

(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2018-202134

(P2018-202134A)

(43) 公開日 平成30年12月27日(2018.12.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 90/50 (2016.01)	A 6 1 B 90/50	3 C 7 0 7
B 2 5 J 3/00 (2006.01)	B 2 5 J 3/00	Z
A 6 1 B 34/35 (2016.01)	A 6 1 B 34/35	

審査請求 有 請求項の数 19 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2018-10696 (P2018-10696)	(71) 出願人	514063179
(22) 出願日	平成30年1月25日 (2018.1.25)		株式会社メディカロイド
(62) 分割の表示	特願2017-113345 (P2017-113345) の分割		兵庫県神戸市中央区港島南町一丁目6番5号
原出願日	平成29年6月8日 (2017.6.8)	(74) 代理人	100104433 弁理士 宮園 博一
		(72) 発明者	石原 一樹 兵庫県神戸市中央区港島南町一丁目6番5号 株式会社メディカロイド内
		(72) 発明者	堀田 志郎 兵庫県明石市樽屋町1番29 株式会社ダイセキ内
		Fターム(参考)	3C707 AS35 HT40 JT04 JU03 JU12 KT01 MT01

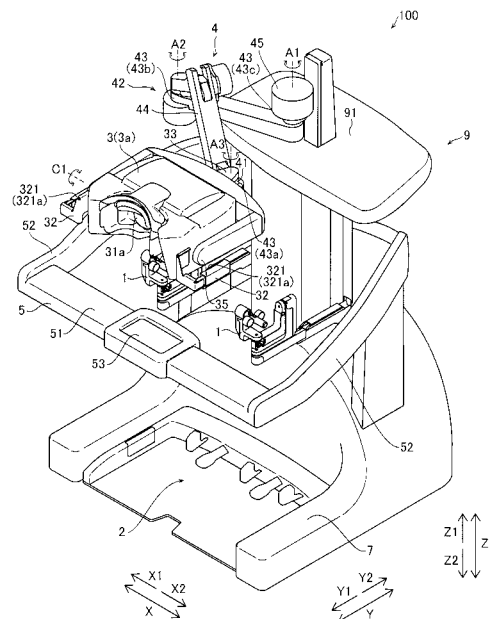
(54) 【発明の名称】 医療器具の遠隔操作装置

(57) 【要約】

【課題】容易に表示部の位置を変更でき、表示部を見ながらも操作者が自由な姿勢をとることが可能な医療器具の遠隔操作装置を提供すること。

【解決手段】この遠隔操作装置100は、内視鏡201bにより撮像した画像を表示する表示部3と、関節43を含み、表示部3を支持する表示部支持アーム4と、関節43をロック状態とする電磁ブレーキ431と、関節43のロック状態を解除するトリガーレバー321とを備える。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像部により撮像した画像を表示する表示部と、
関節を含み、前記表示部を支持する表示部支持アームと、
前記表示部に設けられる把持部と、
医療器具を遠隔で操作するための操作ハンドルと、
前記関節をロック状態とするロック機構と、
前記関節のロック状態を解除する解除機構とを備え、
前記解除機構は前記把持部に設けられている、医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 2】

前記ロック機構は、電磁ブレーキを含む、請求項 1 に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 3】

前記解除機構により前記ロック機構を作動させる条件を設定する操作部を備える、請求項 1 または 2 に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 4】

前記把持部および前記解除機構は、複数設けられている、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 5】

複数の前記解除機構の全てが解除操作された場合に、前記関節のロック状態が解除されるように構成されている、請求項 4 に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 6】

前記条件は、複数の前記解除機構の全てが解除操作された場合に前記関節のロック状態が解除されるのか、または、複数の前記解除機構のうち少なくとも 1 つを解除操作した場合に前記関節のロック状態が解除されるのかである、請求項 3 に従属する請求項 4 または 5 に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 7】

前記表示部支持アームは、複数の前記関節を含む、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 8】

前記複数の解除機構のうち一の前記解除機構で前記複数の関節のうち一の前記関節のロック状態を解除し、前記複数の解除機構のうち他の前記解除機構で前記複数の関節のうち他の前記関節のロック状態を解除する、請求項 4 ～ 6 のいずれかに従属する請求項 7 に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 9】

前記条件は、前記複数の解除機構のうちどの前記解除機構が前記複数の関節のうちどの前記関節のロック状態を解除するのかである、請求項 3 および 4 に従属する請求項 7 または 8 に記載の遠隔操作装置。

【請求項 10】

前記表示部支持アームは、前記表示部に対して操作者と反対側に配置されている、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 11】

前記表示部支持アームは、平行リンク機構を含む、請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 12】

前記平行リンク機構は、前記表示部を上下方向に移動させるように構成されている、請求項 11 に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 13】

前記表示部は、スコープ型表示部を含む、請求項 1 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 14】

前記表示部支持アームの前記関節とは別個に、前記表示部支持アームと前記表示部との間に設けられ、前記表示部の表示面の角度を調整する角度調整関節を備える、請求項１～１３のいずれか１項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項１５】

前記表示部が、ある平面に沿って並進するように動作が制限される、請求項１～１４のいずれか１項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項１６】

前記角度調整関節の状態に応じて前記平面が決定される、請求項１４に従属する請求項１５に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項１７】

前記操作部により、前記平面を設定可能な、請求項３に従属する請求項１５に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項１８】

スコープ型表示部および非スコープ型表示部が選択的に着脱可能に取り付けられる被装着部を備える、請求項１～１７のいずれか１項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項１９】

前記操作ハンドルを支持する支持機構を備え、

前記支持機構は、前記操作ハンドルを操作者が立位で操作するのに適応した位置に前記操作ハンドルを保持する第１形態と、前記操作ハンドルを操作者が座位で操作するのに適応した位置に前記操作ハンドルを保持する第２形態との間で遷移可能に構成されている、請求項１～１８のいずれか１項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項２０】

第１関節を含み、スコープ型表示部を支持する第１表示部支持アームと、
第２関節を含み、非スコープ型表示部を支持する第２表示部支持アームと、
前記スコープ型表示部に設けられる第１把持部と、
前記非スコープ型表示部に設けられる第２把持部と、
医療器具を遠隔で操作するための操作ハンドルと、
前記第１関節をロック状態とする第１ロック機構と、
前記第２関節をロック状態とする第２ロック機構と、
前記第１関節のロック状態を解除する第１解除機構と、
前記第２関節のロック状態を解除する第２解除機構とを備え、
前記第１解除機構は前記第１把持部に設けられ、前記第２解除機構は前記第２把持部に

設けられている、医療器具の遠隔操作装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、医療器具の遠隔操作装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、腹腔鏡など様々な手術において手術ロボットが用いられるようになり、手術ロボットの遠隔操作装置の操作性の向上が期待されている。従来、操作者の手術への没入感を高めるため、特許文献１のような、操作者の顔を埋めて覗き込むビューワが設けられた遠隔操作装置を用いることが主流である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】国際公開第２０１６／０７７５５２号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

10

20

30

40

50

しかしながら、特許文献 1 の遠隔操作装置では、表示部の位置調整はできるものの高さ、奥行き、及び角度をそれぞれ調整するといった単純な調整しかできなかった。また、手術中でも簡単に操作姿勢を変更することはできなかった。

【 0 0 0 5 】

この発明は、容易に表示部の位置を変更でき、長時間に及ぶ手術中でも操作姿勢を変更することが可能な医療器具の遠隔操作装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

この発明の第 1 の局面による医療器具の遠隔操作装置は、撮像部により撮像した画像を表示する表示部と、関節を含み、表示部を支持する表示部支持アームと、表示部に設けられる把持部と、医療器具を遠隔で操作するための操作ハンドルと、関節をロック状態とするロック機構と、関節のロック状態を解除する解除機構とを備え、解除機構は把持部に設けられている。

10

【 0 0 0 7 】

この発明の第 2 の局面による医療器具の遠隔操作装置は、第 1 関節を含み、スコープ型表示部を支持する第 1 表示部支持アームと、第 2 関節を含み、非スコープ型表示部を支持する第 2 表示部支持アームと、スコープ型表示部に設けられる第 1 把持部と、非スコープ型表示部に設けられる第 2 把持部と、医療器具を遠隔で操作するための操作ハンドルと、第 1 関節をロック状態とする第 1 ロック機構と、第 2 関節をロック状態とする第 2 ロック機構と、第 1 関節のロック状態を解除する第 1 解除機構と、第 2 関節のロック状態を解除する第 2 解除機構とを備え、第 1 解除機構は第 1 把持部に設けられ、第 2 解除機構は第 2 把持部に設けられている。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、例えば手術中のような場面であっても、遠隔操作装置の操作者が表示部を自由な位置に変更することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】第 1 実施形態による遠隔操作装置の概略を示した図である。

【図 2】第 1 実施形態による遠隔操作装置を示した斜視図である。

30

【図 3】第 1 実施形態による遠隔操作装置の表示部支持アームを示した図である。

【図 4】第 1 実施形態による遠隔操作装置の制御的な構成を示したブロック図である。

【図 5】第 1 実施形態による遠隔操作装置の第 1 形態の状態を示した側面図である。

【図 6】第 1 実施形態による遠隔操作装置の第 2 形態の状態を示した側面図である。

【図 7】第 1 実施形態による遠隔操作装置の操作者のモデルを示した図である。

【図 8】第 1 実施形態による遠隔操作装置の表示部固定機構および固定解除機構の第 1 例を説明するための概略図である。

【図 9】第 1 実施形態による遠隔操作装置の表示部固定機構および固定解除機構の第 2 例を説明するための概略図である。

【図 10】第 1 実施形態による遠隔操作装置の表示部固定機構および固定解除機構の第 3 例を説明するための概略図である。

40

【図 11】X Y Z 空間における一平面を例示する斜視図である。

【図 12】第 2 実施形態による遠隔操作装置を示した斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 1 】

[第 1 実施形態]

(遠隔操作装置の構成)

図 1 ~ 図 11 を参照して、第 1 実施形態による遠隔操作装置 100 の構成について説明

50

する。

【0012】

図1に示すように、遠隔操作装置100は、患者側システム200に設けられた医療器具(medical equipment)を遠隔操作するために設けられている。患者側システム200によって実行されるべき動作態様指令が術者(surgeon)である操作者Oにより遠隔操作装置100に入力されると、遠隔操作装置100は、動作態様指令をコントローラ206を介して患者側システム200に送信する。そして、患者側システム200は、遠隔操作装置100から送信された動作態様指令に応答して、手術マニピュレータ201に把持された手術器具(surgical instrument)、内視鏡等の医療器具を操作する。これにより、低侵襲手術が行われる。手術支援システムは、遠隔操作装置100と、手術マニピュレータ201を有する患者側システム200とを備えている。なお、遠隔操作装置100は、特許請求の範囲の「医療器具の遠隔操作装置」の一例である。

10

【0013】

患者側システム200は、患者Pに対して手術を行うインターフェースを構成する。患者側システム200は、患者Pが横たわる手術台300の傍らに配置される。患者側システム200は、複数の手術マニピュレータ201を有し、このうち1つの手術マニピュレータ201が内視鏡201bを把持し、その他の手術マニピュレータ201が手術器具(インストゥルメント201a)を把持する。手術器具(インストゥルメント201a)を把持する手術マニピュレータ201がインストゥルメントアーム201Aとして機能し、内視鏡201bを把持する手術マニピュレータ201がカメラアーム201Bとして機能する。各インストゥルメントアーム201Aおよびカメラアーム201Bは、プラットフォーム203に共通に支持されている。複数の手術マニピュレータ201は複数の関節を有し、それぞれの関節には、サーボモーターを含む駆動部と、エンコーダ等の位置検出器とが設けられている。手術マニピュレータ201は、コントローラ206を介して与えられた駆動信号により手術マニピュレータ201に取り付けられた医療器具が所望の動作を行うように制御されるように構成されている。

20

【0014】

プラットフォーム203は、手術室の床の上に載置されたポジショナ202に支持されている。ポジショナ202は、鉛直方向に調整可能な昇降軸を有する柱部204が、車輪を備え床面を移動可能なベース205に連結されている。

30

【0015】

インストゥルメントアーム201Aは、先端部において、医療器具としてのインストゥルメント201aを着脱可能に保持している。インストゥルメント201aは、インストゥルメントアーム201Aに取り付けられるハウジングと細長形状のシャフトの先端部に設けられたエンドエフェクタを備えている。エンドエフェクタとして、例えば、把持鉗子、シザーズ、フック、高周波ナイフ、スネアワイヤ、クランプ、ステイプラーが挙げられるがこれに限られるものではなく、各種の処置具を適用することができる。患者側システム200を用いた手術において、インストゥルメントアーム201Aは、患者Pの体表に留置したカニューラ(トロカー)を介して患者Pの体内に導入され、インストゥルメント201aのエンドエフェクタが手術部位の近傍に配置される。

40

【0016】

カメラアーム201Bには、先端部に医療器具としての内視鏡201b(図4参照)が着脱可能に取り付けられる。内視鏡201bは、患者Pの体腔内を撮影するものであり、撮影した画像は、遠隔操作装置100に対して出力される。内視鏡201bとして、3次元画像を撮影することができる3D内視鏡若しくは2D内視鏡が用いられる。患者側システム200を用いた手術において、カメラアーム201Bは、患者Pに体表に留置したトロカーを介して患者Pの体内に導入され、内視鏡201bが手術部位の近傍に配置される。なお、内視鏡201bは、特許請求の範囲の「撮像部」の一例である。

【0017】

50

遠隔操作装置 100 は、操作者 O とのインターフェースを構成する。遠隔操作装置 100 は、手術マニピュレータ 201 が把持する医療器具を操作者 O が操作するための装置である。すなわち、遠隔操作装置 100 は、操作者 O によって入力されたインストゥルメント 201 a および内視鏡 201 b によって実行されるべき動作態様指令をコントローラ 206 を介して患者側システム 200 へ送信可能に構成されている。遠隔操作装置 100 は、たとえば、マスタの操作をしながらも患者 P の様子がよく見えるように手術台 300 の傍らに設置される。なお、遠隔操作装置 100 は、例えば動作態様指令を無線で送信するようにし、手術台 300 が設置された手術室とは別室に設置することも可能である。

【0018】

インストゥルメント 201 a によって実行されるべき動作態様とは、インストゥルメント 201 a の動作（一連の位置及び姿勢）及びインストゥルメント 201 a 個別の機能によって実現される動作の態様である。たとえば、インストゥルメント 201 a が把持鉗子である場合には、インストゥルメント 201 a によって実行されるべき動作態様とは、エンドエフェクタの手首のロール回転位置及びピッチ回転位置と、ジョーの開閉を行う動作である。また、インストゥルメント 201 a が高周波ナイフである場合には、インストゥルメント 201 a によって実行されるべき動作態様とは、高周波ナイフの振動動作、具体的には高周波ナイフに対する電流の供給であり得る。また、インストゥルメント 201 a がスネアワイヤである場合には、インストゥルメント 201 a によって実行されるべき動作態様とは、束縛動作および束縛状態の解放動作であり得る。また、バイポーラやモノポーラに電流を供給することによって手術対象部位を焼き切る動作であり得る。

【0019】

内視鏡 201 b によって実行されるべき動作態様とは、たとえば、内視鏡 201 b 先端の位置及び姿勢、又はズーム倍率の設定である。

【0020】

遠隔操作装置 100 には、図 1 に示すように、カバー 101 が設けられている。カバー 101 は、遠隔操作装置 100 の左右方向（X 方向）の側面、背面（Y 2 方向）側の側面、および上面（Z 1 方向側の面）を覆うように設けられている。なお、図 2 以降は、便宜的にカバー 101 を外した状態の遠隔操作装置 100 を示す。

【0021】

遠隔操作装置 100 は、図 2 および図 4 に示すように、操作ハンドル 1 と、操作ペダル部 2 と、表示部 3 を支持する表示部支持アーム 4 と、操作者 O の腕を支えるアームレスト 5 と、制御装置 6 と、基台 7 とを備えている。また、遠隔操作装置 100 は、姿勢操作部 8 a と、操作部 8 b と、操作ハンドル 1 およびアームレスト 5 を支持する支持機構 9 とを備えている。

【0022】

操作ハンドル 1 は、手術マニピュレータ 201 が把持する医療器具を遠隔で操作するために設けられている。具体的には、操作ハンドル 1 は、医療器具（インストゥルメント 201 a、内視鏡 201 b）を操作するための操作者 O による操作を受け付ける。操作ハンドル 1 は、X 方向に沿って一対設けられている。つまり、一対の操作ハンドル 1 のうち X 2 方向側（右側）の操作ハンドル 1 は、操作者 O の右手により操作され、一対の操作ハンドル 1 のうち X 1 方向側（左側）の操作ハンドル 1 は、操作者 O の左手により操作される。

【0023】

また、操作ハンドル 1 は、支持機構 9 の支持部 9 1 に取り付けられている。また、操作ハンドル 1 は、遠隔操作装置 100 の後方（Y 2 方向）側から、前方（Y 1 方向）側に向かって延びるように配置されている。支持部 9 1 と操作ハンドル 1 との間には複数の関節が設けられ、操作ハンドル 1 は支持部 9 1 に対して所定の 3 次元の操作領域 A（図 5 および図 6 参照）内で動かすことができるように構成されている。すなわち、操作ハンドル 1 は、支持部 9 1 に対して、上下方向（Z 方向）、左右方向（X 方向）、および前後方向（Y 方向）に動かすことができるように構成されている。支持部 9 1 と操作ハンドル 1 との

間の各関節には、各関節の位置関係を検出する図示しない位置検出部が設けられている。この位置検出部は、例えばエンコーダ、レゾルバ、若しくはポテンショメータなどであり、支持部 9 1 に対する操作ハンドル 1 の位置を検出する。

【0024】

遠隔操作装置 1 0 0 と患者側システム 2 0 0 とは、インストゥルメントアーム 2 0 1 A およびカメラアーム 2 0 1 B の動作の制御においては、マスタスレーブ型のシステムを構成する。すなわち、操作ハンドル 1 は、マスタスレーブ型のシステムにおけるマスタ側の操作部を構成し、医療器具を把持するインストゥルメントアーム 2 0 1 A およびカメラアーム 2 0 1 B はスレーブ側の動作部を構成する。そして、操作ハンドル 1 を操作者 O が操作すると、操作ハンドル 1 の動きをインストゥルメントアーム 2 0 1 A の先端部（インストゥルメント 2 0 1 a のエンドエフェクタ）またはカメラアーム 2 0 1 B の先端部（内視鏡 2 0 1 b）がトレースして移動するようにインストゥルメントアーム 2 0 1 A またはカメラアーム 2 0 1 B の動作が制御される。

10

【0025】

また、患者側システム 2 0 0 は、設定された動作倍率に応じてインストゥルメントアーム 2 0 1 A の動作を制御するよう構成されている。たとえば、動作倍率が 1 / 2 倍に設定されている場合、インストゥルメント 2 0 1 a のエンドエフェクタは、操作ハンドル 1 の移動距離の 1 / 2 の移動距離を移動するよう制御される。これによって、精細な手術を精確に行うことができる。操作ハンドル 1 は、基台 7 に取り付けられ、操作者 O に向かって Y 方向に延びるように形成されている。

20

【0026】

操作ペダル部 2 は、操作者 O の足により操作可能なペダルを含む。各ペダルには、特定の機能が割り当てられ、ある機能では操作ハンドル 1 によって制御される対象を、複数のインストゥルメントアーム 2 0 1 A およびカメラアーム 2 0 1 B の間で切り替える切替指令を入力することができる。したがって、手術中に視野を変更したい時は、操作ペダル部 2 を操作して、操作ハンドル 1 によって制御される対象をインストゥルメントアーム 2 0 1 A からカメラアーム 2 0 1 B に切り替え、操作ハンドル 1 を操作することによって内視鏡 2 0 1 b を移動させることができる。内視鏡 2 0 1 b を移動させた後は、操作ペダル部 2 を再度操作して、操作ハンドル 1 によって制御される対象をカメラアーム 2 0 1 B からインストゥルメントアーム 2 0 1 A に復帰させ、手術を続行することができる。操作ペダル部 2 は、足で操作可能なように下方に設けられている。また、操作ペダル部 2 は、Y 方向に移動可能に構成されている。

30

【0027】

また、操作ペダル部 2 の他の機能では、インストゥルメントアーム 2 0 1 A の先端に取り付けられたインストゥルメント 2 0 1 a による動作の指示を入力することができる。たとえば、操作ペダル部 2 は、インストゥルメント 2 0 1 a による手術部位の切断または凝固を行うための操作を入力することができる。たとえば、操作ペダル部 2 の操作により、インストゥルメント 2 0 1 a に切断用の電圧または凝固用の電圧が印加される。

【0028】

表示部 3 は、内視鏡 2 0 1 b が撮像した画像を表示することができるものである。表示部 3 は、スコープ型表示部 3 a または非スコープ型表示部 3 b（図 1 2 参照）からなる。スコープ型表示部 3 a とは、たとえば、覗き込むタイプの表示部である。また、非スコープ型表示部 3 b とは、通常のパーソナルコンピュータのディスプレイのような覗き込むタイプではない平坦な画面を有する開放型の表示部を含む概念である。また、スコープ型表示部 3 a および非スコープ型表示部 3 b は、遠隔操作装置 1 0 0 に選択的に取り付けることが可能に構成されている。図 2 に示す例では、スコープ型表示部 3 a が、遠隔操作装置 1 0 0 に取り付けられている。スコープ型表示部 3 a は、図 2 に示すように、ディスプレイ 3 1 a と、把持部 3 2 と、装着部 3 3 と、端子 3 4（図 4 参照）と、角度調整関節 3 5 とを含んでいる。また、非スコープ型表示部 3 b は、図 1 2 に示すように、ディスプレイ 3 1 b と、把持部 3 2 と、装着部 3 3 と、端子 3 4（図 4 参照）と、角度調整関節 3 5 と

40

50

を含んでいる。そして、スコープ型表示部 3 a または非スコープ型表示部 3 b の装着部 3 3 は、遠隔操作装置 1 0 0 の表示部支持アーム 4 の被装着部 4 1 に取り付けられるように構成されている。つまり、遠隔操作装置 1 0 0 に取り付けられたスコープ型表示部 3 a または非スコープ型表示部 3 b は、表示部支持アーム 4 により支持されるように構成されている。これにより、没入型の遠隔操作装置および開放型の遠隔操作装置のいずれをも選択することができるので、表示部 3 に関して汎用性のある遠隔操作装置 1 0 0 を提供することができる。

【0029】

また、手術は通常数時間かかるため、没入型の遠隔操作装置によって長時間作業していると術者が孤独感を感じることがある。しかし、術前または術中に遠隔操作装置を開放型に切り替えることによってチームとして手術を行っている感覚を得やすい態様に変更することができる。

【0030】

さらに、表示部に関して汎用性及び拡張性を有する遠隔操作装置であれば、表示部について故障や損傷が生じても表示部だけの修理で済み、装置全体の交換が不要であるという利点を有する。また、高精細・高画質の表示部が開発されるたびに装置全体を置き換えることなく、表示部をアップグレードすることができるという利点も有する。そして、操作者は、好みのメーカー・仕様（大きさ、形状、操作パネルなど）の表示部を選択することができるという利点も有する。

【0031】

端子 3 4 は、たとえば、S D I（シリアルデジタルインターフェース）端子や、アナログのコンポーネント端子、H D M I（登録商標）（高精細度マルチメディアインターフェース）端子、U S B（ユニバーサルシリアルバス）端子などの映像を伝送可能な端子を含む。端子 3 4 は、制御装置 6 に接続されている。つまり、端子 3 4 に接続線を接続することにより、表示部 3 に制御装置 6 から画像情報が送信される。また、端子 3 4 から接続線を外すことにより、表示部 3 を遠隔操作装置 1 0 0 から外すことが可能となる。

【0032】

スコープ型表示部 3 a が取り付けられた場合、患者側システム 2 0 0 のカメラアーム 2 0 1 B に把持された内視鏡 2 0 1 b により撮像された 3 D 画像が表示される。非スコープ型表示部 3 b が取り付けられた場合にも、患者側システム 2 0 0 に設けられた内視鏡 2 0 1 b により撮像された 3 D 画像が表示される。なお、非スコープ型表示部 3 b が取り付けられた場合、患者側システム 2 0 0 に設けられた内視鏡 2 0 1 b により撮像された 2 D 画像が表示されてもよい。

【0033】

スコープ型表示部 3 a は、操作者 O が覗き込むタイプのビューワである。また、スコープ型表示部 3 a は、操作者 O の右目用の画像と、左目用の画像とをそれぞれ表示する。スコープ型表示部 3 a は、たとえば、ステレオスコープである。つまり、ディスプレイ 3 1 a は、左目用のディスプレイと、右目用のディスプレイを含んでいる。また、ディスプレイ 3 1 a を覗き込むことにより、左目には右目用のディスプレイが見えず、右目には左目用のディスプレイが見えない。ディスプレイ 3 1 a は、液晶ディスプレイや有機 E L ディスプレイなどにより構成されている。また、ディスプレイ 3 1 a に投影型のディスプレイを用いてもよい。

【0034】

非スコープ型表示部 3 b は、覗き込まなくても見ることが可能な開放型の表示部である。また、非スコープ型表示部 3 b は、直視タイプの表示部である。つまり、非スコープ型表示部 3 b のディスプレイ 3 1 b は、平面または曲面を有する画面を有している。たとえば、ディスプレイ 3 1 b は、対角線が 1 0 インチ～9 0 インチのディスプレイを用いることができるが、術野の十分な視認性を確保することと取り替え容易なことのバランスを考えると、1 5 インチ～3 5 インチ程度が適当である。ディスプレイ 3 1 b は、液晶ディスプレイや有機 E L ディスプレイなどにより構成されている。また、ディスプレイ 3 1 b に

10

20

30

40

50

投影型のディスプレイを用いてもよい。なお、内視鏡 201b が撮像した画像を操作者 O が立体的に視認するため、偏光グラスを用いる方式、アクティブシャッターグラスを用いる方式等の公知の立体視の方式を適用してもよい。

【0035】

把持部 32 は、表示部 3 の取り付け、取り外し、または、位置を移動させる際に把持される。把持部 32 は、片手により把持可能である。たとえば、把持部 32 は、取っ手状、凹状、凸状などの形状を有している。把持部 32 は、ディスプレイ 31a (31b) の視認に邪魔にならないように、表示部 3 の側面または背面に設けられている。なお、把持部 32 は片手で把持可能であるが、複数設けられていてもよい。例えば、図 2 に示されるように表示部 3 の両サイドに把持部 32 を設け、正面に座った操作者が右手でも左手でも把持できるようにしていてもよい。把持部 32 には、トリガーレバー 321 が設けられている。なお、トリガーレバー 321 は、特許請求の範囲の「解除機構」の一例である。

10

【0036】

装着部 33 は、表示部支持アーム 4 の被装着部 41 に取り付けられる。つまり、被装着部 41 は、スコープ型表示部 3a および非スコープ型表示部 3b が選択的に着脱可能に取り付けられる。たとえば、装着部 33 は、図 8 に示す第 1 例のように、係合部 331 を含んでいる。また、被装着部 41 は、固定解除ボタン 411 と、係合部 412 とを含んでいる。図 8 (A) に示すように、固定状態では、装着部 33 の係合部 331 と、被装着部 41 の係合部 412 とが係合し、表示部支持アーム 4 の被装着部 41 に対して装着部 33 が固定される。これにより、表示部 3 が表示部支持アーム 4 に固定されて支持される。つまり、係合部 331 と、係合部 412 とにより、表示部 3 (スコープ型表示部 3a または非スコープ型表示部 3b) を固定するための表示部固定機構が構成される。

20

【0037】

図 8 (B) に示すように、固定解除ボタン 411 が下方に押下されると、係合部 412 が移動して、係合部 331 と、係合部 412 との係合が解除される。これにより、被装着部 41 に対する装着部 33 の固定状態 (ロック状態) が解除される。つまり、固定解除ボタン 411 は、係合部 331 および係合部 412 により構成される表示部固定機構による固定状態を解除する固定解除機構として機能する。また、固定解除機構は、鉛直方向下側への力の作用によって表示部固定機構による固定状態を解除するように構成される。これにより、固定解除機構により表示部固定機構による固定状態を容易に解除することができる。

30

【0038】

図 8 (C) に示すように、固定解除機構の鉛直方向下側への作用中に表示部 3 の把持部 32 を鉛直方向上側に作用させることにより、表示部 3 が遠隔操作装置 100 から取り外される。これにより、鉛直方向下側への解除操作と鉛直方向上側への操作部の持ち上げという反対方向の力を作用させながら表示部 3 を取り外すため、安定的にまた安全に表示部 3 を取り外すことができる。表示部 3 を表示部支持アーム 4 に対して上方向に離間させて外すことができるので、下方に位置する操作ハンドル 1 に干渉することなく表示部 3 を取り外すことができる。

【0039】

表示部固定機構および固定解除機構は、他の構成でもよい。たとえば、図 9 に示す第 2 例のようにしてもよい。装着部 33 は、図 9 に示す第 2 例のように、係合部 332 を含んでいる。また、被装着部 41 は、係合部 413 を含んでいる。図 9 (A) に示すように、固定状態では、装着部 33 の係合部 332 と、被装着部 41 の係合部 413 とが係合し、表示部支持アーム 4 の被装着部 41 に対して装着部 33 が固定される。具体的には、係合部 332 が係合部 413 を挟み込んで把持して係合する。これにより、表示部 3 が表示部支持アーム 4 に固定されて支持される。つまり、係合部 332 と、係合部 413 とにより、表示部 3 (スコープ型表示部 3a または非スコープ型表示部 3b) を固定するための表示部固定機構が構成される。

40

【0040】

50

図 9 (B) に示すように、係合部 3 3 2 を両側から押圧すると、係合部 3 3 2 による挟み込みが解除され、係合部 3 3 2 と、係合部 4 1 3 との係合が解除されるこれにより、被装着部 4 1 に対する装着部 3 3 の固定状態 (ロック状態) が解除される。図 9 (C) に示すように、固定状態が解除されている際に表示部 3 の把持部 3 2 を鉛直方向上側に作用させることにより、表示部 3 が遠隔操作装置 1 0 0 から取り外される。

【 0 0 4 1 】

表示部固定機構および固定解除機構は、さらに他の構成でもよい。たとえば、図 1 0 に示す第 3 例のようにしてもよい。装着部 3 3 は、図 1 0 に示す第 3 例のように、切欠き 3 3 3 を含んでいる。また、被装着部 4 1 は、固定解除ボタン 4 1 4 と、嵌合部 4 1 5 と、係合部 4 1 6 とを含んでいる。図 1 0 (A) に示すように、固定解除ボタン 4 1 4 はバネなどにより鉛直方向上方に付勢され、係合部 4 1 6 は水平方向において嵌合部 4 1 5 から遠ざかる方向に付勢され、固定解除ボタン 4 1 4 の鉛直方向の動作と係合部 4 1 6 の水平方向の動作とは、ギアなどにより連動して動く機構となっている。

【 0 0 4 2 】

固定状態では、装着部 3 3 の切欠き 3 3 3 と、被装着部 4 1 の係合部 4 1 6 とが係合し、表示部支持アーム 4 の被装着部 4 1 に対して装着部 3 3 が固定される。これにより、表示部 3 が表示部支持アーム 4 に固定されて支持される。つまり、切欠き 3 3 3 と、係合部 4 1 6 とにより、表示部 3 (スコープ型表示部 3 a または非スコープ型表示部 3 b) を固定するための表示部固定機構が構成される。

【 0 0 4 3 】

図 1 0 (B) に示すように、固定解除ボタン 4 1 4 が下方に押下されると、嵌合部 4 1 5 が下方に移動する。これに連動して係合部 4 1 6 が嵌合部 4 1 5 に近づく方向に移動し、係合部 4 1 6 が嵌合部 4 1 5 に嵌まり込む。これにより、切欠き 3 3 3 と、係合部 4 1 6 との係合が解除される。その結果、被装着部 4 1 に対する装着部 3 3 の固定状態 (ロック状態) が解除される。つまり、固定解除ボタン 4 1 4 は、切欠き 3 3 3 および係合部 4 1 6 により構成される表示部固定機構による固定状態を解除する固定解除機構として機能する。また、固定解除機構は、鉛直方向下側への力の作用によって表示部固定機構による固定状態を解除するように構成される。

【 0 0 4 4 】

図 1 0 (C) に示すように、固定状態が解除されている際に表示部 3 の把持部 3 2 を鉛直方向上側に作用させることにより、表示部 3 が遠隔操作装置 1 0 0 から取り外される。

【 0 0 4 5 】

なお、係合部 4 1 6 は下側寸法が上側寸法より大きな傾斜面を有しているため、装着部 3 3 を被装着部 4 1 に対して鉛直方向下側へ押し込んだ場合、装着部 3 3 が係合部 4 1 6 の傾斜面に当接して係合部 4 1 6 を水平方向の嵌合部 4 1 5 側へ押し込み、所定位置まで移動すると係合部 4 1 6 が切欠き 3 3 3 に嵌合してロックされる固定状態となる。

【 0 0 4 6 】

表示部支持アーム 4 は、図 2 に示すように、表示部 3 を支持するように構成されている。表示部支持アーム 4 は、被装着部 4 1 と、アーム部 4 2 と、複数の関節 4 3 と、平行リンク機構 4 4 とを含んでいる。表示部支持アーム 4 は、一方端に被装着部 4 1 が設けられ、他方端が柱 4 5 に支持されている。柱 4 5 は、支持機構 9 の支持部 9 1 に固定されている。つまり、表示部 3 は、支持部 9 1 により支持されている。表示部支持アーム 4 は、鉛直方向の回動軸線 A 1、A 2 および A 3 を中心に回動可能に構成されている。また、表示部支持アーム 4 は、平行リンク機構 4 4 により、被装着部 4 1 を上下方向に移動させることが可能に構成されている。つまり、被装着部 4 1 は、表示部支持アーム 4 に 4 の自由度により支持されている。

【 0 0 4 7 】

表示部支持アーム 4 は、関節 4 3 として、関節 4 3 a と、関節 4 3 b と、関節 4 3 c とを含んでいる。関節 4 3 a、4 3 b および 4 3 c には、それぞれ、電磁ブレーキ 4 3 1 として、それぞれ、電磁ブレーキ 4 3 1 a、4 3 1 b および 4 3 1 c が設けられている。平

10

20

30

40

50

行リンク機構 44 には、電磁ブレーキ 441 として、電磁ブレーキ 441a が設けられている。なお、関節 43a、43b、43c、平行リンク機構 44 は、特許請求の範囲の「関節」の一例であり、電磁ブレーキ 431a、431b、431c および 441a は、特許請求の範囲の「ロック機構」の一例である。

【0048】

図 2 に示すように、表示部支持アーム 4 には、スコープ型表示部 3a が取り付けられている。つまり、表示部支持アーム 4 は、スコープ型表示部 3a を支持している。

【0049】

関節 43a は、被装着部 41 と第 3 リンク 48 とを、回動軸線 A3 を中心に回動可能に接続している。関節 43b は、第 2 リンク 47 と第 1 リンク 46 とを、回動軸線 A2 を中心に回動可能に接続している。関節 43c は、第 1 リンク 46 と柱 45 とを、回動軸線 A1 を中心に回動可能に接続している。平行リンク機構 44 は、図 3 に示すように、第 3 リンク 48 と第 2 リンク 47 とを、回動軸線 A1 ~ A3 と直交する、水平方向の回動軸線回りの B1 方向に回動可能に接続している。

【0050】

電磁ブレーキ 431 は、関節 43 をロック状態にするように構成されている。具体的には、電磁ブレーキ 431 は、通電されていない場合に、回転軸において接続している 2 つのリンクのうち少なくとも一方を押圧することで関節 43 の動作を妨げロック状態とする。また、電磁ブレーキ 431 は、通電されている場合に、電磁石のコイルに磁力が生じ上記第 1 リンク 46 を押圧しているブレーキを引き離して関節 43 のロック状態を解除する。電磁ブレーキ 431a は、回動軸線 A3 において被装着部 41 を押圧することで、関節 43a をロック状態とする。電磁ブレーキ 431b は、回動軸線 A2 において第 2 リンク 47 を押圧することで、関節 43b をロック状態とする。電磁ブレーキ 431c は、回動軸線 A1 において第 1 リンク 46 を押圧することで、関節 43c をロック状態とする。

【0051】

電磁ブレーキ 441a は、平行リンク機構 44 をロック状態にするように構成されている。具体的には、電磁ブレーキ 441a は、通電されていない場合に、平行リンク機構 44 を押圧することで、ロック状態とする。また、電磁ブレーキ 441a は、通電されている場合に平行リンク機構 44 のロック状態を解除する。

【0052】

表示部 3 の把持部 32 には、電磁ブレーキ 431 および 441 のロック状態を解除する解除機構として、トリガーレバー 321 が設けられている。トリガーレバー 321 が押下されることにより、対応する電磁ブレーキ 431 および 441 に通電されて、ロック状態が解除される。トリガーレバー 321 は、操作者 O により操作されることにより、対応する関節（関節 43a ~ 43c および平行リンク機構 44 のうち少なくともひとつ）のロック状態を解除する。

【0053】

本実施形態では、例として、トリガーレバー 321 が、表示部 3 の左右に 1 つずつ計 2 つ設けられている。図 2 に示すように、トリガーレバー 321a は、スコープ型表示部 3a の左右に 1 つずつ設けられている。また、図 12 に示すように、トリガーレバー 321b は、非スコープ型表示部 3b の左右に 1 つずつ設けられている。トリガーレバー 321 は、把持部 32 とともに握り込むこと（押圧操作）により、解除操作が行われる。左右のトリガーレバー 321 の両方が押圧操作されると、全ての関節（関節 43a ~ 43c および平行リンク機構 44）のロック状態が解除され、左右のトリガーレバー 321 の何れも押圧操作しない、若しくは何れかのみを押圧する場合には、何れの関節のロック状態も解除しない。このような構成であると、1 つのトリガーレバー 321 に意図せずに触れて解除操作を行った場合でも、ロック状態が解除されないの、意図せずに関節 43 および平行リンク機構 44 のロック状態が解除されるのを抑制することができる。

【0054】

これにより、左右両方のトリガーレバー 321 を押圧操作しない状態では、表示部支持

10

20

30

40

50

アーム 4 の全ての関節をロックすることができるので、操作ハンドル 1 の操作中に表示部 3 の位置がずれるのを抑制することができる。一方、操作ハンドル 1 の操作を中断し、左右両方のトリガーレバー 3 2 1 を押圧操作した場合には、表示部支持アーム 4 の全ての関節のロックを解除することにより、操作者 O が表示部 3 の位置を任意に変えることができるので、簡易に表示部 3 を任意位置に変更することができる。表示部 3 は上述したように複数の関節及びリンクにより構成された表示部支持アーム 4 により支持されているため、特許文献 1 のような、単に表示部角度調整、高さ方向調整、及び奥行き方向調整が可能な機構と比較して、表示部 3 の調整範囲が広く、また任意の場所に直線的に表示部 3 を移動させることができる。また、表示部 3 に覗き込むタイプのスコープ型表示部 3 a を用いる場合であっても、スコープ型表示部 3 a を覗き込みながら左右両方のトリガーレバー 3 2 1 を押圧操作してスコープ型表示部 3 a を任意の位置に移動させることができるので、表示部 3 の角度、高さ、奥行きを個別に設定しては顔を埋めて操作姿勢を確認する場合と比べて、感覚的かつ迅速に操作姿勢を変更することができる。

10

【0055】

以上のように、長時間に及ぶ手術中でも簡単にかつ広い調整範囲で操作姿勢を変更することができるため、操作者の疲労感や同一姿勢をとり続けることによる健康への悪影響を軽減することができる。

【0056】

表示部支持アーム 4 は、表示部 3 に対して操作者 O と反対側に配置されている。つまり、表示部支持アーム 4 は、表示部 3 に対して後方側（Y 2 方向側）に配置されている。これにより、表示部支持アーム 4 と操作者 O とが干渉するのを抑制することができるので、表示部支持アーム 4 の移動の自由度を効果的に高めることができる。

20

【0057】

平行リンク機構 4 4 は、図 3 に示すように、電磁ブレーキ 4 4 1 と、リンク 4 4 2 a および 4 4 2 b と、ピボット 4 4 3 a、4 4 3 b、4 4 3 c および 4 4 3 d と、バネ 4 4 4 と、基端部 4 4 5 とを含んでいる。平行リンク機構 4 4 は、被装着部 4 1 に装着される表示部 3 を上下方向に並進移動させるように構成されている。つまり、平行リンク機構 4 4 は、表示部 3 の表示面の角度を変えずに、表示部 3 を上下方向に移動させるように構成されている。

【0058】

具体的には、平行リンク機構 4 4 は、リンク 4 4 2 a は、ピボット 4 4 3 a および 4 4 3 d に回動可能に接続されている。また、リンク 4 4 2 b は、ピボット 4 4 3 b および 4 4 3 c に回動可能に接続されている。また、リンク 4 4 2 a および 4 4 2 b は、互いに平行に配置されている。そして、ピボット 4 4 3 a および 4 4 3 b は、鉛直方向に平行な直線上に所定の間隔を隔てて上下方向に並んで配置されている。ピボット 4 4 3 c および 4 4 3 d は、鉛直方向に平行な直線上に所定の間隔を隔てて上下方向に並んで配置されている。つまり、ピボット 4 4 3 a ~ 4 4 3 d は、それぞれ、平行四辺形の頂点に配置されている。言い換えると、ピボット 4 4 3 a および 4 4 3 b を結ぶ線と、ピボット 4 4 3 d および 4 4 3 c を結ぶ線とは、平行になる。これにより、ピボット 4 4 3 d およびピボット 4 4 3 c を結ぶ線は、常に鉛直方向と平行となる。これにより、被装着部 4 1 を上下方向に移動した場合に、上下方向の角度は同じに保たれる。ただし、平行リンク機構 4 4 により、被装着部 4 1 を上下方向に移動させた場合、被装着部 4 1 の水平方向の位置は、若干変位する。

30

40

【0059】

電磁ブレーキ 4 4 1 は、ピボット 4 4 3 a に取り付けられている。つまり、電磁ブレーキ 4 4 1 は、第 2 リンク 4 7 及び平行リンク機構 4 4 を押圧することにより、ピボット 4 4 3 a の回動をロックするように構成されている。ピボット 4 4 3 a の回動がロックされた場合、リンク 4 4 2 a および 4 4 2 b により接続されているため、ピボット 4 4 3 b ~ 4 4 3 d の回動もロックされる。

【0060】

50

パネ４４４は、弓型に突出した形状の第２リンク４７の基端部４４５を押圧するように設けられている。パネ４４４の第２リンク４７側の端部が弓型の基端部４４５を押圧することにより、パネ４４４の端部が弓型の基端部４４５に沿って上側へ移動しようとする事により、平行リンク機構４４の第２リンク４７とは反対側の端部を上方に回動させる力が作用する。これにより、表示部３を重力に逆らって移動させなければならない場合でも、操作者Ｏが容易に上方に移動させることが可能である。

【００６１】

表示部支持アーム４の関節４３および平行リンク機構４４とは別個に、表示部支持アーム４と表示部３との間に、表示部３の表示面の角度を調整する角度調整関節３５が設けられている。角度調整関節３５ａは、スコープ型表示部３ａをＣ１方向（図２参照）に回動可能に支持している。また、角度調整関節３５ｂは、非スコープ型表示部３ｂをＣ２方向（図１２参照）に回動可能に支持している。また、角度調整関節３５は、表示部３を表示部支持アーム４から取り外した場合に、表示部３側に配置される。これにより、表示部３の表示面の角度を独立して変更することができるので、表示部３の表示面の角度を容易に調整することができる。

【００６２】

なお、表示部支持アーム４は、操作者Ｏまたは他の者により手動により姿勢を変更させてもよいし、モーター、エンコーダなどの位置検出器、およびブレーキを含む駆動部を設けて動作制御させて姿勢を変更させてもよい。この場合でも、表示部支持アーム４は、手動により移動させることが可能であり、かつ、電動によっても移動させることも可能である。手動で表示部３を動かす場合は、ブレーキが解除された状態で動かすと、手動での動きに合わせてモーターも動き、位置検出器で位置を記憶することが可能である。また、表示部を電動で動かす場合は、ハンドヘルドのようなもので動作指示するようにしてもよい。ハンドヘルドには、ブレーキを解除する解除ボタンを設けておいてもよいし、移動方向指示ボタンの操作で自動的にブレーキが解除されるようになっていてもよい。ハンドヘルドは、たとえば、複数のボタンを有するリモコンにより構成してもよい。また、ハンドヘルドは、ティーチングペンダントにより構成してもよい。また、術者毎に、表示部３の位置（表示部支持アーム４の姿勢）を記憶させておいてもよい。また、立位／座位の変更時に、表示部３の位置（表示部支持アーム４の姿勢）も連動して変更するようにしてもよい。

【００６３】

アームレスト５は、操作者Ｏの腕を支えるように構成されている。アームレスト５は、腕支持部５１と、一对の接続部５２と、操作部５３とを含んでいる。腕支持部５１は、操作ハンドル１の手前側（Ｙ１方向側）に配置され、操作者Ｏの腕を支持するように構成されている。これにより、操作者Ｏの腕を安定させることができるので、操作者Ｏによる操作ハンドル１の操作を安定して行うことができる。つまり、エンドエフェクタを細かく動作させる場合でも、操作者Ｏがアームレスト５に肘等をもたれかけさせて安定させながら操作を行うことができる。また、手術が長時間におよぶ場合でも、操作者Ｏの負担を軽減することができる。腕支持部５１は、Ｘ方向に延びるように形成されている。接続部５２は、一对設けられている。一对の接続部５２は、Ｘ方向において腕支持部５１を挟み込むように腕支持部５１の両端に各々設けられている。接続部５２は、腕支持部５１を支持するように構成されている。また、接続部５２は、Ｙ方向に延びるように形成されている。つまり、接続部５２は、Ｙ１方向の端部が腕支持部５１に接続されている。また、接続部５２は、Ｙ２方向の端部が支持機構９の支持部９１に接続されている。つまり、アームレスト５は、支持機構９により支持されている。また、接続部５２は、図２に示すように、奥側（Ｙ２方向側）から手前側（Ｙ１方向側）に沿って下方に延びるように形成されていてもよい。また、接続部５２は、図５および図６に示すように、奥側（Ｙ２方向側）から手前側（Ｙ１方向側）に沿って上方に延びるように形成されていてもよい。また、接続部５２は、水平方向に沿って延びるように形成されていてもよい。操作部５３は、遠隔操作装置１００の設定を操作することが可能である。たとえば、操作部５３により、遠隔操作

装置 100 の姿勢を操作することが可能である。この場合、操作部 53 は、姿勢操作部 8a として機能する。また、操作部 53 は、操作部 8b として機能してもよい。操作部 53 は、たとえば、タッチパネルを含んでいる。

【0064】

図 4 に示すように、制御装置 6 は、例えば、CPU 等の演算器を有する制御部 61 と、ROM および RAM 等のメモリを有する記憶部 62 と、画像制御部 63 とを含んでいる。制御装置 6 は、集中制御する単独の制御装置により構成されていてもよく、互いに協働して分散制御する複数の制御装置により構成されてもよい。制御部 61 は、操作ハンドル 1 により入力された動作態様指令を、操作ペダル部 2 の切替状態に応じて、インストゥルメントアーム 201A によって実行されるべき動作態様指令であるか、または、内視鏡 201b によって実行されるべき動作態様指令であるかを判定する。そして、制御部 61 は、操作ハンドル 1 に入力された動作態様指令がインストゥルメント 201a によって実行されるべき動作態様指令であると判断すると、動作態様指令をインストゥルメントアーム 201A に対して送信する。これによって、インストゥルメントアーム 201A が駆動され、この駆動によってインストゥルメントアーム 201A に取り付けられたインストゥルメント 201a の動作が制御される。

10

【0065】

また、制御部 61 は、操作ハンドル 1 に入力された動作態様指令が内視鏡 201b によって実行されるべき動作態様指令であると判断すると、当該動作態様指令をカメラアーム 201B に対して送信する。これによって、カメラアーム 201B が駆動され、この駆動によってカメラアーム 201B に取り付けられた内視鏡 201b の動作が制御される。

20

【0066】

記憶部 62 には例えばインストゥルメント 201a の種類に応じた制御プログラムが記憶されていて、取り付けられたインストゥルメント 201a の種類に応じて制御部 61 がこれらの制御プログラムを読み出すことにより、遠隔操作装置 100 の操作ハンドル 1 及び / 又は操作ペダル部 2 の動作指令が個別のインストゥルメント 201a に適合した動作をさせることができる。

【0067】

画像制御部 63 は、内視鏡 201b が取得した画像を表示部 3 の端子 34 に伝送する。画像制御部 63 は、必要に応じて画像の加工修正処理を行う。

30

【0068】

姿勢操作部 8a は、操作ハンドル 1 と、表示部支持アーム 4 に支持された表示部 3 と、アームレスト 5 とを上下移動させるための操作を受け付けるように構成されている。また、姿勢操作部 8a は、遠隔操作装置 100 を第 1 姿勢と、第 2 姿勢との間で変形させる操作を受け付けるように構成されている。

【0069】

つまり、姿勢操作部 8a は、遠隔操作装置 100 の姿勢を立位（第 1 姿勢）と座位（第 2 姿勢）とに変更する姿勢変更指令を入力することができる操作部である。姿勢操作部 8a は、複数の操作ボタンを有している。

【0070】

40

支持機構 9 は、支持部 91 と、駆動部 92 とを含んでいる。支持部 91 は、操作ハンドル 1、アームレスト 5 を支持している。また、支持部 91 は、表示部支持アーム 4 を介して表示部 3 を支持している。駆動部 92 は、支持部 91 を上下方向に移動させるように構成されている。具体的には、駆動部 92 は、たとえば、モーターと、エンコーダとを含み、制御部 61 の制御により支持部 91 を上下方向に移動させる。なお、支持機構 9 は、操作者 O または他の者により手動により姿勢を変更させてもよい。また、支持機構 9 の駆動部 92 は、空気圧や油圧により駆動してもよい。また、アームレスト 5 は、支持機構 9 に対して回動して位置が調整されてもよい。たとえば、アームレスト 5 は、X 方向に沿った回動軸線を中心に回動してもよい。

【0071】

50

支持機構 9 は、たとえば、遠隔操作装置 100 が設置される床面から 85 cm 以上の高さ位置 H1 に、操作領域 A の中立位置 A0 に位置する操作ハンドル 1 を位置させて、操作ハンドル 1 を保持する第 1 形態（図 5 参照）と、高さ位置 H1 から 48 cm 以上下方の高さ位置 H2 に、操作領域 A の中立位置 A0 に位置する操作ハンドル 1 を位置させて、操作ハンドル 1 を保持する第 2 形態（図 6 参照）との間で遷移可能に構成されている。これにより、床面から 85 cm 以上の高さ位置 H1 に、操作領域 A の中立位置 A0 に位置する操作ハンドル 1 を位置させることにより、操作者 O が立った状態で操作ハンドル 1 を操作することができる。また、高さ位置 H1 から 48 cm 以上下方の高さ位置 H2 に、操作領域 A の中立位置 A0 に位置する操作ハンドル 1 を位置させることにより、操作者 O が座った状態で操作ハンドル 1 を操作することができる。これにより、遠隔操作装置 100 を操作者 O が所望の姿勢で操作することができる。また、操作ハンドル 1 が支持機構 9 により支持されるので、操作者 O が操作ハンドル 1 を支持する必要がない。これにより、操作者 O の負担が増大するのを抑制することができる。また、操作者 O の腕を支えるアームレスト 5 により、操作者 O の負担をより軽減できるとともに、操作者 O の腕を安定させることができるので、操作者 O による操作ハンドル 1 の操作を安定して行うことができる。

10

【0072】

また、支持機構 9 は、遠隔操作装置 100 が設置される床面から所定の高さ以上に設定された清潔区域に操作ハンドル 1 の操作領域 A が収まるように操作ハンドル 1 を保持する第 1 形態（図 5 参照）と、清潔区域よりも下方の区域に操作ハンドル 1 の操作領域 A の少なくとも一部が位置するように操作ハンドル 1 を保持する第 2 形態（図 6 参照）との間で遷移可能に構成されている。

20

【0073】

ここで、手術室では、手術により切開した部分および医療機器が病原菌や異物などにより汚染されることを防ぐため、清潔操作が行われる。この清潔操作においては、清潔区域および清潔区域以外の区域である汚染区域が設定される。そして、塵や埃等の異物が落ちている可能性が高い床面から一定の高さ H までの区域は、原則、汚染区域として扱い、清潔区域から除外される。この区域は、たとえば、床面から約 70 cm の高さまでの区域である。つまり、清潔区域として、たとえば、遠隔操作装置 100 が設置される床面から約 70 cm 以上の高さの区域が設定される。操作者 O を含む手術チームのメンバーは、手術中、清潔区域に殺菌されている物体のみが位置するように配慮し、かつ、汚染区域に位置している物体を清潔区域に移動させるときは、この物体に滅菌処理を施す。同様に、操作者 O を含む手術チームのメンバーがその手を汚染区域に位置させたときは、清潔区域に位置している物体に直接接触する前に、手の滅菌処理を行う。なお、操作ハンドル 1 は、清潔ではないものとして扱い、清潔区域にあっても、滅菌処理またはドレープの対応をしない場合、操作者 O が操作ハンドル 1 を操作しながら患者 P にアクセスすることはしない。

30

【0074】

これにより、床面から所定の高さ以上に設定された清潔区域に操作ハンドル 1 の操作領域 A が収まるように操作ハンドル 1 を位置させることにより、操作者 O が清潔区域内から手を出すことなく操作ハンドル 1 を操作することができる。これにより、たとえば、操作ハンドル 1 を清潔に処理すれば、操作者 O の手を清潔に保った状態にすることができる。また、清潔区域よりも下方の区域に操作ハンドル 1 の操作領域 A の少なくとも一部が位置するように操作ハンドル 1 を保持することにより、操作者 O が座った状態の低い位置において操作ハンドル 1 を操作することができる。これにより、遠隔操作装置 100 を操作者 O が所望の姿勢で操作することができる。また、操作ハンドル 1 が支持機構 9 により支持されるので、操作者 O が操作ハンドル 1 を支持する必要がない。これにより、操作者 O の負担が増大するのを抑制することができる。

40

【0075】

また、支持機構 9 は、操作ハンドル 1 を操作者 O が立位で操作するのに適応した位置に操作ハンドル 1 を保持する第 1 形態（図 5 参照）と、操作ハンドル 1 を操作者 O が座位で

50

操作するのに適応した位置に操作ハンドル 1 を保持する第 2 形態（図 6 参照）との間で遷移可能に構成されている。これにより、遠隔操作装置 100 を第 1 形態にすることにより、操作者 O が立った状態で操作ハンドル 1 を操作することができる。また、遠隔操作装置 100 を第 2 形態にすることにより、操作者 O が座った状態で操作ハンドル 1 を操作することができる。これにより、遠隔操作装置 100 を操作者 O が所望の姿勢で操作することができる。また、操作ハンドル 1 が支持機構 9 により支持されるので、操作者 O が操作ハンドル 1 を支持する必要がない。これにより、操作者 O の負担が増大するのを抑制することができる。

【0076】

また、支持機構 9 は、第 1 形態と第 2 形態との間で、操作ハンドル 1 およびアームレスト 5 の両方を上下方向に移動可能なように構成されている。具体的には、支持機構 9 は、第 1 形態と第 2 形態との間で、操作ハンドル 1 およびアームレスト 5 の両方を一体的に上下方向に移動可能なように構成されている。これにより、操作ハンドル 1 と、アームレスト 5 とを上下方向に移動させるための部材を別個に設ける場合に比べて、部品点数を減少させることができるので、装置構成を簡素化することができるとともに、装置が大型化するのを抑制することができる。また、支持機構 9 は、第 1 形態と第 2 形態との間で、表示部支持アーム 4 に支持された表示部 3 も上下方向に移動可能なように構成されている。つまり、支持機構 9 は、第 1 形態と第 2 形態との間で、操作ハンドル 1、アームレスト 5 および表示部 3 を一体的に上下方向に移動可能なように構成されている。

【0077】

言い換えると、支持機構 9 は、内視鏡 201b が撮像した画像を表示する表示部 3 を支持するとともに、第 1 形態と第 2 形態のそれぞれにおいて、操作ハンドル 1 に対する表示部 3 の相対的な位置を変更可能に表示部 3 を支持する。具体的には、支持機構 9 により支持された表示部支持アーム 4 により、表示部 3 の位置が操作ハンドル 1 に対して移動される。これにより、操作者 O の体格や姿勢に応じて、操作ハンドル 1 に対して表示部 3 の位置を変更することができるので、表示部 3 に関して汎用性を高めることができる。

【0078】

また、第 1 形態および第 2 形態との間で形態を変形する場合には、操作ハンドル 1 により患者側システム 200 を操作することが無効にされるように構成されている。具体的には、第 1 形態および第 2 形態との間で形態を変形する場合には、操作ハンドル 1 による操作が無効化される、または、動作態様指令の送信が無効化されるように構成されている。つまり、制御部 61 は、第 1 形態および第 2 形態との間で形態を変形している際に、操作ハンドル 1 から指令が送信されたとしても、動作態様指令を患者側システム 200 に送信しない。これにより、第 1 形態および第 2 形態との間で形態を変形させている途中に、操作ハンドル 1 が意図せずに操作されて、患者側システム 200 が動作するのを抑制することができる。

【0079】

図 5 示すように、遠隔操作装置 100 の姿勢が立位（第 1 姿勢）の場合、起立した状態の操作者 O がその腕を略直角に曲げた状態で中立位置 A0 に位置する操作ハンドル 1 を把持するために適した高さ位置に操作ハンドル 1 が位置するように設定される。また、起立した状態の操作者 O が表示部 3 を視認するために適した高さ位置に表示部 3 が位置するように設定される。たとえば、スコープ型表示部 3a が取り付けられている場合、スコープ型表示部 3a が操作者 O の目の高さ位置になるように設定される。

【0080】

手術室において、床面から 70cm の高さ H までの区域が汚染区域として設定されている場合、人間工学における人間モデルに基づいて設計すると、立位適応形態（第 1 姿勢）においては、操作ハンドル 1 の操作領域 A は、全体が床面から 70cm 以上の清潔区域に収まるよう構成することができる。

【0081】

また、遠隔操作装置 100 の姿勢が立位（第 1 姿勢）の場合、操作ペダル部 2 は、遠隔

10

20

30

40

50

操作装置 100 の手前側 (Y1 方向側) の位置 P1 に移動される。つまり、起立した状態の操作者 O が、操作ハンドル 1 に手を触れた状態において、操作ペダル部 2 に足が届く位置に、操作ペダル部 2 が移動される。

【0082】

図 6 に示すように、遠隔操作装置 100 の姿勢が座位 (第 2 姿勢) の場合、椅子に座った状態の操作者 O がその腕を略直角に曲げた状態で中立位置 A0 に位置する操作ハンドル 1 を把持するために適した高さ位置に操作ハンドル 1 が位置するように設定される。また、椅子に座った状態の操作者 O が表示部 3 を視認するために適した高さ位置に表示部 3 が位置するように設定される。たとえば、スコープ型表示部 3a が取り付けられている場合、スコープ型表示部 3a が操作者 O の目の高さ位置になるように設定される。長時間に及ぶ手術においては、操作者 O は座位で手術を行うことにより、操作者 O の疲労の蓄積を緩和することができる。

10

【0083】

手術室において、床面から 70 cm の高さ H までの区域が汚染区域として設定されている場合、人間工学における人間モデルに基づいて設計すると、座位適応形態 (第 2 姿勢) においては、操作ハンドル 1 の操作領域 A は、少なくとも一部が汚染区域に位置する。

【0084】

また、遠隔操作装置 100 の姿勢が座位 (第 2 姿勢) の場合、操作ペダル部 2 は、遠隔操作装置 100 の後側 (Y2 方向側) の位置 P2 に移動される。つまり、椅子に座った状態の操作者 O が、操作ハンドル 1 に手を触れた状態において、操作ペダル部 2 に足が届く位置に、操作ペダル部 2 が移動される。たとえば、操作ペダル部 2 は、前後方向 (Y 方向) において、300 mm 以上移動することが可能に構成されている。好ましくは、操作ペダル部 2 は、前後方向 (Y 方向) において、350 mm 以上移動することが可能に構成されている。これにより、操作ペダル部 2 を、第 1 姿勢および第 2 姿勢のそれぞれに適した位置に容易に移動させることができる。

20

【0085】

遠隔操作装置 100 の寸法等を具体的に設計するために、「1988 ANTHROPOMETRIC SURVEY OF U.S. ARMY PERSONNEL: METHODS AND SUMMARY STATISTICS (1988)」に記載されている測定データを用いた。

30

【0086】

遠隔操作装置 100 を設計するために JIS 規格を参考にすることができ、例えば、「JIS Z 8503 - 4:2006 (ISO 11064 - 4:2004) 人間工学 コントロールセンターの設計 第 4 部: ワークステーションの配置及び寸法」では 5 パーセントと 95 パーセントの人間モデルを使用することが規定されている。

【0087】

操作領域 A は、中立位置 A0 から上方および下方にそれぞれ 15 cm、すなわち操作領域 A の高さ方向の寸法は 30 cm と定義している。これは、腹腔鏡手術時の術具の操作性を良好に保つために設定された術具の動作領域の高さ方向の寸法および操作ハンドル 1 の動作倍率に基づいて定義されている。この設定された術具の動作領域の高さ方向の寸法は 30 cm であり、操作ハンドル 1 の動作倍率は 1/2 である。したがって、上記術具の動作領域の高さ方向の寸法および操作ハンドル 1 の動作倍率に基づいて導かれる操作領域 A の高さ方向の寸法は 30 cm となる。

40

【0088】

図 7 (A) は、操作者 O のモデルを示す図であり、大柄な操作者 O1 のモデルを示す図である。図 7 (B) は、操作者 O のモデルを示す図であり、小柄な操作者 O2 のモデルを示す図である。

【0089】

図 7 (A) に示すように、大柄な操作者 O1 のモデルとして、ドイツ人男性の身体データを用いた。ランダムに選択した 100 人のドイツ人男性のモデルうち、上から 5 番目の

50

モデルが起立した状態（立位）で腕を直角に曲げて操作領域 A の中立位置 A 0 に位置する操作ハンドル 1 を握る場合の操作ハンドル 1 の高さ位置は約 1 1 7 6 mm であり、操作領域 A の高さ位置の下限は約 1 0 2 6 mm であり、上限は約 1 3 2 6 mm である。一方、着席した状態で腕を直角に曲げて操作領域 A の中立位置 A 0 に位置する操作ハンドル 1 を握る場合の操作ハンドル 1 の高さ位置は約 7 0 3 mm であり、操作領域 A の高さ位置の下限は約 5 5 3 mm であり、上限は約 8 5 3 mm である。

【 0 0 9 0 】

図 7 (B) に示すように、小柄な操作者 O 2 のモデルとして、日本人女性の身体データを用いた。ランダムに選択した 1 0 0 人の日本人女性のモデルのうち、下から 5 番目のモデルが起立した状態で腕を直角に曲げて操作領域 A の中立位置 A 0 に位置する操作ハンドル 1 を握る場合の操作ハンドル 1 の高さ位置は約 9 9 2 mm であり、操作領域 A の高さ位置の下限は約 8 4 2 mm であり、上限は約 1 1 4 2 mm である。一方、着席した状態で腕を直角に曲げて操作領域 A の中立位置 A 0 に位置する操作ハンドル 1 を握る場合の操作ハンドル 1 の高さ位置は約 6 4 3 mm であり、操作領域 A の高さ位置の下限は約 4 9 3 mm であり、上限は約 7 9 3 mm である。

10

【 0 0 9 1 】

以上のデータに基づき、体格の異なる複数の操作者 O が問題なく立位と座位の姿勢を取ることができる操作ハンドル 1 の高さ位置は以下の通りである。まず、立位適応形態（第 1 形態）における操作領域 A の中立位置 A 0 に位置する操作ハンドル 1 の高さ位置は、立位の小柄な操作者 O 2 のモデルに対応する約 9 9 c m 以上に設定することが好ましい。これによって、ほとんどの操作者 O が立位で操作ハンドル 1 を快適に操作することができる。この場合、中立位置 A 0 から下方に 1 5 c m 動かすことができるように構成されている操作ハンドル 1 において、立位適応形態における操作ハンドル 1 の操作領域 A の高さ位置の下限は、上記の通り 8 4 c m 以上である。

20

【 0 0 9 2 】

また、立位適応形態（第 1 状態）における中立位置 A 0 に位置する操作ハンドル 1 の高さ位置は、8 5 c m 以上に設定することが好ましい。これによって、中立位置 A 0 から下方に 1 5 c m 動かすことができるように構成されている操作ハンドル 1 において、立位適応形態における操作ハンドル 1 の操作領域 A の高さ位置の下限は 7 0 c m 以上となり、操作ハンドル 1 の操作領域 A を清潔区域に収めることができる。また、上記したとおり、立位の小柄な操作者 O 2 のモデルに対応する操作領域 A の高さ位置の下限は約 8 4 c m であるので、操作領域 A の高さ位置の下限を 7 0 c m に設定することで体格差を有する更に多数の操作者 O が立位で操作ハンドル 1 を快適に操作することができる。

30

【 0 0 9 3 】

次に、座位適応形態（第 2 状態）における操作領域 A の中立位置 A 0 に位置する操作ハンドル 1 の高さ位置は、座位の小柄な操作者 O 2 のモデルに対応する約 6 4 c m 以上に設定することが好ましい。これによって、ほとんどの操作者 O が座位で操作ハンドル 1 を快適に操作することができる。

【 0 0 9 4 】

次に、遠隔操作装置 1 0 0 を立位適応形態と座位適応形態との間で遷移させたときの操作ハンドル 1 の高さ位置の変位（調整幅）は、立位の小柄な操作者 O 2 のモデルに対応した中立位置 A 0 に位置する操作ハンドル 1 の高さ位置約 9 9 c m と座位の小柄な操作者 O 2 のモデルに対応した中立位置 A 0 に位置する操作ハンドル 1 の高さ位置約 6 4 c m との差である約 3 5 c m 以上を確保しておくことが好ましい。

40

【 0 0 9 5 】

また、遠隔操作装置 1 0 0 を立位適応形態と座位適応形態との間で遷移させたときの操作ハンドル 1 の高さ位置の変位は、立位の大柄な操作者 O 1 のモデルに対応した中立位置 A 0 に位置する操作ハンドル 1 の高さ位置約 1 1 8 c m（本モデルにおいて、立位適応形態における中立位置 A 0 に位置する操作ハンドル 1 の高さ位置が最大となる位置）と座位の大柄な操作者 O 1 のモデルに対応した中立位置 A 0 に位置する操作ハンドル 1 の高さ位

50

置約70cmとの差である約48cm以上を確保しておくことが好ましい。

【0096】

このように、立位適応形態と座位適応形態との間で遷移させたときの操作ハンドル1の高さ位置の調整幅は、立位適応形態における操作者Oの体格に合わせるために確保しておくことが望ましい調整幅（例えば、大柄な操作者O1のモデルに対応した中立位置A0に位置する操作ハンドル1の高さ位置と小柄な操作者O2のモデルに対応した中立位置A0に位置する操作ハンドル1の高さ位置との差の約19cm）や、座位適応形態における操作者Oの体格に合わせるために確保しておくことが望ましい調整幅（例えば、大柄な操作者O1のモデルに対応した中立位置A0に位置する操作ハンドル1の高さ位置と小柄な操作者O2のモデルに対応した中立位置A0に位置する操作ハンドル1の高さ位置との差の約6cm）よりも大きくなる。

10

【0097】

なお、操作ハンドル1の位置を立位の大柄な操作者O1のモデルに対応した中立位置A0に位置する操作ハンドル1の高さ位置約118cmよりも更に高く設定した場合は、この調整幅はさらに拡大することとなる。そして、立位適応形態における操作ハンドル1の位置の高さ位置から50cm以上を確保しておくことが好ましい。更に、遠隔操作装置100を立位適応形態と座位適応形態との間で遷移させたときの操作ハンドル1の高さ位置の変位は、立位の大柄な操作者O1のモデルに対応した中立位置A0に位置する操作ハンドル1の高さ位置約118cmと座位の小柄な操作者O2のモデルに対応した中立位置A0に位置する操作ハンドル1の高さ位置約64cmとの差である約54cm以上を確保しておくことが好ましい。なお、操作領域Aの定義に関しても、今回は上下幅を30cmとして考えたが、20cm、25cmや35cmにするなど、操作ハンドル1の大きさなども加味して設計の変更を加えてもよい。

20

【0098】

[第2実施形態]

次に、図12を参照して、本発明の第2実施形態について説明する。この第2実施形態では、遠隔操作装置に表示部支持アームが1つ設けられていた上記第1実施形態とは異なり、遠隔操作装置に表示部支持アームが複数取り付けられている構成の例について説明する。

30

【0099】

第2実施形態の遠隔操作装置400には、図12に示すように、表示部支持アーム4が複数取り付けられている。遠隔操作装置400には、表示部支持アーム4は、表示部支持アーム4aおよび4bを含んでいる。図12に示す例では、遠隔操作装置400の表示部支持アーム4aおよび4bには、それぞれ、表示部3としてのスコープ型表示部3aおよび非スコープ型表示部3bが取り付けられている。2つの表示部3は、左右方向（X方向）に並べて配置されている。なお、表示部支持アーム4aおよび4bは、それぞれ、特許請求の範囲の「第1表示部支持アーム」および「第2表示部支持アーム」の一例である。

【0100】

言い換えると、遠隔操作装置400は、被装着部41が複数（2つ）設けられている。具体的には、遠隔操作装置400は、表示部支持アーム4（4a、4b）が複数（2つ）設けられている。そして、表示部支持アーム4aおよび4bの各々の先端に被装着部41が設けられている。これにより、スコープ型表示部3aおよび非スコープ型表示部3bの両方を遠隔操作装置400に取り付けることができるので、表示部3に関して汎用性を効果的に高めることができる。

40

【0101】

第2実施形態において、一方に用いられる非スコープ型表示部3bには、予め取得された手術部分の画像、手術状態を示す情報、操作情報のうち少なくとも1つが表示される。たとえば、当該一方の非スコープ型表示部3bには、予め撮像したX線撮像画像や、磁気共鳴画像が表示される。他方（もう一方）のスコープ型または非スコープ型の表示部には内視鏡201bより取得した3D画像又は2D画像を表示する。これにより、操作者Oが

50

主として他方の表示部の内視鏡画像を見ながら、必要に応じて予め取得された手術部分の画像、手術状態を示す情報、操作情報のうち少なくとも１つの補助情報を参照しつつ、手術を行うなどさらに汎用性及び拡張性を拡大することができる。

【０１０２】

これにより、第２実施形態にかかる遠隔操作装置４００は、メインの表示部３としてスコープ型表示部３ａまたは非スコープ型表示部３ｂが選択的に着脱可能に取り付けられるように構成され、さらに補助の表示部として非スコープ型表示部３ｂが取り付けられている。これにより、没入型の遠隔操作装置および開放型の遠隔操作装置のいずれかを選択可能としつつ、補助情報も参照することができる。また、被装着部を複数設けているので、メインの表示部を左右どちら側に設置するかも自由に選択することができる。

10

【０１０３】

表示部支持アーム４ａは、関節４３として、関節４３ａと、関節４３ｂと、関節４３ｃとを含んでいる。また、表示部支持アーム４ａは、平行リンク機構４４として、平行リンク機構４４ａを含んでいる。関節４３ａ、４３ｂおよび４３ｃには、それぞれ、電磁ブレーキ４３１として、それぞれ、電磁ブレーキ４３１ａ、４３１ｂおよび４３１ｃが設けられている。平行リンク機構４４ａには、電磁ブレーキ４４１として、電磁ブレーキ４４１ａが設けられている。なお、関節４３ａ、４３ｂ、４３ｃ、平行リンク機構４４ａは、特許請求の範囲の「関節」および「第１関節」の一例であり、電磁ブレーキ４３１ａ、４３１ｂ、４３１ｃおよび４４１ａは、特許請求の範囲の「ロック機構」および「第１ロック機構」の一例である。

20

【０１０４】

表示部支持アーム４ｂは、関節４３として、関節４３ｄと、関節４３ｅと、関節４３ｆとを含んでいる。また、表示部支持アーム４ｂは、平行リンク機構４４として、平行リンク機構４４ｂを含んでいる。関節４３ｄ、４３ｅおよび４３ｆには、図３に示すように、それぞれ、電磁ブレーキ４３１として、それぞれ、電磁ブレーキ４３１ｄ、４３１ｅおよび４３１ｆが設けられている。平行リンク機構４４ｂには、電磁ブレーキ４４１として、電磁ブレーキ４４１ｂが設けられている。なお、関節４３ｄ、４３ｅ、４３ｆ、平行リンク機構４４ｂは、特許請求の範囲の「関節」および「第２関節」の一例であり、電磁ブレーキ４３１ｄ、４３１ｅ、４３１ｆおよび４４１ｂは、特許請求の範囲の「ロック機構」および「第２ロック機構」の一例である。

30

【０１０５】

トリガーレバー３２１ａは、スコープ型表示部３ａの左右に１つずつ設けられている。また、トリガーレバー３２１ｂは、非スコープ型表示部３ｂの左右に１つずつ設けられている。トリガーレバー３２１は、把持部３２とともに握り込むことにより、解除操作が行われる。具体的には、トリガーレバー３２１ａは、表示部支持アーム４ａの電磁ブレーキ４３１ａ～４３１ｃおよび４４１ａのロック状態を解除するように構成されている。また、トリガーレバー３２１ｂは、表示部支持アーム４ｂの電磁ブレーキ４３１ｄ～４３１ｆおよび４４１ｂのロック状態を解除するように構成されている。つまり、表示部支持アーム４ａの関節４３ａ～４３ｃおよび平行リンク機構４４ａのロック状態と、表示部支持アーム４ｂの関節４３ｄ～４３ｆおよび平行リンク機構４４ｂのロック状態とは、独立して、解除することが可能である。なお、トリガーレバー３２１ａおよび３２１ｂは、それぞれ、特許請求の範囲の「第１解除機構」および「第２解除機構」の一例である。

40

【０１０６】

図１２の例では、２つの被装着部４１に、スコープ型表示部３ａおよび非スコープ型表示部３ｂを取り付けているが、２つの被装着部４１の両方に、スコープ型表示部３ａを取り付けてもよいし、２つの被装着部４１の両方に、非スコープ型表示部３ｂを取り付けてもよい。

【０１０７】

なお、第２実施形態のその他の構成は、上記第１実施形態と同様である。

【０１０８】

50

(解除機構の変形例)

上述の実施形態では、表示部 3 の左右 2 つのトリガーレバー 3 2 1 の両方を押圧操作してはじめて全ての関節 (関節 4 3 a ~ 4 3 c および平行リンク機構 4 4) が解除される例を示したが関節のロック機構を解除する態様はこれに限定されない。

【0109】

例えば、表示部 3 の左右 2 つのトリガーレバー 3 2 1 のうち、ひとつのトリガーレバー 3 2 1 のみで全ての関節を解除するように構成してもよい。この場合、操作者 O は片手で表示部 3 の位置を移動させることができるため、より容易に表示部 3 の位置を変更することができる。また、操作者 O が左利き又は右利きの何れであっても片手で表示部 3 の位置を変更することができる。

10

【0110】

また、トリガーレバー 3 2 1 は表示部 3 にひとつのみ設けるような構成にしてもよい。このような構成であれば、表示部 3 周辺の物理的機構が少なくなるため、他の部分との接触を少なくすることができる。用いる表示部 3 は左利き操作者用、右利き操作者用の何れかを適宜設置すればよい。遠隔操作装置 1 0 0 が表示部 3 を着脱可能な被装着部を有している場合は、左利き操作者用の表示部と右利き操作者用の表示部を適宜選択して使用することができる。

【0111】

さらに、トリガーレバー 3 2 1 は 3 つ以上設けられていてもよい。例えば、表示部 3 の左右に 2 つのトリガーレバー 3 2 1 を設け、さらにフットペダルの中のひとつをトリガーレバー 3 2 1 とすると、3 つのトリガーレバー 3 2 1 が押圧操作されてはじめて表示部 3 を移動するようになる。この場合、操作者 O が表示部 3 の位置を移動させたいというより確実な意思があって初めて表示部 3 の位置を変更することができる。

20

【0112】

トリガーレバー 3 2 1 を複数設ける場合、それぞれのトリガーレバー 3 2 1 が解除する関節を別々にしてもよい。例えば、表示部 3 の左右に 2 つのトリガーレバー 3 2 1 を設ける場合、左右のトリガーレバーのうち一方が表示部 3 の水平方向への移動に寄与する関節のうち少なくともひとつ (例えば、関節 4 3 a のみ) のロック状態を解除するようにし、左右のトリガーレバーのうち他方が表示部 3 を鉛直方向への移動に寄与する関節 (図 3 の例では平行リンク機構 4 4) のうち少なくともひとつのロック状態を解除するようにしてもよい。このような構成であれば、これまで説明した複数のトリガーレバーを設ける場合の利点に加えて、表示部 3 を主として移動させたい方向のみに移動させるという制限を設けることも可能である。また、このような構成であれば、必要な関節のみが動作状態となるため、表示部 3 の移動に際して表示部支持アーム 4 への負担も小さくなる。

30

【0113】

また、表示部支持アーム 4 の各関節が、モーター、及び位置検出器 (例えば、エンコーダ) を有する場合には、表示部 3 の移動範囲を制御的に制限することが可能である。例えば、表示部 3 をある平面に沿って並進移動させるように制限することができる。例えば仮に、表示部 3 の表示面が、図 1 1 に示すように、X Y Z 座標において X Z 平面から X 軸を中心に 1 0 度傾いた平面 P L と平行な状態で表示部支持アーム 4 に支持されているとすると、制御部 6 1 は表示部 3 を平面 P L に沿ってのみ並進移動させることができるように制御することができる。たとえば、角度調整関節 3 5 の状態に応じて平面 P L が決定されるようにしてもよい。また、操作部 8 b により、平面 P L を設定可能にしてもよい。つまり、並進させる平面 P L の角度を操作部 8 b から入力することが可能にしてもよい。

40

【0114】

また、制御部 6 1 は、表示部 3 の位置及び姿勢変更をより安全に行うために、操作ハンドル 1 が操作されている場合には、トリガーレバー 3 2 1 の押圧操作を検知しても各関節のロック状態を解除しないように制御するようにしてもよい。操作ハンドル 1 が操作されているか否かは、例えばモーションセンサーにより検知することができる。これにより、一方の手で操作ハンドル 1 を操作しながら、他方の手でトリガーレバー 3 2 1 を操作する

50

といったようなことを禁止し、医療機器としての安全性を高めることができる。

【0115】

そして以上説明したような解除機構のバリエーションのどれを採用するか、すなわち、解除機構であるトリガーレバー321により関節のロック機構を作動させる条件を、操作部8b(図4参照)により設定できるようにしておくことが好ましい。例えば、以下のような設定をすることが考えられる。

【0116】

(1) 複数のトリガーレバー321の全てが解除操作された場合に全ての関節(関節43および平行リンク機構44)のロック状態が解除されるか、または、複数のトリガーレバー321のうち少なくとも1つを解除操作した場合に全ての関節のロック状態が解除されるか

10

(2) 表示部3の左右の離間した位置に各々トリガーレバー321が設けられている場合において、何れのトリガーレバーにより全ての関節のロック状態を解除するか(例えば、左利き操作者用か右利き操作者用か)

(3) 複数のトリガーレバー321が設けられている場合に、各トリガーレバーが何れの関節のロック状態を解除するか

(4) 表示部3が移動できる範囲(例えば、表示部3の傾きと平行な平面に沿ってのみ移動できる)

(5) 複数の表示部支持アーム4が設けられている場合、移動させることができる表示部3の選択

20

(他の変形例)

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更(変形例)が含まれる。

【0117】

たとえば、上記第1実施形態では、表示部を支持する表示部支持アームが1つ設けられている構成の例を示し、上記第2実施形態では、表示部を支持する表示部支持アームが2つ設けられている構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、表示部を支持する表示部支持アームが3つ以上設けられていてもよい。つまり、遠隔操作装置に3つ以上の表示部が設けられていてもよい。

30

【0118】

また、上記第1および第2実施形態では、表示部支持アームに複数の関節が設けられている構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、表示部支持アームに1つの関節が設けられていてもよい。

【0119】

また、上記第1および第2実施形態では、表示部支持アームに対して表示部が着脱可能である構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、表示部支持アームに対して表示部が固定的に設けられていてもよい。

40

【0120】

また、上記第2実施形態では、遠隔操作装置に、スコープ型表示部と非スコープ型表示部とが設けられている構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、遠隔操作装置に、スコープ型表示部のみが設けられていてもよいし、非スコープ型表示部のみが設けられていてもよい。

【0121】

また、上記第1および第2実施形態では、取り付けられた表示部が遠隔操作装置に対して有線のケーブルにより情報通信可能に接続される構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、取り付けられた表示部が遠隔操作装置に対して無線通信により情報通信可能に接続されてもよい。

【0122】

50

また、上記第 1 および第 2 実施形態では、支持機構が、操作ハンドルおよびアームレストを上下方向に移動させる構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、支持機構が、操作ハンドルおよびアームレストを、上下方向に加えて、水平方向に移動させてもよい。

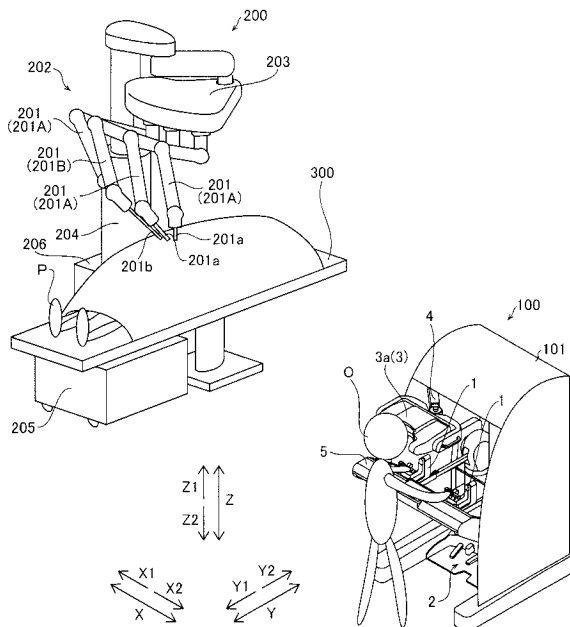
【符号の説明】

【 0 1 2 3 】

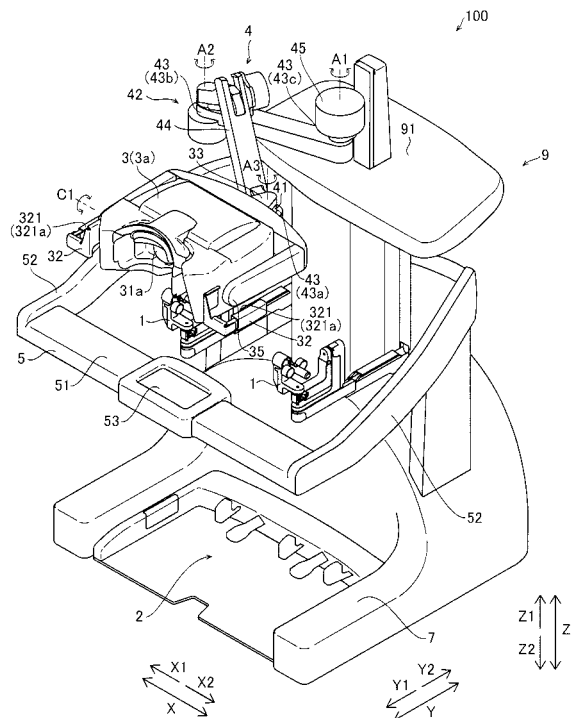
1 : 操作ハンドル、3 : 表示部、3 a : スコープ型表示部、3 b : 非スコープ型表示部、4 : 表示部支持アーム、4 a : 表示部支持アーム (第 1 表示部支持アーム)、4 b : 表示部支持アーム (第 2 表示部支持アーム)、8 b : 操作部、9 : 支持機構、3 2 : 把持部、3 5 : 角度調整関節、4 1 : 被装着部、4 3 : 関節、4 3 a、4 3 b、4 3 c : 関節 (第 1 関節)、4 3 d、4 3 e、4 3 f : 関節 (第 2 関節)、4 4 : 平行リンク機構 (関節)、4 4 a : 平行リンク機構 (第 1 関節)、4 4 b : 平行リンク機構 (第 2 関節)、1 0 0、4 0 0 : 遠隔操作装置、2 0 1 b : 内視鏡 (撮像部)、3 2 1 : トリガーレバー (解除機構)、3 2 1 a : トリガーレバー (第 1 解除機構)、3 2 1 b : トリガーレバー (第 2 解除機構)、4 3 1 : 電磁ブレーキ (ロック機構)、4 3 1 a、4 3 1 b、4 3 1 c : 電磁ブレーキ (第 1 ロック機構)、4 3 1 d、4 3 1 e、4 3 1 f : 電磁ブレーキ (第 2 ロック機構)、4 4 1 : 電磁ブレーキ (ロック機構)、4 4 1 a : 電磁ブレーキ (第 1 ロック機構)、4 4 1 b : 電磁ブレーキ (第 2 ロック機構)

10

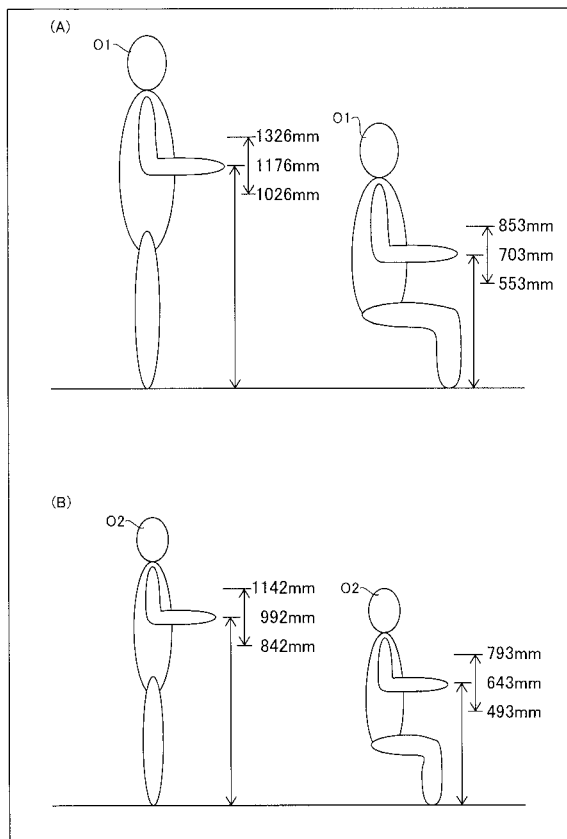
【 図 1 】



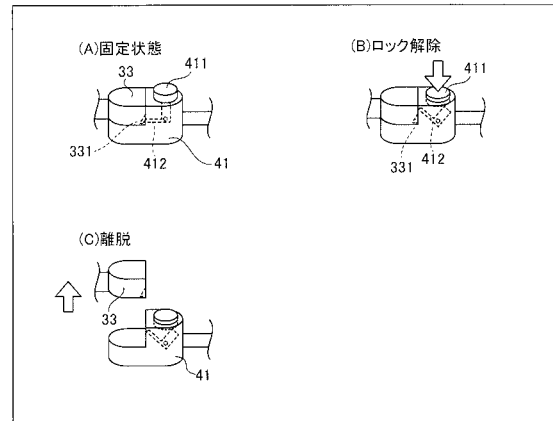
【 図 2 】



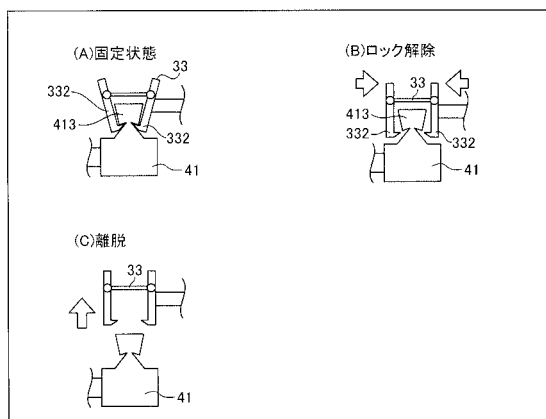
【図 7】



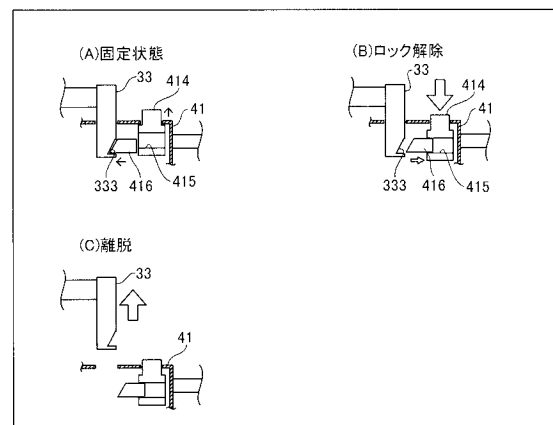
【図 8】



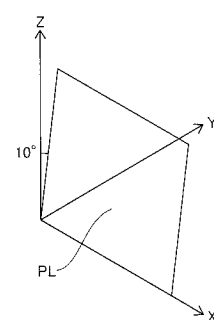
【図 9】



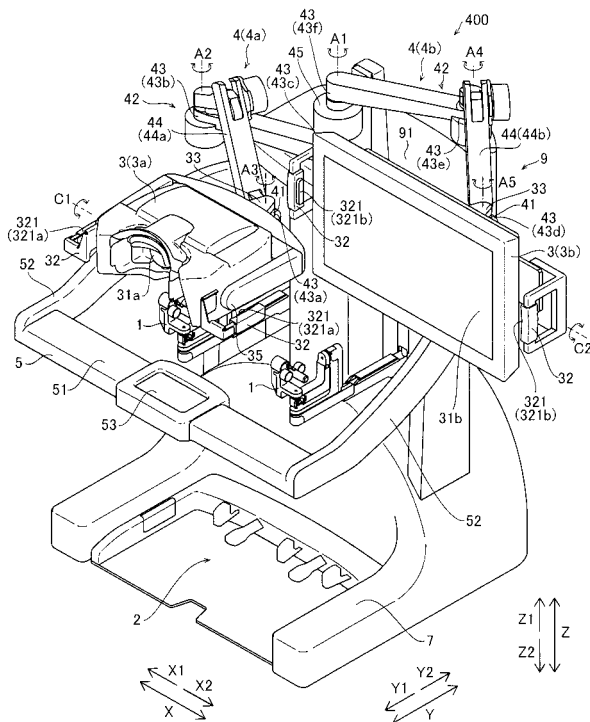
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【手続補正書】

【提出日】平成30年10月23日(2018.10.23)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像部により撮像した画像を表示し、操作者が覗き込んで表示された画像を見るための
 スコープ型表示部と、

関節および前記関節をロック状態とするロック機構としての電磁ブレーキを含み、前記
 スコープ型表示部を支持するスコープ型表示部支持アームと、

操作者が医療器具を遠隔で操作するための操作ハンドルと、

操作者が操作することにより、前記スコープ型表示部支持アームの前記関節のロック状
 態を解除する解除機構と、を備える、医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 2】

前記電磁ブレーキは、通電されていない場合に前記関節をロック状態とし、通電されて
 いる場合に前記関節のロック状態を解除する、請求項 1 に記載の医療器具の遠隔操作装置
 。

【請求項 3】

前記解除機構により前記ロック機構を作動させる条件を設定する操作部を備える、請求
 項 1 または 2 に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 4】

前記解除機構は、複数設けられている、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の医療器具

の遠隔操作装置。

【請求項 5】

複数の前記解除機構の全てが解除操作された場合に、前記関節のロック状態が解除されるように構成されている、請求項 4 に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 6】

前記条件は、複数の前記解除機構の全てが解除操作された場合に前記関節のロック状態が解除されるのか、または、複数の前記解除機構のうち少なくとも 1 つを解除操作した場合に前記関節のロック状態が解除されるのかである、請求項 3 に従属する請求項 4 または 5 に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 7】

前記スコープ型表示部支持アームは、複数の前記関節を含む、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 8】

前記複数の解除機構のうちの前記解除機構で前記複数の関節のうちの前記関節のロック状態を解除し、前記複数の解除機構のうち他の前記解除機構で前記複数の関節のうち他の前記関節のロック状態を解除する、請求項 4 ～ 6 のいずれかに従属する請求項 7 に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 9】

前記条件は、前記複数の解除機構のうちどの前記解除機構が前記複数の関節のうちどの前記関節のロック状態を解除するのかである、請求項 3 および 4 に従属する請求項 7 または 8 に記載の遠隔操作装置。

【請求項 10】

前記スコープ型表示部支持アームは、前記スコープ型表示部に対して操作者と反対側に配置されている、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 11】

前記スコープ型表示部支持アームは、平行リンク機構を含む、請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 12】

前記平行リンク機構は、前記スコープ型表示部を上下方向に移動させるように構成されている、請求項 11 に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 13】

前記スコープ型表示部支持アームの前記関節とは別個に、前記スコープ型表示部支持アームと前記スコープ型表示部との間に設けられ、前記スコープ型表示部の表示面の角度を調整する角度調整関節を備える、請求項 1 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 14】

前記スコープ型表示部が、ある平面に沿って並進するように動作が制限される、請求項 1 ～ 13 のいずれか 1 項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 15】

前記角度調整関節の状態に応じて前記平面が決定される、請求項 13 に従属する請求項 14 に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 16】

前記操作部により、前記平面を設定可能な、請求項 3 に従属する請求項 14 に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 17】

前記スコープ型表示部に代えて非スコープ型表示部が着脱可能に取り付けられる被装着部を備える、請求項 1 ～ 16 のいずれか 1 項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 18】

前記操作ハンドルを支持する支持機構を備え、

前記支持機構は、前記操作ハンドルを操作者が立位で操作するのに適した位置に前記

操作ハンドルを保持する第 1 形態と、前記操作ハンドルを操作者が座位で操作するのに適応した位置に前記操作ハンドルを保持する第 2 形態との間で遷移可能に構成されている、請求項 1 ～ 17 のいずれか 1 項に記載の医療器具の遠隔操作装置。

【請求項 19】

第 1 関節および前記第 1 関節をロック状態とする第 1 ロック機構としての電磁ブレーキを含み、操作者が覗き込んで表示された画像を見るためのスコープ型表示部を支持するスコープ型表示部支持アームと、

第 2 関節および前記第 2 関節をロック状態とする第 2 ロック機構としての電磁ブレーキを含み、非スコープ型表示部を支持する非スコープ型表示部支持アームと、

操作者が医療器具を遠隔で操作するための操作ハンドルと、

操作者が操作することにより、前記スコープ型表示部支持アームの前記第 1 関節のロック状態を解除する第 1 解除機構と、

操作者が操作することにより、前記非スコープ型表示部支持アームの前記第 2 関節のロック状態を解除する第 2 解除機構と、を備える、医療器具の遠隔操作装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

この発明の第 1 の局面による医療器具の遠隔操作装置は、撮像部により撮像した画像を表示し、操作者が覗き込んで表示された画像を見るためのスコープ型表示部と、関節および関節をロック状態とするロック機構としての電磁ブレーキを含み、スコープ型表示部を支持するスコープ型表示部支持アームと、操作者が医療器具を遠隔で操作するための操作ハンドルと、操作者が操作することにより、スコープ型表示部支持アームの関節のロック状態を解除する解除機構と、を備える。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

この発明の第 2 の局面による医療器具の遠隔操作装置は、第 1 関節および第 1 関節をロック状態とする第 1 ロック機構としての電磁ブレーキを含み、操作者が覗き込んで表示された画像を見るためのスコープ型表示部を支持するスコープ型表示部支持アームと、第 2 関節および第 2 関節をロック状態とする第 2 ロック機構としての電磁ブレーキを含み、非スコープ型表示部を支持する非スコープ型表示部支持アームと、操作者が医療器具を遠隔で操作するための操作ハンドルと、操作者が操作することにより、スコープ型表示部支持アームの第 1 関節のロック状態を解除する第 1 解除機構と、操作者が操作することにより、非スコープ型表示部支持アームの第 2 関節のロック状態を解除する第 2 解除機構と、を備える。

专利名称(译)	医疗设备遥控装置		
公开(公告)号	JP2018202134A	公开(公告)日	2018-12-27
申请号	JP2018010696	申请日	2018-01-25
申请(专利权)人(译)	株式会社医疗劳埃德		
[标]发明人	石原一樹 堀田志郎		
发明人	石原 一樹 堀田 志郎		
IPC分类号	A61B90/50 B25J3/00 A61B34/35		
FI分类号	A61B90/50 B25J3/00.Z A61B34/35		
F-TERM分类号	3C707/AS35 3C707/HT40 3C707/JT04 3C707/JU03 3C707/JU12 3C707/KT01 3C707/MT01		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为医疗仪器提供一种遥控装置，能够轻松改变显示单元的位置，并使操作者在观看显示单元时能够自由摆姿势。 解决方案：该遥控装置100包括用于显示由内窥镜201b拍摄的图像的显示单元3，包括用于支撑显示单元3的接头43的显示单元支撑臂4，，以及用于释放接头43的锁定状态的触发杆321。 .The

