

(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2017-176611

(P2017-176611A)

(43) 公開日 平成29年10月5日 (2017.10.5)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 90/50 (2016.01) A 6 1 B 90/50 4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 0 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2016-70594 (P2016-70594)
 (22) 出願日 平成28年3月31日 (2016.3.31)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (74) 代理人 100128587
 弁理士 松本 一騎
 (72) 発明者 新井 淳
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

最終頁に続く

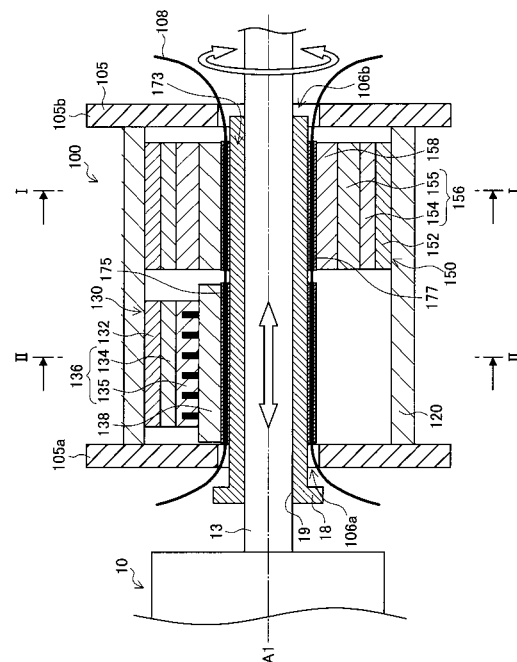
(54) 【発明の名称】 治具保持装置及び医療用観察装置

(57) 【要約】

【課題】 治具を保持する保持機構を大型化することなく、治具の直動運動を可能にする治具保持装置及び医療用観察装置を提供する。

【解決手段】 治具保持装置は、所定の治具を、当該治具の周囲から、脱着可能に保持する保持部と、保持部に保持される治具の周囲に設けられて治具を直線運動させる直動駆動部と、を有する保持機構を備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の治具を、当該治具の周囲から、脱着可能に保持する保持部と、
前記保持部に保持される前記治具の周囲に配置されて前記治具を直線運動させる直動駆動部と、
を有する保持機構を備えた、治具保持装置。

【請求項 2】

前記保持機構が、前記保持部に保持される前記治具の周囲に配置されて前記直線運動の方向に沿った軸線を中心に前記治具を回転運動させる回転駆動部を有する、請求項 1 に記載の治具保持装置。

10

【請求項 3】

前記直動駆動部と前記回転駆動部とが前記直線運動の方向に沿って直列に配置される、請求項 2 に記載の治具保持装置。

【請求項 4】

前記保持機構が、前記保持部により前記治具を保持する際の保持力を付与する予圧機構を備える、請求項 1 に記載の治具保持装置。

【請求項 5】

前記保持力が、ユーザによって前記治具を取り外し可能な大きさである、請求項 4 に記載の治具保持装置。

【請求項 6】

前記保持部は、ドレープを介して前記治具を保持する、請求項 1 に記載の治具保持装置。

20

【請求項 7】

前記保持部による前記治具の保持位置を決める位置決め機構を備える、請求項 1 に記載の治具保持装置。

【請求項 8】

前記位置決め機構は、前記保持部の内周部及び前記治具の外周部のうちのいずれか一方に設けられた係止部と、前記保持部の内周部及び前記治具の外周部のうちの他方に設けられて前記係止部が係止可能な係合部と、を備える、請求項 7 に記載の治具保持装置。

【請求項 9】

前記保持部は、前記治具に装着される固定部材を介して前記治具を保持する、請求項 1 に記載の治具保持装置。

30

【請求項 10】

前記固定部材が、金属材料からなる、請求項 9 に記載の治具保持装置。

【請求項 11】

前記固定部材が、前記治具に対して脱着可能である、請求項 9 に記載の治具保持装置。

【請求項 12】

前記保持部の内周部及び前記固定部材の外周部のうちのいずれか一方に設けられた係止部と、前記保持部の内周部及び前記固定部材の外周部のうちの他方に設けられて前記係止部が係止可能な係合部と、を含む位置決め機構を備える、請求項 9 に記載の治具保持装置。

40

【請求項 13】

前記直動駆動部が、超音波モータである、請求項 1 に記載の治具保持装置。

【請求項 14】

前記回転駆動部が、超音波モータである、請求項 2 に記載の治具保持装置。

【請求項 15】

前記直動駆動部及び前記回転駆動部が、1つの超音波モータにより構成される、請求項 2 に記載の治具保持装置。

【請求項 16】

前記直動駆動部が、リニアモータである、請求項 1 に記載の治具保持装置。

50

【請求項 17】

前記回転駆動部が、電磁モータである、請求項 2 に記載の治具保持装置。

【請求項 18】

前記治具保持装置は、アーム部及び関節部を有する支持アーム装置であって、
前記支持アーム装置の姿勢の変化によって前記治具の位置が変化する、請求項 1 に記載の治具保持装置。

【請求項 19】

内視鏡と、
前記内視鏡を、当該内視鏡の周囲から、脱着可能に保持する保持部と、
前記保持部に保持された前記内視鏡の周囲に設けられて前記内視鏡を直線運動させる直
動駆動部と、
を有する保持機構を備えた、医療用観察装置。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、治具保持装置及び医療用観察装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡や鉗子、レトラクタを始めとする種々の手術用の治具を保持する保持機構
又は保持装置は、手術中の医師の視野やワーキングスペースを確保するために、あるいは
、手術室内の多くの機材の配置を妨げないために、小型化が課題となっている。保持装置
としては、例えば、先端部に治具を保持する保持機構を有する支持アーム装置が挙げられ
る。保持機構として、中空形状を有し、中空部分で治具を保持する保持機構がある。 20

【0003】

ここで、手術中に、医師の求める位置に治具を移動させ、その場で保持させるためには
、アクチュエータやブレーキ機構が必要になる。かかるアクチュエータやブレーキ機構を
保持機構に搭載すると、保持機構が大型化するおそれがある。これに対して、特許文献 1
には、挿入部先端に設けた超音波振動子を、挿入部内に延在させた回転軸の先端部に取付
け、当該回転軸を回転させて超音波振動子を走査駆動するようにした超音波内視鏡であっ
て、回転軸を、当該回転軸と同心的に配置した超音波モータにより回転駆動するよう構成
した超音波内視鏡が開示されている。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開昭 63 - 270033 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献 1 に記載の超音波内視鏡は、医師が手に持って操作する形式の内視鏡
を意図して構成されている。このため、回転軸の軸方向への直動動作は医師によって行わ
れることが前提とされており、直動動作を行わせるための駆動部は設けられていない。治
具を支持アーム装置等の保持装置に保持させる場合には、大きな直動動作はアームの姿勢
制御により行わせることができるが、小さな直動動作はアームの姿勢を変化させずに行わ
せることができるとより効率的であると考えられる。 40

【0006】

そこで、本開示では、治具を保持する保持機構を大型化することなく、治具の直動運動
を可能にする、新規かつ改良された治具保持装置及び医療用観察装置を提案する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示によれば、所定の治具を、当該治具の周囲から、脱着可能に保持する保持部と、保持部に保持される治具の周囲に設けられて治具を直線運動させる直動駆動部と、を有する保持機構を備えた、治具保持装置が提供される。

【 0 0 0 8 】

また、本開示によれば、内視鏡と、内視鏡を脱着可能に保持する保持部と、保持部の周囲に設けられて内視鏡を直線運動させる直動駆動部と、を有する保持機構を備えた、医療用観察装置が提供される。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 0 9 】

以上説明したように本開示によれば、治具を保持する保持機構を大型化することなく、治具の直動運動を可能にすることができる。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が施されてもよい。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 本開示の治具保持装置を適用可能な内視鏡手術システムの概略的な構成の一例を示す図である。

【 図 2 】 図 1 に示すカメラヘッド及びＣＣＵの機能構成の一例を示すブロック図である。

【 図 3 】 本開示の第 1 の実施の形態にかかる治具保持装置の保持機構を示す斜視図である。

【 図 4 】 同実施形態にかかる治具保持装置の保持機構の構成例を示す断面図である。

【 図 5 】 図 4 の Ｉ - Ｉ の位置に対応する保持機構の断面を示す模式図である。

【 図 6 】 図 4 の Ｉ Ｉ - Ｉ Ｉ の位置に対応する保持機構の断面を示す模式図である。

【 図 7 】 内視鏡を保持機構から取り外す様子を示す説明図である。

【 図 8 】 清潔域と不潔域とを示す説明図である。

【 図 9 】 位置決め機構の構成例を示す説明図である。

【 図 1 0 】 内視鏡取付け時の位置決め機構の作用を示す説明図である。

【 図 1 1 】 内視鏡取外し時の位置決め機構の作用を示す説明図である。

【 図 1 2 】 同実施形態にかかる治具保持装置の使用状態を示す説明図である。

【 図 1 3 】 比較例にかかる治具保持装置の使用状態を示す説明図である。

【 図 1 4 】 本開示の第 2 の実施の形態にかかる治具保持装置の保持機構の構成例を示す断面図である。

【 図 1 5 】 図 1 4 の Ｉ Ｉ Ｉ - Ｉ Ｉ Ｉ の位置に対応する保持機構の断面の断面図である。

【 図 1 6 】 図 1 4 の Ｉ Ｖ - Ｉ Ｖ の位置に対応する保持機構の断面の断面図である。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 形 態 】

【 0 0 1 1 】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【 0 0 1 2 】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1 . 内視鏡手術システムの基本構成

1 - 1 . 支持アーム装置（治具保持装置）

1 - 2 . 内視鏡

1 - 3 . カートに搭載される各種の装置

1 - 4 . 支持アーム装置の具体的構成

1 - 5 . 光源装置

1 - 6 . カメラヘッド及びＣＣＵ

2 . 第 1 の実施の形態（超音波モータを用いる例）

2 - 1 . 保持機構の基本構成

10

20

30

40

50

- 2 - 2 . 回転駆動部
- 2 - 3 . 直動駆動部
- 2 - 4 . 清潔域及び不潔域
- 2 - 5 . 位置決め機構
- 2 - 6 . ワーキングスペースの拡大
- 3 . 第 2 の実施の形態 (電磁モータを用いる例)
- 3 - 1 . 回転駆動部
- 3 - 2 . 直動駆動部

【 0 0 1 3 】

< < 1 . 内視鏡手術システムの基本構成 > >

10

まず、本開示に係る技術を適用可能な内視鏡手術システムの構成のうち、後で説明する各実施の形態に共通する基本構成について説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本開示に係る技術が適用され得る内視鏡手術システム 5 0 0 0 の概略的な構成の一例を示す図である。図 1 では、術者 (医師) 5 0 6 7 が、内視鏡手術システム 5 0 0 0 を用いて、患者ベッド 5 0 6 9 上の患者 5 0 7 1 に手術を行っている様子が図示されている。図示するように、内視鏡手術システム 5 0 0 0 は、内視鏡 5 0 0 1 と、その他の術具 5 0 1 7 と、内視鏡 5 0 0 1 を支持する支持アーム装置 5 0 2 7 と、内視鏡下手術のための各種の装置が搭載されたカート 5 0 3 7 と、から構成される。

【 0 0 1 5 】

20

内視鏡手術では、腹壁を切って開腹する代わりに、トロッカ 5 0 2 5 a ~ 5 0 2 5 d と呼ばれる筒状の開孔器具が腹壁に複数穿刺される。そして、トロッカ 5 0 2 5 a ~ 5 0 2 5 d から、内視鏡 5 0 0 1 の鏡筒 5 0 0 3 や、その他の術具 5 0 1 7 が患者 5 0 7 1 の体腔内に挿入される。図示する例では、その他の術具 5 0 1 7 として、気腹チューブ 5 0 1 9、エネルギー処置具 5 0 2 1 及び鉗子 5 0 2 3 が、患者 5 0 7 1 の体腔内に挿入されている。エネルギー処置具 5 0 2 1 は、高周波電流や超音波振動により、組織の切開及び剥離、又は血管の封止等を行う処置具である。ただし、図示する術具 5 0 1 7 はあくまで一例であり、術具 5 0 1 7 としては、例えば攝子、レトラクタ等、一般的に内視鏡下手術において用いられる各種の術具が用いられてよい。

【 0 0 1 6 】

30

内視鏡 5 0 0 1 によって撮影された患者 5 0 7 1 の体腔内の術部の画像が、表示装置 5 0 4 1 に表示される。術者 5 0 6 7 は、表示装置 5 0 4 1 に表示された術部の画像をリアルタイムで見ながら、エネルギー処置具 5 0 2 1 や鉗子 5 0 2 3 を用いて、例えば患部を切除する等の処置を行う。なお、図示は省略しているが、気腹チューブ 5 0 1 9、エネルギー処置具 5 0 2 1 及び鉗子 5 0 2 3 は、手術中に、術者 5 0 6 7 又は助手等によって支持される。

【 0 0 1 7 】

< 1 - 1 . 支持アーム装置 (治具保持装置) >

支持アーム装置 5 0 2 7 は、ベース部 5 0 2 9 から延伸するアーム部 5 0 3 1 を備える。図示する例では、アーム部 5 0 3 1 は、関節部 5 0 3 3 a , 5 0 3 3 b , 5 0 3 3 c , 及びリンク 5 0 3 5 a , 5 0 3 5 b から構成されており、アーム制御装置 5 0 4 5 からの制御指令により駆動される。アーム部 5 0 3 1 によって内視鏡 5 0 0 1 が支持され、その位置及び姿勢が制御される。これにより、内視鏡 5 0 0 1 の安定的な位置の固定が実現され得る。支持アーム装置 5 0 2 7 に内視鏡 5 0 0 1 が支持されることにより、内視鏡観察装置が構成される。

40

【 0 0 1 8 】

< 1 - 2 . 内視鏡 >

内視鏡 5 0 0 1 は、先端から所定の長さの領域が患者 5 0 7 1 の体腔内に挿入される鏡筒 5 0 0 3 と、鏡筒 5 0 0 3 の基端に接続されるカメラヘッド 5 0 0 5 と、から構成される。図示する例では、硬性の鏡筒 5 0 0 3 を有するいわゆる硬性鏡として構成される内視

50

鏡 5 0 0 1 を図示しているが、内視鏡 5 0 0 1 は、軟性の鏡筒 5 0 0 3 を有するいわゆる軟性鏡として構成されてもよい。

【 0 0 1 9 】

鏡筒 5 0 0 3 の先端には、対物レンズが嵌め込まれた開口部が設けられている。内視鏡 5 0 0 1 には光源装置 5 0 4 3 が接続されており、当該光源装置 5 0 4 3 によって生成された光が、鏡筒 5 0 0 3 の内部に延設されるライトガイドによって当該鏡筒 5 0 0 3 の先端まで導光され、対物レンズを介して患者 5 0 7 1 の体腔内の観察対象に向かって照射される。なお、内視鏡 5 0 0 1 は、直視鏡であってもよいし、斜視鏡又は側視鏡であってもよい。

【 0 0 2 0 】

カメラヘッド 5 0 0 5 の内部には光学系及び撮像素子が設けられており、観察対象からの反射光（観察光）は当該光学系によって当該撮像素子に集光される。当該撮像素子によって観察光が光電変換され、観察光に対応する電気信号、すなわち観察像に対応する画像信号が生成される。当該画像信号は、RAWデータとしてカメラコントロールユニット（CCU: Camera Control Unit）5 0 3 9 に送信される。なお、カメラヘッド 5 0 0 5 には、その光学系を適宜駆動させることにより、倍率及び焦点距離を調整する機能が搭載される。

【 0 0 2 1 】

なお、例えば立体視（3D表示）等に対応するために、カメラヘッド 5 0 0 5 には撮像素子が複数設けられてもよい。この場合、鏡筒 5 0 0 3 の内部には、当該複数の撮像素子のそれぞれに観察光を導光するために、リレー光学系が複数系統設けられる。

【 0 0 2 2 】

< 1 - 3 . カートに搭載される各種の装置 >

CCU 5 0 3 9 は、CPU (Central Processing Unit) や GPU (Graphics Processing Unit) 等によって構成され、内視鏡 5 0 0 1 及び表示装置 5 0 4 1 の動作を統括的に制御する。具体的には、CCU 5 0 3 9 は、カメラヘッド 5 0 0 5 から受け取った画像信号に対して、例えば現像処理（デモザイク処理）等の、当該画像信号に基づく画像を表示するための各種の画像処理を施す。CCU 5 0 3 9 は、当該画像処理を施した画像信号を表示装置 5 0 4 1 に提供する。また、CCU 5 0 3 9 は、カメラヘッド 5 0 0 5 に対して制御信号を送信し、その駆動を制御する。当該制御信号には、倍率や焦点距離等、撮像条件に関する情報が含まれ得る。

【 0 0 2 3 】

表示装置 5 0 4 1 は、CCU 5 0 3 9 からの制御により、当該 CCU 5 0 3 9 によって画像処理が施された画像信号に基づく画像を表示する。内視鏡 5 0 0 1 が例えば 4 K（水平画素数 3 8 4 0 × 垂直画素数 2 1 6 0）又は 8 K（水平画素数 7 6 8 0 × 垂直画素数 4 3 2 0）等の高解像度の撮影に対応したものである場合、及び / 又は 3 D 表示に対応したものである場合には、表示装置 5 0 4 1 としては、それぞれに対応して、高解像度の表示が可能なもの、及び / 又は 3 D 表示可能なものが用いられ得る。4 K 又は 8 K 等の高解像度の撮影に対応したものである場合、表示装置 5 0 4 1 として 5 5 インチ以上のサイズのものを用いることで一層の没入感が得られる。また、用途に応じて、解像度、サイズが異なる複数の表示装置 5 0 4 1 が設けられてもよい。

【 0 0 2 4 】

光源装置 5 0 4 3 は、例えば LED (light emitting diode) 等の光源から構成され、術部を撮影する際の照射光を内視鏡 5 0 0 1 に供給する。

【 0 0 2 5 】

アーム制御装置 5 0 4 5 は、例えば CPU 等のプロセッサによって構成され、所定のプログラムに従って動作することにより、所定の制御方式に従って支持アーム装置 5 0 2 7 のアーム部 5 0 3 1 の駆動を制御する。

【 0 0 2 6 】

入力装置 5 0 4 7 は、内視鏡手術システム 5 0 0 0 に対する入力インタフェースである

10

20

30

40

50

。ユーザは、入力装置 5 0 4 7 を介して、内視鏡手術システム 5 0 0 0 に対して各種の情報の入力や指示入力を行うことができる。例えば、ユーザは、入力装置 5 0 4 7 を介して、患者の身体情報や、手術の術式についての情報等、手術に関する各種の情報を入力する。また、例えば、ユーザは、入力装置 5 0 4 7 を介して、アーム部 5 0 3 1 を駆動させる旨の指示や、内視鏡 5 0 0 1 による撮像条件（照射光の種類、倍率及び焦点距離等）を変更する旨の指示、エネルギー処置具 5 0 2 1 を駆動させる旨の指示等を入力する。

【0027】

入力装置 5 0 4 7 の種類は限定されず、入力装置 5 0 4 7 は各種の公知の入力装置であってよい。入力装置 5 0 4 7 としては、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、スイッチ、フットスイッチ 5 0 5 7 及び / 又はレバー等が適用され得る。入力装置 5 0 4 7 としてタッチパネルが用いられる場合には、当該タッチパネルは表示装置 5 0 4 1 の表示面上に設けられてもよい。

10

【0028】

あるいは、入力装置 5 0 4 7 は、例えばメガネ型のウェアラブルデバイスや H M D (Head Mounted Display) 等の、ユーザによって装着されるデバイスであり、これらのデバイスによって検出されるユーザのジェスチャや視線に応じて各種の入力が行われる。また、入力装置 5 0 4 7 は、ユーザの動きを検出可能なカメラを含み、当該カメラによって撮像された映像から検出されるユーザのジェスチャや視線に応じて各種の入力が行われる。更に、入力装置 5 0 4 7 は、ユーザの声を収音可能なマイクロフォンを含み、当該マイクロフォンを介して音声によって各種の入力が行われる。このように、入力装置 5 0 4 7 が非接触で各種の情報を入力可能に構成されることにより、特に清潔域に属するユーザ（例えば術者 5 0 6 7）が、不潔域に属する機器を非接触で操作することが可能となる。また、ユーザは、所持している術具から手を離すことなく機器を操作することが可能となるため、ユーザの利便性が向上する。

20

【0029】

処置具制御装置 5 0 4 9 は、組織の焼灼、切開又は血管の封止等のためのエネルギー処置具 5 0 2 1 の駆動を制御する。気腹装置 5 0 5 1 は、内視鏡 5 0 0 1 による視野の確保及び術者の作業空間の確保の目的で、患者 5 0 7 1 の体腔を膨らめるために、気腹チューブ 5 0 1 9 を介して当該体腔内にガスを送り込む。レコーダ 5 0 5 3 は、手術に関する各種の情報を記録可能な装置である。プリンタ 5 0 5 5 は、手術に関する各種の情報を、テキスト、画像又はグラフ等各種の形式で印刷可能な装置である。

30

【0030】

以下、内視鏡手術システム 5 0 0 0 において特に特徴的な構成について、更に詳細に説明する。

【0031】

< 1 - 4 . 支持アーム装置（治具保持装置）の具体的構成 >

支持アーム装置 5 0 2 7 は、基台であるベース部 5 0 2 9 と、ベース部 5 0 2 9 から延伸するアーム部 5 0 3 1 と、を備える。図示する例では、アーム部 5 0 3 1 は、複数の関節部 5 0 3 3 a , 5 0 3 3 b , 5 0 3 3 c と、関節部 5 0 3 3 b によって連結される複数のリンク 5 0 3 5 a , 5 0 3 5 b と、から構成されているが、図 1 では、簡単のため、アーム部 5 0 3 1 の構成を簡略化して図示している。実際には、アーム部 5 0 3 1 が所望の自由度を有するように、関節部 5 0 3 3 a ~ 5 0 3 3 c 及びリンク 5 0 3 5 a , 5 0 3 5 b の形状、数及び配置、並びに関節部 5 0 3 3 a ~ 5 0 3 3 c の回転軸の方向等が適宜設定され得る。例えば、アーム部 5 0 3 1 は、好適に、6 自由度以上の自由度を有するように構成され得る。これにより、アーム部 5 0 3 1 の可動範囲内において内視鏡 5 0 0 1 を自由に移動させることが可能になるため、所望の方向から内視鏡 5 0 0 1 の鏡筒 5 0 0 3 を患者 5 0 7 1 の体腔内に挿入することが可能になる。

40

【0032】

関節部 5 0 3 3 a ~ 5 0 3 3 c にはアクチュエータが設けられており、関節部 5 0 3 3 a ~ 5 0 3 3 c は当該アクチュエータの駆動により所定の回転軸まわりに回転可能に構成

50

されている。当該アクチュエータの駆動がアーム制御装置 5045 によって制御されることにより、各関節部 5033a ~ 5033c の回転角度が制御され、アーム部 5031 の駆動が制御される。これにより、内視鏡 5001 の位置及び姿勢の制御が実現され得る。この際、アーム制御装置 5045 は、力制御又は位置制御等、各種の公知の制御方式によってアーム部 5031 の駆動を制御することができる。

【0033】

例えば、術者 5067 が、入力装置 5047 (フットスイッチ 5057 を含む) を介して適宜操作入力を行うことにより、当該操作入力に応じてアーム制御装置 5045 によってアーム部 5031 の駆動が適宜制御され、内視鏡 5001 の位置及び姿勢が制御されてよい。当該制御により、アーム部 5031 の先端の内視鏡 5001 を任意の位置から任意の位置まで移動させた後、その移動後の位置で固定的に支持することができる。なお、アーム部 5031 は、いわゆるマスタースレイブ方式で操作されてもよい。この場合、アーム部 5031 は、手術室から離れた場所に設置される入力装置 5047 を介してユーザによって遠隔操作され得る。

【0034】

また、力制御が適用される場合には、アーム制御装置 5045 は、ユーザからの外力を受け、その外力にならってスムーズにアーム部 5031 が移動するように、各関節部 5033a ~ 5033c のアクチュエータを駆動させる、いわゆるパワーアシスト制御を行ってもよい。これにより、ユーザが直接アーム部 5031 に触れながらアーム部 5031 を移動させる際に、比較的軽い力で当該アーム部 5031 を移動させることができる。従って、より直感的に、より簡易な操作で内視鏡 5001 を移動させることが可能となり、ユーザの利便性を向上させることができる。

【0035】

ここで、一般的に、内視鏡下手術では、スコピストと呼ばれる医師によって内視鏡 5001 が支持されていた。これに対して、支持アーム装置 5027 を用いることにより、人手によらずに内視鏡 5001 の位置をより確実に固定することが可能になるため、術部の画像を安定的に得ることができ、手術を円滑に行うことが可能になる。

【0036】

なお、アーム制御装置 5045 は必ずしもカート 5037 に設けられなくてもよい。また、アーム制御装置 5045 は必ずしも 1 つの装置でなくてもよい。例えば、アーム制御装置 5045 は、支持アーム装置 5027 のアーム部 5031 の各関節部 5033a ~ 5033c にそれぞれ設けられてもよく、複数のアーム制御装置 5045 が互いに協働することにより、アーム部 5031 の駆動制御が実現されてもよい。

【0037】

< 1 - 5 . 光源装置 >

光源装置 5043 は、内視鏡 5001 に術部を撮影する際の照射光を供給する。光源装置 5043 は、例えば LED、レーザ光源又はこれらの組み合わせによって構成される白色光源から構成される。このとき、RGB レーザ光源の組み合わせにより白色光源が構成される場合には、各色 (各波長) の出力強度及び出力タイミングを高精度に制御することができるため、光源装置 5043 において撮像画像のホワイトバランスの調整を行うことができる。また、この場合には、RGB レーザ光源それぞれからのレーザ光を時分割で観察対象に照射し、その照射タイミングに同期してカメラヘッド 5005 の撮像素子の駆動を制御することにより、RGB それぞれに対応した画像を時分割で撮像することも可能である。当該方法によれば、当該撮像素子にカラーフィルタを設けなくても、カラー画像を得ることができる。

【0038】

また、光源装置 5043 は、出力する光の強度を所定の時間ごとに変更するようにその駆動が制御されてもよい。その光の強度の変更のタイミングに同期してカメラヘッド 5005 の撮像素子の駆動を制御して時分割で画像を取得し、その画像を合成することにより、いわゆる黒つぶれ及び白とびのない高ダイナミックレンジの画像を生成することができ

10

20

30

40

50

る。

【0039】

また、光源装置5043は、特殊光観察に対応した所定の波長帯域の光を供給可能に構成されてもよい。特殊光観察では、例えば、体組織における光の吸収の波長依存性を利用して、通常の観察時における照射光（すなわち、白色光）に比べて狭帯域の光を照射することにより、粘膜表層の血管等の所定の組織を高コントラストで撮影する、いわゆる狭帯域光観察（Narrow Band Imaging）が行われる。あるいは、特殊光観察では、励起光を照射することにより発生する蛍光により画像を得る蛍光観察が行われてもよい。蛍光観察では、体組織に励起光を照射し当該体組織からの蛍光を観察するもの（自家蛍光観察）、又はインドシアニンググリーン（ICG）等の試薬を体組織に局注するとともに当該体組織にその試薬の蛍光波長に対応した励起光を照射し蛍光像を得るもの等が行われ得る。光源装置5043は、このような特殊光観察に対応した狭帯域光及び／又は励起光を供給可能に構成され得る。

10

【0040】

< 1 - 6 . カメラヘッド及びCCU >

図2を参照して、内視鏡5001のカメラヘッド5005及びCCU5039の機能についてより詳細に説明する。図2は、図1に示すカメラヘッド5005及びCCU5039の機能構成の一例を示すブロック図である。

【0041】

図2を参照すると、カメラヘッド5005は、その機能として、レンズユニット5007と、撮像部5009と、駆動部5011と、通信部5013と、カメラヘッド制御部5015と、を有する。また、CCU5039は、その機能として、通信部5059と、画像処理部5061と、制御部5063と、を有する。カメラヘッド5005とCCU5039とは、伝送ケーブル5065によって双方向に通信可能に接続されている。

20

【0042】

まず、カメラヘッド5005の機能構成について説明する。レンズユニット5007は、鏡筒5003との接続部に設けられる光学系である。鏡筒5003の先端から取り込まれた観察光は、カメラヘッド5005まで導光され、当該レンズユニット5007に入射する。レンズユニット5007は、ズームレンズ及びフォーカスレンズを含む複数のレンズが組み合わされて構成される。レンズユニット5007は、撮像部5009の撮像素子の受光面上に観察光を集光するように、その光学特性が調整されている。また、ズームレンズ及びフォーカスレンズは、撮像画像の倍率及び焦点の調整のため、その光軸上の位置が移動可能に構成される。

30

【0043】

撮像部5009は撮像素子によって構成され、レンズユニット5007の後段に配置される。レンズユニット5007を通過した観察光は、当該撮像素子の受光面に集光され、光電変換によって、観察像に対応した画像信号が生成される。撮像部5009によって生成された画像信号は、通信部5013に提供される。

【0044】

撮像部5009を構成する撮像素子としては、例えばCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）タイプのイメージセンサであり、Bayer配列を有するカラー撮影可能なものが用いられる。なお、当該撮像素子としては、例えば4K以上の高解像度の画像の撮影に対応可能なものが用いられてもよい。術部の画像が高解像度で得られることにより、術者5067は、当該術部の様子をより詳細に把握することができ、手術をより円滑に進行することが可能となる。

40

【0045】

また、撮像部5009を構成する撮像素子は、3D表示に対応する右目用及び左目用の画像信号をそれぞれ取得するための1対の撮像素子を有するように構成される。3D表示が行われることにより、術者5067は術部における生体組織の奥行きをより正確に把握することが可能になる。なお、撮像部5009が多板式で構成される場合には、各撮像素

50

子に対応して、レンズユニット５００７も複数系統設けられる。

【００４６】

また、撮像部５００９は、必ずしもカメラヘッド５００５に設けられなくてもよい。例えば、撮像部５００９は、鏡筒５００３の内部に、対物レンズの直後に設けられてもよい。

【００４７】

駆動部５０１１は、アクチュエータによって構成され、カメラヘッド制御部５０１５からの制御により、レンズユニット５００７のズームレンズ及びフォーカスレンズを光軸に沿って所定の距離だけ移動させる。これにより、撮像部５００９による撮像画像の倍率及び焦点が適宜調整され得る。

【００４８】

通信部５０１３は、ＣＣＵ５０３９との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部５０１３は、撮像部５００９から得た画像信号をＲＡＷデータとして伝送ケーブル５０６５を介してＣＣＵ５０３９に送信する。この際、術部の撮像画像を低レイテンシで表示するために、当該画像信号は光通信によって送信されることが好ましい。手術の際には、術者５０６７が撮像画像によって患部の状態を観察しながら手術を行うため、より安全で確実な手術のためには、術部の動画像が可能な限りリアルタイムに表示されることが求められるからである。光通信が行われる場合には、通信部５０１３には、電気信号を光信号に変換する光電変換モジュールが設けられる。画像信号は当該光電変換モジュールによって光信号に変換された後、伝送ケーブル５０６５を介してＣＣＵ

10

20

【００４９】

また、通信部５０１３は、ＣＣＵ５０３９から、カメラヘッド５００５の駆動を制御するための制御信号を受信する。当該制御信号には、例えば、撮像画像のフレームレートを指定する旨の情報、撮像時の露出値を指定する旨の情報、並びに／又は撮像画像の倍率及び焦点を指定する旨の情報等、撮像条件に関する情報が含まれる。通信部５０１３は、受信した制御信号をカメラヘッド制御部５０１５に提供する。なお、ＣＣＵ５０３９からの制御信号も、光通信によって伝送されてもよい。この場合、通信部５０１３には、光信号を電気信号に変換する光電変換モジュールが設けられ、制御信号は当該光電変換モジュールによって電気信号に変換された後、カメラヘッド制御部５０１５に提供される。

30

【００５０】

なお、上記のフレームレートや露出値、倍率、焦点等の撮像条件は、取得された画像信号に基づいてＣＣＵ５０３９の制御部５０６３によって自動的に設定される。つまり、いわゆるＡＥ（Auto Exposure）機能、ＡＦ（Auto Focus）機能及びＡＷＢ（Auto White Balance）機能が内視鏡５００１に搭載される。

【００５１】

カメラヘッド制御部５０１５は、通信部５０１３を介して受信したＣＣＵ５０３９からの制御信号に基づいて、カメラヘッド５００５の駆動を制御する。例えば、カメラヘッド制御部５０１５は、撮像画像のフレームレートを指定する旨の情報及び／又は撮像時の露光を指定する旨の情報に基づいて、撮像部５００９の撮像素子の駆動を制御する。また、例えば、カメラヘッド制御部５０１５は、撮像画像の倍率及び焦点を指定する旨の情報に基づいて、駆動部５０１１を介してレンズユニット５００７のズームレンズ及びフォーカスレンズを適宜移動させる。カメラヘッド制御部５０１５は、更に、鏡筒５００３やカメラヘッド５００５を識別するための情報を記憶する機能を備えてもよい。

40

【００５２】

なお、レンズユニット５００７や撮像部５００９等の構成を、気密性及び防水性が高い密閉構造内に配置することで、カメラヘッド５００５について、オートクレーブ滅菌処理に対する耐性を持たせることができる。

【００５３】

次に、ＣＣＵ５０３９の機能構成について説明する。通信部５０５９は、カメラヘッド

50

5005との間で各種の情報を送受信するための通信装置によって構成される。通信部5059は、カメラヘッド5005から、伝送ケーブル5065を介して送信される画像信号を受信する。この際、上記のように、当該画像信号は好適に光通信によって送信され得る。この場合、光通信に対応して、通信部5059には、光信号を電気信号に変換する光電変換モジュールが設けられる。通信部5059は、電気信号に変換した画像信号を画像処理部5061に提供する。

【0054】

また、通信部5059は、カメラヘッド5005に対して、カメラヘッド5005の駆動を制御するための制御信号を送信する。当該制御信号も光通信によって送信されてよい。

10

【0055】

画像処理部5061は、カメラヘッド5005から送信されたRAWデータである画像信号に対して各種の画像処理を施す。当該画像処理としては、例えば現像処理、高画質化処理（帯域強調処理、超解像処理、NR（Noise reduction）処理及び／又は手ブレ補正処理等）、並びに／又は拡大処理（電子ズーム処理）等、各種の公知の信号処理が含まれる。また、画像処理部5061は、AE、AF及びAWBを行うための、画像信号に対する検波処理を行う。

【0056】

画像処理部5061は、CPUやGPU等のプロセッサによって構成され、当該プロセッサが所定のプログラムに従って動作することにより、上述した画像処理や検波処理が行われ得る。なお、画像処理部5061が複数のGPUによって構成される場合には、画像処理部5061は、画像信号に係る情報を適宜分割し、これら複数のGPUによって並列的に画像処理を行う。

20

【0057】

制御部5063は、内視鏡5001による術部の撮像、及びその撮像画像の表示に関する各種の制御を行う。例えば、制御部5063は、カメラヘッド5005の駆動を制御するための制御信号を生成する。この際、撮像条件がユーザによって入力されている場合には、制御部5063は、当該ユーザによる入力に基づいて制御信号を生成する。あるいは、内視鏡5001にAE機能、AF機能及びAWB機能が搭載されている場合には、制御部5063は、画像処理部5061による検波処理の結果に応じて、最適な露出値、焦点距離及びホワイトバランスを適宜算出し、制御信号を生成する。

30

【0058】

また、制御部5063は、画像処理部5061によって画像処理が施された画像信号に基づいて、術部の画像を表示装置5041に表示させる。この際、制御部5063は、各種の画像認識技術を用いて術部画像内における各種の物体を認識する。例えば、制御部5063は、術部画像に含まれる物体のエッジの形状や色等を検出することにより、鉗子等の術具、特定の生体部位、出血、エネルギー処置具5021使用時のミスト等を認識することができる。制御部5063は、表示装置5041に術部の画像を表示させる際に、その認識結果を用いて、各種の手術支援情報を当該術部の画像に重畳表示させる。手術支援情報が重畳表示され、術者5067に提示されることにより、より安全かつ確実に手術を進めることが可能になる。

40

【0059】

カメラヘッド5005及びCCU5039を接続する伝送ケーブル5065は、電気信号の通信に対応した電気信号ケーブル、光通信に対応した光ファイバ、又はこれらの複合ケーブルである。

【0060】

ここで、図示する例では、伝送ケーブル5065を用いて有線で通信が行われていたが、カメラヘッド5005とCCU5039との間の通信は無線で行われてもよい。両者の間の通信が無線で行われる場合には、伝送ケーブル5065を手術室内に敷設する必要がなくなるため、手術室内における医療スタッフの移動が当該伝送ケーブル5065によっ

50

て妨げられる事態が解消され得る。

【 0 0 6 1 】

< < 2 . 第 1 の実施の形態 > >

次に、本開示の第 1 の実施の形態にかかる治具保持装置の構成例について詳細に説明する。以下に説明する治具保持装置は、内視鏡を保持する支持アーム装置として構成された例であり、支持アーム装置に内視鏡が保持されることにより医療用観察装置が構成される。

【 0 0 6 2 】

< 2 - 1 . 保持機構の基本構成 >

図 3 は、支持アーム装置における、内視鏡 1 0 が保持される保持機構 1 0 0 が設けられた先端部を示す斜視図である。図 3 に示した例では、リンク 5 の端部に、関節部 8 を介して保持機構 1 0 0 が連結されている。保持機構 1 0 0 は、リンク 5 の長さ方向に対して直交する回転軸線 A 2 を中心に軸回転可能に連結されている。かかる関節部 8 には、図示しないアクチュエータが設けられており、アーム制御装置 5 0 4 5 からの制御指令により、保持機構 1 0 0 が回転軸線 A 2 の軸回りに回転する。

【 0 0 6 3 】

保持機構 1 0 0 は、内視鏡 1 0 を脱着可能に保持する。保持機構 1 0 0 に保持される内視鏡 1 0 の軸線 A 1 は、回転軸線 A 2 に直交する。つまり、内視鏡 1 0 の軸線 A 1 は、リンク 5 の長さ方向に平行な平面上に配置され、内視鏡 1 0 は、保持機構 1 0 0 によって当該平面上を回転可能に保持される。ただし、保持機構 1 0 0 により保持される内視鏡 1 0 の軸線 A 1 の方向は、かかる例に限定されない。

【 0 0 6 4 】

保持機構 1 0 0 は、保持筐体 1 0 5 と、駆動部 1 1 0 とを備える。駆動部 1 1 0 は、保持筐体 1 0 5 に固定される。保持筐体 1 0 5 は、少なくとも内視鏡 1 0 の軸線 A 1 に沿う方向の両端部に端面部 1 0 5 a , 1 0 5 b を有し、それぞれの端面部 1 0 5 a , 1 0 5 b には、軸線 A 1 を含む中心部に開口部 1 0 6 a , 1 0 6 b が設けられている（図 3 には開口部 1 0 6 b は図示されていない）。ただし、保持筐体 1 0 5 の形態は、かかる例に限定されない。

【 0 0 6 5 】

駆動部 1 1 0 は、軸線 A 1 を含む中心部に軸線 A 1 に沿う開口部を有する中空形状をなす。駆動部 1 1 0 の開口部と、保持筐体 1 0 5 の開口部 1 0 6 a , 1 0 6 b とは、ともに軸線 A 1 を中心に設けられている。かかる保持筐体 1 0 5 の開口部 1 0 6 a , 1 0 6 b と、駆動部 1 1 0 の開口部とには、内視鏡 1 0 の鏡筒 1 3 が挿入される。図 3 に示した保持機構 1 0 0 に保持された内視鏡 1 0 は硬性鏡であり、内視鏡 1 0 の鏡筒 1 3 は、先端側から保持機構 1 0 0 内に挿入される。

【 0 0 6 6 】

かかる保持機構 1 0 0 の駆動部 1 1 0 には、内視鏡 1 0 を軸線 A 1 の軸回りに回動させる回転駆動部と、内視鏡 1 0 を軸線 A 1 の方向に沿って直線運動させる直動駆動部とが備えられる。回転駆動部及び直動駆動部は、アーム制御装置 5 0 4 5 からの制御指令により駆動され、内視鏡 1 0 が軸線 A 1 の軸回りに回転可能であり、かつ、軸線 A 1 の方向に沿って直動可能となっている。したがって、内視鏡 1 0 は、鏡筒 1 3 を包囲して配置される 2 自由度の駆動部 1 1 0 により、撮像方向が制御される。

【 0 0 6 7 】

図 4 は、内視鏡 1 0 を保持した保持機構 1 0 0 における、軸線 A 1 を含む断面を示した模式図である。図 6 は、内視鏡 1 0 を保持した保持機構 1 0 0 における、図 4 の I - I の位置に対応する保持機構 1 0 0 の断面を示した模式図であり、図 5 は、内視鏡 1 0 を保持した保持機構 1 0 0 における、図 4 の II - II の位置に対応する保持機構 1 0 0 の断面を示した模式図である。

【 0 0 6 8 】

保持機構 1 0 0 の駆動部 1 1 0 は、筐体 1 2 0 の内部に、直動駆動部 1 3 0 及び回転駆

10

20

30

40

50

動部 150 を備える。筐体 120 は円筒形状を有し、保持筐体 105 に固定される。筐体 120 の内部において、直動駆動部 130 及び回転駆動部 150 は、直動駆動部 130 による直線運動の方向となる軸線 A1 に沿って直列に配置される。直動駆動部 130 は内視鏡 10 の基端側に配置され、回転駆動部 150 は内視鏡 10 の先端側に配置されている。直動駆動部 130 と回転駆動部 150 との配置位置は逆であってもよい。本実施形態にかかる保持機構 100 では、直動駆動部 130 及び回転駆動部 150 がそれぞれ超音波モータにより構成される。

【0069】

駆動部 110 は、軸線 A1 を含む中心部において内視鏡 10 の鏡筒 13 を周囲から保持する保持部 173 を有する。保持された内視鏡 10 の鏡筒 13 の周囲に、直動駆動部 130 及び回転駆動部 150 が配置されている。本実施形態にかかる治具保持装置においては、内視鏡 10 の鏡筒 13 を保持する機能は、主として回転駆動部 150 が担っている。このため、回転駆動部 150 内の中空の部分が保持部 173 として構成される。

10

【0070】

< 2 - 2 . 回転駆動部 >

回転駆動部 150 は、超音波モータにより構成されている。回転駆動部 150 は、可動子 158 と、圧電体 154 及び金属体 155 を有する固定子 156 と、予圧機構 152 とを備える。可動子 158、固定子 156、及び予圧機構 152 は、軸線 A1 を中心に略同心円状に設けられ、可動子 158、固定子 156 及び予圧機構 152 の順に中心側から外側に向けて配置される。

20

【0071】

図 5 に示したように、可動子 158、固定子 156 及び予圧機構 152 は、軸線 A1 の軸回りに 270 度の範囲に設けられる。これらの各部材が設けられる範囲は 270 度に限られず、適宜の範囲に設定され得る。ただし、回転駆動部 150 の中空部分で内視鏡 10 を保持させるためには、軸線 A1 の軸回りに少なくとも 180 度を超える範囲に回転駆動部 150 が設けられてもよい。また、回転駆動部 150 により内視鏡 10 をプラスマイナス 180 度の範囲に軸回転させるためには、軸線 A1 の軸回りに少なくとも 270 度を超える範囲に回転駆動部 150 が設けられてもよい。

【0072】

回転駆動部 150 を構成する可動子 158、固定子 156 及び予圧機構 152 のうち、最も中心側に配置される可動子 158 の内周部には、ドレープ 108 を介して内視鏡 10 の鏡筒 13 が保持されている。可動子 158 の内周部は、内視鏡 10 を保持する保持部 173 として機能する。本実施形態においては、内視鏡 10 の鏡筒 13 の外周に固定部材 18 が装着され、かかる固定部材 18 を介して、鏡筒 13 が可動子 158 に保持される。ドレープ 108 は、例えばビニル樹脂等により形成されたドレープ挟持体 177 に挟持されて、可動子 158 と鏡筒 13 との間に配置される。ドレープ 108 を挟持するドレープ挟持体 177 は、鏡筒 13 の全周を包囲する筒状を有する。なお、かかるドレープ挟持体 177 は省略されてもよい。

30

【0073】

回転駆動部 150 の予圧機構 152 は、可動子 158 の内周部に挿入される鏡筒 13 を保持するための所定の予圧を発生させる。回転駆動部 150 は、軸線 A1 の軸回りの全周に連なっておらず、軸回りの 270 度の範囲に設けられていることから（図 5 を参照）、予圧によって回転駆動部 150 がわずかに内周側に撓み、内視鏡 10 の鏡筒 13 が保持される。予圧機構 152 が発生する予圧は、回転駆動部 150 による鏡筒 13 の回転を停止させたときのブレーキ力にもなり得る。予圧機構 152 は、例えば、コイルばね、板ばね、弾性ゴム、又は、弾性樹脂等を用いて構成される。各図において、予圧機構 152 は模式的に層状に示されているが、実際には、層状に形成されていなくてもよい。

40

【0074】

ただし、支持アーム装置が、内視鏡 10 等を支持する医療用の装置である場合、内視鏡 10 等の治具を患者の体腔内に挿入した状態で、支持アーム装置等の故障が発生した場合

50

には、治具を体腔内から速やかに引き抜く必要がある。この場合、図 7 に示すように、ユーザの手によって、内視鏡 10 を速やかに引き抜くことができることが望ましい。このため、予圧機構 152 の予圧による内視鏡 10 の保持力は、ユーザの手によって内視鏡 10 を引き抜くことのできる程度の力であることが望ましい。一方、保持力が小さい場合には、回転駆動部 150 あるいは直動駆動部 130 による駆動制御を停止させたときのブレーキ力が不十分になるおそれがある。例えば、内視鏡 10 の重量を 500 g、かつ、固定部材 18 と保持機構 100 との間の摩擦係数を 0.5 とした場合、内視鏡 10 を保持する保持力は、10 ~ 20 N の範囲内の値とすることができる。ユーザが、手で内視鏡 10 を保持機構 100 から引き抜くことができるようにするためには、保持力の上限值は、例えば 100 N 程度とすることができる。

10

【0075】

可動子 158 は、例えば金属材料により構成される。可動子 158 は、内周部に内視鏡 10 の鏡筒 13 を保持する。可動子 158 は、外周面において固定子 156 と当接する。可動子 158 と固定子 156 とは、予圧機構 152 により付与される予圧により、比較的高い圧力で接する。したがって、回転駆動部 150 への通電を停止している状態においても比較的大きな保持力で可動子 158 及び内視鏡 10 が保持される。かかる保持力は、回転駆動部 150 への通電を停止した場合のブレーキ力となり得る。このため、ブレーキ機構が省略され、小型のアクチュエータとすることができる。

【0076】

固定子 156 は、圧電体 154 及び金属体 155 を有する。圧電体 154 は、例えば圧電セラミックが用いられ、可動子 158 と接する金属体 155 上に固定されて配置される。図中、圧電体 154 は、層状に示されているが、実際には、周方向に分割された複数の圧電部材が金属体 155 上に配置されている。個々の圧電部材は、電圧が印加されることによって変形する。具体的には、圧電部材は、電圧が印加されたときに径方向に伸長し、電圧の印加が停止されたときに径方向に収縮する。

20

【0077】

金属体 155 は、周方向に分割された櫛歯を有する櫛歯状となっている。個々の圧電部材は、個々の櫛歯に対応する位置に固定されている。したがって、個々の圧電部材の伸縮に応じて、個々の櫛歯が可動子 158 に向けて進退する。このとき、圧電部材の変形は、金属体 155 で増幅されて、可動子 158 に伝搬される。かかる回転駆動部 150 では、圧電体 154 に高周波電圧を印加することにより、個々の圧電部材が周方向に沿って順次伸縮し、金属体 155 の表面が波状に変形する。この波の頂点は進行波として周方向に移動し、固定子 156 と接している可動子 158 を、摩擦力によって、進行波の進行方向の反対方向へと回転させる。

30

【0078】

可動子 158 の回転による摩耗を抑制するために、互いに接触する可動子 158 の外周面と固定子 156 の内周面との少なくとも一方に、摺動部材が設けられてもよい。

【0079】

軸線 A1 に沿う方向の回転駆動部 150 の長さは、少なくとも直動駆動部 130 による直動範囲の大きさよりも大きくされてもよい。これにより、内視鏡 10 の軸方向位置にかかわらず、回転駆動部 150 により、内視鏡 10 を回転させることができる。同様の理由により、内視鏡 10 に装着される固定部材 18 は、直動駆動部 130 によって内視鏡 10 の位置が変化した場合であっても、少なくとも一部が回転駆動部 150 の内周部に配置されるように長さが設定されるとよい。

40

【0080】

< 2 - 3 . 直動駆動部 >

直動駆動部 130 は、超音波モータにより構成される。直動駆動部 130 は、可動子 138 と、圧電体 134 及び金属体 135 を有する固定子 136 と、予圧機構 132 とを備える。可動子 138、固定子 136 及び予圧機構 132 は、軸線 A1 を中心に略同心円状に設けられ、可動子 138、固定子 136 及び予圧機構 132 の順に中心側から外側に配

50

置される。図 6 に示したように、可動子 138、固定子 136 及び予圧機構 132 は、軸線 A 1 の軸回りに 120 度の範囲に設けられる。ただし、これらの各部材が設けられる範囲は 120 度に限られず、適宜の範囲に設定され得る。

【0081】

直動駆動部 130 を構成する可動子 138、固定子 136 及び予圧機構 132 のうち、最も中心側に配置される可動子 138 の内周側には、ドレープ 108 を介して内視鏡 10 の鏡筒 13 が保持されている。本実施形態においては、内視鏡 10 の鏡筒 13 の外周に固定部材 18 が装着され、かかる固定部材 18 を介して、鏡筒 13 が可動子 138 に保持される。ドレープ 108 は、例えばビニル樹脂等により形成されたドレープ挟持体 175 に挟持されて、可動子 138 と鏡筒 13 との間に配置される。ドレープ 108 を挟持するドレープ挟持体 175 は、鏡筒 13 の全周を包囲する筒状を有する。かかるドレープ挟持体 175 は省略されてもよい。

10

【0082】

直動駆動部 130 の予圧機構 132 は、可動子 138 の内周部を鏡筒 13 に押し付けるための所定の予圧を発生させる。直動駆動部 130 は、軸線 A 1 の軸回りの全周に連なっておらず、軸回りの 120 度の範囲に設けられていることから、予圧によって直動駆動部 130 がわずかに内周側に撓み、可動子 138 が内視鏡 10 の鏡筒 13 の外周面に対して所定の押圧力で押し付けられる。予圧機構 132 が発生する予圧は、直動駆動部 130 による鏡筒 13 の直動を停止させたときのブレーキ力にもなり得る。予圧機構 132 は、回転駆動部 150 の予圧機構 152 と同様に、例えば、コイルばね、板ばね、弾性ゴム、又は、弾性樹脂等を用いて構成される。各図において、予圧機構 132 は模式的に層状に示されているが、実際には、層状に形成されていなくてもよい。

20

【0083】

可動子 138 は、例えば金属材料により構成される。可動子 138 は、内周部に内視鏡 10 の鏡筒 13 を保持する。可動子 138 は、外周面において固定子 136 と当接する。可動子 138 と固定子 136 とは比較的高い圧力で接する。したがって、直動駆動部 130 への通電を停止している状態においても比較的大きな押圧力で、可動子 138 及び内視鏡 10 が保持される。かかる押圧力は、直動駆動部 130 への通電を停止した場合のブレーキ力となり得る。このため、ブレーキ機構が省略され、小型のアクチュエータとすることができる。

30

【0084】

固定子 136 は、圧電体 134 及び金属体 135 を有する。圧電体 134 は、例えば圧電セラミックが用いられ、可動子 138 と接する金属体 135 上に固定されて配置される。図中、圧電体 134 は、層状に示されているが、実際には、軸線 A 1 の方向に沿って分割された複数個の圧電部材が金属体 135 上に配置されている。個々の圧電部材は、電圧が印加されることによって変形する。具体的には、圧電部材は、電圧が印加されたときに径方向に伸長し、電圧の印加が停止されたときに径方向に収縮する。

【0085】

金属体 135 は、軸線 A 1 の方向に分割された櫛歯を有する櫛歯状となっている。個々の圧電部材は、個々の櫛歯に対応する位置に固定されている。したがって、個々の圧電部材の伸縮に応じて、個々の櫛歯が可動子 138 に向けて進退する。このとき、圧電部材の変形は、金属体 135 で増幅されて、可動子 138 に伝搬される。かかる直動駆動部 130 では、圧電体 134 に高周波電圧を印加することにより、個々の圧電部材が軸線 A 1 の方向に沿って順次伸縮し、金属体 135 の表面が波状に変形する。この波の頂点は進行波として軸線 A 1 の方向に移動し、固定子 136 と接している可動子 138 を、摩擦力によって、進行波の進行方向の反対方向へと回転させる。

40

【0086】

直動駆動部 130 においても、可動子 138 の回転による摩耗を抑制するために、互いに接触する可動子 138 の外周面と固定子 136 の内周面との少なくとも一方に、摺動部材が設けられてもよい。

50

【 0 0 8 7 】

軸線 A 1 に沿う方向の直動駆動部 1 3 0 の長さは、内視鏡 1 0 の直動範囲の大きさに応じて適宜選択され得る。例えば、内視鏡 1 0 の軸方向の位置を大きく移動させる場合には、支持アーム装置のアームの姿勢を制御することとし、内視鏡 1 0 の軸方向の位置をわずかに移動させる場合に直動駆動部 1 3 0 を用いることとするのであれば、直動駆動部 1 3 0 の長さは、5 0 ~ 1 0 0 mm であってもよい。これにより、保持機構 1 0 0 を大型化することなく、内視鏡 1 0 の位置の微細な調整を、アームの姿勢を維持したままで行うことができる。

【 0 0 8 8 】

< 2 - 4 . 清潔域及び不潔域 >

本実施形態にかかる支持アーム装置の保持機構 1 0 0 では、内視鏡 1 0 が脱着可能になっている。このとき、内視鏡 1 0 を脱着する場合に、内視鏡 1 0 の鏡筒 1 3 の先端が保持機構 1 0 0 の内部構造に触れて汚れることを防ぐために、患者の体腔内に挿入される内視鏡 1 0 が存在する清潔域と、保持機構 1 0 0 の内部構造が存在する不潔域とを区分可能になっている。

10

【 0 0 8 9 】

図 8 は、支持アーム装置の保持機構 1 0 0 の近傍における清潔域及び不潔域を示す模式図である。本実施形態にかかる支持アーム装置では、内視鏡 1 0 の鏡筒 1 3 に固定部材 1 8 が装着され、当該固定部材 1 8 の外周面が保持機構 1 0 0 の保持部 1 7 3 に脱着可能に保持される。固定部材 1 8 と、直動駆動部 1 3 0 の可動子 1 3 8 及び回転駆動部 1 5 0 の可動子 1 5 8 との間には、ドレープ挟持体 1 7 5 , 1 7 7 に挟持されたドレープ 1 0 8 が介在し、保持機構 1 0 0 の駆動部 1 1 0 を構成する各部材と内視鏡 1 0 とが区画され得る。したがって、保持機構 1 0 0 はより清潔に保たれる。

20

【 0 0 9 0 】

固定部材 1 8 は、金属（軽金属を含む）等の滅菌容易な材料により構成され、保持する内視鏡 1 0 等の治具を取り換える場合であっても、清潔度を担保し得る。これにより、保持機構 1 0 0 に保持される対象の治具が、滅菌可能な材料により構成され得るため、清潔域の清潔度が保たれやすくなる。あるいは、固定部材 1 8 は、使用後に廃棄される安価なディスポーザブル部品であってもよい。固定部材 1 8 がディスポーザブル部品である場合には、保持させる内視鏡 1 0 等の治具を取り換える場合に、その都度、清潔な固定部材 1 8 を使用することができ、清潔度を担保し得る。

30

【 0 0 9 1 】

< 2 - 5 . 位置決め機構 >

本実施形態にかかる支持アーム装置において、保持機構 1 0 0 に、内視鏡 1 0 の保持位置を規定するための位置決め機構が設けられていてもよい。位置決め機構が設けられることにより、内視鏡 1 0 を保持機構 1 0 0 に対してあらかじめ決められた位置に配置することができる。したがって、支持アーム装置による内視鏡 1 0 の位置の調節を、より精度よく行うことができる。

【 0 0 9 2 】

図 9 は、位置決め機構の構成例を示す模式図であり、回転駆動部 1 5 0 の可動子 1 5 8 と固定部材 1 8 とに設けられた位置決め機構を示している。かかる位置決め機構は、係止部としての位置決めピン 1 9 5 と、位置決めピン 1 9 5 が係合される係合部としての係合溝 1 9 1 とにより構成される。

40

【 0 0 9 3 】

位置決めピン 1 9 5 は、固定部材 1 8 の外周面に設けられたピン保持溝 1 9 3 の内部に配置され、コイルばね等の付勢部材 1 9 7 により、外周方向に付勢されつつ保持される。また、係合溝 1 9 1 は、位置決めピン 1 9 5 が進入可能な大きさに開口して、可動子 1 5 8 の内周面に形成される。可動子 1 5 8 と固定部材 1 8 との間に、ドレープ挟持体 1 7 7 に挟持されたドレープ 1 0 8 が介在する場合、ドレープ挟持体 1 7 7 は、係合溝 1 9 1 の形状に対応する凸部（あるいは凹部）を有してもよい。かかる位置決め機構により、固定

50

部材 18 が装着された内視鏡 10 が保持機構 100 の保持部 173 に挿入され、位置決めピン 195 が係合溝 191 に係合することにより、内視鏡 10 が既定の位置に保持される。

【0094】

図 10 は、内視鏡 10 を保持機構 100 に取り付ける様子を示している。内視鏡 10 を保持機構 100 に取り付ける場合、鏡筒 13 及び固定部材 18 を保持部 173 に挿入することに伴って、位置決めピン 195 が可動子 158 の内周面のエッジに当接し、ピン保持溝 193 内に後退する。このとき、位置決めピン 195 における、挿入方向前方側の面が挿入方向後方側に傾斜していてもよい。位置決めピン 195 がかかる傾斜面を有することにより、固定部材 18 の挿入に伴って、可動子 158 の内周面のエッジによって、位置決めピン 195 がピン保持溝 193 内に向けて押し下げられやすくなる。

10

【0095】

また、ドレープ 108 がドレープ挟持体 177 により挟持されていることから、ドレープ 108 が保持部 173 内でずれたり、撓んだりしにくくなっている。これにより、鏡筒 13 及び固定部材 18 の挿入が容易になっている。そして、位置決めピン 195 が係合溝 191 と対向する位置まで固定部材 18 及び鏡筒 13 が移動したときに、付勢部材 197 の付勢力によって位置決めピン 195 が、係合溝 191 内に進入して係合する。これにより、内視鏡 10 が、あらかじめ定められた位置で保持される。

【0096】

また、図 11 は、内視鏡 10 を保持機構 100 から取り外す様子を示している。内視鏡 10 を保持機構 100 から取り外す場合、鏡筒 13 及び固定部材 18 を基端側から引くことに伴って、位置決めピン 195 が、係合溝 191 のエッジに当接し、ピン保持溝 193 内に後退する。このとき、位置決めピン 195 における、挿入方向後方側の面が挿入方向前方側に傾斜していてもよい。位置決めピン 195 がかかる傾斜面を有することにより、固定部材 18 の移動に伴って、係合溝 191 のエッジによって、位置決めピン 195 がピン保持溝 193 内に向けて押し下げられやすくなる。

20

【0097】

また、ドレープ 108 がドレープ挟持体 177 により挟持されていることから、ドレープ 108 が保持部 173 内でずれにくくなっている。これにより、鏡筒 13 及び固定部材 18 の引き抜きが容易になっている。

30

【0098】

なお、ドレープ 108 を挟持するドレープ挟持体 177 が、係合溝 191 に対応する凸部を有することにより、位置決めピン 195 が係合溝 191 に係合した状態において、ドレープ 108 に外力が加わって引っ張られたときに、ドレープ 108 が伸長することによって位置決めピン 195 が押し下げられることを防ぐことができる。

【0099】

位置決めピン 195 及び係合溝 191 の数は特に限定されない。位置決めピン 195 及び係合溝 191 の数は、1 つでもよいし、複数でもよい。また、位置決めピン 195 及び係合溝 191 の平面形状（径方向から見た形状）は特に限定されない。位置決めピン 195 及び係合溝 191 の平面形状は、円形、矩形、楕円形、その他の任意の形状であってよい。

40

【0100】

なお、固定部材 18 を用いずに、内視鏡 10 の鏡筒 13 を保持部 173 に保持させる場合には、鏡筒 13 の外周面に位置決めピン 195 を設けてもよい。また、ドレープ 108 及びドレープ挟持体 175, 177 を用いない場合には、位置決めピン 195 を可動子 158 側に設け、係合溝 191 を固定部材 18 又は鏡筒 13 側に設けてもよい。

【0101】

< 2 - 6 . ワーキングスペースの拡大 >

図 12 は、本実施形態にかかる治具保持装置 1 を内視鏡観察装置の支持アーム装置として使用した場合に、ワーキングスペースが拡大されることを示す説明図である。上述のと

50

おり、本実施形態にかかる治具保持装置 1 は、保持機構 100 に、超音波モータからなる直動駆動部 130 及び回転駆動部 150 を備え、中空状に構成された回転駆動部 150 の中空の部分に内視鏡 10 が保持される。これにより、内視鏡 10 の鏡筒 13 を包囲するように駆動部 110 が配置され、支持アーム装置の先端部の構成が簡略化される。これにより、治具保持装置 1 の先端部の近傍においてワーキングスペースが確保される。

【0102】

比較のため、図 13 に、参考例による内視鏡観察装置 301 を示す。内視鏡観察装置 301 の保持機構 300 は、内視鏡 310 を保持しつつ内視鏡 310 を軸回りに回転させる回転駆動部 312 及び内視鏡 310 を軸方向に直線運動させる直動駆動部 314 とを備える。回転駆動部 312 及び直動駆動部 314 を駆動する駆動部 316 は、保持機構 300 から離れた位置に設けられ、ベルトやプーリ等により構成される動力伝達機構 318 を介して回転駆動部 312 及び直動駆動部 314 に駆動力を伝達する。また、理解を容易にするために、これらの保持機構 300、駆動部 316 及び動力伝達機構 318 は、図 12 に示した支持アーム装置と類似の構成の支持アーム装置の先端に設けられている。

10

【0103】

参考例による内視鏡観察装置 301 は、保持機構 300、駆動部 316 及び動力伝達機構 318 が配置されるスペースが比較的大きくなる。これに対して、本実施形態にかかる治具保持装置 1 を用いた場合には、動力伝達機構が省略され、かつ、駆動部 110 が保持機構 100 と一体化されているため、駆動部 110 及び保持機構 100 が全体的に小型化されている。したがって、治具保持装置 1 の先端部の周囲のワーキングスペースが拡大される。このため、術中において、術者や助手等が作業をしやすくなる。また、ワーキングスペースの拡大により、術者や助手等の視界が確保されやすくなる。さらには、拡大されたワーキングスペースを、手術に用いられる他の機材の配置スペースとして活用することもできる。

20

【0104】

以上説明したように、第 1 の実施の形態にかかる治具保持装置 1 では、超音波モータにより構成された直動駆動部 130 及び回転駆動部 150 を含む駆動部 110 の内部に設けられた保持部 173 で内視鏡 10 の鏡筒 13 が保持される。直動駆動部 130 及び回転駆動部 150 は、鏡筒 13 の軸方向、つまり、直動駆動部 130 による直線運動の方向に沿って直列に配置されている。かかる治具保持装置 1 では、保持機構 100 と駆動部 110 とが一体化されるため、保持機構 100 を小型化することができる。また、駆動部 110 の内部で内視鏡 10 が保持されるため、動力伝達機構が省略され、保持機構 100 を小型化することができる。また、直動駆動部 130 及び回転駆動部 150 がそれぞれ超音波モータにより構成されていることから、ブレーキ機構が省略され、保持機構 100 を小型化することができる。これにより、治具保持装置 1 の先端部が軽量化され、アクチュエータやアーム部への負荷を低減することができる。また、治具保持装置 1 の先端部の周囲のスペースが拡大され、作業性又は操作性が向上するとともに、術者等の視野が確保されやすくなる。

30

【0105】

また、本実施形態にかかる治具保持装置 1 では、予圧機構 132、152 により生成される内視鏡 10 の保持力が、ユーザにより内視鏡 10 を引き抜くことができる大きさに設定されている。したがって、支持アーム装置の故障時等、緊急時においては、ユーザの手によって、速やかに内視鏡 10 を取り外して、内視鏡 10 を患者の体内から抜き出すことができる。

40

【0106】

また、本実施形態にかかる治具保持装置 1 では、保持部 173 が、ドレープ 108 を介して内視鏡 10 の鏡筒 13 を保持している。したがって、不潔域と清潔域とが区画されるため、患者の体内に挿入される内視鏡 10 を清潔に保つことができる。

【0107】

また、本実施形態にかかる治具保持装置 1 では、内視鏡 10 の鏡筒 13 に、金属材料又

50

はディスポーザル部品からなる固定部材 18 が装着され、保持部 173 は、当該固定部材 18 を介して内視鏡 10 を保持している。したがって、内視鏡 10 の使用時において、鏡筒 13 を常時清潔に保つことができる。

【0108】

また、本実施形態にかかる治具保持装置 1 は、内視鏡 10 を保持機構 100 に対してあらかじめ決められた位置に保持させるための位置決め機構を有する。したがって、支持アーム装置の制御による内視鏡 10 の位置の調節を、精度よく行うことができる。

【0109】

< 3 . 第 2 の実施の形態 >

次に、本開示の第 2 の実施の形態にかかる治具保持装置の構成例について詳細に説明する。本実施形態にかかる治具保持装置では、直動駆動部として超音波モータの代わりにリニアモータが用いられ、回転駆動部として超音波モータの代わりにダイレクトドライブ式の電磁モータが用いられている。以下、本実施形態にかかる治具保持装置の駆動部 110 について、第 1 の実施の形態にかかる駆動部 110 と異なる点を中心に説明する。

【0110】

図 14 は、内視鏡 10 を保持した保持機構 100 における、軸線 A1 を含む断面を示した模式図である。図 16 は、内視鏡 10 を保持した保持機構 100 における、図 14 の I I - I I の位置に対応する保持機構 100 の断面を示した模式図であり、図 15 は、図 14 の I V - I V の位置に対応する保持機構 100 の断面を示した模式図である。

【0111】

かかる保持機構 100 の駆動部 110 には、内視鏡 10 を軸線 A1 の軸回りに回転させる回転駆動部 250 と、内視鏡 10 を軸線 A1 の方向に沿って直線運動させる直動駆動部 230 とが備えられる。回転駆動部 250 及び直動駆動部 230 は、アーム制御装置 5045 からの制御指令により駆動され、内視鏡 10 が軸線 A1 の軸回りに回転可能であり、かつ、軸線 A1 の方向に沿って直動可能となっている。したがって、内視鏡 10 は、鏡筒 13 を包囲して配置される 2 自由度の駆動部 110 により、撮像方向が制御される。

【0112】

駆動部 110 は、軸線 A1 を含む中心部において内視鏡 10 の鏡筒 13 を周囲から保持する保持部 173 を有する。保持された内視鏡 10 の鏡筒 13 の周囲に、直動駆動部 230 及び回転駆動部 250 が配置されている。本実施形態にかかる治具保持装置においては、内視鏡 10 の鏡筒 13 を保持する機能は、主として回転駆動部 250 が担っている。このため、回転駆動部 250 内の中空の部分が保持部 173 として構成される。

【0113】

< 3 - 1 . 回転駆動部 >

回転駆動部 250 は、ダイレクトドライブ式の電磁モータを用いて構成されている。回転駆動部 250 は、可動子としてのマグネット（永久磁石）254 と、固定子としてのコイル部 252 とを備える。マグネット 254 及びコイル部 252 は、軸線 A1 を中心に略同心円状に設けられ、マグネット 254、コイル部 252 の順に中心側から外側に配置される。図 15 に示したように、マグネット 254 及びコイル部 252 は、軸線 A1 の軸回りに全周に渡って設けられる。

【0114】

マグネット 254 は、周方向に正極及び負極を交互に配置した複数の磁石を有する。また、コイル部 252 は、周方向に沿って配列された複数のコイルを有する。マグネット 254 とコイル部 252 との間には間隙が設けられている。複数のコイルは、供給される電流の向きによって、マグネット 254 側に正極又は負極の磁力を発生させる。したがって、コイル部 252 の各コイルに対して、隣り合うコイルの磁極を異ならせつつ、各コイルの磁極変化を繰り返すことにより、マグネット 254 が回転する。

【0115】

マグネット 254 の内周部には、第 1 のスライダ 256 が設けられている。第 1 のスライダ 256 は、ドレーブ挟持体 177 によって挟持されたドレーブ 108 を介して、鏡筒

10

20

30

40

50

１３に装着された固定部材１８を保持する。マグネット２５４及び第１のスライダ２５６の当接面には、互いに嵌まり合う凹凸部が設けられている。回転駆動部２５０においては、凹凸部は、軸線Ａ１と平行に設けられている。したがって、マグネット２５４と第１のスライダ２５６とは周方向に相対移動できず、軸線Ａ１の軸回りにマグネット２５４が回転する場合には、第１のスライダ２５６も回転する。一方、直動駆動部２３０によって内視鏡１０を軸線Ａ１に沿って直線運動させる場合には、凹凸部の方向に沿って第１のスライダ２５６とマグネット２５４との相対移動が許容される。

【０１１６】

なお、回転駆動部２５０が電磁モータにより構成される場合、予圧機構を設けることができないことから、例えば、内視鏡１０の保持位置を規定する位置決め機構を利用することにより、固定部材１８と第１のスライダ２５６とを係合させてもよい。これにより、内視鏡１０が保持機構１００から抜け落ちることを防ぐことができる。

10

【０１１７】

< ３－２．直動駆動部 >

直動駆動部２３０は、リニアモータを用いて構成されている。直動駆動部２３０は、可動子としてのコイル部２３６と、ガイド機構２３４と、固定子としてのマグネット２３２とを備える。コイル部２３６、ガイド機構２３４及びマグネット２３２は、軸線Ａ１を中心に略同心円状に設けられ、コイル部２３６、ガイド機構２３４、マグネット２３２の順に中心側から外側に配置される。図１６に示したように、コイル部２３６、ガイド機構２３４及びマグネット２３２は、軸線Ａ１の軸回りに１２０度の範囲に設けられる。

20

【０１１８】

マグネット２３２は、軸線Ａ１の方向に沿って正極及び負極を交互に配置した複数の磁石を有する。また、コイル部２３６は、軸線Ａ１の方向に沿って配列された複数のコイルを有する。複数のコイルは、供給される電流の向きによって、マグネット２３２側に正極又は負極の磁力を発生させる。したがって、コイル部２３６の各コイルに対して、隣り合うコイルの磁極を異ならせつつ、各コイルの磁極変化を繰り返すことにより、コイル部２３６が軸線Ａ１に沿って移動する。

【０１１９】

ガイド機構２３４は、コイル部２３６の移動方向が軸線Ａ１に沿うようにガイドする機能を有する。例えば、ガイド機構２３４は、コイル部２３６に対向する面に、軸線Ａ１の方向に沿うレール部を有し、マグネット２３２に固定されていてもよい。この場合、コイル部２３６は、レール部に嵌め合わされるガイド溝を有し、ガイド溝がレール部に沿って移動することによって、コイル部２３６が軸線Ａ１に沿って移動する。あるいは、ガイド機構２３４は、マグネット２３２に対向する面に、軸線Ａ１の方向に沿うレール部を有し、コイル部２３６に固定されていてもよい。この場合、マグネット２３２は、レール部に嵌め合わされるガイド溝を有し、レール部がガイド溝に沿って移動することによって、コイル部２３６が軸線Ａ１に沿って移動する。なお、レール部及びガイド溝を設ける位置が逆になっていてもよい。

30

【０１２０】

コイル部２３６の内周部には、第２のスライダ２３８が設けられている。第２のスライダ２３８は、ドレープ挟持体１７７によって挟持されたドレープ１０８を介して、鏡筒１３に装着された固定部材１８を保持する。コイル部２３６及び第２のスライダ２３８の当接面には、互いに嵌まり合う凹凸部が設けられている。直動駆動部２３０においては、凹凸部は、周方向に沿って設けられている。したがって、軸線Ａ１の方向に沿ってコイル部２３６が移動する場合には、第２のスライダ２３８も移動する。一方、回転駆動部２５０によって内視鏡１０を軸線Ａ１の軸回りに回転させる場合には、第２のスライダ２３８とコイル部２３６との周方向への相対移動が許容される。

40

【０１２１】

以上説明したように、第２の実施の形態にかかる治具保持装置では、リニアモータにより構成された直動駆動部２３０及び電磁モータにより構成された回転駆動部２５０を含む

50

駆動部 110 の内部に設けられた保持部 173 で内視鏡 10 の鏡筒 13 が保持される。直動駆動部 230 及び回転駆動部 250 は、鏡筒 13 の軸方向、つまり、直動駆動部 230 による直線運動の方向に沿って直列に配置されている。かかる治具保持装置 1 では、保持機構 100 と駆動部 110 とが一体化されるため、保持機構 100 を小型化することができる。また、駆動部 110 の内部で内視鏡 10 が保持されるため、動力伝達機構が省略され、保持機構 100 を小型化することができる。これにより、治具保持装置の先端部が軽量化され、アクチュエータやアーム部への負荷を低減することができる。また、治具保持装置 1 の先端部の周囲のスペースが拡大され、作業性又は操作性が向上するとともに、術者等の視野が確保されやすくなる。

【0122】

また、本実施形態にかかる治具保持装置では、保持部 173 が、ドレープ 108 を介して内視鏡 10 の鏡筒 13 を保持している。したがって、不潔域と清潔域とが区画されるため、患者の体内に挿入される内視鏡 10 を清潔に保つことができる。

【0123】

また、本実施形態にかかる治具保持装置 1 では、内視鏡 10 の鏡筒 13 に、金属材料又はディスプレイ部品からなる固定部材 18 が装着され、保持部 173 は、当該固定部材 18 を介して内視鏡 10 を保持している。したがって、内視鏡 10 の使用時において、鏡筒 13 を常時清潔に保つことができる。

【0124】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。また、上記各実施形態で説明した構成例は、相互に適宜組み合わせ、あるいは、置換して構成し得る。

【0125】

例えば、上記の各実施形態においては、保持機構 100 の回転駆動部の中空部分に治具（内視鏡）を保持させていたが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、直動駆動部を軸線 A1 の軸回りに 180 度を超える範囲で設け、当該直動駆動部の中空部分に治具を保持させてもよい。あるいは、直動駆動部及び回転駆動部双方の中空部分に治具を保持させてもよい。この場合、予圧機構により発生させる保持力は、直動駆動部及び回転駆動部の非駆動状態において、ユーザによって治具を取り外しできる保持力とされてもよい。

【0126】

また、上記各実施形態においては、治具保持装置に保持させる治具として内視鏡が用いられていたが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、保持される治具は、鉗子又はレトラクタ等の種々の治具であってもよい。

【0127】

また、上記各実施形態においては、回転駆動部と直動駆動部とをそれぞれ個別のモータにより構成していたが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、治具の回転駆動部及び直動駆動部が 1 つの超音波モータを用いて構成されてもよい。同様に、治具の回転駆動部及び直動駆動部が 1 つの電磁モータを用いて構成されてもよい。

【0128】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0129】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1) 所定の治具を、当該治具の周囲から、脱着可能に保持する保持部と、前記保持部に保持される前記治具の周囲に配置されて前記治具を直線運動させる直動駆動部と、を有する保持機構を備えた、治具保持装置。

10

20

30

40

50

(2) 前記保持機構が、前記保持部に保持される前記治具の周囲に配置されて前記直線運動の方向に沿った軸線を中心に前記治具を回転運動させる回転駆動部を有する、前記 (1) に記載の治具保持装置。

(3) 前記直動駆動部と前記回転駆動部とが前記直線運動の方向に沿って直列に配置される、前記 (2) に記載の治具保持装置。

(4) 前記保持機構が、前記保持部により前記治具を保持する際の保持力を付与する予圧機構を備える、前記 (1) ~ (3) のいずれか 1 項に記載の治具保持装置。

(5) 前記保持力が、前記直動駆動部の非駆動状態において、ユーザによって前記治具を取り外し可能な大きさである、前記 (4) に記載の治具保持装置。

(6) 前記保持部は、ドレープを介して前記治具を保持する、前記 (1) ~ (5) のいずれか 1 項に記載の治具保持装置。

(7) 前記保持部による前記治具の保持位置を決める位置決め機構を備える、前記 (1) ~ (6) のいずれか 1 項に記載の治具保持装置。

(8) 前記位置決め機構は、前記保持部の内周部及び前記治具の外周部のうちのいずれか一方に設けられた係止部と、前記保持部の内周部及び前記治具の外周部のうちの他方に設けられて前記係止部が係止可能な係合部と、を備える、前記 (7) に記載の治具保持装置。

(9) 前記保持部は、前記治具に装着される固定部材を介して前記治具を保持する、前記 (1) ~ (7) のいずれか 1 項に記載の治具保持装置。

(1 0) 前記固定部材が、金属材料からなる、前記 (9) に記載の治具保持装置。

(1 1) 前記固定部材が、前記治具に対して脱着可能である、前記 (9) に記載の治具保持装置。

(1 2) 前記保持部の内周部及び前記固定部材の外周部のうちのいずれか一方に設けられた係止部と、前記保持部の内周部及び前記固定部材の外周部のうちの他方に設けられて前記係止部が係止可能な係合部と、を含む位置決め機構を備える、前記 (9) ~ (1 1) のいずれか 1 項に記載の治具保持装置。

(1 3) 前記直動駆動部が、超音波モータである、前記 (1) ~ (1 2) のいずれか 1 項に記載の治具保持装置。

(1 4) 前記回転駆動部が、超音波モータである、前記 (2) ~ (1 3) のいずれか 1 項に記載の治具保持装置。

(1 5) 前記直動駆動部及び前記回転駆動部が、1つの超音波モータにより構成される、前記 (2) ~ (1 4) のいずれか 1 項に記載の治具保持装置。

(1 6) 前記直動駆動部が、リニアモータである、前記 (1) ~ (1 2) のいずれか 1 項に記載の治具保持装置。

(1 7) 前記回転駆動部が、電磁モータである、前記 (1) ~ (1 3) のいずれか 1 項に記載の治具保持装置。

(1 8) 前記治具保持装置は、アーム部及び関節部を有する支持アーム装置であって、前記支持アーム装置の姿勢の変化によって前記治具の位置が変化する、前記 (1) ~ (1 7) のいずれか 1 項に記載の治具保持装置。

(1 9) 内視鏡と、前記内視鏡を、当該内視鏡の周囲から、脱着可能に保持する保持部と、前記保持部に保持された前記内視鏡の周囲に設けられて前記内視鏡を直線運動させる直動駆動部と、を有する保持機構を備えた、医療用観察装置。

【符号の説明】

【 0 1 3 0 】

1 治具保持装置 (支持アーム装置)

1 0 内視鏡 (治具)

1 3 鏡筒

1 8 固定部材

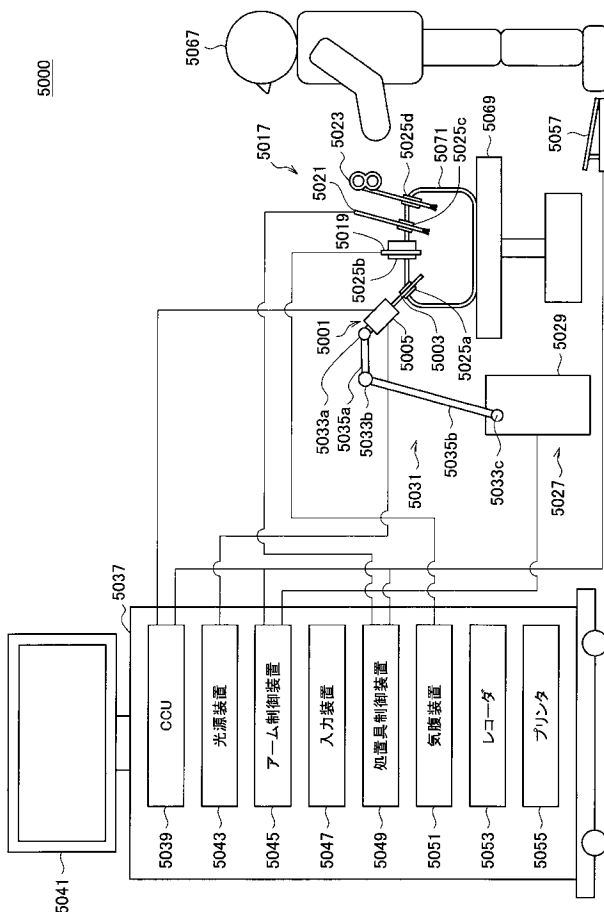
1 0 0 保持機構

1 0 5 保持筐体

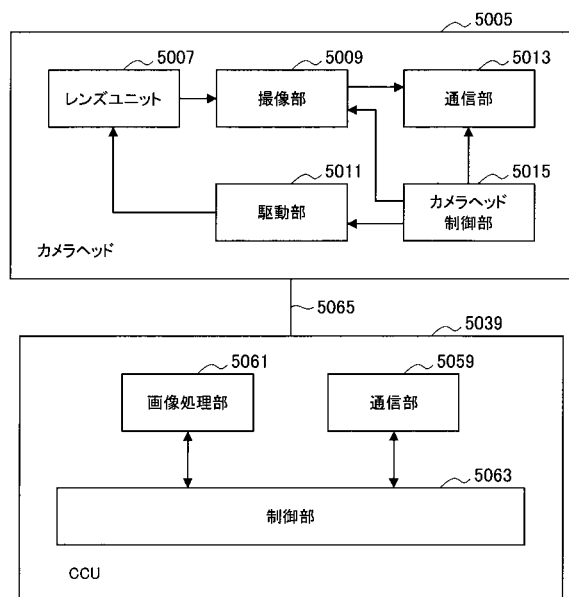
- 1 0 8 ドレープ
- 1 1 0 駆動部
- 1 3 0 直動駆動部（超音波モータ）
- 1 3 2 予圧機構
- 1 3 4 圧電体
- 1 3 5 金属体
- 1 3 6 固定子
- 1 3 8 可動子
- 1 5 0 回転駆動部（超音波モータ）
- 1 5 2 予圧機構
- 1 5 4 圧電体
- 1 5 5 金属体
- 1 5 6 固定子
- 1 5 8 可動子
- 1 7 3 保持部

10

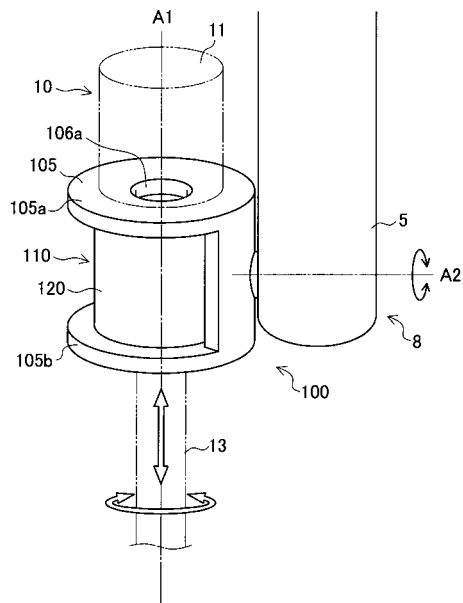
【図 1】



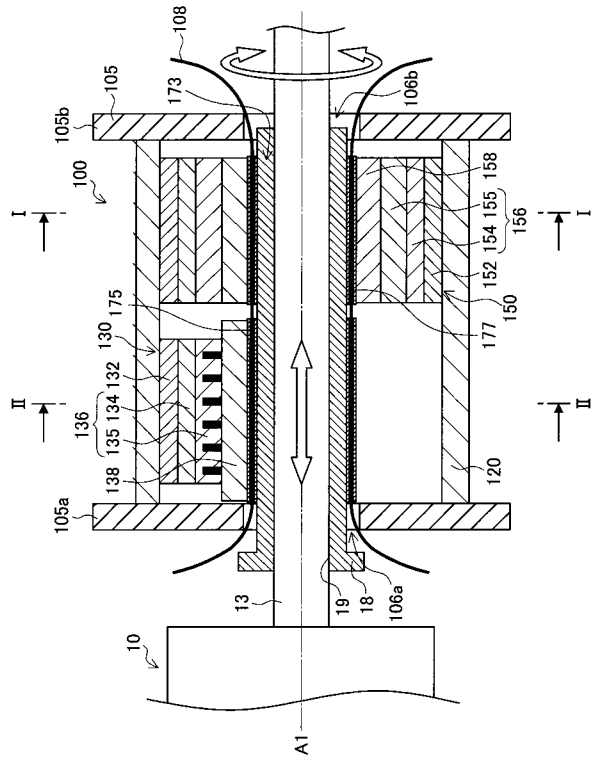
【図 2】



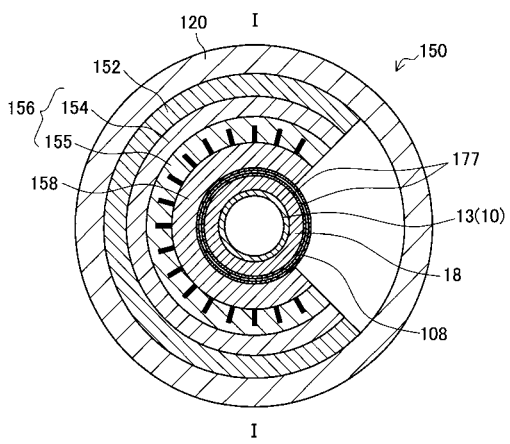
【図 3】



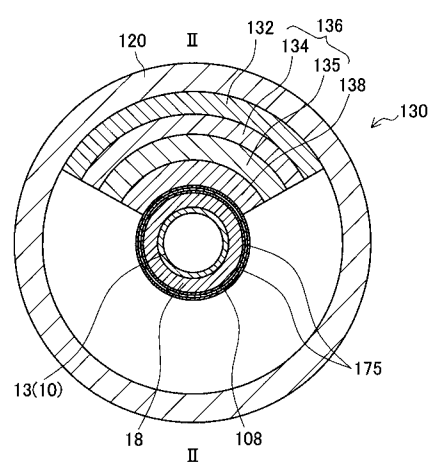
【図 4】



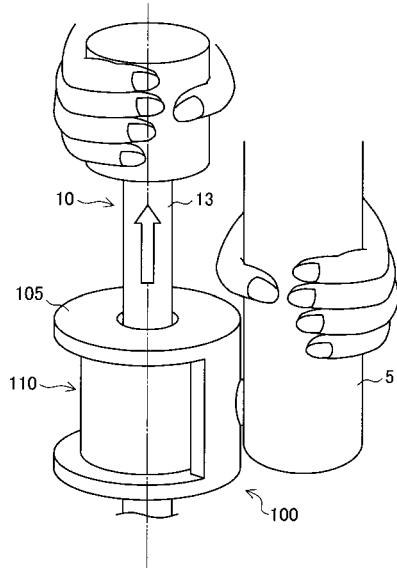
【図 5】



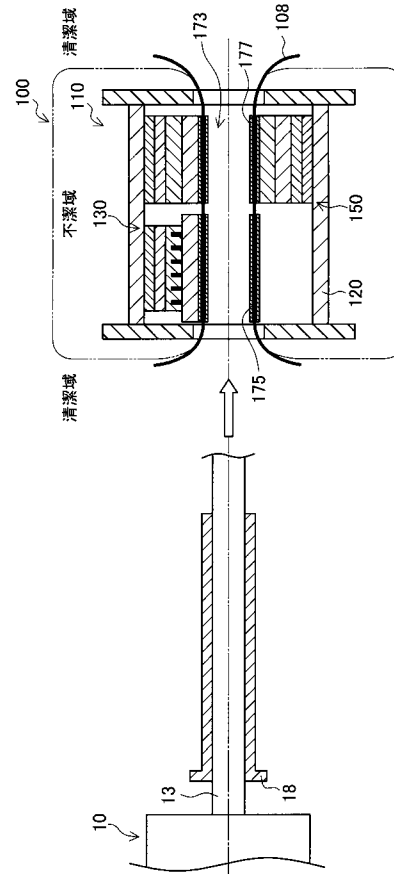
【図 6】



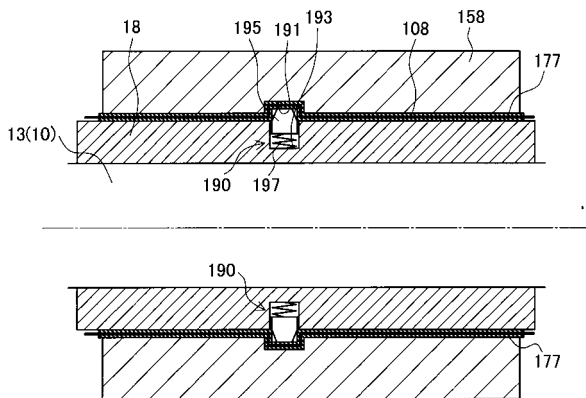
【図 7】



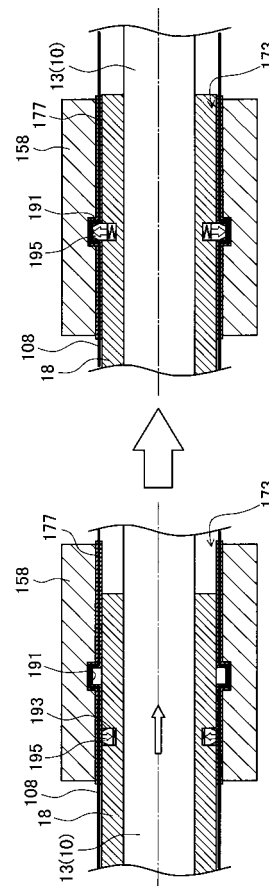
【図 8】



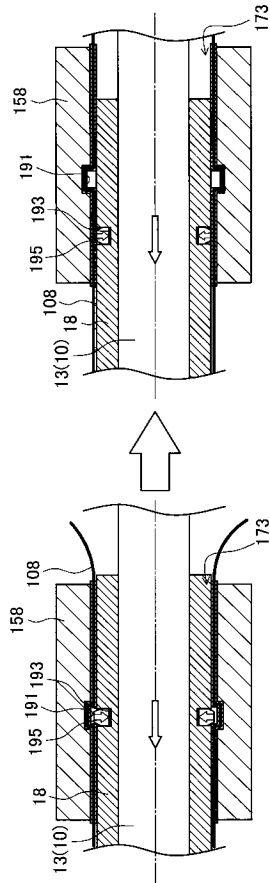
【図 9】



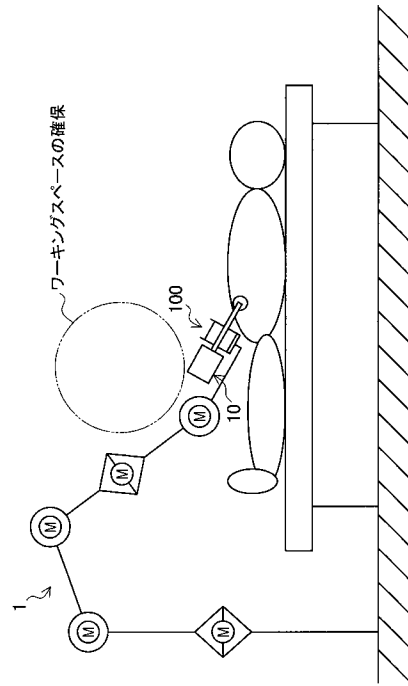
【図 10】



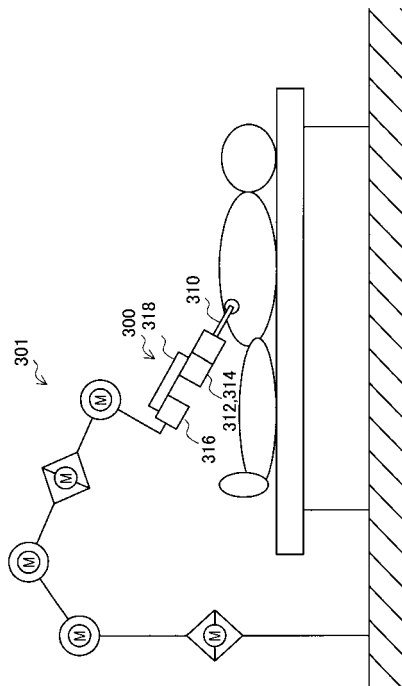
【図 1 1】



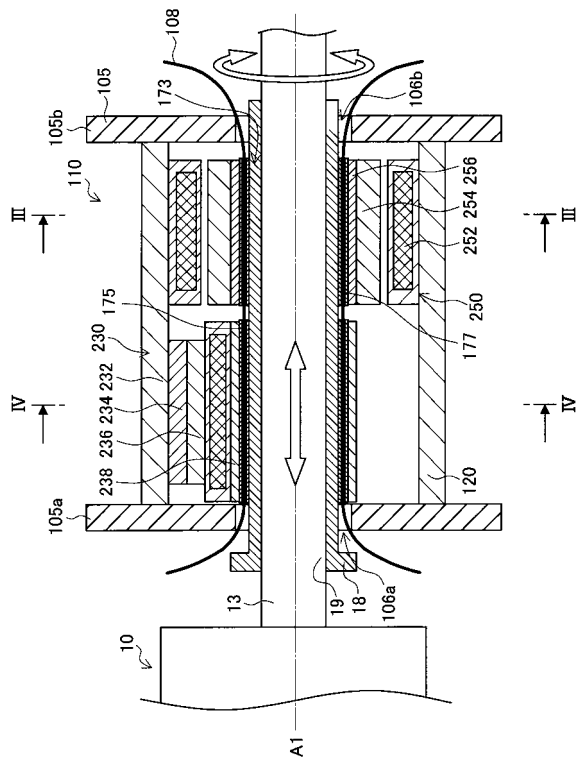
【図 1 2】



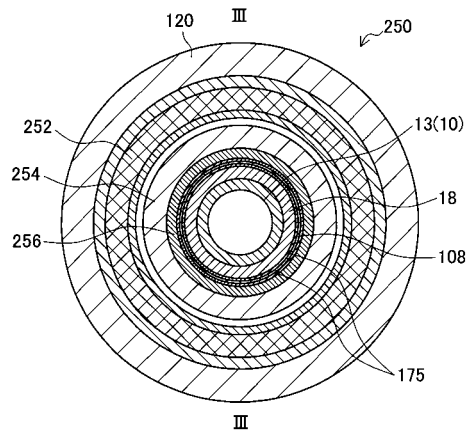
【図 1 3】



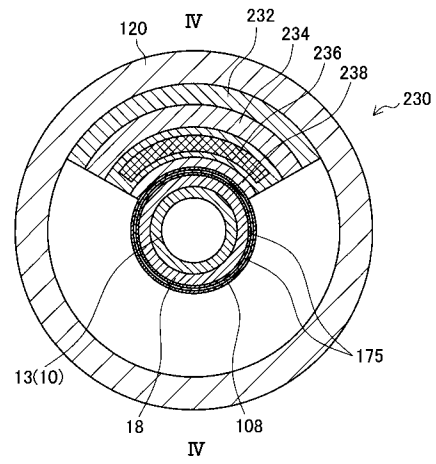
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

- (72)発明者 黒田 容平
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 神川 康久
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 小久保 亘
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内
- F ターム(参考) 4C161 GG13

专利名称(译)	夹具保持装置和医疗观察装置		
公开(公告)号	JP2017176611A	公开(公告)日	2017-10-05
申请号	JP2016070594	申请日	2016-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	新井淳 黒田容平 神川康久 小久保亘		
发明人	新井 淳 黒田 容平 神川 康久 小久保 亘		
IPC分类号	A61B90/50 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00128 A61B1/00149 A61B90/50 A61B1/00066 A61B1/00112 A61B1/00133		
FI分类号	A61B90/50 A61B1/00.300.B A61B1/00.650 A61B1/00.652 A61B1/00.655		
F-TERM分类号	4C161/GG13		
代理人(译)	松本 一骑		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种夹具保持装置和医疗观察装置，其能够在不扩大用于保持夹具的保持机构的情况下实现夹具的线性移动。 解决方案：夹具保持装置包括：保持部分，用于从夹具的周边可拆卸地保持预定夹具;保持部分，设置在由保持部分保持的夹具周围并具有直线以及用于移动线性运动驱动单元的线性运动驱动单元。 点域4

