

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/070040

発行日 令和1年7月4日(2019.7.4)

(43) 国際公開日 平成30年4月19日(2018.4.19)

(51) Int.Cl.

A61B 34/30 (2016.01)

F I

A61B 34/30

テーマコード(参考)

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

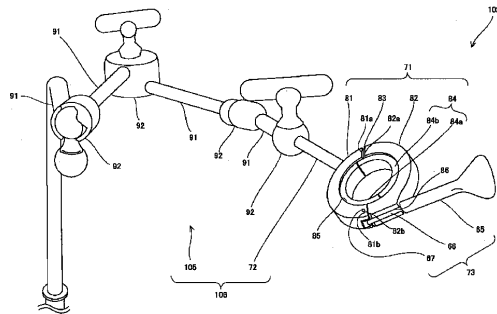
<p>出願番号 特願2018-544662(P2018-544662)</p> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP2016/080565</p> <p>(22) 国際出願日 平成28年10月14日(2016.10.14)</p> <p>(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA</p>	<p>(71) 出願人 514063179 株式会社メディカロイド 兵庫県神戸市中央区港島南町一丁目6番5号</p> <p>(71) 出願人 390029676 株式会社トップ 東京都足立区千住中居町19番10号</p> <p>(71) 出願人 000000974 川崎重工業株式会社 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号</p> <p>(74) 代理人 110000682 特許業務法人ワンディーIPパートナーズ</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 把持機構

(57) 【要約】

把持機構(102)は、手術器具(1)を内部に挿入可能であり、可撓性を有するインナーチューブ(11)と、1または複数のインナーチューブ(11)を内部に挿入可能であり、体腔に挿入されるアウターチューブ(12)と、を備える医療用器具(101)を把持する把持機構(102)であって、アウターチューブ(12)を把持する把持部(71)と、把持部(71)を固定支持する支持部(106)とを備え、支持部(106)は、医療用器具(101)の位置および向きを調整可能とする少なくとも1つの関節部(92)を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

手術器具を内部に挿入可能であり、可撓性を有するインナーチューブと、
 1 または複数の前記インナーチューブを内部に挿入可能であり、体腔に挿入されるアウトチューブと、を備える医療用器具を把持する把持機構であって、
 前記アウトチューブを把持する把持部と、
 前記把持部を固定支持する支持部とを備え、
 前記支持部は、前記医療用器具の位置および向きを調整可能とする少なくとも1つの関節部を有する、把持機構。

【請求項 2】

前記把持部は、前記アウトチューブを内部に挿入可能な開口部が形成され、前記開口部の径の大きさが変更可能な調整機構を含む、請求の範囲第1項に記載の把持機構。

【請求項 3】

前記調整機構は、前記開口部に対して着脱可能な調整部材であり、
 前記調整部材の着脱により、前記開口部の径の大きさを変更可能である、請求の範囲第2項に記載の把持機構。

【請求項 4】

前記調整機構は、前記開口部の中心へ向かって突出可能に形成され、突出量を変更可能な爪部である、請求の範囲第2項に記載の把持機構。

【請求項 5】

前記医療用器具は、腹腔鏡用手術に用いられる器具である、請求の範囲第1項から第4項のいずれか1項に記載の把持機構。

【請求項 6】

前記アウトチューブの内部には、前記インナーチューブの挿入を案内するガイド部が設けられている、請求の範囲第1項から第5項のいずれか1項に記載の把持機構。

【請求項 7】

前記把持部は、環形状である、請求の範囲第1項から第6項のいずれか1項に記載の把持機構。

【請求項 8】

前記支持部は、複数のアーム部が前記関節部を介して連結されている継手を含む、請求の範囲第1項から第7項のいずれか1項に記載の把持機構。

【請求項 9】

前記支持部は、さらに、前記継手と前記把持部とを接続する接続部を含む、請求の範囲第8項に記載の把持機構。

【請求項 10】

前記接続部は、棒形状であり、前記把持部の外周面から延設されている、請求の範囲第9項に記載の把持機構。

【請求項 11】

前記把持部は、互いに結合可能な複数の構成部材を有し、
 前記複数の構成部材が結合されることにより、前記アウトチューブを内部に挿入可能な開口部が形成され、
 前記把持機構は、さらに、
 前記複数の構成部材が結合された状態を固定するための固定部材を備える、請求の範囲第1項から第10項のいずれか1項に記載の把持機構。

【請求項 12】

前記支持部は、さらに、継手、および前記継手と前記把持部とを接続する接続部を含み、
 前記固定部材と、前記接続部とは、前記開口部を介して対向している、請求の範囲第1項に記載の把持機構。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療用器具を把持する把持機構に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡、鉗子またはメス等の処置具を体腔内へ挿入して、体腔内の手術が行われている。このような手術を行うための医療用器具として、内視鏡と、該内視鏡の観察下において使用される前記処置具と、前記内視鏡と前記処置具とを夫々内部に進退自在に挿入可能である複数のインナーチューブと、前記インナーチューブを挿入可能であるアウターチューブとを備える内視鏡治療装置が知られている（たとえば、国際公開第2015/107994号（特許文献1）参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2015/107994号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記のようなインナーチューブを挿入可能なアウターチューブを有する医療用器具を用いて手術を行う場合、当該医療用器具は、体表に留置されたトロカーにアウターチューブが挿入されることにより装着されたり、特許文献1に記載のようにマウスピースを通して装着されたり、助手等の人手により保持されたりしていた。そのため、当該医療用器具の装着または保持には慣れが必要であり、手振れまたは位置ずれ等が生じる可能性があった。

20

【0005】

この発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、その目的は、インナーチューブを挿入可能なアウターチューブを有する医療用器具を用いた処置をより良好に行うことのできる把持機構を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するための本発明のある局面に係る把持機構は、手術器具を内部に挿入可能であり、可撓性を有するインナーチューブと、1または複数の前記インナーチューブを内部に挿入可能であり、体腔に挿入されるアウターチューブと、を備える医療用器具を把持する把持機構であって、前記アウターチューブを把持する把持部と、前記把持部を固定支持する支持部とを備え、前記支持部は、前記医療用器具の位置および向きを調整可能とする少なくとも1つの関節部を有する。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、インナーチューブを挿入可能なアウターチューブを有する医療用器具を用いた処置をより良好に行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態に係る手術システムの構成を示す図である。

【図2】図1における医療用器具および把持機構の構成を拡大して示した斜視図である。

【図3】アウターチューブの内部にインナーチューブが挿入されている状態を示す斜視図である。

【図4】図3におけるIV-IV線に沿った断面を示す断面斜視図である。

【図5】本発明の実施の形態に係るインナーチューブの構成を示す斜視図である。

【図6】図5におけるVI-VI線に沿った断面を示す断面図である。

【図7】手術器具の構成例を概略的に示す図である。

50

【図 8】手術器具の先端側の構成を詳細に示す図である。

【図 9】本発明の実施の形態に係るインナーチューブ駆動機構の構成を示す斜視図である。

【図 10】制御器の構成例を示すブロック図である。

【図 11】第 1 操作部としてのハンドコントロールの構成例を示す図である。

【図 12】第 2 操作部の構成例を示す図である。

【図 13】インナーチューブの傾きの角度を示す図である。

【図 14】本発明の実施の形態に係る把持機構を示す斜視図である。

【図 15】図 14 に示す把持機構における把持部の開状態を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

最初に、本発明の実施形態の内容を列記して説明する。

【0010】

(1) 本発明の実施の形態に係る把持機構は、手術器具を内部に挿入可能であり、可撓性を有するインナーチューブと、1または複数の前記インナーチューブを内部に挿入可能であり、体腔に挿入されるアウターチューブと、を備える医療用器具を把持する把持機構であって、前記アウターチューブを把持する把持部と、前記把持部を固定支持する支持部とを備え、前記支持部は、前記医療用器具の位置および向きを調整可能とする少なくとも 1 つの関節部を有する。

【0011】

このような構成により、把持部に把持された医療用器具の位置および向きを任意に調整することができる。したがって、インナーチューブを挿入可能なアウターチューブを有する医療用器具を用いた処置をより良好に行うことができる。

【0012】

(2) 好ましくは、前記把持部は、前記アウターチューブを内部に挿入可能な開口部が形成され、前記開口部の径の大きさが変更可能な調整機構を含む。

【0013】

このような構成により、たとえば、医療用器具が挿入される場所に応じて外径の大きさの異なるアウターチューブが使用される場合であっても、使用されるアウターチューブに応じて開口部の径の大きさを変更することにより、これらのアウターチューブをそれぞれ把持することができる。

【0014】

(3) より好ましくは、前記調整機構は、前記開口部に対して着脱可能な調整部材であり、前記調整部材の着脱により、前記開口部の径の大きさを変更可能である。

【0015】

このような構成により、多くの種類の開口部の径の大きさに対応することができる。

【0016】

(4) より好ましくは、前記調整機構は、前記開口部の中心へ向かって突出可能に形成され、突出量を変更可能な爪部である。

【0017】

このような構成により、部材を多く用いることなく、開口部の径の大きさを容易に変更することができる。

【0018】

(5) 好ましくは、前記医療用器具は、腹腔鏡用手術に用いられる器具である。

【0019】

腹腔鏡用手術の場合、たとえば、医療用器具は、患者の体表に形成された切開部から体腔へ挿入されるため、口腔などの自然孔から挿入される場合と比較して、医療用器具の位置および向きが固定されにくい。このため、医療用器具を上記のように把持する把持機構は、腹腔鏡用手術に用いられる医療用器具を把持する場合に特に有用である。

【0020】

10

20

30

40

50

(6) 好ましくは、前記アウターチューブの内部には、前記インナーチューブの挿入を案内するガイド部が設けられている。

【0021】

このような構成により、アウターチューブの内部へのインナーチューブの挿入を容易に行うことができる。また、アウターチューブの内部にインナーチューブが挿入された状態において、医療用器具の位置または向きを変更した場合であっても、インナーチューブとアウターチューブとの位置関係を保つことができる。

【0022】

(7) 好ましくは、前記把持部は、環形状である。

【0023】

このような構成により、把持部の位置または向きを変更した場合であっても、把持部が他の器具または作業等と接触する可能性を低く抑えることができる。

【0024】

(8) 好ましくは、前記支持部は、複数のアーム部が前記関節部を介して連結されている継手を含む。

【0025】

このような構成により、医療用器具の位置および向きのより細かい調整を行うことができる。

【0026】

(9) より好ましくは、前記支持部は、さらに、前記継手と前記把持部とを接続する接続部を含む。

【0027】

このような構成により、複雑な構成を要することなく、医療用器具を任意の位置および向きに把持する把持機構を実現することができる。

【0028】

(10) より好ましくは、前記接続部は、棒形状であり、前記把持部の外周面から延設されている。

【0029】

このような構成により、接続部の構造体への接続作業を容易に行うことができる。

【0030】

(11) 好ましくは、前記把持部は、互いに結合可能な複数の構成部材を有し、前記複数の構成部材が結合されることにより、前記アウターチューブを内部に挿入可能な開口部が形成され、前記把持機構は、さらに、前記複数の構成部材が結合された状態を固定するための固定部材を備える。

【0031】

このような構成により、たとえば、複数の構成部材の結合を解除して開口部の径を大きくすることにより、アウターチューブの着脱を容易に行うことができる。また、上記のように、固定部材により複数の構成部材が結合された状態を固定することができるため、アウターチューブをより確実に把持することができる。

【0032】

(12) 好ましくは、前記支持部は、さらに、継手、および前記継手と前記把持部とを接続する接続部を含み、前記固定部材と、前記接続部とは、前記開口部を介して対向している。

【0033】

このような構成により、たとえば、医療用器具の向きを変更するために、接続部を軸として把持部を回転させた場合であっても、固定部材の位置が大きく変化することがない。このため、医療用器具の向きに関わらず、固定部材が他の器具または作業等と接触する可能性を低く抑えることができる。

【0034】

また、本発明の実施の形態に係る医療用器具は、手術器具を内部に挿入可能であり、操

10

20

30

40

50

作要素の動作に応じて屈曲するインナーチューブと、1または複数の前記インナーチューブを内部に挿入可能であり、体腔に挿入される OUTER チューブと、前記操作要素を電動制御するインナーチューブ駆動機構とを備える。

【0035】

このような構成により、インナーチューブを直接人手によって屈曲させることなく、インナーチューブ駆動機構の動作によってインナーチューブを屈曲させることができるため、より正確かつ容易にインナーチューブの屈曲を行うことができる。また、たとえば、インナーチューブ内へ手術器具を挿入するために、インナーチューブを直線状に変形させる場合において、インナーチューブを正確に直線状にすることができるため、手術器具の挿入を容易に行うことができる。したがって、インナーチューブを挿入可能な OUTER チューブを有する医療用器具を用いた処置をより良好に行うことができる。

10

【0036】

好ましくは、前記インナーチューブ駆動機構は、駆動指令信号を受信し、受信した前記駆動指令信号に基づいて前記操作要素を電動制御する。

【0037】

このような構成により、遠隔からインナーチューブを屈曲させることが可能であるため、たとえば、患者から離れた場所にいる術者が、手術器具の操作に加えて、さらに、インナーチューブの屈曲を操作可能となり、操作性を向上させることができる。

【0038】

より好ましくは、前記駆動指令信号は、遠隔配置された遠隔操作装置によって与えられる。

20

【0039】

このような構成により、たとえば術者が、遠隔操作装置を操作することでインナーチューブを屈曲させることができる。

【0040】

より好ましくは、前記駆動指令信号は、前記インナーチューブの傾きを示す。

【0041】

このような構成により、たとえば、駆動指令信号において傾きを指定することにより、インナーチューブを任意の傾きに屈曲させることができる。

【0042】

好ましくは、前記インナーチューブ駆動機構はモータを含み、前記モータにより前記操作要素が電動制御される。

30

【0043】

このような構成により、モータの回転を利用して、インナーチューブを容易に屈曲させることができる。また、たとえばモータの回転を調整することにより、インナーチューブの傾きを段階的に変更することができる。

【0044】

好ましくは、インナーチューブ駆動機構は、前記操作要素が接続されたギアを含む。

【0045】

このような構成により、ギアを回転させて操作要素を動作させるという簡単な構成により、インナーチューブを正確かつ容易に屈曲させることができる。

40

【0046】

より好ましくは、前記操作要素はワイヤであり、前記インナーチューブ駆動機構は、駆動指令信号を受信し、受信した前記駆動指令信号に基づいて、前記モータによりギアを駆動させることにより、前記ワイヤの引き込みまたは送り出しを行う。

【0047】

このような構成により、より簡単な構成でインナーチューブを正確かつ容易に屈曲させることができる。

【0048】

好ましくは、前記手術器具は、多関節部を備え、前記多関節部は、前記手術器具が前記

50

インナーチューブに挿入された状態において、前記インナーチューブの屈曲方向とは反対の方向に屈曲可能である。

【0049】

このような構成により、手術器具の可動域を広くすることができるため、当該手術器具の先端に設けられた術具の手術箇所に対する位置および向きを任意に変更することができる。

【0050】

本発明の実施の形態に係る手術システムは、前記医療用器具の前記アウターチューブを把持する把持部、および前記把持部を一定位置に固定支持する支持部を含む把持機構と、前記医療用器具とを備える。

10

【0051】

インナーチューブ駆動機構を備える医療用器具は、重量が増すため、従来のようなカニューラまたは人手で当該医療用器具を把持することは困難であることから、上記のように、医療用器具のアウターチューブを把持する把持機構を採用することは、特に有用である。

【0052】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。また、以下に記載する実施の形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

【0053】

20

[全体の概略構成]

図1は、本発明の実施の形態に係る手術システム201の構成を示す図である。

【0054】

図1に示すように、手術システム201は、術者Wが手術器具1および医療用器具101を遠隔的に操作することによって、治療台111上の患者Pの体内に挿入した手術器具1により低侵襲手術を行う遠隔手術システムである。

【0055】

手術器具1は、たとえば治療台111に取り付けられた支持台113に支持される。手術器具1は、細長く形成された可撓性シャフトを備え、先端側に多関節で連結される術具を備える。

30

【0056】

手術器具1、医療用器具101、および操作部(遠隔操作装置)5は、制御器4に電氣的に接続される。操作部5は、術者Wにより操作されると、制御器4を介して手術器具1および医療用器具101に動作指令を与える。これにより、手術器具1および医療用器具101を遠隔操作することができる。

【0057】

図2は、図1における医療用器具101および把持機構102の構成を拡大して示した斜視図である。

【0058】

図2を参照して、医療用器具101は、内視鏡手術等に用いられる器具であって、手術器具1が挿入される1または複数のインナーチューブ11と、アウターチューブ12と、インナーチューブ駆動機構103とを備える。医療用器具101のインナーチューブ11に、手術器具1の先端側に設けられた可撓性シャフト2および術具22が挿入される。

40

【0059】

医療用器具101は、たとえば腹腔鏡内手術が行われる場合、患者の体表に形成された切開部Xから体腔へ挿入される。なお、医療用器具101は、切開部Xから挿入される代わりに、口腔などの自然孔から患者の体内へ挿入されてもよい。すなわち、医療用器具101は、腹腔鏡内手術に限らず、自然開口部越経管腔的内視鏡手術などに用いられてもよい。

【0060】

50

インナーチューブ 11 は、筒形状であり、可撓性を有する。また、インナーチューブ 11 は、インナーチューブ駆動機構 103 に含まれる操作要素の動作に応じて屈曲する。アウターチューブ 12 は、インナーチューブ 11 の外径よりも内径が大きい筒形状であり、可撓性を有する。また、アウターチューブ 12 は、内部に 1 または複数のインナーチューブ 11 が挿入される。また、アウターチューブ 12 は、たとえば外径の大きさの異なる複数種類が用意されている。

【0061】

具体的には、腹腔鏡内手術が行われる場合、一般的に外径の大きさが 20 mm ~ 40 mm であるアウターチューブ 12 が使用される。また、自然開口部越経管腔的内視鏡手術が行われる場合、一般的に外径の大きさが 20 mm 程度のアウターチューブ 12 が使用される。

10

【0062】

インナーチューブ駆動機構 103 は、インナーチューブ 11 を屈曲させるための操作要素を電動制御する。

【0063】

把持機構 102 は、医療用器具 101 のアウターチューブ 12 の基端側、すなわち体表に挿入されない側の外径を把持して、当該医療用器具 101 の位置および向きを固定する。また、把持機構 102 は、たとえば、治療台 111 付近に設置された継手 105 を備える。

【0064】

20

[医療用器具]

図 3 は、アウターチューブ 12 の内部にインナーチューブ 11 が挿入されている状態を示す斜視図である。また、図 4 は、図 3 における I V - I V 線に沿った断面を示す断面斜視図である。

【0065】

図 3 および図 4 を参照して、アウターチューブ 12 は、インナーチューブ 11 の挿入を案内する 1 または複数のガイド部 21 を有する。ガイド部 21 は、たとえば、アウターチューブ 12 の内壁においてアウターチューブ 12 の軸方向に延設された溝溝であって、図 4 に示すように、アウターチューブ 12 の内周面から外周面へ向かう方向へ徐々に広がった略台形の断面形状を有する。

30

【0066】

図 5 は、本発明の実施の形態に係るインナーチューブ 11 の構成を示す斜視図である。

【0067】

図 5 を参照して、インナーチューブ 11 は、ある程度硬質であり可撓性を有する軸部 30 と、屈曲部 31 と、先端部 32 と、基端部 33 とを含む。また、インナーチューブ 11 は、軸部 30 の外周面において軸方向に断続的に延設された係合部 34 を含む。

【0068】

アウターチューブ 12 の内部にインナーチューブ 11 が挿入された状態では、少なくとも屈曲部 31 の一部および先端部 32 がアウターチューブ 12 から露出する。また、アウターチューブ 12 の内部にインナーチューブ 11 が挿入された状態において、屈曲部 31 は、インナーチューブ駆動機構 103 の動作により屈曲可能である。

40

【0069】

図 6 は、図 5 における V I - V I 線に沿った断面を示す断面図である。

【0070】

図 6 を参照して、係合部 34 は、たとえば、インナーチューブ 11 の内周面から外周面へ向かう方向へ徐々に広がった略台形の断面形状を有する。

【0071】

係合部 34 は、アウターチューブ 12 の内部にインナーチューブ 11 が挿入される際、アウターチューブ 12 におけるガイド部 21 に摺動可能に係合される。これにより、アウターチューブ 12 の内部にインナーチューブ 11 が挿入された状態において、医療用器具

50

101の位置または向きが変更された場合であっても、インナーチューブ11とアウターチューブ12との位置関係を保つことができる。

【0072】

係合部34の内部には操作要素としてワイヤ部材51aが挿通しており、図5に示すように、ワイヤ部材51aの一端側はインナーチューブ11の先端部32に固定されている。ワイヤ部材51aの他端側を引き込み動作または送り出し動作させることにより、屈曲部31を屈曲させることができる。

【0073】

また、図5に示すように、断続的に設けられた係合部34は、屈曲したアウターチューブ12にインナーチューブ11を挿抜する場合に好適であるが、係合部34が軸部30の軸方向に連続的に設けられてもよい。

【0074】

なお、医療用器具101の位置または角度の調整時においてアウターチューブ12とインナーチューブ11との位置関係を正確に維持することを要しないような場合は、アウターチューブ12は、上記のようなガイド部21を有さなくてもよく、また、インナーチューブ11は、上記のような係合部34を有さなくてもよい。

【0075】

また、再び図3を参照して、インナーチューブ11を操作する操作要素として、ワイヤ部材51a, 51bが設けられているが、ワイヤ部材51a, 51bの代わりに、たとえば、屈曲可能に連結された複数のロッド、複数の平板、またはロッドと平板との組み合わせが用いられてもよい。

【0076】

また、操作要素として、ワイヤ部材51aと、複数のロッドまたは複数の平板との組み合わせが用いられてもよい。たとえば、操作要素のうち、係合部34に挿通している部分がワイヤ部材51aであり、係合部34と先端部32とを繋ぐ露出部分が屈曲可能に連結された複数のロッドなどであってもよい。

【0077】

[手術器具]

図7は、手術器具1の構成例を概略的に示す図である。

【0078】

図7に示すように、手術器具1は、先端に位置する鉗子等の術具22と、手首関節部23と、多関節部24と、可撓性シャフト22と、手術器具駆動機構27とを備える。

【0079】

手術器具駆動機構27には、サーボモータなどの複数のモータが内蔵されている。複数のモータは、それぞれ、ワイヤを介して術具22および多関節部24と連結され、トルク伝達チューブを介して手首関節部23と連結されている。これにより、手術器具駆動機構27は、術具22、多関節部24、および手首関節部23を独立して駆動させることができる。

【0080】

また、手術器具駆動機構27は、歯車機構などを介して、外部モータY1およびY2と連結されており、外部モータY1の駆動により手術器具駆動機構27が可撓性シャフト22の軸、すなわち図7に示すZ軸周りに回転し、外部モータY2の駆動により手術器具駆動機構27が可撓性シャフト22の軸方向に摺動する。

【0081】

したがって、本発明の実施の形態に係る手術器具1の先端部分の動作は、図7の矢印で示されるように5自由度を有する。なお、手術器具1の先端部分の動作は、たとえば多関節部24を第1多関節部と第2多関節部とに分割して6自由度にしたり、手術器具駆動機構27の回転を省略して4自由度にしたりしてもよく、手術器具1が5自由であることに限定されない。

【0082】

10

20

30

40

50

図 8 は、手術器具 1 の先端側の構成を詳細に示す図である。

【 0 0 8 3 】

図 8 に示すように、多関節部 2 4 は、ピン 2 8 を介して軸線方向に一直線に連なった複数のコマ部材 2 9 を含む。コマ部材 2 9 は、多関節部 2 4 の軸線方向に延在する円柱状に形成されている。そして、コマ部材 2 9 は、コマ部材 2 9 の軸線から両側に離れるに従ってコマ部材 2 9 の軸線方向の厚さ寸法が小さくなるテーパ状に形成されている。

【 0 0 8 4 】

コマ部材 2 9 の軸線から離れた両側にはコマ部材 2 9 の軸線と平行して多関節操作ケーブル 4 1 が挿通されている。多関節操作ケーブル 4 1 の一端は、連続するコマ部材 2 9 の先端側固定端 4 5 に固定され、多関節操作ケーブル 4 1 の他端は、手術器具駆動機構 2 7 内のモータに接続されている。コマ部材 2 9 の両側に挿通された多関節操作ケーブル 4 1 の一方を引き込み、他方を送り出すことにより、術具 2 2 を所望の方向へ屈曲させることができる。

【 0 0 8 5 】

また、コマ部材 2 9 の軸線付近にはトルク伝達チューブ 4 7 が挿通されている。トルク伝達チューブ 4 7 の一端は手首関節部 2 3 に固定され、他端は手術器具駆動機構 2 7 内のモータに接続されている。トルク伝達チューブ 4 7 により、チューブの他端にかかるトルクを一端に伝達することができ、手首関節部 2 3 をコマ部材 2 9 の軸線周りに回転させることができる。

【 0 0 8 6 】

そして、コマ部材 2 9 の軸線付近にはさらに術具操作ケーブル 4 6 が挿通されている。術具操作ケーブル 4 6 の第 1 端は図示しない術具操作子に連結され、術具操作ケーブル 4 6 の第 2 端は手術器具駆動機構 2 7 内のモータに接続されている。術具操作ケーブル 4 6 を引き込む操作、または送り出す操作を行うことにより、たとえば術具 2 2 が把持鉗子である場合、把持鉗子の開閉動作を行うことができる。

【 0 0 8 7 】

なお、術具 2 2 は、鉗子、メス、フック、または内視鏡などであり、開閉動作に限らず、回転動作を行ってもよい。

【 0 0 8 8 】

[インナーチューブ駆動機構]

次に、インナーチューブ駆動機構 1 0 3 の詳細な構成について説明する。

【 0 0 8 9 】

図 9 は、本発明の実施の形態に係るインナーチューブ駆動機構 1 0 3 の構成を示す斜視図である。

【 0 0 9 0 】

図 9 を参照して、インナーチューブ駆動機構 1 0 3 は、インナーチューブ駆動用モータ 4 2 a , 4 2 b と、インナーチューブ 1 1 の軸方向に沿って設けられた操作要素としてのワイヤ部材 5 1 a , 5 1 b と、インナーチューブ 1 1 の基端部 3 3 に設けられたギア部 5 2 a , 5 2 b とを含む。

【 0 0 9 1 】

ワイヤ部材 5 1 a , 5 1 b は、第 1 端がインナーチューブ 1 1 の先端部 3 2 に固定されている。また、ワイヤ部材 5 1 a , 5 1 b は、屈曲部 3 1 の外側を通り、軸部 3 0 を挿通して、第 2 端がギア部 5 2 a , 5 2 b に固定されている。

【 0 0 9 2 】

インナーチューブ駆動用モータ 4 2 a , 4 2 b は、たとえば操作部 5 の操作によって制御器 4 経由で動作指令が与えられることにより、ギア部 5 2 a , 5 2 b を回転させる。

【 0 0 9 3 】

以上のように、インナーチューブ駆動用モータ 4 2 a , 4 2 b を有するインナーチューブ駆動機構 1 0 3 を設けることにより、1 操作自由度を追加することができる。図 7 および図 8 で例示した手術器具 1 の場合、操作自由度が 5 であったものを 6 の操作自由度とす

10

20

30

40

50

ることができる。

【0094】

また、インナーチューブ駆動用モータ42a, 42bを有するインナーチューブ駆動機構103を設けることにより、インナーチューブ11の屈曲率を任意に段階的に変更および固定することができる。

【0095】

[手術システムの動作方法]

図10は、制御器4の構成例を示すブロック図である。

【0096】

図10に示すように、制御器4は、たとえばCPU等の演算器を有する。制御器4は、集中制御する単独の制御器で構成されてもよく、互いに協働して分散制御する複数の制御器で構成されてもよい。

10

【0097】

操作部5は、術者Wが操作して、医療用器具101および手術器具1の動作によって実行されるべき動作命令を入力するためのものである。操作部5は、制御器4と有線または無線で通信可能に構成されている。そして、操作部5は、術者Wによって入力された医療用器具101および手術器具1によって実行されるべき動作命令をデータに変換し、制御器4へ送信する。そして、制御器4は、操作部5から受信した動作命令データに基づいて、有線または無線で遠隔的に医療用器具101および手術器具1の動作を制御する。

【0098】

具体的には、制御器4は、制御部121と、多関節駆動部122と、術具駆動部123と、手首関節駆動部124と、インナーチューブ駆動部125と、外部モータ駆動部126とを含む。制御器4における制御部121は、操作部5から動作命令データを受信すると、受信した動作命令データを、多関節駆動部122、術具駆動部123、手首関節駆動部124、インナーチューブ駆動部125および外部モータ駆動部126のうちの対応する駆動部へ出力する。

20

【0099】

多関節駆動部122は、制御部121から動作命令データを受けると、当該動作命令データに基づいて、手術器具駆動機構27に動作指令を与えることにより、多関節部24を駆動させる。また、術具駆動部123は、制御部121から動作命令データを受けると、当該動作命令データに基づいて、手術器具駆動機構27に動作指令を与えることにより、術具22を駆動させる。また、手首関節駆動部124は、制御部121から動作命令データを受けると、当該動作命令データに基づいて、手術器具駆動機構27に動作指令を与えることにより、手首関節部23を駆動させる。

30

【0100】

外部モータ駆動部126は、制御部121から動作命令データを受けると、当該動作命令データに基づいて、外部モータY1, Y2に動作指令を与えることにより、外部モータY1, Y2を駆動させる。

【0101】

インナーチューブ駆動部125は、制御部121から動作命令データを受けると、当該動作命令データに基づいて、インナーチューブ駆動機構103のインナーチューブ駆動用モータ42a, 42bに動作指令を与えることにより、インナーチューブ11を屈曲させる。

40

【0102】

また、制御部121は、たとえば、操作部5から受けた動作命令データの内容を表示装置141に表示する。

【0103】

操作部5は、たとえば、手術器具駆動機構27に動作指令を与えるための第1操作部5Aと、インナーチューブ駆動機構103のインナーチューブ駆動用モータ42a, 42bに動作指令を与えるための第2操作部5Bとを備える。

50

【0104】

図11は、第1操作部5Aとしてのハンドコントロール130の構成例を示す図である。

【0105】

図11に示すように、ハンドコントロール130は、複数のリンク部材131, 132, 133, 134と、昇降ガイド135と、ハンドグリップ136とを含み、それぞれが回転または直進ジョイントで連結されている。また、ハンドコントロール130は、さらに、ハンドグリップ136に対して開閉可能に連結されたハンドグリップ137を含む。このような構成により、ハンドコントロール130は、最大8自由度の入力が可能となっている。

10

【0106】

なお、たとえば、リンク部材131とリンク部材132とを連動して動作させることにより自由度を減らしたり、リンク部材131およびリンク部材132の少なくともいずれか1つを設けないことにより、1または2の自由度を減らしたりしてもよい。

【0107】

図12は、第2操作部5Bの構成例を示す図である。第2操作部5Bは、たとえば第1操作部5Aに隣接して配置される。また、図13は、インナーチューブ11の傾きの角度を示す図である。

【0108】

図12を参照して、第2操作部5Bは、たとえば、回転つまみ61と、表示部62とを含む。インナーチューブ駆動用モータ42a, 42bは、たとえば、第2操作部5Bにおける回転つまみ61の回転に連動する。

20

【0109】

具体的には、術者等が回転つまみ61を回転させると、回転つまみ61の回転角に対応する角度の値が表示部62に表示される。

【0110】

なお、角度は、回転つまみ61の回転角と同じ値であってもよいし、異なる値であってもよい。また、表示部62には、具体的な数値である角度の代わりに、たとえば「大」、「中」、「小」など、回転つまみ61の回転角に応じた傾きのレベルが表示されてもよい。

30

【0111】

回転つまみ61の回転角に対応する角度、または回転つまみ61の回転角に応じた傾きのレベルを示す駆動指令信号は、制御器4を介して、インナーチューブ駆動機構103におけるインナーチューブ駆動用モータ42aおよび42bへ有線または無線でそれぞれ送信される。

【0112】

インナーチューブ駆動用モータ42bは、たとえば、駆動指令信号の示す角度30°に対応する分だけギア部52aを回転させることにより、ワイヤ部51aを引く。これにより、屈曲部31は、軸部30の中心軸Oに対して図9に示す矢印A2の方向へ角度、すなわち30°傾く。

40

【0113】

なお、インナーチューブ11の屈曲方向は、ワイヤ部材51a、ワイヤ部材51b、および軸部30の中心軸Oを包含する面の面内方向であり、角度は、図13に示すように、インナーチューブ11の先端における屈曲半径の接線の角度である。

【0114】

たとえば、術者等が、回転つまみ61を図12に示す矢印A1の方向へ30°回転させると、表示部62には、角度として「30°」が表示され、制御器4は、「30°」を示す駆動指令信号を、インナーチューブ駆動用モータ42aおよび42bへそれぞれ送信する。

【0115】

50

また、たとえば、術者等が、回転つまみ 6 1 を図 1 2 に示す矢印 B 1 の方向へ 3 0 ° 回転させると、表示部 6 2 には、角度 として「 - 3 0 ° 」が表示され、制御器 4 は、「 - 3 0 ° 」を示す駆動指令信号を、インナーチューブ駆動用モータ 4 2 a および 4 2 b へそれぞれ送信する。

【 0 1 1 6 】

インナーチューブ駆動用モータ 4 2 b は、たとえば、駆動指令信号の示す角度 3 0 ° に対応する分だけギア部 5 2 b を回転させることにより、ワイヤ部 5 1 b を引く。これにより、屈曲部 3 1 は、軸部 3 0 の中心軸 O に対して図 9 に示す矢印 B 2 の方向へ角度、すなわち 3 0 ° 傾く。

【 0 1 1 7 】

なお、制御器 4 は、上記のようなインナーチューブ 1 1 の屈曲角度の制御を行うと同時に、手術器具 1 における多関節部 2 4 をインナーチューブ 1 1 の屈曲方向とは反対の方向に屈曲させるように制御してもよい。たとえば、制御器 4 は、多関節部 2 4 を、インナーチューブ 1 1 の屈曲角度と同じ角度分だけ反対の方向に屈曲させるように制御する。これにより、手術器具 1 の可動域を広くすることができるため、患者 P の臓器などの手術箇所に対する術具 2 2 の位置および向き、すなわちアプローチ角度を任意に変更することができる。

【 0 1 1 8 】

再び図 1 0 を参照して、意図せず第 1 操作部 5 A を操作して手術器具 1 を誤作動させてしまうことを防ぐため、第 2 操作部 5 B を操作する場合において第 1 操作部 5 A の操作を無効にするための第 1 操作部無効化ボタン 6 が設けられていることが好ましい。また、同様の理由により、第 1 操作部 5 A を操作する場合において第 2 操作部 5 B の操作を無効にするための第 2 操作部無効化ボタン 7 が設けられていることが好ましい。

【 0 1 1 9 】

また、たとえば、制御器 4 において動作命令データの出力を制御することにより、第 1 操作部 5 A および第 2 操作部 5 B の一方の操作が無効になると他方の操作も無効にするなど、第 1 操作部 5 A の操作と第 2 操作部 5 B の操作とを連動させてもよい。

【 0 1 2 0 】

なお、図 9 に示すインナーチューブ駆動機構 1 0 3 は、ワイヤ部材およびインナーチューブ駆動用モータをそれぞれ 2 つずつ備えているが、ワイヤ部材およびインナーチューブ駆動用モータを 1 つずつ備えてもよい。ワイヤ部材およびインナーチューブ駆動用モータを 2 つずつ備えていると、インナーチューブ 1 1 を屈曲状態から直線状態に戻す場合に、それぞれのインナーチューブ駆動用モータでワイヤ部材の引き込みおよび送り出しを同時に行うことにより、インナーチューブ 1 1 の屈曲影響が残ることなく、正確かつ迅速にインナーチューブ 1 1 を直線状態とすることができる。したがって、手術器具 1 の交換作業が容易になり、手術時の作業効率が向上する。

【 0 1 2 1 】

また、第 2 操作部 5 B を設けることなく、第 1 操作部 5 A による操作が第 2 操作部 5 B による操作を兼ねるようにしてもよい。たとえば、図 7 および図 8 で例示したような操作自由度が 5 の手術器具 1 に、インナーチューブ 1 1 の屈曲自由度をプラスした 6 の自由度で操作できるような演算を行うことにより、図 1 1 で示すような単一のハンドコントロール 1 3 0 により手術器具 1 およびインナーチューブ 1 1 を操作することが可能である。

【 0 1 2 2 】

また、第 2 操作部 5 B は、回転つまみ 6 1 の代わりに、たとえば、インナーチューブ 1 1 を屈曲させるための「屈曲ボタン」と、インナーチューブ 1 1 を直線状にするための「直線ボタン」とを備えてもよい。

【 0 1 2 3 】

具体的には、術者 W 等により第 2 操作部 5 B の「屈曲ボタン」を選択する操作が行われると、予め設定された角度 を示す駆動指令信号が制御器 4 へ送信される。そして、制御器 4 は、受信した駆動指令信号に基づいてインナーチューブ駆動用モータ 4 2 a および 4

10

20

30

40

50

2 bを駆動させ、たとえば、屈曲部 3 1の傾きが角度 となるように制御する。

【0124】

また、術者W等により第2操作部5Bの「直線ボタン」を選択する操作が行われると、角度「0°」を示す駆動指令信号が制御器4へ送信される。そして、制御器4は、受信した駆動指令信号に基づいてインナーチューブ駆動用モータ42aおよび42bを駆動させ、たとえば、屈曲部31の傾きが「0°」となるように制御する。

【0125】

以上のように、本発明の実施の形態においては、インナーチューブ駆動機構103におけるインナーチューブ駆動用モータ42aおよび42bを、操作部5により遠隔操作することが可能である。

【0126】

なお、インナーチューブ駆動用モータ42a, 42bに駆動スイッチを設け、遠隔操作ではなく駆動スイッチを直接ON/OFFすることにより、インナーチューブ駆動用モータ42a, 42bをアクチュエートすることも可能である。

【0127】

[把持機構]

次に、把持機構102の詳細な構成について説明する。

【0128】

図14は、本発明の実施の形態に係る把持機構102を示す斜視図である。また、図15は、図14に示す把持機構102における把持部71の開状態を示す斜視図である。

【0129】

図14および図15を参照して、把持機構102は、把持部71と、固定部材73と、支持部106とを備える。

【0130】

(a) 把持部および固定部材

把持部71は、たとえば環形状の部材であり、第1構成部材81と、第2構成部材82と、ヒンジ部83と、調整部材84とを含む。なお、把持部71の形状は環形状に限定されず、多角形状などであってもよい。

【0131】

第1構成部材81および第2構成部材82は、略C形状であって、これら第1構成部材81と第2構成部材82とが結合することにより、把持部71の内部に開口部85が形成される。

【0132】

第1構成部材81の第1端81aと、第2構成部材82の第1端82aとは、ヒンジ部83を介して結合されている。また、第1構成部材81の第2端81bと、第2構成部材82の第2端82bとは、結合および結合の解除が可能である。

【0133】

第1構成部材81の第2端81bと、第2構成部材82の第2端82bとが結合している状態を、以下「閉状態」と称する。なお、第1構成部材81の第2端81bと、第2構成部材82の第2端82bとが結合している状態において、これら第2端81bと第2端82bとの間に微小な隙間が存在してもよい。

【0134】

また、第1構成部材81の第2端81bと、第2構成部材82の第2端82bとの結合が解除されている状態、すなわち第1構成部材81の第2端81bと、第2構成部材82の第2端82bとが互いに離れている状態を、以下「開状態」と称する。

【0135】

固定部材73は、たとえばネジであり、本体部65と、軸部66と、支点部67とを有する。本体部65および軸部66は、第1構成部材81に設けられた支点部67を支点として、図15に示す矢印A3の方向および矢印B3の方向へ回動可能である。

【0136】

10

20

30

40

50

また、第2構成部材82には、軸部66を嵌合可能な嵌合部86が設けられている。把持部71が閉状態である場合に、本体部65および軸部66を矢印B3の方向へ回動させて、軸部66を嵌合部86に嵌合させることにより、把持部71の閉状態を固定することができる。また、本体部65および軸部66を矢印A3の方向へ回動させて、軸部66を嵌合部86から外すことにより、把持部71の閉状態を解除することができる。

【0137】

固定部材73は、把持部71の閉状態の固定および閉状態の解除を行うことのできる部材であれば、ネジに限定されない。

【0138】

なお、把持部71は、開口部が形成されており、当該開口部の内部にアウターチューブ12を把持可能であれば、複数の構成部材、具体的には第1構成部材81および第2構成部材82を含む構成でなくてもよい。また、このように把持部71が複数の構成部材を含まない場合、把持機構102は、固定部材73を備える必要がない。

10

【0139】

調整部材84は、たとえば環形状であり、開口部85に対して着脱可能である。調整部材84は、略C形状である第1湾曲部材84aと、略C形状である第2湾曲部材84bとを含む。

【0140】

第1湾曲部材84aと、第2湾曲部材84bとは、互いに結合および結合の解除が可能である。第1湾曲部材84aと第2湾曲部材84bとが互いに結合することにより、内部にアウターチューブ12を挿入可能な貫通孔が形成される。なお、第1湾曲部材84aおよび第2湾曲部材84bは、略C形状に限定されず、多角形状などであってもよい。

20

【0141】

把持機構103に医療用器具101を把持させる際の具体的な作業としては、助手等の作業者は、まず、軸部66を嵌合部86から外して、把持部71の閉状態を解除し、把持部71を開状態にする。

【0142】

そして、作業者は、第1湾曲部材84aまたは第2湾曲部材84bを開口部85から取り外す。ここでは、作業者は、第2湾曲部材84bを開口部85から取り外すとす。そして、作業者は、開口部85に装着された状態である第1湾曲部材84aの内周面にアウターチューブ12の外周面を当接させる。

30

【0143】

そして、作業者は、第1湾曲部材84aと第2湾曲部材84bとの間にアウターチューブ12が挟持されるように、開口部85から取り外していた第2湾曲部材84bを開口部85に装着して、第1湾曲部材84aと第2湾曲部材84bとを結合させる。

【0144】

そして、作業者は、第1構成部材81の第2端81bと第2構成部材82の第2端81bとを結合させて、把持部71を開状態にする。そして、作業者は、固定部材73の軸部66を第2構成部材82の嵌合部86に嵌合させて、把持部71の閉状態を固定する。これにより、把持機構103に医療用器具101が把持された状態が保持される。

40

【0145】

(b) 開口部の径の大きさの調整

調整部材84は、たとえば、内径の大きさの異なる複数種類が用意されている。上述のとおり、医療用器具101の挿入される体腔の場所に応じて外径の大きさの異なるアウターチューブ12が使用されるため、作業者は、使用するアウターチューブ12の外径の大きさに応じて、複数種類の調整部材84の中から適切な調整部材84を選択して用いる。

【0146】

なお、調整部材84は、開口部85の径の大きさを変更可能であれば、内径の大きさの異なる複数種類が用意されていなくてもよい。たとえば、調整部材84を開口部85から取り外して、把持部71の内周面にアウターチューブ12の外周面を直接当接することに

50

より、調整部材 8 4 が開口部 8 5 に装着されている場合と比較して、外径の大きいアウターチューブ 1 2 を把持することが可能である。

【 0 1 4 7 】

また、たとえば、把持部 7 1 は、調整部材 8 4 の代わりに、開口部 8 5 の中心へ向かって突出可能に構成された爪部を含み、当該爪部の突出量が変更されることにより、開口部 8 5 の径の大きさを変更可能に構成されてもよい。

【 0 1 4 8 】

(c) 支持部

支持部 1 0 6 は、接続部 7 2 および継手 1 0 5 を含む。接続部 7 2 は、把持部 7 1 に接続されている。また、接続部 7 2 は、たとえば棒形状であり、把持部 7 1 の外周面から延設されている。なお、接続部 7 2 は、棒形状に限定されず、把持部 7 1 の外周面から突出した突起などであってもよい。

10

【 0 1 4 9 】

また、図 1 4 および図 1 5 に示す接続部 7 2 は、開口部 8 5 による開口面に対して平行に設けられているが、接続部 7 2 は当該開口面に対して平行でなくてもよい。また、図 1 4 に示すように、固定部材 7 3 の軸部 6 6 が嵌合部 8 6 に嵌合されている状態において、接続部 7 2 は、たとえば、開口部 8 5 を介して固定部材 7 3 の本体部 6 5 と対向している。

【 0 1 5 0 】

また、図 1 4 に示すように、接続部 7 2 は、継手 1 0 5 に接続される。継手 1 0 5 は、複数のアーム部 9 1 を有する。また、継手 1 0 5 は、医療用器具 1 0 1 の位置および向きを調整可能とする 1 または複数の関節部 9 2 を有する。複数のアーム部 9 1 は、関節部 9 2 を介して連結されている。

20

【 0 1 5 1 】

より詳細には、たとえば、アーム部 9 1 は、関節部 9 2 を中心に回動可能に構成されている。また、関節部 9 2 は、自己に対するアーム部 9 1 の位置および向きを固定することが可能である。これにより、関節部 9 2 を介して連結された複数のアーム部 9 1 のそれぞれの位置および向きを調整することができるため、医療用器具 1 0 1 の位置および向きを任意に調整することができる。

【 0 1 5 2 】

手術時においては、作業者は、たとえば、医療用器具 1 0 1 を把持部 7 1 に把持させた後、接続部 7 2 を継手 1 0 5 に接続する。そして、作業者は、たとえば、継手 1 0 5 における複数のアーム部 9 1 の位置および向きを調整することにより、把持部 7 1 に把持された医療用器具 1 0 1 が手術箇所へ近づくように、医療用器具 1 0 1 の位置および向きを調整する。

30

【 0 1 5 3 】

なお、把持部 7 1 を含む環形状等の部材が継手 1 0 5 に対して直接接続されてもよい。この場合、支持部 1 0 6 は継手 1 0 5 で構成され、支持部 1 0 6 が把持部 7 1 に直接接続される。

【 0 1 5 4 】

ところで、特許文献 1 に示すようなインナーチューブを挿入可能なアウターチューブを有する内視鏡治療装置等の医療用器具を用いて手術を行う場合、当該医療用器具は、体表に留置されたトロカーにアウターチューブが挿入されることにより装着されたり、特許文献 1 に記載のようにマウスピースを通して装着されたり、助手等の人手により保持されたりしていた。そのため、当該医療用器具の装着または保持には慣れが必要であり、手振れまたは位置ずれ等が生じる可能性があった。

40

【 0 1 5 5 】

これに対して、本発明の実施の形態に係る把持機構 1 0 2 は、手術器具 1 を内部に挿入可能であり、可撓性を有するインナーチューブ 1 1 と、1 または複数のインナーチューブ 1 1 を内部に挿入可能であり、体腔に挿入されるアウターチューブ 1 2 と、を備える医療

50

用器具 101 を把持する把持機構である。また、把持機構 102 は、アウターチューブ 12 を把持する把持部 71 と、把持部 71 を固定支持する支持部 106 とを備える。また、支持部 106 は、医療用器具 101 の位置および向きを調整可能とする少なくとも一つの関節部 92 を有する。

【0156】

このような構成により、人手による把持を必要とせず、医療用器具 101 の位置および向きの固定をより確実にを行うことができる。また、たとえば、支持部 106 における複数のアーム部 91 の位置および向きを調整することにより、把持部 71 に把持された医療用器具 101 の位置および向きを任意に調整することができる。したがって、インナーチューブ 11 を挿入可能なアウターチューブ 12 を有する医療用器具 101 を用いた処置をより良好に行うことができる。

10

【0157】

特に、上述したようなインナーチューブ 11 の駆動用にモータを設ける場合、医療用器具 101 の重量が増すため、従来のようなカニューラまたは人手で保持することは困難となるため、本発明の実施の形態に係る把持機構 102 の採用は有用である。

【0158】

また、上述した把持機構 102 は、複数のインナーチューブ 11 を交換可能に挿入するアウターチューブ 12 の把持に用いられるが、マウスピースなどの支えがなく、処置の際にアウターチューブ 12 が動きやすい腹腔鏡手術においては特に有用である。

20

【0159】

上記実施の形態は、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、上記説明ではなく請求の範囲によって示され、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が含まれることが意図される。

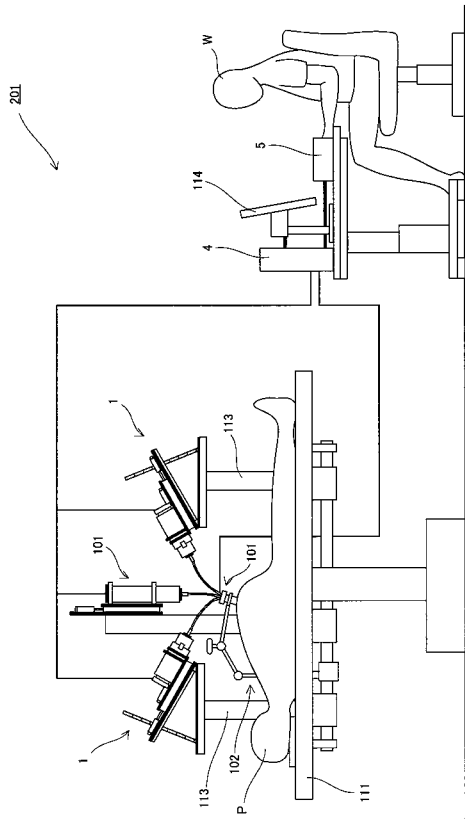
【符号の説明】

【0160】

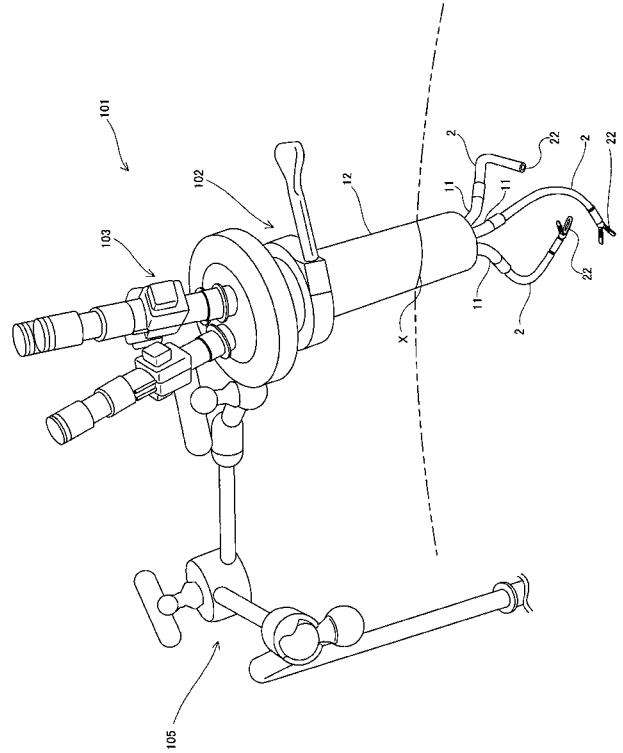
- 1 手術器具
- 11 インナーチューブ
- 12 アウターチューブ
- 71 把持部
- 92 関節部
- 101 医療用器具
- 102 把持機構
- 106 支持部

30

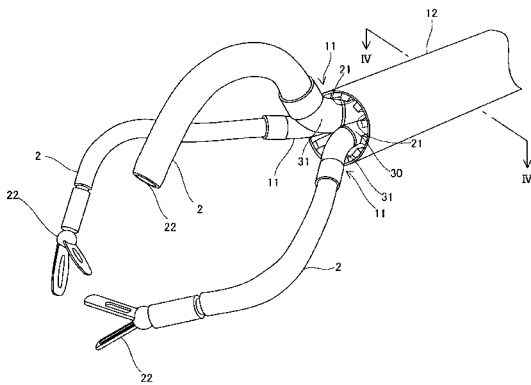
【 図 1 】



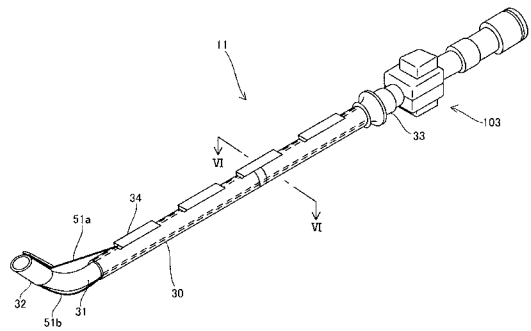
【 図 2 】



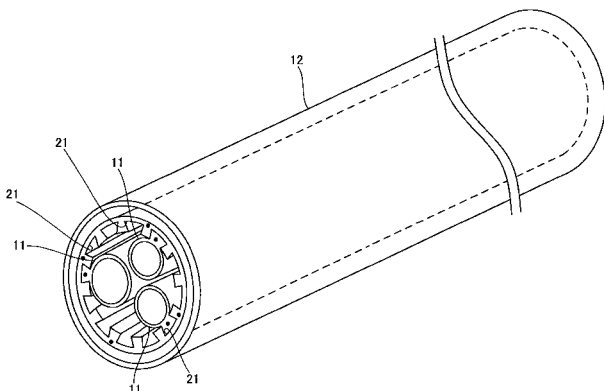
【 図 3 】



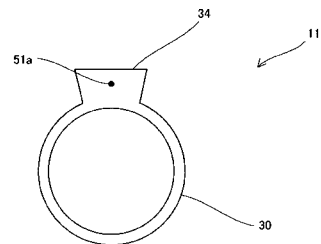
【 図 5 】



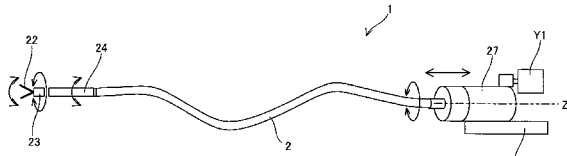
【 図 4 】



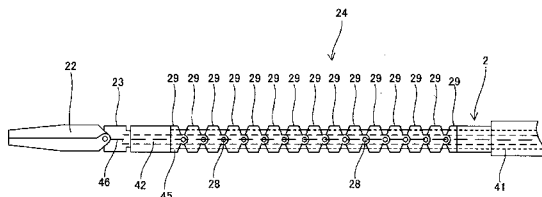
【 図 6 】



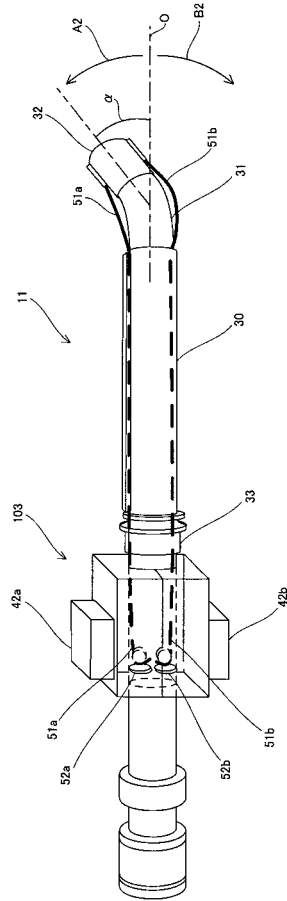
【図7】



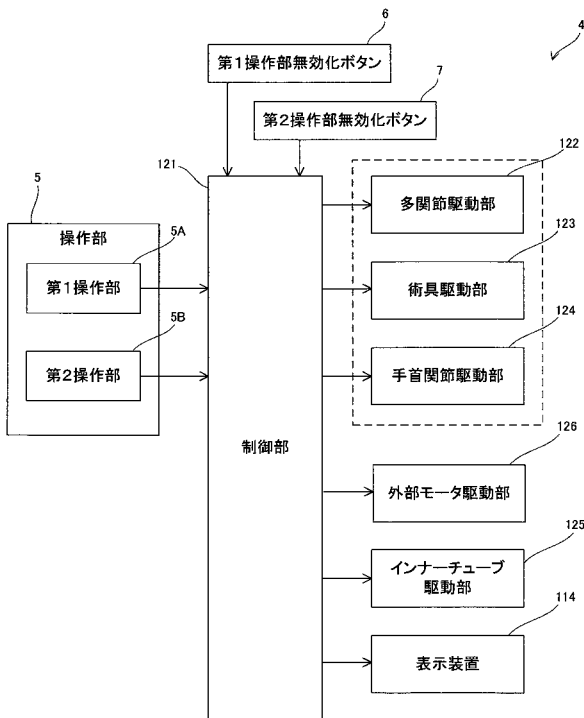
【図8】



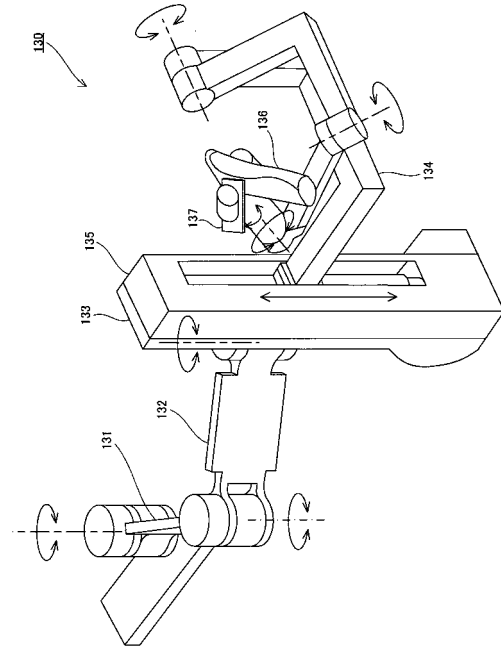
【図9】



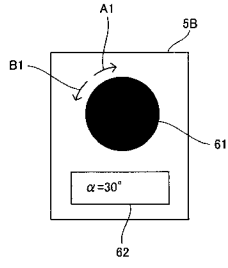
【図10】



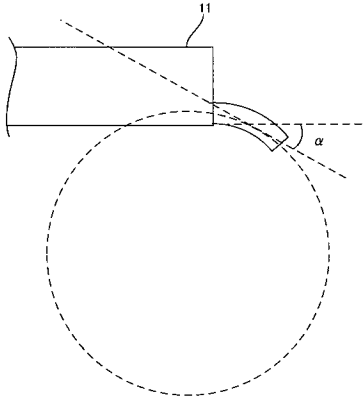
【図11】



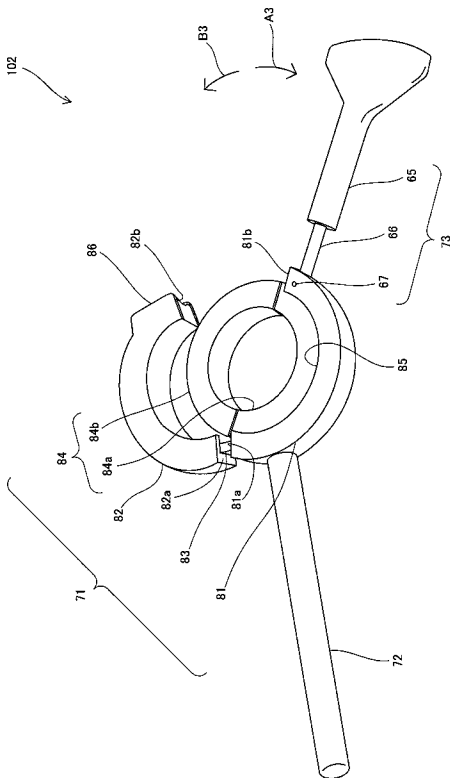
【 図 1 2 】



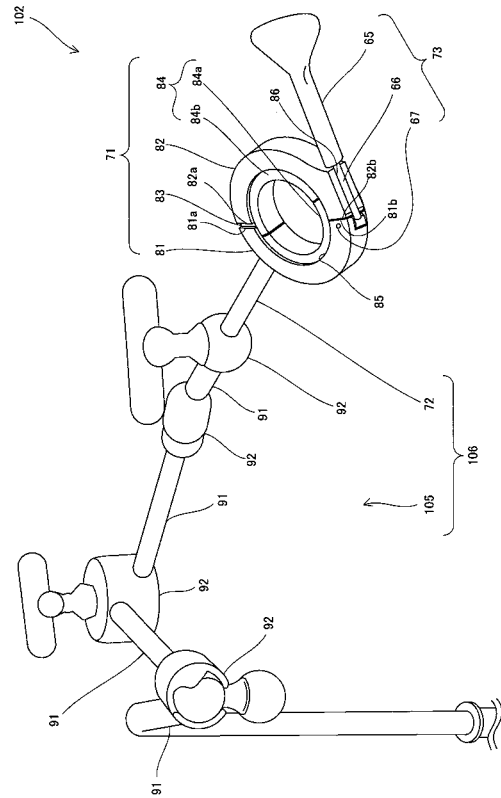
【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



【 図 1 4 】



【手続補正書】

【提出日】平成31年3月19日(2019.3.19)

【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】

各々が、先端側に術具が設けられた可撓性シャフトを含む複数の手術器具と、前記複数の手術器具を支持する支持台と、前記手術器具の前記可撓性シャフトを内部に挿入可能であって可撓性を有する複数のインナーチューブと、前記複数のインナーチューブを内部に挿入可能であって体腔に挿入される OUTER チューブとを含む医療用器具と、前記 OUTER チューブを把持する把持部と、前記医療用器具の位置および向きを調整可能とする少なくとも1つの関節部を有し且つ前記把持部を固定支持する支持部とを含む把持機構と、を備える手術システム。

【請求項2】

各前記手術器具は、前記術具を駆動する手術器具駆動機構をさらに含む、請求項1に記載の手術システム。

【請求項3】

前記手術器具駆動機構と連結され、前記手術器具駆動機構を前記可撓性シャフトの軸周りに回転させる第1の外部モータをさらに備える、請求項2に記載の手術システム。

【請求項4】

前記手術器具駆動機構と連結され、前記手術器具駆動機構を前記可撓性シャフトの軸方向に摺動させる第2の外部モータをさらに備える、請求項2または請求項3に記載の手術システム。

【請求項5】

前記手術器具駆動機構は、ワイヤを介して前記術具と連結されて前記術具を駆動するモータを内蔵している、請求項2から請求項4のいずれか1項に記載の手術システム。

【請求項6】

前記把持部は、前記 OUTER チューブを内部に挿入可能な開口部と、前記開口部の径の大きさを変更可能な調整機構とを含む、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の手術システム。

【請求項7】

前記調整機構は、前記開口部に対して着脱可能な調整部材であり、前記調整部材の前記開口部への着脱により、前記開口部の径の大きさを変更可能である、請求項6に記載の手術システム。

【請求項8】

前記調整機構は、前記開口部の中心へ向かって突出可能に形成され且つ突出量を変更可能な爪部である、請求項6に記載の手術システム。

【請求項9】

前記把持部は、互いに結合可能な複数の構成部材を含み、前記開口部は、前記複数の構成部材が結合されることにより形成され、前記把持機構は、さらに、前記複数の構成部材が結合された状態を固定するための固定部材を含む、請求項6から請求項8のいずれか1項に記載の手術システム。

【請求項10】

前記把持部は、環形状である、請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の手術システム。

【請求項 1 1】

前記支持部は、前記関節部、および前記関節部を介して連結されている複数のアーム部を有する継手を含む、請求項 1 から請求項 1 0 のいずれか 1 項に記載の手術システム。

【請求項 1 2】

前記支持部は、さらに、前記継手と前記把持部とを接続する接続部を含む、請求項 1 1 に記載の手術システム。

【請求項 1 3】

前記接続部は、棒形状であり、前記把持部の外周面から延設されている、請求項 1 2 に記載の手術システム。

【請求項 1 4】

前記支持部は、前記関節部、および前記関節部を介して連結されている複数のアーム部を有する継手と、前記継手と前記把持部とを接続する接続部と、を含み、

前記固定部材は、前記開口部を介して前記接続部と対向している、請求項 9 に記載の手術システム。

【請求項 1 5】

前記医療用器具は、腹腔鏡用手術に用いられる器具である、請求項 1 から請求項 1 4 のいずれか 1 項に記載の手術システム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/080565
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B34/30(2016.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B34/30 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2016-528946 A (Titan Medical Inc.), 23 September 2016 (23.09.2016), paragraphs [0093] to [0107]; fig. 18 to 29 & US 2016/0143633 A1 paragraphs [0126] to [0139]; fig. 18 to 29 & WO 2014/201538 A1 & EP 2996613 A1 & CN 105431106 A	1, 5, 7-10 2-4, 6, 11-12
Y	JP 2009-183698 A (Prosurgics Ltd.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraphs [0055] to [0056]; fig. 3 to 4 & US 2009/0192520 A1 paragraphs [0060] to [0061]; fig. 3 to 4 & EP 2082701 A1 & CN 101491428 A	2-4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 08 November 2016 (08.11.16)		Date of mailing of the international search report 22 November 2016 (22.11.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080565

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-223751 A (Boston Scientific Ltd.), 31 October 2013 (31.10.2013), paragraphs [0015] to [0023]; fig. 2 & US 2008/0243176 A1 paragraphs [0139] to [0147]; fig. 2A to 2B & WO 2008/070556 A1 & EP 2395902 A1	6
Y	JP 2013-138965 A (Intuitive Surgical, Inc.), 18 July 2013 (18.07.2013), paragraphs [0057] to [0058]; fig. 19A to 20 & US 2006/0161136 A1 paragraphs [0084] to [0085]; fig. 19A to 20 & WO 1998/025666 A1 & EP 1931275 A1 & KR 10-2008-0072625 A & CN 101242788 A	11-12
A	JP 2015-77466 A (Intuitive Surgical Operations, Inc.), 23 April 2015 (23.04.2015), entire text; all drawings & US 2011/0071347 A1 entire text; all drawings & WO 2011/037718 A1 & EP 2467073 A1 & CN 102596063 A & KR 10-2012-0115486 A	1-12
A	JP 2014-180751 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 29 September 2014 (29.09.2014), fig. 1 to 3C, 13 & US 2014/0277741 A1 fig. 1 to 3C, 13 & EP 2777597 A2 & KR 10-2014-0113209 A & CN 104042344 A	1-12

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 8 0 5 6 5	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B34/30(2016.01)1			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B34/30			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y	JP 2016-528946 A (タイタン メディカル インコーポレイテッド) 2016.09.23, 段落[0093]-[0107], 図 18-29 & US 2016/0143633 A1, 段落[0126]-[0139], FIG. 18-29 & WO 2014/201538 A1 & EP 2996613 A1 & CN 105431106 A	1, 5, 7-10 2-4, 6, 11-12	
Y	JP 2009-183698 A (プロサージックス リミテッド) 2009.08.20, 段 落[0055]-[0056], 図 3-4 & US 2009/0192520 A1, 段落 [0060]-[0061], FIG. 3-4 & EP 2082701 A1 & CN 101491428 A	2-4	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 08.11.2016		国際調査報告の発送日 22.11.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 吉田 昌弘 電話番号 03-3581-1101 内線 3386	
		3 I	4 6 4 6

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 8 0 5 6 5
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-223751 A (ボストン サイエントフィック リミテッド) 2013. 10. 31, 段落[0015]-[0023], 図 2 & US 2008/0243176 A1, 段落 [0139]-[0147], FIG2A-2B & WO 2008/070556 A1 & EP 2395902 A1	6
Y	JP 2013-138965 A (インテュイティブ サージカル, インコーポレイトッド) 2013. 07. 18, 段落[0057]-[0058], 図 19A-20 & US 2006/0161136 A1, 段落[0084]-[0085], FIG. 19A-20 & WO 1998/025666 A1 & EP 1931275 A1 & KR 10-2008-0072625 A & CN 101242788 A	11-12
A	JP 2015-77466 A (インテュイティブ サージカル オペレーションズ) 2015. 04. 23, 全文, 全図 & US 2011/0071347 A1, 全文, 全図 & WO 2011/037718 A1 & EP 2467073 A1 & CN 102596063 A & KR 10-2012-0115486 A	1-12
A	JP 2014-180751 A (三星電子株式会社) 2014. 09. 29, 図 1-3C, 13 & US 2014/0277741 A1, FIG. 1-3C, 13 & EP 2777597 A2 & KR 10-2014-0113209 A & CN 104042344 A	1-12

フロントページの続き

(出願人による申告)平成28年度、国立研究開発法人日本医療研究開発機構、「未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業フレキシブル内視鏡手術ロボット」「未来医療を実現する先端医療機器・システムの研究開発/先端医療機器の開発/高い安全性と更なる低侵襲化及び高難度治療を可能にする軟性内視鏡手術システムの研究開発」委託研究開発、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(72)発明者 菅 和俊

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 宮崎 卓也

東京都足立区千住中居町19番10号 株式会社トップ内

(72)発明者 日村 義彦

東京都足立区千住中居町19番10号 株式会社トップ内

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	把持机构		
公开(公告)号	JPWO2018070040A1	公开(公告)日	2019-07-04
申请号	JP2018544662	申请日	2016-10-14
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社拓普康 川崎重工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社医疗劳埃德 顶有限公司 川崎重工业株式会社		
[标]发明人	菅和俊 宫崎卓也 日村義彦		
发明人	菅 和俊 宫崎 卓也 日村 義彦		
IPC分类号	A61B34/30		
CPC分类号	A61B34/30 A61B34/37 A61B34/71 A61B90/50 A61B2017/00477 A61B2034/301 A61B2034/302 A61B2034/306		
FI分类号	A61B34/30		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

抓握机构 (102) 能够将手术器械 (1) 插入其内部, 并且具有挠性的内管 (11) 和一个或多个内管 (11) 进入其内部, 并且具有体腔。用于夹持医疗器械 (101) 的夹持机构 (102), 该医疗器械包括插入到外管 (12) 中的外管 (12) 和用于夹持外管 (12) 的把手 (71), 支撑部 (106) 被固定地支撑, 并且具有至少一个能够调节医疗装置 (101) 的位置和方向的接合部 (92)。

