ワイヤ 2 3 3 a の先端は、右側部位における切起し片 2 3 5 に差し込まれ、この切起し片 2 3 5 に口ウ付け固定される。また操作ワイヤ 2 3 3 b の先端は、左側部位における切起し片 2 3 5 に差し込まれ、この切起し片 2 3 5 に口ウ付け固定される。

【0066】

また操作ワイヤ 2 3 1 はガイドシース 2 4 1 に、操作ワイヤ 2 3 2 はガイドシース 2 4 2 に、操作ワイヤ 2 3 3 はガイドシース 2 4 3 に、挿通されて個別に駆動ユニット 2 0 3 まで導かれる。ガイドシース 2 4 1, 2 4 2, 2 4 3 は、可撓性を有し、例えば密巻きコイルまたは樹脂チューブ等の、シース状の弾性を有する弾性部材により形成される。ガイドシース 2 4 1, 2 4 2, 2 4 3 の内孔は、操作ワイヤ 2 3 1, 2 3 2, 2 3 3 の進行方向をガイドする案内部材である。

【0067】

ガイドシースの先端は、自身がガイドする操作ワイヤが接続される節輪ではなく、それよりも基端側に配置される節輪に対して接続される。例えば、ガイドシース 2 4 1 a, 2 4 1 b の先端は、節輪 2 2 2 と接続する。またガイドシース 2 4 2 a, 2 4 2 b の先端は、節輪 2 2 3 と接続する。

【0068】

詳細には、各ガイドシースの先端は、各節輪に設けられたワイヤガイドに固定される。なおガイドシース 2 4 1, 2 4 2, 2 4 3 は、図示しない接続口金等の接続具を用いてワイヤガイドに間接的に固定されてもよい。

【0069】

ガイドシース 2 4 1, 2 4 2, 2 4 3 の基端は、湾曲部 2 1 1 の基端部（可撓管部 2 1 0 の先端部）に接続してもよい。

【0070】

ガイドシースの先端が接続している節輪は、このガイドシースがガイドする操作ワイヤが接続される節輪ではなく、この操作ワイヤが接続される節輪よりも基端側に配置されている節輪である。したがってガイドシースの先端から突き出た操作ワイヤの先端は、ガイ

10

20

30

40

50

ドシースの先端が接続している節輪の先端に配置される節輪と接続する。つまり操作ワイヤは、接続される節輪よりも基端側に配置される節輪まではガイドシース内に挿通されて導かれる。したがって、ガイドシースによって導かれる操作ワイヤは、他の操作ワイヤやガイドシース等の内蔵物に直接触れず、干渉を避けられる。

【0071】

なお図6に示すように、節輪224は、湾曲部211の最基端に配置される節輪である。つまり節輪224は湾曲部211の基端部とみなすことができる。可撓管部210の先端部には、接続口金等の接続部材245が設けられている。節輪224は、接続部材245と連結する。また、節輪224は接続部材245に対して回動自在に連結してよい。この場合、接続部材245が湾曲部211の基端部とみなせる。

10

【0072】

図5に示すように、駆動ユニット203には、湾曲部操作機構及び処置部操作機構が設けられている。

湾曲部操作機構は、操作ワイヤ231, 232, 233をそれぞれ押し引き操作する駆動モータ251, 252, 253を備える。

また、処置部操作機構は、操作ワイヤ234を押し引き操作するための駆動モータ254を備える。

操作ワイヤ231, 232, 233は、回動操作対象である節輪221, 222, 223に対応し、回動操作する。操作ワイヤ234は、把持鉗子213を操作する。

駆動モータ251, 252, 253, 254の駆動軸には、それぞれプーリ255が取り付けられている。各駆動軸は、図示しない減速機を介して各プーリ255と連結してもよい。各プーリ255には、操作ワイヤ231, 232, 233, 234が掛けられている。そして、駆動モータ251, 252, 253, 254がそれぞれ個別的に駆動し、プーリ255が回動すると、プーリ255に掛けられた操作ワイヤ231, 232, 233, 234が押し引き操作される。

20

【0073】

湾曲部操作機構及び処置部操作機構は、プーリ255を利用した伝達機構を用いたが、例えばピニオンギアやラックを利用する歯車機構等であってもよい。また湾曲部操作機構及び処置部操作機構は、駆動モータ251, 252, 253, 254の代わりに他の形式の駆動アクチュエータを用いてもよい。

30

【0074】

図1と図5に示すように、駆動ユニット203は、ケーブル257を介して処置具制御部258に接続されている。処置具制御部258には、操作入力装置としての湾曲操作部204がケーブル259を介して接続される。また処置具制御部258には、図5に示すように電力供給用電源コード290と、図1に示すように周辺装置（例えば光源装置51と画像処理装置52等）と接続する接続ケーブル291が設けられている。

【0075】

湾曲操作部204は、例えば術者によって操作されることで内視鏡用処置具200の位置と姿勢を指示する例えばジョイスティック（操作入力装置）205を有する。このジョイスティック205は、3段重に接続した3つのジョイスティックスイッチ205a, 205b, 205cを有する。ジョイスティックスイッチ205a, 205b, 205cは、操作ボックス206に取り付けられている。

40

【0076】

なお図5は、1つの内視鏡用処置具200に対する駆動ユニット203と処置具制御部258と湾曲操作部204を図示している。また本実施形態は、図1に示すように1つの処置具挿通チャンネル39に対して2つの内視鏡用処置具200を挿通させる。そのため2つの内視鏡用処置具200それぞれに対して駆動ユニット203と処置具制御部258と湾曲操作部204が配置されるが、図1には図示の簡略化のために駆動ユニット203と処置具制御部258と湾曲操作部204は1つのみ記載している。

【0077】

50

図 1 に示すように、処置具制御部 258 には、ジョイスティック 205 から出力される指示やジョイスティック 205 の機能を制御するための条件等を入力する機能制御入力部 258a と、駆動モータ 251, 252, 253 を駆動制御するモータドライバ（処置具駆動制御部）258b と、駆動ユニット 203 とケーブル 257 を介して接続し駆動ユニット 203 との間で通信を行うモータユニット通信部 258c が設けられている。

【0078】

ジョイスティックスイッチ 205a, 205b, 205c が選択的に操作されると、処置具制御部 258 は、術者によるジョイスティック 205 の操作に応じて駆動モータ 251, 252, 253 を駆動させる制御信号をモータドライバ 258b に送信し、駆動モータ 251, 252, 253 を回転させる。つまりジョイスティック 205 の操作に対応して駆動モータ 251, 252, 253 が個別的に駆動する。これにより操作ワイヤ 231, 232, 233 は回転するプーリ 255 によってそれぞれ押し引き操作され、節輪 221, 222, 223 は個別的に独立して上下左右方向へ回転し、各関節部は屈曲する。つまり湾曲部 211 は湾曲する。

このように湾曲操作部 204 は、駆動ユニット 203 を操作し、湾曲部 211 を湾曲操作する操作入力装置である。

【0079】

処置具先端移動制御装置 300 は、図 1 と図 5 に示すように湾曲部 211 と先端部 212 を有する内視鏡用処置具 200 と、駆動ユニット（湾曲駆動部）203 と、処置具操作部 201 と、湾曲操作部（操作入力装置）204 と、を備える。また処置具先端移動制御装置 300 は、処置具制御部 258 を備えていても良い。ジョイスティック 205 の操作に従う動きにより先端部 212 を所望する位置に移動操作可能である。つまり処置具先端移動制御装置 300 は、マニピュレータ（マススレーブ）型の電動式の内視鏡用処置具 200 を構成している。なお、内視鏡用処置具 200 を動かす制御が設定された後に、術者等によりジョイスティック 205 が操作された場合には、ジョイスティック 205 の操作指示が優先される。

【0080】

なお駆動モータ 251, 252, 253 には、図 5 に示すように各駆動モータの回転数を計測するエンコーダ 251a, 252a, 253a が取り付けられている。エンコーダ 251a, 252a, 253a は、各駆動モータの回転数に対応した信号を生成し、モータドライバ 258b に送信して駆動モータ 251, 252, 253 に対するフィードバック制御を行う。

【0081】

上述した処置具制御部 258 には、モータドライバ 258b を介してエンコーダ 251a, 252a, 253a によって生成された信号を検出し、さらに検出した信号を基に先端部 212（把持鉗子 213）の配置位置を検出する検出部 258d が設けられている。処置具制御部 258 は、検出部 258d を有する検出手段となる。

【0082】

詳細には、検出部 258d は、信号から、節輪 221, 222, 233 における回転角度、つまり各関節部の湾曲角度を検出（算出）する。検出部 258d は、検出した湾曲角度を基に先端部 212 の配置位置を検出する。なお例えば図 1 に示すように先端開口部 39a から湾曲部 211 と把持鉗子 213 が突出し、図 4 に示すように湾曲部 211 と把持鉗子 213 がモニタ 53a（撮像画像 70）に表示される場合、検出部 258d は、モニタ 53a 上における先端部 212 の配置位置を検出することとなる。

【0083】

また処置具制御部 258 には、検出部 258d によって検出された先端部 212 の配置位置と、接続ケーブル 291 を介して像面歪曲情報取得部である画像処理装置 52 によって取得された像面歪曲情報を基に、術者等によるジョイスティック 205 の操作量と、湾曲部 211 における湾曲量と、の比（以下、操作量と湾曲量の比）を調整し、駆動ユニット 203 を制御する調整部 258e が設けられている。処置具制御部 258 は、調整部 2

10

20

30

40

50

5 8 e を有する調整手段となる。

【0084】

湾曲部 2 1 1 における湾曲量とは、駆動ユニット 2 0 3 (駆動モータ 2 5 1 , 2 5 2 , 2 5 3) の駆動量であり、モニタ 5 3 a 上における先端部 2 1 2 (把持鉗子 2 1 3) と湾曲部 2 1 1 の移動距離 (移動速度、移動 (動作) 量) である。先端部 2 1 2 と湾曲部 2 1 1 の移動距離を、以下にて移動距離と称する。

【0085】

先端部 2 1 2 が図 8 A に示すように中央部 5 3 b に配置されていると検出部 2 5 8 d によって検出され、像面歪曲情報が画像処理装置 5 2 によって取得された際、調整部 2 5 8 e は、操作量と湾曲量の比を例えば 1 : 1 に調整し、駆動ユニット 2 0 3 (駆動モータ 2 5 1 , 2 5 2 , 2 5 3) を制御する。

10

また先端部 2 1 2 が図 8 B に示すように中央部周辺 5 3 c に配置されていると検出部 2 5 8 d によって検出され、像面歪曲情報が画像処理装置 5 2 によって取得された際、調整部 2 5 8 e は、操作量と湾曲量の比を例えば 1 : 1 / 3 に調整し、駆動ユニット 2 0 3 を制御する。

また先端部 2 1 2 が図 8 C に示すように周縁部 5 3 d に配置されていると検出部 2 5 8 d によって検出され、像面歪曲情報が画像処理装置 5 2 によって取得された際、調整部 2 5 8 e は、操作量と湾曲量の比を例えば 1 : 1 / 5 に調整し、駆動ユニット 2 0 3 を制御する。

【0086】

20

一般に湾曲部 2 1 1 を操作するジョイスティック 2 0 5 の操作量が同じでも、撮像部 1 7 の像面歪曲によって、モニタ 5 3 a 上における移動距離 (移動速度、移動 (動作) 量) は、中央部 5 3 b と中央部周辺 5 3 c と周縁部 5 3 d では異なって表示される。

詳細には、同じ操作量では、モニタ 5 3 a 上には、周縁部 5 3 d における移動距離は中央部 5 3 b における移動距離よりも長く (移動速度は速く、移動量は大きく) 表示される。つまり操作量が同じでも、モニタ 5 3 a (中央部 5 3 b と中央部周辺 5 3 c と周縁部 5 3 d) 上における操作量に対する移動距離は異なって表示される。例えば図 9 A に示すように周縁部 5 3 d における移動距離 L 1 は、中央部 5 3 b における移動距離 L 2 よりも長く表示される。言い換えると、操作量が同じ場合、操作量に対する移動距離も同じだが、像面歪曲によって操作量に対する表示量は異なる。

30

【0087】

しかし上記のように操作量と湾曲量の比が調整され、中央部 5 3 b と中央部周辺 5 3 c と周縁部 5 3 d における操作量が同じ場合、モニタ 5 3 a に図 3 A に示すように像面歪曲を有する撮像画像 7 0 が観察画像として表示されても、モニタ 5 3 a には操作量に対する移動距離は中央部 5 3 b と中央部周辺 5 3 c と周縁部 5 3 d において調整されて表示される。

詳細には、操作量が同じ場合、上記調整によって、例えば周縁部 5 3 d における移動距離は、中央部 5 3 b における移動距離よりも小さくなる。よって操作量が同じ場合、像面歪曲を有する撮像画像 7 0 を表示するモニタ 5 3 a (中央部 5 3 b と中央部周辺 5 3 c と周縁部 5 3 d では) 上における移動距離は同一となるように表示される。例えば図 9 B に示すように周縁部 5 3 d における移動距離 L 1 は、中央部 5 3 b における移動距離 L 2 と同一に表示される。言い換えると操作量が同じ場合、操作量に対する移動距離が調整され、像面歪曲によって操作量に対する表示量は同一となる。

40

【0088】

なお本実施形態では、モニタ 5 3 a における領域は、図 3 A と図 3 B に示すように中央部 5 3 b と、中央部周辺 5 3 c と、周縁部 5 3 d と 3 つの領域に予め分けられている。しかしこれに限定する必要はなく、この数は限定されない。これら領域は、入力装置 5 5 にて所望に調整可能である。また領域の数に応じて、操作量と湾曲量の比は、入力装置 5 5 にて調整される。

【0089】

50

なお操作量と湾曲量の比は、上記に限定される必要はなく、上述したように例えば入力装置 55 にて予め所望に入力することで設定可能である。つまり入力装置 55 は、操作量と湾曲量の比を予め所望に設定する設定部となる。

【0090】

次に本実施形態における動作方法について図 10 に示すフローチャートを参照して説明する。

内視鏡 2 は、ユニバーサルコード 33 を通じて周辺装置 3 と接続する (Step 1)。

【0091】

ガイドチューブ 50 が挿入口 40 と接続し、内視鏡用処置具 200 がガイドチューブ 50 から挿入口 40 を介して処置具挿通チャンネル 39 内に挿入される (Step 2)。

10

【0092】

内視鏡 2 が体腔内に挿入され、内視鏡用処置具 200 は先端硬性部 13 側まで押し込み操作された後、内視鏡用処置具 200 は図 1 に示すように先端開口部 39a から体腔内に突出 (挿入) される (Step 3)。

【0093】

体腔内の撮像部 17 の撮像範囲は、照明窓 15 等の照射手段 81 によって光を照射され、観察窓 14 や撮像部 17 等の撮像手段 80 にて撮像される。これにより観察手段 83 であるモニタ 53a には、体腔内の撮像画像 70 が観察画像として表示され、また図 4 に示すように先端開口部 39a から突出している湾曲部 211 と把持鉗子 213 が表示される。つまりモニタ 53a は、図 4 に示すように、先端開口部 39a から突出する湾曲部 211 と把持鉗子 213 を撮像した際の像面歪曲を有する撮像画像 70 を表示する (Step 4)。

20

【0094】

また Step 1 にて内視鏡 2 と周辺装置 3 が接続すると、制御装置 54 には光学系 18 の光学特性が入力される。制御装置 54 は、記憶部 54a に記憶される組み合わせから、入力された光学特性に応じる光学系 18 の像面歪曲情報を識別し、画像処理装置 52 に出力する。画像処理装置 52 は、入力された像面歪曲情報を基に、撮像部 17 によって撮像され、像面歪曲を有する撮像画像 70 の像面歪曲情報を取得する (Step 5)。

【0095】

なお画像処理装置 52 は、入力装置 55 にて入力された像面歪曲情報を基に、像面歪曲情報を取得してもよい。

30

【0096】

モニタ 53a における領域が入力装置 55 にて入力され、操作量と湾曲量の比が入力装置 55 にて調整 (入力) される (Step 6)。ここでは、上述したようにモニタ 53a における領域は、中央部 53b と、中央部周辺 53c と、周縁部 53d と 3 つの領域に分けられるものとする。また各領域における操作量と湾曲量の比は、中央部 53b を 1 : 1、中央部周辺 53c を 1 : 1 / 3、周縁部 53d を 1 : 1 / 5 と調整されるものとする (Step 7)。

【0097】

なお Step 6, 7 の動作は、Step 1 乃至 Step 4 の間のいずれかで行われても良く、また予め設定されていても良い。

40

【0098】

Step 7 の状態で、湾曲部 12 が湾曲操作ノブ 32 に操作されて所望する上下左右方向に湾曲する。つまり内視鏡 2 は操作される (Step 8)。

【0099】

次にジョイスティック 205 が操作されると、駆動モータ 251, 252, 253 はジョイスティック 205 に対応して個別的に駆動する。これにより操作ワイヤ 231, 232, 233 は、回転するプーリ 255 によって押し引き操作され、節輪 221, 222, 233 は個別的に独立して上下左右方向へ回転する。つまり各関節部は屈曲し、湾曲部 211 が湾曲する。

50

このようにマニピュレータ（マスタスレーブ）型の電動式の内視鏡用処置具 200 は、湾曲操作部 204 におけるジョイスティック 205 によって操作され、駆動ユニット 203 によって駆動する（Step 9）。

【0100】

内視鏡用処置具 200 が駆動する際、上述したように駆動モータ 251, 252, 253 が駆動する。その際、各駆動モータの回転数に対応した信号がエンコーダ 251a, 252a, 253a によって生成される。検出部 258d は、モータドライバ 258b を介してこの信号を検出し、信号から各関節部の湾曲角度（節輪 221, 222, 233 における回動角度）を検出する（Step 10）。

【0101】

さらに検出部 258d は、検出した湾曲角度を基に先端部 212 の配置位置を検出する（Step 11）。なお図 4 や図 8A, 8B, 8C に示すようにモニタ 53a（撮像画像 70）には、湾曲部 211 と把持鉗子 213 が表示されている。よって検出された先端部 212 の配置位置は、モニタ 53a に表示される配置位置となる。

【0102】

これにより操作量と湾曲量の比が、検出部 258d によって検出された先端部 212 の配置位置と、像面歪曲情報取得部である画像処理装置 52 によって取得された像面歪曲情報を基に、調整部 258e によって調整される（Step 12）。

【0103】

例えば図 8A に示すように先端部 212 が中央部 53b に配置されている場合、操作量と湾曲量の比は調整部 258e によって例えば 1 : 1 に調整される。

また例えば図 8B に示すように先端部 212 が中央部周辺 53c に配置されている場合、操作量と湾曲量の比は調整部 258e によって例えば 1 : 1 / 3 に調整される。

また例えば図 8C に示すように先端部 212 が周縁部 53d に配置されている場合、操作量と湾曲量の比は調整部 258e によって例えば 1 : 1 / 5 に調整される。

【0104】

操作量と湾曲量の比が調整部 258e によって調整されると、駆動モータ 251, 252, 253 の駆動が調整部 258e によって制御されることとなる。よって中央部 53b と中央部周辺 53c と周縁部 53d において、同じ操作量に対する湾曲部 211 と先端部 212 の移動距離が調整される（Step 13）。

【0105】

詳細には、同じ操作量であるならば、例えば周縁部 53d における移動距離は、中央部 53b における移動距離よりも小さくなる。

【0106】

そしてモニタ 53a には、湾曲部 211 と先端部 212 の移動距離は調整されて表示される。つまり操作量が同じ場合、操作量に対する移動距離が調整され、像面歪曲によって操作量に対する表示量は同一となる。例えば中央部 53b と中央部周辺 53c と周縁部 53d において、像面歪曲を有する撮像画像 70 を表示するモニタ 53a には、図 9B に示すように同じ操作量に対してモニタ 53a 上に同じ移動距離を移動する湾曲部 211 と先端部 212 が表示される（Step 14）。

【0107】

この状態で処置具操作部 201 が操作されと、駆動モータ 254 が駆動する。これにより操作ワイヤ 234 は、回動するプーリ 255 によって押し引き操作される。よって把持鉗子 213 が操作され、患部が処置され（Step 15）、動作が終了する。

【0108】

なお Step 15 の後に、Step 9 と同様に内視鏡用処置具 200 は、再びジョイスティック 205 によって操作され、駆動モータ 251, 252, 253 によって駆動すると、Step 10 乃至 Step 14 の動作が繰り返されることとなる。つまり内視鏡用処置具 200 がジョイスティック 205 によって操作され駆動モータ 251, 252, 253 によって駆動する状態では、常に操作量と湾曲量の比が調整され、駆動モータ 251,

10

20

30

40

50

252, 253の駆動が調整部258eによって制御されることとなる。

【0109】

このように本実施形態は、多関節機構を有する内視鏡用処置具200をジョイスティック205にて遠隔操作するマニピュレータ操作システム1において、像面歪曲情報を画像処理装置52に取得させ(Step5)、エンコーダ251a, 252a, 253aから先端部212の配置位置を検出部258dに検出させる(Step11)。そして本実施形態は、先端部212の配置位置と像面歪曲情報を基に、操作量と湾曲量の比を調整し(Step12)、同じ操作量に対する湾曲部211と先端部212の移動距離を調整し(Step13)、同じ操作量に対してモニタ53a上にて同じ移動距離を移動する湾曲部211と先端部212を表示する(Step14)。

10

【0110】

これにより本実施形態は、操作量が同じならばモニタ53a上のあらゆる箇所(例えば中央部53bと中央部周辺53cと周縁部53d)において、湾曲部211と先端部212の移動距離を調整させて表示することができる。つまり本実施形態は、ジョイスティック205の操作量が同じである場合、この操作量に対するモニタ53a(観察画面上)における湾曲部211と先端部212の移動距離を調整することで、モニタ53a上の湾曲部211と先端部212の移動距離をあらゆる箇所で同じになるように表示することができる(像面歪曲を有する撮像画像70を表示するモニタ53a上の表示量を同一にすることができる)。

【0111】

20

よって本実施形態は、操作に対する術者の違和感を防止でき、操作に対する術者の慣れを不用とし、術者に対する操作の負担を抑えることができる。

【0112】

また本実施形態は、湾曲部211と先端部212を例えば中央部53bから周縁部53dに移動させても、操作量に対する湾曲部211と先端部212の移動距離を同一にすることができる。よって本実施形態は、患部が例えば周縁部53dに表示される場合、湾曲部212を湾曲させる(内視鏡2を操作する)必要がなく、周縁部53dにおいても容易に湾曲部211と先端部212を操作することができるため、術者に対する操作の負担を抑えることができる。

【0113】

30

また本実施形態は、光学系18の光学特性とこの光学特性に応じた像面歪曲情報の組み合わせを記憶部54aに記憶させている。よって本実施形態は、内視鏡2と周辺装置3を接続させた際に、素早く像面歪曲情報を取得することができる。

【0114】

また本実施形態は、入力装置55にて、操作量と湾曲量の比を所望に調整できるため、術者に応じたマニピュレータ操作システム1を提供することができる。

【0115】

なお本実施形態は、先端部212の配置位置を検出するために、エンコーダ251a, 252a, 253aを用いたがこれに限定する必要はない。例えば駆動モータ251, 252, 253の駆動前と駆動後の電位差を計測する電位差計(ポテンシオメータ)や、先端部212に配置される例えばLED等といった指標が用いられても良い。

40

なお指標が用いられる場合、図11に示すようにStep10が削除される。Step11において、撮像手段80は、指標を基に先端部212の配置位置を検出する検出部となる。撮像手段80によって検出された指標の配置位置は、調整部258eに送信される。これによりStep12が行われる。

【0116】

次に本発明に係る第2の実施形態について図1と図12と図13を参照して説明する。前述した第1の実施形態と同一部位については同符合を付し、その詳細な説明は省略する。

本実施形態において図12に示すように内視鏡2の先端と、先端開口部39aから突出

50

する内視鏡用処置具 200 の先端と、までの相対距離を Working Distance (以下、WD) と称する。

なお内視鏡 2 の先端とは、撮像手段 80 の先端である観察窓 14 であり、観察窓 14 が配設される先端面 13a を示す。内視鏡用処置具 200 の先端とは、先端部 212 (把持鉗子 213) を示す。

【0117】

第 1 の実施形態は、中央部 53b と中央部周辺 53c と周縁部 53d における操作量に対する移動距離について説明した。本実施形態は、拡大状態の観察画像と非拡大状態の観察画像における操作量に対する移動距離について説明する。拡大状態の観察画像と非拡大状態の観察画像は、モニタ 53a に表示される。

10

【0118】

本実施形態における制御装置 54 には、検出部 258d によって検出された先端部 212 の配置位置から WD を算出する算出部 54b が設けられている。制御装置 54 は、算出部 54b を有する算出手段となる。

【0119】

算出部 54b は、内視鏡用照明光を用いる例えば測距センサなどをでもよい。上述した WD は、先端開口部 39a から突出する湾曲部 211 と先端部 212 の突出量でもある。よって算出部 54b は、突出量を測定する測定部も兼ねる。

【0120】

また本実施形態における制御装置 54 には、算出部 54b によって算出された WD に応じて撮像部 17 の撮像倍率を調整する撮像倍率調整部 54c を有する。制御装置 54 は、撮像倍率調整部 54c を有する撮像倍率調整手段である。

20

撮像倍率調整部 54c は、WD に応じて対物レンズ 18a を軸方向に沿って移動させ、撮像倍率を調整する。これによりモニタ 53a における表示倍率が調整される。よってモニタ 53a には、拡大状態の観察画像、または非拡大状態の観察画像が表示される。拡大状態とは、例えば WD が例えば 25mm 未満であり、非拡大状態とは、WD が例えば 25mm 以上である場合を示す。

【0121】

また本実施形態における光源装置 51 には、算出部 54b によって算出された WD に応じて、光源装置 51 にて生成され、照射部である照明窓 15 によって撮像部 17 の撮像範囲に照射される内視鏡用照明光の光量を調整する光量調整部 51c が設けられている。光源装置 51 は、光量調整部 51c を有する光量調整手段となる。

30

なお光量調整部 51c は、WD に応じて撮像倍率調整部 54c によって調整された前記撮像倍率を基に、内視鏡用照明光の光量を調整しても良い。

【0122】

WD が例えば 15mm 未満である場合、撮像倍率調整部 54c は撮像倍率を例えば変化させず (例えば 1 倍)、光量調整部 51c は内視鏡用照明光の光量を例えば変化させない。

WD が例えば 15mm 以上 25mm 未満である場合、撮像倍率調整部 54c は撮像倍率を例えば最低倍 (例えば 1.2 倍) に調整し、光量調整部 51c は内視鏡用照明光の光量を例えば最小に調整する。

40

WD が例えば 25mm 以上 35mm 未満である場合、撮像倍率調整部 54c は撮像倍率を例えば中倍 (例えば 1.4 倍) に調整し、光量調整部 51c は内視鏡用照明光の光量を例えば中間に調整する。

WD が例えば 35mm 以上である場合、撮像倍率調整部 54c は撮像倍率を例えば最高倍 (例えば 1.6 倍) に調整し、光量調整部 51c は内視鏡用照明光の光量を例えば最大に調整する。

【0123】

本実施形態における検出部 258d は、第 1 の実施形態と同様に先端部 212 の配置位置を検出する。なお検出部 258d は、処置具先端移動制御装置 300 含まれるものであ

50

る。

【0124】

調整部258eは、算出部54bによって算出されたWD（突出量）と、像面歪曲情報取得部である画像処理装置52によって取得された像面歪曲情報を基に、操作量と湾曲量の比を調整し、駆動ユニット203を制御する。なお本実施形態における調整部258eは、撮像倍率調整部54cによって調整された撮像倍率を基に、さらに操作量と湾曲量の比を調整してもよい。

【0125】

WDが算出部54bによって例えば15mm未満と算出され、像面歪曲情報が画像処理装置52によって取得された際に、調整部258eは、操作量と湾曲量の比を例えば1：1に調整し、駆動ユニット203（駆動モータ251，252，253）を制御する。

WDが算出部54bによって例えば15mm以上25mm未満と算出され、像面歪曲情報が画像処理装置52によって取得された際に、調整部258eは、操作量と湾曲量の比を例えば1：1/2に調整し、駆動ユニット203を制御する。

WDが算出部54bによって例えば25mm以上35mm未満と算出され、像面歪曲情報が画像処理装置52によって取得された際に、調整部258eは、操作量と湾曲量の比を例えば1：1/3に調整し、駆動ユニット203を制御する。

WDが算出部54bによって例えば35mm以上と算出され、像面歪曲情報が画像処理装置52によって取得された際に、調整部258eは、操作量と湾曲量の比を例えば1：1/4に調整し、駆動ユニット203を制御する。

上記のように操作量と湾曲量の比が調整され、操作量が同じ場合、モニタ53aに像面歪曲を有する撮像画像70が、拡大状態の観察画像、または非拡大状態の観察画像として表示されても、モニタ53aには操作量に対する移動距離は調整されて表示される。

詳細には、例えば操作量が同じ場合、上記調整によって、例えば非拡大状態の観察画像における移動距離は、拡大状態の観察画像における移動距離よりも小さくなる。よって操作量が同じ場合、拡大状態の観察画像または非拡大状態の観察画像（像面歪曲を有する撮像画像70）を表示するモニタ53a上における移動距離は同一となるように表示される。例えば拡大状態の観察画像における移動距離は、非拡大状態の観察画像における移動距離と同一に表示される。言い換えると操作量が同じ場合、操作量に対する移動距離が調整され、拡大状態と非拡大状態において、像面歪曲によって操作量に対する表示量は同一となる。

【0126】

なお本実施形態では、WDは、15mm未満、15mm以上25mm未満、25mm以上35mm未満、35mm以上に予め4つ分けられている。しかしこれに限定する必要はなく、この領域と領域における数値は限定されない。これら領域と数値は、入力装置55にて所望に調整可能である。また領域の数に応じて、操作量と湾曲量の比は、入力装置55にて調整される。なお撮像倍率調整部54cによって調整される撮像倍率と光量調整部51cによって調整される内視鏡用照明光の光量は、領域の数や数値によって入力装置55にて調整されてもよい。

【0127】

なお操作量と湾曲量の比は、上記に限定される必要はなく、上述したように例えば入力装置55にて所望に入力することで調整可能である。つまり入力装置55は、操作量と湾曲量の比や、領域と領域における数値や、撮像倍率や、光量を所望に調整可能に入力する入力部となる。

【0128】

次に本実施形態における動作方法について図13に示すフローチャートを参照して説明する。

Step1乃至Step11までの動作は第1の実施形態と同様であるため説明を省略する。

【0129】

算出部 5 4 b は、WD を算出する (S t e p 2 1) 。

【 0 1 3 0 】

算出部 5 4 b によって算出された WD に基づいて、撮像倍率調整部 5 4 c は撮像倍率を調整し、光量調整部 5 1 c は内視鏡用照明光の光量を調整する (S t e p 2 2) 。

なお S t e p 2 2 において、光量調整部 5 1 c は、上述したように撮像倍率を基に、内視鏡用照明光の光量を調整してもよい。

【 0 1 3 1 】

S t e p 2 1 において、WD が例えば 1 5 mm 未満である場合、S t e p 2 2 において、撮像倍率は例えば変化せず、また例えば内視鏡用照明光の光量も変化しない。

S t e p 2 1 において、WD が例えば 1 5 mm 以上 2 5 mm 未満である場合、S t e p 2 2 において、撮像倍率は例えば最低倍に調整され、また内視鏡用照明光の光量は例えば最小に調整される。

S t e p 2 1 において、WD が例えば 2 5 mm 以上 3 5 mm 未満である場合、S t e p 2 2 において、撮像倍率は例えば中倍に調整され、また内視鏡用照明光の光量は例えば中間に調整される。

S t e p 2 1 において、WD が例えば 3 5 mm である場合、S t e p 2 2 において、撮像倍率は例えば最高倍に調整され、また内視鏡用照明光の光量は例えば最大に調整される。

【 0 1 3 2 】

このようにモニタ 5 3 a には、WD に応じて表示倍率が調整され、拡大状態の観察画像、または非拡大状態の観察画像が表示される。

【 0 1 3 3 】

次に操作量と湾曲量の比が、算出部 5 4 b に算出された WD と、像面歪曲情報取得部である画像処理装置 5 2 によって取得された像面歪曲情報を基に、調整部 2 5 8 e によって調整される (S t e p 2 3) 。

【 0 1 3 4 】

S t e p 2 1 において、WD が例えば 1 5 mm 未満である場合、S t e p 2 3 において、操作量と湾曲量の比は調整部 2 5 8 e によって例えば 1 : 1 に調整される。

S t e p 2 1 において、WD が例えば 1 5 mm 以上 2 5 mm である場合、S t e p 2 3 において、操作量と湾曲量の比は調整部 2 5 8 e によって例えば 1 : 1 / 2 に調整される。

S t e p 2 1 において、WD が例えば 2 5 mm 以上 3 5 mm 未満である場合、S t e p 2 3 において、操作量と湾曲量の比は調整部 2 5 8 e によって例えば 1 : 1 / 3 に調整される。

S t e p 2 1 において、WD が例えば 3 5 mm 以上である場合、S t e p 2 3 において、操作量と湾曲量の比は調整部 2 5 8 e によって例えば 1 : 1 / 4 に調整される。

【 0 1 3 5 】

本実施形態における S t e p 2 3 では、WD である突出量によって操作量と湾曲量の比が調整されることとなる。

なお S t e p 2 2 において撮像倍率調整部 5 4 c によって調整された撮像倍率がさらに用いられて、操作量と湾曲量の比が S t e p 2 3 にて調整されてもよい。

【 0 1 3 6 】

S t e p 2 3 にて操作量と湾曲量の比が調整部 2 5 8 e によって調整されると、駆動モータ 2 5 1 , 2 5 2 , 2 5 3 が調整部 2 5 8 e によって制御されることとなる。よって拡大状態と非拡大状態において、同じ操作量に対する湾曲部 2 1 1 と先端部 2 1 2 の移動距離が調整される (S t e p 2 4) 。

【 0 1 3 7 】

詳細には、同じ操作量であるならば、例えば非拡大状態の観察画像における移動距離は、拡大状態の観察画像における移動距離よりも小さくなる。

【 0 1 3 8 】

10

20

30

40

50

そしてモニタ 53a には、湾曲部 211 と先端部 212 の移動距離は調整されて表示される。つまり操作量が同じ場合、操作量に対する移動距離が調整され、像面歪曲によって操作量に対する表示量は同一となる。例えば拡大状態と非拡大状態において、像面歪曲を有する撮像画像 70 を表示するモニタ 53a には、同じ操作量に対してモニタ 53a 上に同じ移動距離を移動する湾曲部 211 と先端部 212 が表示される (Step 25)。

【0139】

Step 25 の後、Step 15 の動作が行われる。

なお Step 15 の後に、Step 9 と同様に内視鏡用処置具 200 は、再びジョイスティック 205 によって操作され、駆動モータ 251, 252, 253 によって駆動すると、Step 10 乃至 Step 11 と Step 21 乃至 Step 25 の動作が繰り返されることとなる。つまり内視鏡用処置具 200 がジョイスティック 205 によって操作され、WD が変化する状態では、常に WD が算出され、撮像倍率が調整され、操作量と湾曲量の比が調整され、駆動モータ 251, 252, 253 が調整部 258e によって制御されることとなる。

【0140】

このように本実施形態は、像面歪曲情報を画像処理装置 52 に取得させ (Step 5)、エンコーダ 251a, 252a, 253a から先端部 212 の配置位置を検出部 258d に検出させる (Step 11)。次に本実施形態は、先端部 212 の配置位置から WD を算出部 54b に算出させ (Step 21)、WD に応じて撮像部 17 の撮像倍率を撮像倍率調整部 54c に調整させ、WD に応じてモニタ 53a に拡大状態の画像と非拡大状態の画像を表示させる (Step 22)。また本実施形態は、WD に応じて内視鏡用照明光の光量を光量調整部 51c に調整させる (Step 22)。そして本実施形態は、WD と像面歪曲情報を基に、操作量と湾曲量の比を調整し (Step 23)、拡大状態と非拡大状態において、同じ操作量に対する湾曲部 211 と先端部 212 の移動距離を調整する。 (Step 24)。そして本実施形態は、拡大状態と非拡大状態において、同じ操作量に対してモニタ 53a 上に同じ移動距離を移動する湾曲部 211 と先端部 212 を表示する (Step 25)。

【0141】

これにより本実施形態は、WD に応じて拡大状態の画像と非拡大状態の画像を表示するモニタ 53a において、操作量が同じならば第 1 の実施形態と同様に湾曲部 211 と先端部 212 の移動距離を調整させて表示することができる。よって本実施形態は、拡大状態の画像と非拡大状態の画像においても、操作に対する術者の違和感を防止でき、操作に対する術者の慣れを不用とし、術者に対する操作の負担を抑えることができる。

【0142】

また本実施形態は、第 1 の実施形態と同様に湾曲部 12 を湾曲させる (内視鏡 2 を操作することなく、WD に応じて撮像倍率を調整できるように、モニタ 53a に拡大画像と非拡大画像を表示させることができる。また本実施形態は、同時に内視鏡用照明光の光量を調整でき、操作量に対する移動距離を調整することができる。よって本実施形態は、拡大状態の画像と非拡大状態の画像が表示される状態であっても、操作量が同じならばモニタ上における移動距離が同じに表示され、操作に対する術者の違和感を防止でき、操作に対する術者の慣れを不用とし、術者に対する操作の負担を抑えることができる。

【0143】

また本実施形態は、入力装置 55 にて、WD の領域と領域における数値と、撮像倍率と、内視鏡用照明光の光量と、操作量と湾曲量の比を調整可能である。よって本実施形態は、内視鏡の視野角や術者に応じたマニピュレータ操作システム 1 を提供することができる。

【0144】

なお本実施形態におけるマニピュレータ操作システム 1 は、湾曲部と 211 と先端部 212 を、先端開口部 39a から突出させているが、この形状に限定する必要はない。

【0145】

10

20

30

40

50

例えば図 1 4 A に示すマニピュレータ操作システム 1 は、内視鏡用処置具 2 0 0 を、内視鏡 2 (処置具挿通チャンネル 3 9) に挿通させずに、挿入部 1 0 の外側に配設されている外付けチャンネル 3 1 0 を挿通させ、湾曲部と 2 1 1 と先端部 2 1 2 を外付けチャンネル 3 1 0 から突出させている。外付けチャンネル 3 1 0 は、固定具 3 1 1 によって可撓管部 1 1 と固定されている。

【 0 1 4 6 】

また図 1 4 B に示すマニピュレータ操作システム 1 は、硬性な挿入部 2 0 2 を有する内視鏡用処置具 2 0 0 と、撮像部 1 7 である TV カメラ 3 2 0 を有する硬性鏡 3 2 1 を、それぞれ異なるトロッカー 3 2 2 によって体腔 3 2 3 内に挿入させている。内視鏡用処置具 2 0 0 は、中端にて支持部 3 2 4 によって支持され、基端にて駆動ユニット 2 0 3 と接続している。硬性鏡 3 2 1 は、図示はしないが上記実施形態と同様に周辺装置 3 と接続している。

10

【 0 1 4 7 】

このように本実施形態は、湾曲部と 2 1 1 と先端部 2 1 2 を、観察窓 1 4 と同じ平面である先端開口部 3 9 a から突出させず、撮像部 1 7 と、湾曲部と 2 1 1 と先端部 2 1 2 を別体としても良い。つまり湾曲部と 2 1 1 と先端部 2 1 2 の突出部である先端開口部 3 9 a と、撮像手段 8 0 に含まれる観察窓 1 4 が例えば図 1 に示すように同一平面に配設されていなくても、本実施形態は、WD を算出部 5 4 b によって算出することができる。よって本実施形態は、上述した効果を得ることができ、様々なタイプのマニピュレータ操作システム 1 に用いることができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 4 8 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明に係るマニピュレータ操作システムの概略構成を示す図である。

【 図 2 】 図 2 は、先端硬性部の内部構成を示す概略構成図である。

【 図 3 A 】 図 3 A は、像面歪曲を有する撮像画像を表示するモニタを示す図である。

【 図 3 B 】 図 3 B は、光学系の視野範囲を示す図である。

【 図 4 】 図 4 は、先端開口部から突出する内視鏡用処置具を撮像した際の像面歪曲を有する撮像画像を表示するモニタを示す図である。

【 図 5 】 図 5 は、内視鏡用処置具を含む処置具先端移動制御装置を概略的に示す斜視図である。

30

【 図 6 】 図 6 は、内視鏡用処置具の挿入部における先端部と湾曲部を示す斜視図である。

【 図 7 A 】 図 7 A は、図 6 中の A - A 矢視線で示す水平面で湾曲部を挿入部の長軸方向に沿って縦断した断面を上から見た断面図である。

【 図 7 B 】 図 7 B は、図 6 中の B - B 矢視線で示す鉛直面で湾曲部を挿入部の長軸方向に沿って縦断した断面を左側から見た断面図である。

【 図 8 A 】 図 8 A は、先端部がモニタにおける中央部に配置されている状態を示す図である。

【 図 8 B 】 図 8 A は、先端部がモニタにおける中央部周辺に配置されている状態を示す図である。

【 図 8 C 】 図 8 B は、先端部がモニタにおける周縁部に配置されている状態を示す図である。

40

【 図 9 A 】 図 9 A は、周縁部における移動距離が中央部における移動距離よりも長く表示されるモニタを示す図である。

【 図 9 B 】 図 9 B は、周縁部における移動距離が中央部における移動距離と同一に表示されるモニタを示す図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、第 1 の実施形態の動作を示すフローチャートである。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、指標を用いる際の動作を示すフローチャートである。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、第 2 の実施形態における WD を説明する図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、第 2 の実施形態の動作を示すフローチャートである。

【 図 1 4 A 】 図 1 4 A は、マニピュレータ操作システム別の形態を示す概略図である。

50

【図 1 4 B】図 1 4 B は、マニピュレータ操作システム別の形態を示す概略図である。

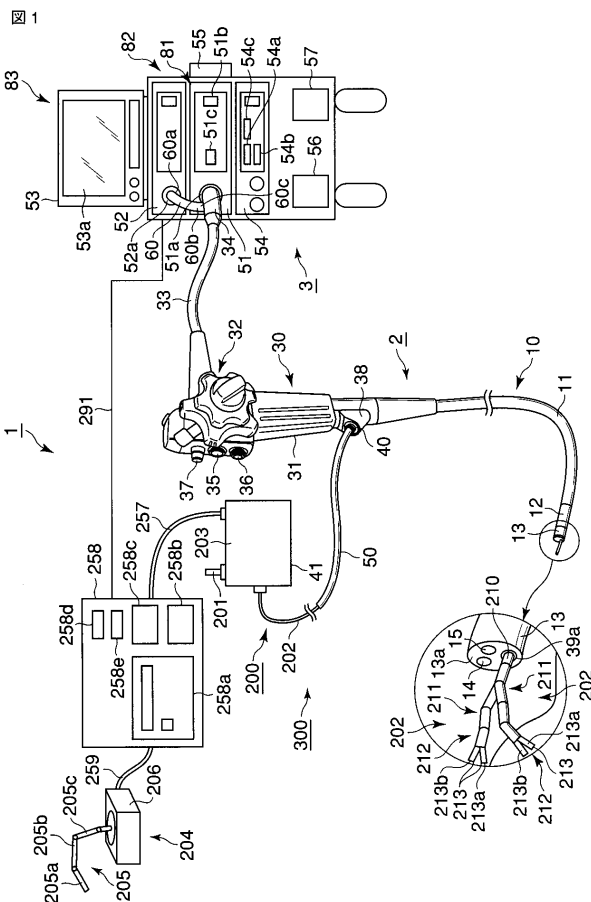
【符号の説明】

【 0 1 4 9 】

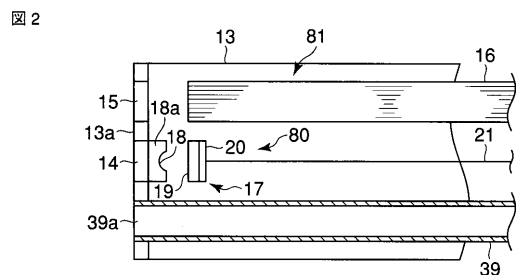
1 ... マニピュレータ操作システム、2 ... 内視鏡、3 ... 周辺装置、10 ... 挿入部、11 ... 可撓管部、12 ... 湾曲部、13 ... 先端硬性部、13a ... 先端面、14 ... 観察窓、15 ... 照明窓、17 ... 撮像部、18a ... 対物レンズ、18 ... 光学系、39 ... 処置具挿通チャンネル、39a ... 先端開口部、40 ... 挿入口、51 ... 光源装置、51c ... 光量調整部、52 ... 画像処理装置、53 ... 画像表示装置、53a ... モニタ、53b ... 中央部、53c ... 中央部周辺、53d ... 周縁部、54 ... 制御装置、54a ... 記憶部、54b ... 算出部、54c ... 撮像倍率整部、55 ... 入力装置、70 ... 撮像画像、80 ... 撮像手段、81 ... 照射手段、82 ... 像面歪曲情報取得手段、83 ... 観察手段、200 ... 内視鏡用処置具、201 ... 処置具操作部、202 ... 挿入部、203 ... 駆動ユニット、204 ... 湾曲操作部、205 ... ジョイスティック、210 ... 可撓管部、211 ... 湾曲部、212 ... 先端部、213 ... 把持鉗子、251, 252, 253 ... 駆動モータ、251a, 252a, 253a ... エンコーダ、258 ... 処置具制御部、258d ... 検出部、258e ... 調整部、300 ... 処置具先端移動制御装置、

10

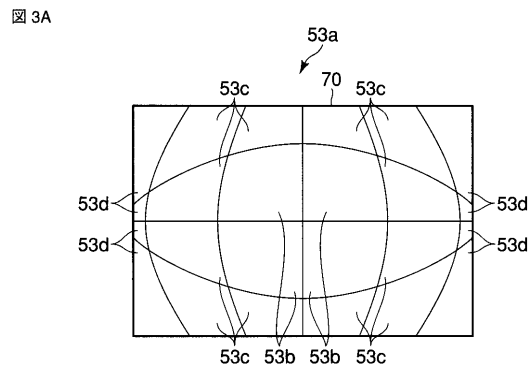
【 図 1 】



【 図 2 】

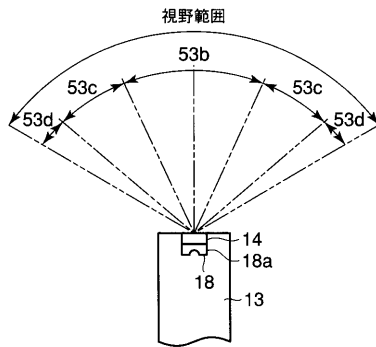


【 図 3 A 】



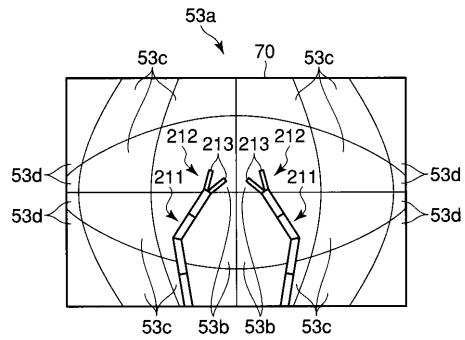
【図 3 B】

図 3B



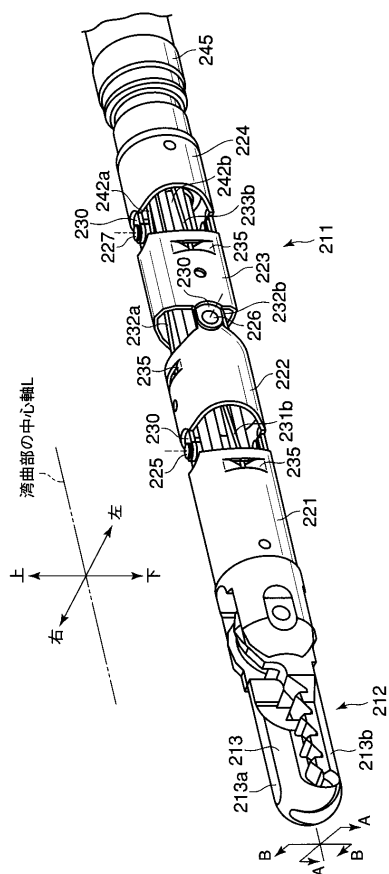
【図 4】

図 4



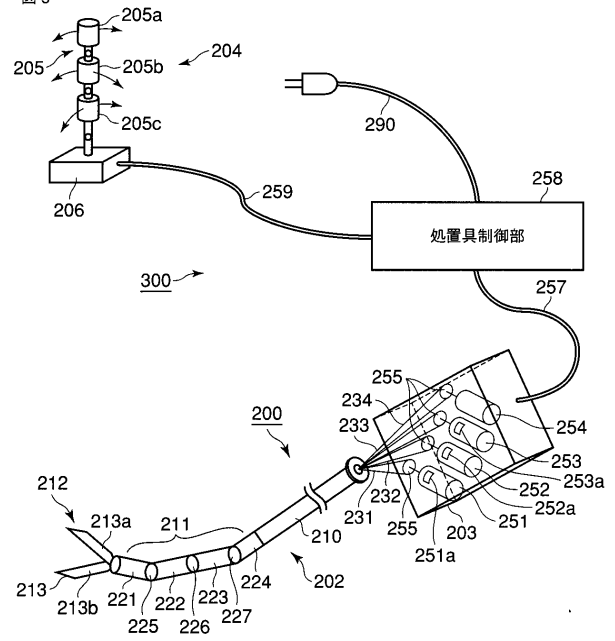
【図 6】

図 6



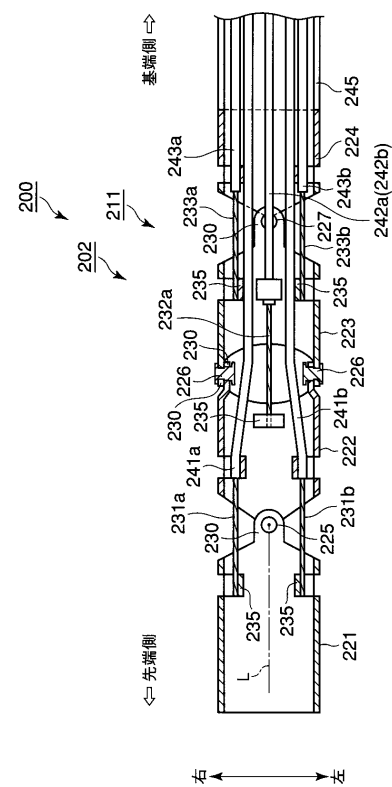
【図 5】

図 5



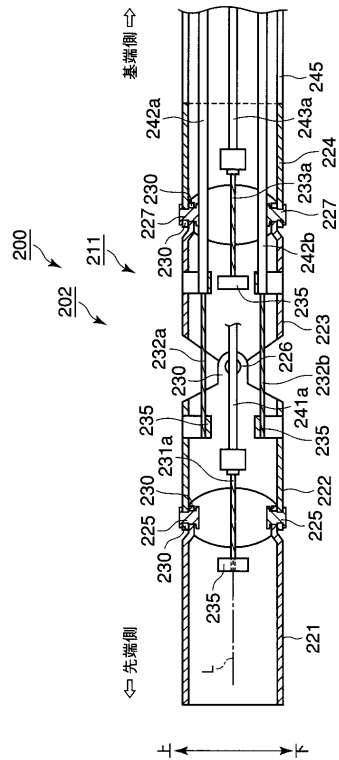
【図 7 A】

図 7A



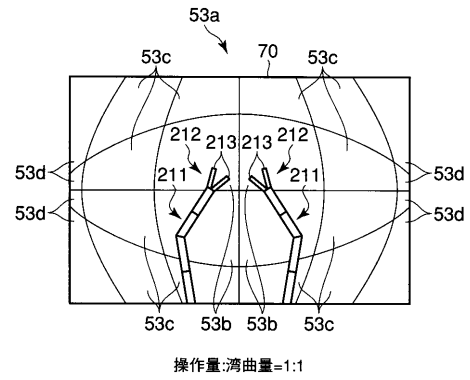
【図 7 B】

図 7B



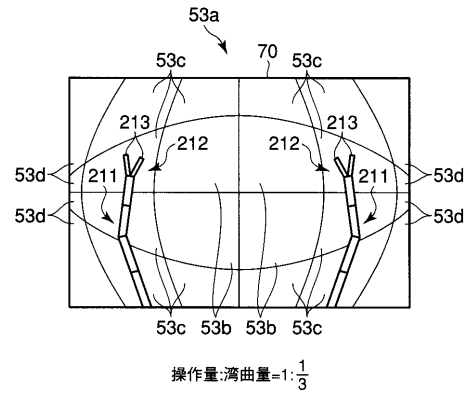
【図 8 A】

図 8A



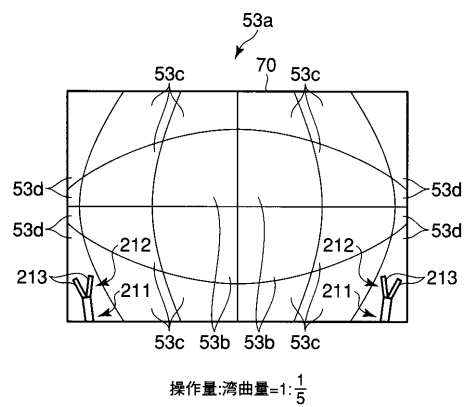
【図 8 B】

図 8B



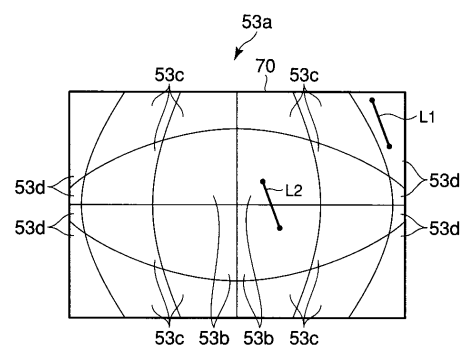
【図 8 C】

図 8C



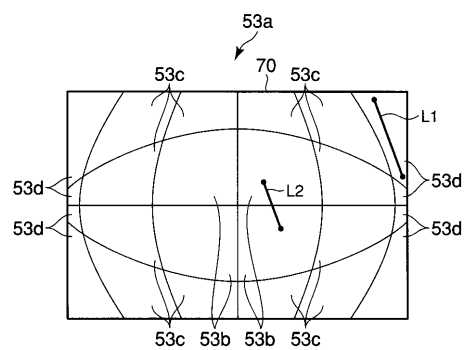
【図 9 B】

図 9B



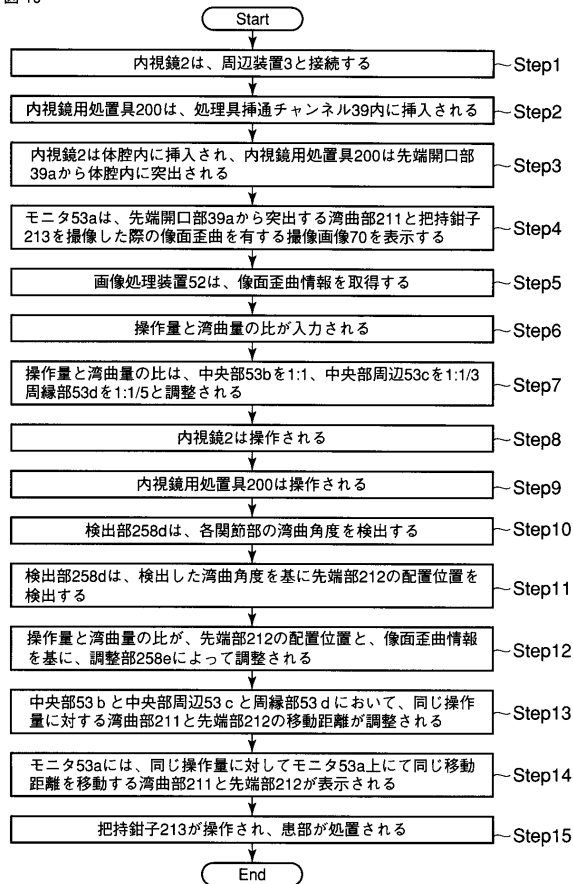
【図 9 A】

図 9A



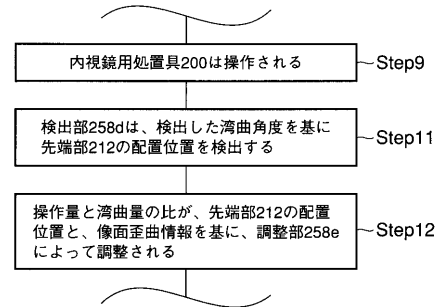
【図 1 0】

図 10



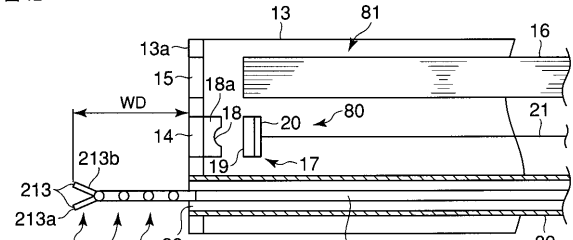
【図 1 1】

図 11



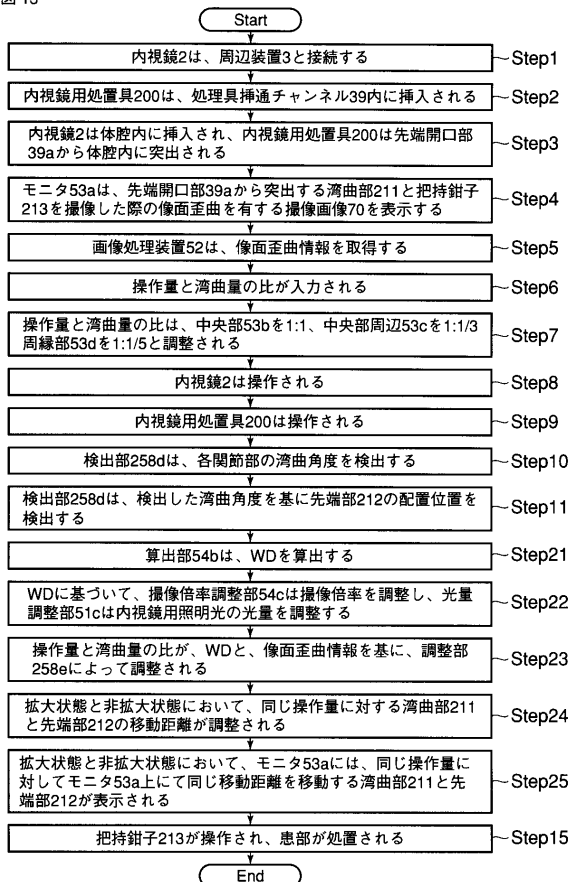
【図 1 2】

図 12



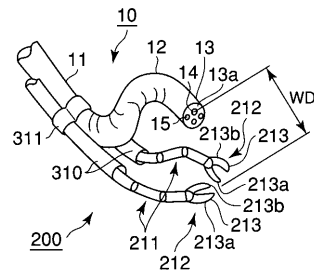
【図 1 3】

図 13



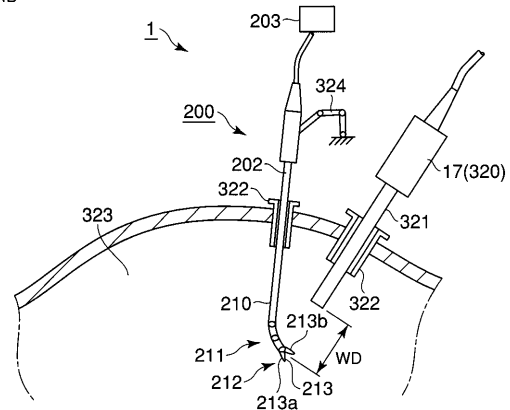
【図 1 4 A】

図 14A



【図 1 4 B】

図 14B



フロントページの続き

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
(74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
(74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
(74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
(74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
(74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
(74)代理人 100141933
弁理士 山下 元

(72)発明者 萬壽 和夫

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

F ターム(参考) 3C007 AS35 BS19 CU06 HT04 JT04 JU03

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 机械手操作系统 | | |
| 公开(公告)号 | JP2009195489A | 公开(公告)日 | 2009-09-03 |
| 申请号 | JP2008040527 | 申请日 | 2008-02-21 |
| [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 | | |
| [标]发明人 | 萬壽和夫 | | |
| 发明人 | 萬壽 和夫 | | |
| IPC分类号 | A61B19/00 B25J3/00 | | |
| CPC分类号 | A61B1/018 | | |
| FI分类号 | A61B19/00.502 B25J3/00.Z A61B34/35 | | |
| F-TERM分类号 | 3C007/AS35 3C007/BS19 3C007/CU06 3C007/HT04 3C007/JT04 3C007/JU03 3C707/AS35 3C707/BS19 3C707/CU06 3C707/HT04 3C707/JT04 3C707/JU03 | | |
| 代理人(译) | 河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆 山下 元 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

解决的问题：提供一种操纵器操作系统，该操纵器操作系统能够通过相对于至操作部的操作量调节显示部上的处理器具尖端的移动距离来抑制操作员的操作负担。 解决方案：提供用于处理患病部位的机械手式电动内窥镜治疗工具200和与内窥镜治疗工具200分离的主体的图像拾取部分17，用于拾取患病部位等的捕获图像70。监视器53a显示由成像单元17捕获的图像，检测单元258d检测内窥镜治疗仪200的远端部分212（抓钳213）的布置位置，以及捕获图像70的图像面变形。获取信息的图像处理设备52，调整单元258e，调整单元258e基于尖端部分212的布置位置和图像表面失真信息来调整操纵杆205的操作量与弯曲单元211中的弯曲量之间的比率。[选型图]图1

