

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年7月30日(30.07.2015)



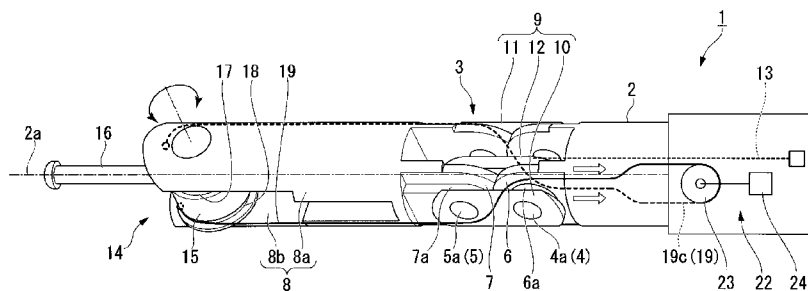
(10) 国際公開番号
WO 2015/111475 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 19/00 (2006.01) B25J 17/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050738
- (22) 国際出願日: 2015年1月14日(14.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-010543 2014年1月23日(23.01.2014) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 兵頭 亮治 (HYODO Ryoji); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP).
岸 宏亮 (KISHI Kosuke); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SURGICAL TOOL AND MEDICAL MANIPULATOR SYSTEM

(54) 発明の名称: 術具及び医療用マニピュレータシステム



(57) Abstract: A surgical tool (1) has a long member (2). A first mating toothed part (6) is fixed to a tip of the long member (2). A second mating toothed part (7) engages with the first mating toothed part (6). The second mating toothed part (7) is disposed proximate to a support part (8). A support shaft (15) is rotatably supported distal to the support part (8). A treatment piece (16) is fixed to the support shaft (15). A first end (19a) and a second end (19b) of a power transmission member (19) are fixed to the support shaft (15). The power transmission member (19) passes a first path (20) from the first end (19a) to reach a drive pulley (23), passes around the drive pulley (23) and turns back, and passes a second path (21) to reach the second end (19b). The first path (20) and second path (21) intersect between the first mating toothed part (6) and second mating toothed part (7). When the drive pulley (23) rotates, the power transmission member (19) moves, thereby rotating the support shaft (15) and treatment piece (16).

(57) 要約: 術具(1)は長尺部材(2)を有する。長尺部材(2)の先端に第一嵌合歯部(6)が固定されている。第一嵌合歯部(6)には第二嵌合歯部(7)がかみ合っている。第二嵌合歯部(7)は支持部(8)の近位側にある。支持部(8)の遠位側には支持軸(15)が回転可能に支持されている。支持軸(15)には処置片(16)が固定されている。支持軸(15)には動力伝達部材(19)の第一端(19a)及び第二端(19b)が固定されている。動力伝達部材(19)は、第一端(19a)から第一経路(20)を通り駆動プーリ(23)に至り、駆動プーリ(23)の周りを巡って折り返し、第二経路(21)を通り第二端(19b)に至る。第一経路(20)と第二経路(21)は、第一嵌合歯部(6)と第二嵌合歯部(7)の間で交差している。駆動プーリ(23)が回転すると、動力伝達部材(19)が動き、支持軸(15)及び処置片(16)が回転する。

WO 2015/111475 A1

明 細 書

発明の名称： 術具及び医療用マニピュレータシステム

技術分野

[0001] 本発明は、術具及び医療用マニピュレータシステムに関する。本願は、2014年1月23日に、日本国に出願された特願2014-010543号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、屈曲可能な関節を遠位端部に有する医療用のマニピュレータが知られている（たとえば特許文献1参照）。特許文献1に記載されたマニピュレータは、開閉動作可能な把持部を開閉動作させるためのワイヤと、把持部を首振り動作させるための関節とを有している。把持部を開閉動作させるためのワイヤは、把持部の首振り動作時にこのワイヤの経路長が変わらないような経路を有して関節内に挿通されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第3912251号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載のマニピュレータにおいて、ワイヤを用いて把持部を開閉動作させる場合、把持部に対して適切な動力を伝達するためにワイヤに張力が掛けられる。しかし、特許文献1に開示された技術では、把持部を開閉動作させるためのワイヤに張力を掛けると、把持部を首振り動作させるための関節に対して、この関節を屈曲させる力が作用し、適切な張力が付与された状態にマニピュレータを組み上げるために煩雑な調整を要する。

[0005] 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、組み立てが容易な術具及び医療用マニピュレータシステムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第一の態様に係る術具は、長手軸を有する長尺部材と、前記長尺部材の遠位端に配され前記長手軸と直交する方向へ前記長尺部材に対して屈曲可能な連結部と、前記連結部の遠位端に配され前記連結部に対して回動可能な軸を有し処置対象部位に対して処置を行うための処置部と、前記軸を前記連結部に対して回動させる操作をするために前記長尺部材の近位端に配された駆動制御部と、前記軸と前記駆動制御部とに共に接続され前記駆動制御部から前記軸へ動力を伝達する第一経路と第二経路とを有する動力伝達部材と、を備え、前記連結部は、前記長尺部材の遠位端において前記長手軸と直交する第一回動軸線を有する第一回動軸部と、前記第一回動軸線を回動中心として前記第一回動軸線に対して移動可能であり前記第一回動軸線と平行に延びる第二回動軸線を有し前記軸に連結された第二回動軸部と、を有し、前記動力伝達部材は、前記軸の周方向において前記第一経路と前記第二経路とが互いに逆方向へ向かうように前記軸の外周の一部に固定され、前記第一回動軸線及び前記第二回動軸線が延びる方向から見たときに前記第一回動軸線と前記第二回動軸線との間で前記第一経路と前記第二経路とが互いに交差していることを特徴とする術具である。

[0007] 本発明の第二の態様によれば、上記第一の態様に係る術具では、前記長手軸に直交し且つ前記第一回動軸線及び前記第二回動軸線に直交する方向から見たときに、前記第一経路と前記第二経路とは、少なくとも前記軸の回転中心から前記第一回動軸線に至るまでの区間において、前記第一回動軸線及び前記第二回動軸線が延びる方向に互いに離間していてもよい。

[0008] 本発明の第三の態様によれば、上記第二の態様に係る術具では、前記軸は、前記動力伝達部材における前記第一経路が配される第一プーリと、前記動力伝達部材における前記第二経路が配される第二プーリと、を有し、前記第一プーリと前記第二プーリとは前記軸の前記回転中心が延びる方向に互いに離間しており、前記第二回動軸線方向から見たときに、前記軸の回転中心から前記第二回動軸線に至るまでの区間において前記第一経路と前記第二経路

とは互いに略平行であってもよい。

[0009] 本発明の第四の態様によれば、上記第一の態様に係る術具では、前記動力伝達部材は、前記動力伝達部材は、前記軸に固定された第一端及び第二端並びに前記駆動制御部に配された中間部を有し、前記駆動制御部は、前記中間部に連結された移動体と、前記移動体を移動させることによって前記動力伝達部材に張力を付与可能な張力調整部とを備えてもよい。

[0010] 本発明の第五の態様に係る医療用マニピュレータシステムは、上記態様の術具と、前記術具に取り付けられ前記術具を動作させるアームと、を備える。

発明の効果

[0011] 本発明の術具及び医療用マニピュレータシステムは、組み立てが容易である。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第1実施形態に係る術具を備えた医療用マニピュレータシステムの全体図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係る術具の模式図である。

[図3]本発明の第1実施形態に係る術具の一部を示す模式的な右側面図である。

[図4]本発明の第1実施形態に係る術具の一部を示す模式的な左側面図である。

[図5]本発明の第1実施形態に係る術具の正面図である。

[図6]本発明の第1実施形態の変形例の構成を示す模式図である。

[図7]本発明の第1実施形態の変形例の術具の一部を示す模式的な右側面図である。

発明を実施するための形態

[0013] (第1実施形態)

本発明の第1実施形態に係る術具1について説明する。

本実施形態に係る術具1は、医療処置を行うための医療用マニピュレータ

とする) に装着される術具 1, 術具 240a~240c 等を位置決めする。各多自由度関節は、図示しない動力部によって個別に駆動される。動力部としては、例えばインクリメンタルエンコーダや減速器等を備えたサーボ機構を有するモータを用いることができる。動力部の動作制御は、スレーブ制御回路 400 によって行われる。

[0020] 術具 1 や他の術具 240a~240c は、硬性であってもよいし、軟性であってもよい。すなわち、術具 1 や他の術具 240a~240c は、生体に対して処置を行うための作動体を硬質なロッドの押し引きによって動作させるものや、生体に対して処置を行うための作動体を軟性ワイヤの牽引によって動作させるものを適宜選択して採用することができる。術具 1 や他の術具 240a~240c が硬性である場合においても、その作動体を軟性ワイヤの牽引によって動作させる構成を有してよい。本実施形態では、術具 1 は、作動体を動作させるための駆動力が軟性ワイヤを通じて作動体に伝達される構成を有する。

[0021] 図 1 においては、たとえば患者の腹腔内に挿入される術具 240a~240c は硬性であり、たとえば口などの患者の自然開口から消化管等を経由して体内へと導入される術具 1 は軟性である。

[0022] スレーブ制御回路 400 は、例えば CPU やメモリ等を有して構成されている。スレーブ制御回路 400 は、スレーブアーム 200a~200d の制御を行うための所定のプログラムを記憶しており、入力処理回路 700 からの制御信号に従って、スレーブアーム 200a~200d 又は術具 1 や他の術具 240a~240c の動作を制御する。すなわち、スレーブ制御回路 400 は、入力処理回路 700 からの制御信号に基づいて、操作者 Op によって操作されたマスターアームの操作対象のスレーブアーム (または術具 1) を特定し、特定したスレーブアーム等に操作者 Op のマスターアームの操作量に対応した動きをさせるために必要な駆動量を演算する。

[0023] そして、スレーブ制御回路 400 は、算出した駆動量に応じてマスターアームの操作対象のスレーブアーム等の動作を制御する。この際、スレーブ制

御回路400は、対応したスレーブアームに駆動信号を入力するとともに、対応したスレーブアームの動作に応じて動力部の位置検出器から入力されてくる検出信号に応じて、操作対象のスレーブアームの駆動量が目標の駆動量となるように駆動信号の大きさや極性を制御する。

[0024] マスターアーム500a、500bは複数のリンク機構で構成されている。リンク機構を構成する各リンクには例えばインクリメンタルエンコーダ等の位置検出器が設けられている。この位置検出器によって各リンクの動作を検知することで、マスターアーム500a、500bの操作量が入力処理回路700において検出される。

[0025] 図1に示す医療用マニピュレータシステム1000は、2本のマスターアーム500a、500bを用いて4本のスレーブアームを操作するものであり、マスターアームの操作対象のスレーブアームを適宜切り替える必要が生じる。このような切り替えは、例えば操作者Opの操作部600の操作によって行われる。勿論、マスターアームの本数とスレーブアームの本数とを同数とすることで操作対象を1対1の対応とすれば、このような切り替えは不要である。

[0026] 操作部600は、マスターアーム500a、500bの操作対象のスレーブアームを切り替えるための切替ボタンや、マスターとスレーブの動作比率を変更するスケーリング変更スイッチ、システムを緊急停止させたりするためのフットスイッチ等の各種の操作部材を有している。操作者Opによって操作部600を構成する何れかの操作部材が操作された場合には、対応する操作部材の操作に応じた操作信号が操作部600から入力処理回路700に入力される。

[0027] 入力処理回路700は、マスターアーム500a、500bからの操作信号及び操作部600からの操作信号を解析し、操作信号の解析結果に従って本医療用マニピュレータシステム1000を制御するための制御信号を生成してスレーブ制御回路400に入力する。

[0028] 画像処理回路800は、スレーブ制御回路400から入力された画像信号

を表示させるための各種の画像処理を施して、操作者用ディスプレイ 900 a、助手用ディスプレイ 900 bにおける表示用の画像データを生成する。操作者用ディスプレイ 900 a及び助手用ディスプレイ 900 bは、例えば液晶ディスプレイで構成され、観察器具を介して取得された画像信号に従って画像処理回路 800において生成された画像データに基づく画像を表示する。

[0029] 以上のように構成された医療用マニピュレータシステム 1000では、操作者 Opがマスターアーム 500 a、500 bを操作すると、対応するスレーブアームおよび当該スレーブアームに取り付けられた術具 1や他の術具 240 a~240 cがマスターアーム 500 a、500 bの動きに対応して動作する。これにより、患者 Pに対して所望の手技を行うことができる。

[0030] なお、図 1中、符号 220 a、220 b、220 c、220 dは、手術用動力伝達アダプタである。手術用動力伝達アダプタ 220 a、220 b、220 cは、スレーブアーム 200 a、200 b、200 cと硬性の術具 240 a、240 b、240 cとをそれぞれ接続する。手術用動力伝達アダプタ 220 dは、スレーブアーム 200 dと軟性の術具 1とを接続する。

[0031] また、本実施形態では、医療用マニピュレータシステム 1000において滅菌処理を行う部位（清潔域）と滅菌処理を行わない部位（不潔域）とを分けるためのドレープ 300が医療用マニピュレータシステム 1000に取り付けられる。

[0032] 次に、医療用マニピュレータシステム 1000に組み込まれる術具 1について説明する。なお、本実施形態に係る術具 1の説明においては、術具 1が医療用マニピュレータシステム 1000に組み込まれた状態において患者 Pの体腔に向けられる側が術具 1の遠位側であり、術具 1において患者 Pから離れた側で医療用マニピュレータシステム 1000に対する接続部分側が術具 1の近位側と称する。

図 2は、本実施形態に係る術具 1の模式図である。図 3は、術具 1の一部を示す模式的な右側面図である。図 4は、術具 1の一部を示す模式的な左側

面図である。図5は、術具1の正面図である。

[0033] 本実施形態に係る術具1は、図1に示すスレーブアーム200a~200dに取り付けられる。術具1は、マスターアーム500a、500bに入力された操作に対応して動作する。

[0034] 図2に示す術具1は、処置対象部位に対して処置を行うための医療器具である。図2に示すように、術具1は、長尺部材2と、連結部3と、処置部14と、駆動制御部22とを備える。

長尺部材2は、長手軸2aを有する筒状部材である。長尺部材2は、取り付け対象となるスレーブアーム200d（図1参照）の構成に応じて、軟性であってもよいし硬性であってもよい。本実施形態では、長尺部材2は軟性である。

[0035] 連結部3は、長尺部材2の遠位端において長尺部材2の長手軸2aと直交する第一回動軸線4aを有する第一回動軸部4と、第一回動軸部4の第一回動軸線4aを回動中心として第一回動軸線4aに対して移動可能な第二回動軸線5aを有する第二回動軸部5とを有する。

具体的には、本実施形態における連結部3は、図2ないし図4に示すように、長尺部材2の遠位端に固定された第一嵌合歯部6と、第一嵌合歯部6の中心を通るように長尺部材2の遠位端に連結された第一回動軸部4と、第一嵌合歯部6に噛み合う第二嵌合歯部7を有し処置部14に連結された支持部8と、第二嵌合歯部7の中心を通り第一回動軸部4と平行に延びる第二回動軸部5と、第一回動軸部4と第二回動軸部5とを連結する連結本体部9とを有する。

[0036] 第一嵌合歯部6は、第一回動軸部4の回動中心を中心とする円周上にギア状の歯を有している。第二嵌合歯部7は、第二回動軸部5の回動中心を中心とする円周上にギア状の歯を有し、第一嵌合歯部6とかみ合っている。第一嵌合歯部6と第二嵌合歯部7とは、互いに半径が等しい円周上に歯を有し、比率が1:1の関係に設定されている。

第一嵌合歯部6には、第一回動軸部4の回動中心を中心とした円板状をな

す近位側第一円周部 6 a 及び近位側第二円周部 6 b が連結されている。

[0037] 第二嵌合歯部 7 は、第一嵌合歯部 6 における円周に沿って回転しながら移動することができる。第一嵌合歯部 6 及び第二嵌合歯部 7 に代えて、摩擦力によって互いに外周部分が接して相対回転する板状部材が設けられていてもよい。

本実施形態では、第一嵌合歯部 6 と第二嵌合歯部 7 とを歯車の噛み合いで摩擦接触させる構成を示したが、必ずしも歯車の噛み合いで摩擦接触させる構成に限定されるものではない。例えば、歯車の噛み合いによる摩擦接触に代えて、摩擦接触される歯車の噛み合いがない 2 つのゴムローラ（摩擦力が大きい）を摩擦接触させる構成などのように、2 つの回転体間が互いに滑らずに回転転がりができる機構にしてもよい。

第二嵌合歯部 7 には、第二回転軸部 5 の回転中心を中心とした円板状をなす遠位側第一円周部 7 a 及び遠位側第二円周部 7 b が連結されている。

[0038] 第一回転軸部 4 及び第二回転軸部 5 は、それぞれ、長尺部材 2 の長手軸 2 a の延長線に対して直交する方向に回転中心が延びる軸線（第一回転軸線 4 a, 第二回転軸線 5 a）を有する。第一回転軸線 4 a と第二回転軸線 5 a とは互いに平行である。

[0039] 支持部 8 は、近位側に第二嵌合歯部 7 を有している。また、支持部 8 の遠位側には、互いに離間する一对の支持片 8 a、8 b が形成されている。一对の支持片 8 a、8 b の各々には、一对の支持片 8 a、8 b を繋ぐように、処置部 1 4 における後述する支持軸 1 5 が連結されている。

本実施形態では、支持部 8 は、支持軸 1 5 の回転中心 1 5 a が延びる方向と、第二回転軸線 5 a が延びる方向とが互いに直角となるように第二回転軸線 5 a 及び支持軸 1 5 を支持している。より正確には、支持部 8 は、支持軸 1 5 の回転中心 1 5 a と第二回転軸線 5 a とが互いにねじれの位置にあって且つ支持軸 1 5 の回転中心 1 5 a が延びる方向ベクトルと第二回転軸線 5 a が延びる方向ベクトルとが互いに直交関係にある状態となるように第二回転軸線 5 a 及び支持軸 1 5 を支持している。すなわち、本実施形態では、第二

回動軸線 5 a と支持軸 1 5 とは支持部 8 を介して連結されている。

[0040] 連結本体部 9 は、第一嵌合歯部 6 と第二嵌合歯部 7 とが互いに噛み合った状態となるように、第一嵌合歯部 6 と第二嵌合歯部 7 との間の距離を一定に保つ。連結本体部 9 は、第一回動軸部 4 及び第二回動軸部 5 の各々の両端同士を連結する一对の外側部材 1 0, 1 1 と、第一回動軸部 4 及び第二回動軸部 5 が挿通された板状部材である屈曲プレート 1 2 とを有する。

屈曲プレート 1 2 は、屈曲操作ワイヤ 1 3 の牽引方向に対応して第一回動軸線 4 a を中心として回動可能である。さらに、第一回動軸線 4 a を中心に回動する屈曲プレート 1 2 は、第二回動軸部 5 を、第一回動軸部 4 を旋回中心として旋回動作させる。

屈曲操作ワイヤ 1 3 の牽引操作により、連結部 3 は、全体として、長尺部材 2 の長手軸 2 a に直交する方向へ屈曲動作する。

[0041] 処置部 1 4 は、処置対象部位に対して処置を行うための部材である。処置部 1 4 は、連結部 3 における支持部 8 の遠位端に配され支持部 8 に対して回動可能な支持軸（軸） 1 5 と、支持軸 1 5 に固定され支持軸 1 5 の回転中心 1 5 a に対して交差する方向に延びる処置片 1 6 とを有する。

[0042] 支持軸 1 5 は、支持軸 1 5 の回転中心 1 5 a が延びる方向において処置片 1 6 を間に挟んで互いに離間する位置に、互いに同径をなす一对のプーリ（処置第一プーリ 1 7, 処置第二プーリ 1 8）を有する。処置第一プーリ（第一プーリ） 1 7 と処置第二プーリ（第二プーリ） 1 8 との間の距離は、連結部 3 に設けられた遠位側第一円周部 7 a 及び遠位側第二円周部 7 b の直径と略等しい。このため、第二回動軸線 5 a が延びる方向から見たときに、支持軸 1 5 の回転中心 1 5 a から第二回動軸線 5 a に至るまでの区間において、動力伝達部材 1 9 は互いに平行に延びている。

[0043] さらに、第二回動軸線 5 a が延びる方向から見たときに、第二回動軸線 5 a と、処置第一プーリ 1 7 の中心 1 7 a と、処置第二プーリ 1 8 の中心 1 8 a とは、処置第一プーリ 1 7 の中心 1 7 a と処置第二プーリ 1 8 の中心 1 8 a とを結ぶ線分を底辺とする二等辺三角形の各頂点を構成する位置関係にあ

る。

本実施形態では、連結部 3 が屈曲されておらず長尺部材 2 に対して直線状態にあるときに、処置第一プーリ 17 と処置第二プーリ 18 とは、長尺部材 2 の長手軸 2 a から互いに等距離にある。

[0044] また、処置第一プーリ 17 及び処置第二プーリ 18 の直径は、第二回動軸線 5 a が延びる方向における遠位側第一円周部 7 a と遠位側第二円周部 7 b との間の距離に略等しい。このため、支持軸 15 の回転中心 15 a が延びる方向から見たときに、支持軸 15 の回転中心 15 a から第二回動軸線 5 a に至るまでの区間において、動力伝達部材 19 は互いに平行に延びている。

[0045] 連結部 3 が屈曲されておらず長尺部材 2 に対して直線状態にあるときに、長尺部材 2 の長手軸 2 a 方向から見たときにおける動力伝達部材 19 は、支持軸 15 の回転中心 15 a から第二回動軸線 5 a に至るまでの区間において、長尺部材 2 の長手軸 2 a を中心として回転対称な位置に配されている。

[0046] 処置第一プーリ 17 及び処置第二プーリ 18 には、動力伝達部材 19 における遠位部分が巻かれ、動力伝達部材 19 における遠位側の端が固定されている。処置第一プーリ 17 には、後述する動力伝達部材 19 における第一経路 20 が配される。処置第二プーリ 18 には、後述する動力伝達部材 19 における第二経路 21 が配される。

[0047] 動力伝達部材 19 は、支持軸 15 の処置第一プーリ 17 に固定された第一端 19 a と、支持軸 15 の処置第二プーリ 18 に固定された第二端 19 b と、後述する駆動制御部 22 の駆動プーリ 23 に掛けられた中間部 19 c とを有する線状部材である。

[0048] 動力伝達部材 19 は、駆動制御部 22 から支持軸 15 へ動力を伝達する第一経路 20 と第二経路 21 とを有する。処置第一プーリ 17 及び処置第二プーリ 18 に対して、動力伝達部材 19 は、互いに逆方向に巻かれている。すなわち、支持軸 15 の周方向において、動力伝達部材 19 の第一経路 20 と第二経路 21 とは、支持軸 15 の外周の一部をなす処置第一プーリ 17 の外周と処置第二プーリ 18 の外周との各々に、互いに逆方向へ向かうように固

定されている。

- [0049] 動力伝達部材 19 の第一経路 20 は、遠位側第一円周部 7 a の外面に支持され、第一回動軸線 4 a 及び第二回動軸線 5 a が延びる方向から見たときに第一回動軸線 4 a と第二回動軸線 5 a とを結ぶ線分と交差するように延び、近位側第一円周部 6 a の外面に支持され、長尺部材 2 の内部を通過して駆動制御部 22 まで延びている。
- [0050] 動力伝達部材 19 の第二経路 21 は、遠位側第二円周部 7 b の外面に支持され、第一回動軸線 4 a 及び第二回動軸線 5 a が延びる方向から見たときに第一回動軸線 4 a と第二回動軸線 5 a とを結ぶ線分に対して、上記の第一経路 20 とは逆方向に交差するように延び、近位側第二円周部 6 b の外面に支持され、長尺部材 2 の内部を通過して駆動制御部 22 まで延びている。
- [0051] 第一回動軸線 4 a 及び第二回動軸線 5 a が延びる方向から見たときに、第一回動軸線 4 a と第二回動軸線 5 a との間では、第一経路 20 と第二経路 21 とは互いに交差している。
- [0052] 処置片 16 は、生体組織に対して焼灼、切開、マーキングその他の処置を行うための電極、あるいは、生体組織を穿刺する穿刺針、さらには、生体組織を縫合するための縫合具など、生体組織に対して処置をするための公知の構成が適宜選択して適用される。
- [0053] 本実施形態では、処置片 16 は、高周波電流が通電される棒状電極である。本実施形態では、処置片 16 は、図示しない配線によって、高周波電源装置に電氣的に接続可能である。本実施形態の処置片 16 は、支持軸 15 に対して直交する方向に延び支持軸 15 の中間部に近位端が固定された略棒状をなす。処置片 16 の遠位端は、支持軸 15 の回転中心 15 a を旋回の中心として旋回移動可能である。処置片 16 の遠位端が支持部 8 における一对の支持片 8 a、8 b の間に入り込むまで処置部 14 が移動すると、処置部 14 は支持部 8 内に収納される。
- [0054] 駆動制御部 22 は、支持軸 15 を連結部 3 の支持部 8 に対して回動させる操作をするために長尺部材 2 の近位端に配されている。駆動制御部 22 は、

動力伝達部材 19 の中間部 19c が外周面に掛けられた駆動プーリ 23 と、駆動プーリ 23 を回転させる不図示の第一動力源と、駆動プーリ 23 を移動させて動力伝達部材 19 に張力を付与する張力調整部 24 と、屈曲操作ワイヤ 13 を移動させる不図示の第二動力源とを備える。

第一動力源、第二動力源、及び張力調整部 24 の構成は特に限定されない。たとえば、第一動力源、第二動力源、及び張力調整部 24 は、それぞれ、たとえば、サーボモータ等を有してよい。なお、張力調整部 24 は、付勢力により駆動プーリ 23 を移動させる付勢部材を有していてもよい。

[0055] 次に、本実施形態に係る術具 1 の作用について説明する。

図 2 に示す術具 1 において、支持軸 15 の処置第一プーリ 17 及び処置第二プーリ 18 に固定された動力伝達部材 19 は、駆動プーリ 23 に掛けられて張力調整部 24 によって近位側へと牽引されることにより、張力が付与される。このとき、動力伝達部材 19 の第一経路 20 と第二経路 21 とは、互いに等しい大きさの牽引力によって近位側に牽引される。このとき、第一経路 20 は処置第一プーリ 17 を近位側へと牽引し、第二経路 21 は処置第二プーリ 18 を近位側へと牽引する。

[0056] 第一経路 20 にて処置第一プーリ 17 が牽引される力と、第二経路 21 にて処置第二プーリ 18 が牽引される力が互いに等しいので、処置第一プーリ 17 及び処置第二プーリ 18 が設けられた支持軸 15 は回転しない。さらに、処置第一プーリ 17 及び処置第二プーリ 18 を近位側へ牽引する力は、第一回動軸線 4a と第二回動軸線 5a との間で動力伝達部材 19 が交差していることで、第一回動軸部 4 と第二回動軸部 5 とをそれぞれの回動軸線回りに回動させる力とはならず相殺される。このため、動力伝達部材 19 に張力を付与する過程において、処置部 14 及び連結部 3 は、いずれも移動せずに、張力付与前と同じ位置関係を維持する。

[0057] 張力の付与後には、駆動プーリ 23 を回転させることによって、たとえば第一経路 20 においては牽引し、第二経路 21 においては牽引力を解除することで、処置第一プーリ 17 を近位側へ移動させて支持軸 15 を回転させた

り、たとえば第二経路 21 においては牽引し、第一経路 20 においては牽引力を解除することで、処置第二プーリ 18 を近位側へ移動させて支持軸 15 を逆回転させたりすることができる。

[0058] 以上説明したように、本実施形態に係る術具 1 は、処置部 14 を回転動作させるための動力伝達部材 19 に張力を掛けても、処置部 14 を首振り動作させる連結部 3 に対しては張力付与のための力が相殺されるので、連結部 3 を屈曲させる力が作用しない。このため、適切な張力が付与された状態に術具 1 を組み上げるのが容易である。

[0059] 張力が動力伝達部材 19 にかかっている状態では、処置第一プーリ 17 と処置第二プーリ 18 とにかかる張力は均衡状態にあるので、動力伝達部材 19 にかかる張力が連結部 3 の屈曲動作に与える影響を軽減できる。

[0060] 上記実施形態では、長尺部材 2 が軟性である場合を例に説明したが、長尺部材 2 が硬性であっても、術具 1 の組み上げが容易にでき、また動力伝達部材 19 にかかる張力が連結部 3 の屈曲動作に与える影響を軽減できるという効果を奏する。

[0061] 本実施形態に係る術具 1 は、処置第一プーリ 17 と処置第二プーリ 18 とにかかる張力を均衡状態としつつ、2つの経路を有する動力伝達部材 19 によって張力の付与及び連結部 3 の屈曲動作が行われる。このため、本実施形態に係る術具 1 は遠位部分の構成がコンパクトである。

[0062] 上記実施形態において、駆動プーリ 23 と、張力調整部 24 とが着脱可能となってもよい。この場合、駆動プーリ 23 に動力伝達部材 19 の中間部 19c が掛けられたまま駆動プーリ 23 を張力調整部 24 から取り外すことにより処置部 14 にかかる張力を解除し、術具 1 を他の術具に交換する作業を容易にすることができる。ここで、術具の交換のたびに駆動プーリ 23 と張力調整部 24 との着脱を要するが、上記実施形態で説明した術具 1 では、駆動プーリ 23 を張力調整部 24 に取り付けた後の張力付与において煩雑な調整をせずに、処置部 14 及び連結部 3 に対する不必要な屈曲等の動作が起こらずに適切な張力を付与することができる。

[0063] (変形例)

次に、上記第1実施形態の変形例について説明する。なお、本変形例では、第1実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付して重複する説明を省略する。図6は、本変形例の構成を示す模式図である。図7は、本変形例の術具の一部を示す模式的な右側面図である。

図6及び図7に示すように、本変形例の術具1Aは、第1実施形態で説明した処置部14とは構成が異なる処置部14Aと、第1実施形態で説明した動力伝達部材19とは構成が異なる動力伝達部材19Aとを備える。

本変形例では、第1実施形態で説明した駆動プーリ23に代えて、動力伝達部材19の第一ワイヤ30と第二ワイヤ31とが個別に掛けられた一对の駆動プーリ23Aが設けられている。一对の駆動プーリ23Aは、たとえばサーボモータによって、互いに独立して、あるいは協調して回転動作される。

処置部14Aは、互いに同軸をなす一对の支持軸15A、15Bと、一对の支持軸15A、15Bの各々に固定された把持部材32、33とを備える。

[0064] 本変形例では、第一ワイヤ30と第二ワイヤ31との各々に張力を付与する場合に、第1実施形態と同様に処置部14A及び連結部3が移動しないので、上記実施形態と同様の組み上げが容易である。

さらに、本変形例では、第1実施形態における動力伝達部材19が通っていない部分を利用して処置部14Aに対して2系統の独立した動力を伝達し、把持部材32、33を開閉動作させることができる。

[0065] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

たとえば、張力調整部24が駆動プーリ23を牽引する構成に代えて、動力伝達部材19が固定されたラックをピニオンの回転により移動させることで動力伝達部材19に張力を付与してもよい。

[0066] 第1実施形態では、支持軸15の回転中心15aが、第一回動軸線4aおよび第二回動軸線5aに対して直交する方向に延びる直線である例が示されているが、支持軸15の回転中心15aが第一回動軸線4aおよび第二回動軸線5aに対して交差する方向（ねじれの位置）となるように延びていてもよい。

[0067] 処置第一プーリ17と処置第二プーリ18との各々の直径が互いに異なってもよい。

[0068] 第二回動軸線5aが延びる方向から見たときに、支持軸15の回転中心15aから第二回動軸線5aに至るまでの区間において、第一経路20と第二経路21とが厳密に互いに平行である必要はなく、第二回動軸線5aが延びる方向から見たときに、支持軸15の回転中心15aから第二回動軸線5aに至るまでの区間において、第一経路20と第二経路21とが略平行であってもよい。

[0069] 以上、本発明の各実施形態を説明したが、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において各実施形態における構成要素の組み合わせを変えたり、各構成要素に種々の変更を加えたり、削除したりすることが可能である。本発明は前述した説明によって限定されることはない。

産業上の利用可能性

[0070] 組み立てが容易な術具及び医療用マニピュレータシステムを提供することができる。

符号の説明

- [0071]
- 1 術具
 - 2 長尺部材
 - 2a 長手軸
 - 3 連結部
 - 4 第一回動軸部
 - 4a 第一回動軸線

- 5 第二回動軸部
 - 5 a 第二回動軸線
- 8 支持部
- 9 連結本体部
 - 14, 14 A 処置部
 - 15, 15 A, 15 B 支持軸
 - 15 a 回転中心
 - 17 処置第一プーリ (第一プーリ)
 - 18 処置第二プーリ (第二プーリ)
 - 19, 19 A 動力伝達部材
 - 19 a 第一端
 - 19 b 第二端
 - 19 c 中間部
 - 20 第一経路
 - 21 第二経路
 - 22 駆動制御部
 - 23, 23 A 駆動プーリ (移動体)
 - 24 張力調整部
 - 200 a、200 b、200 c、200 d スレーブアーム
 - 240 a、240 b、240 c 術具
- 1000 医療用マニピュレータシステム

請求の範囲

[請求項1]

長手軸を有する長尺部材と、
前記長尺部材の遠位端に配され前記長手軸と直交する方向へ前記長尺部材に対して屈曲可能な連結部と、
前記連結部の遠位端に配され前記連結部に対して回動可能な軸を有し処置対象部位に対して処置を行うための処置部と、
前記軸を前記連結部に対して回動させる操作をするために前記長尺部材の近位端に配された駆動制御部と、
前記軸と前記駆動制御部とに共に接続され前記駆動制御部から前記軸へ動力を伝達する第一経路と第二経路とを有する動力伝達部材と、
を備え、
前記連結部は、
前記長尺部材の遠位端において前記長手軸と直交する第一回動軸線を有する第一回動軸部と、
前記第一回動軸線を回動中心として前記第一回動軸線に対して移動可能であり前記第一回動軸線と平行に延びる第二回動軸線を有し前記軸に連結された第二回動軸部と、
を有し、
前記動力伝達部材は、
前記軸の周方向において前記第一経路と前記第二経路とが互いに逆方向へ向かうように前記軸の外周の一部に固定され、前記第一回動軸線及び前記第二回動軸線が延びる方向から見たときに前記第一回動軸線と前記第二回動軸線との間で前記第一経路と前記第二経路とが互いに交差している
術具。

[請求項2]

前記長手軸に直交し且つ前記第一回動軸線及び前記第二回動軸線に直交する方向から見たときに、前記第一経路と前記第二経路とは、少なくとも前記軸の回転中心から前記第一回動軸線に至るまでの区間に

において、前記第一回動軸線及び前記第二回動軸線が延びる方向に互いに離間している

請求項 1 に記載の術具。

[請求項3]

前記軸は、

前記動力伝達部材における前記第一経路が配される第一プーリと

、

前記動力伝達部材における前記第二経路が配される第二プーリと

、

を有し、

前記第一プーリと前記第二プーリとは前記軸の前記回転中心が延びる方向に互いに離間しており、

前記第二回動軸線方向から見たときに、前記軸の回転中心から前記第二回動軸線に至るまでの区間において前記第一経路と前記第二経路とは互いに略平行である

請求項 2 に記載の術具。

[請求項4]

前記動力伝達部材は、

前記動力伝達部材は、前記軸に固定された第一端及び第二端並びに前記駆動制御部に配された中間部を有し、

前記駆動制御部は、

前記中間部に連結された移動体と、

前記移動体を移動させることによって前記動力伝達部材に張力を付与可能な張力調整部と、

を備える

請求項 1 に記載の術具。

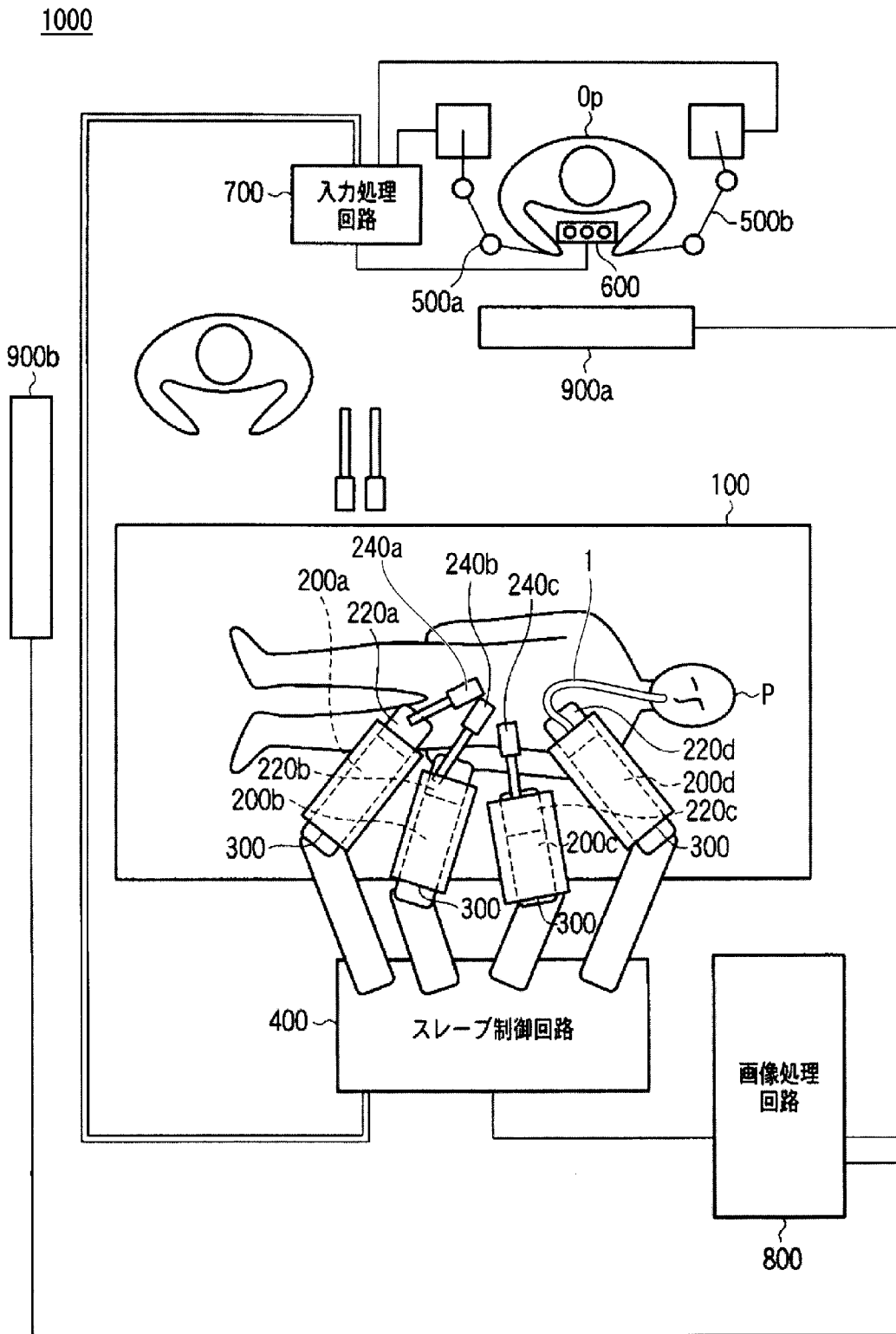
[請求項5]

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の術具と、

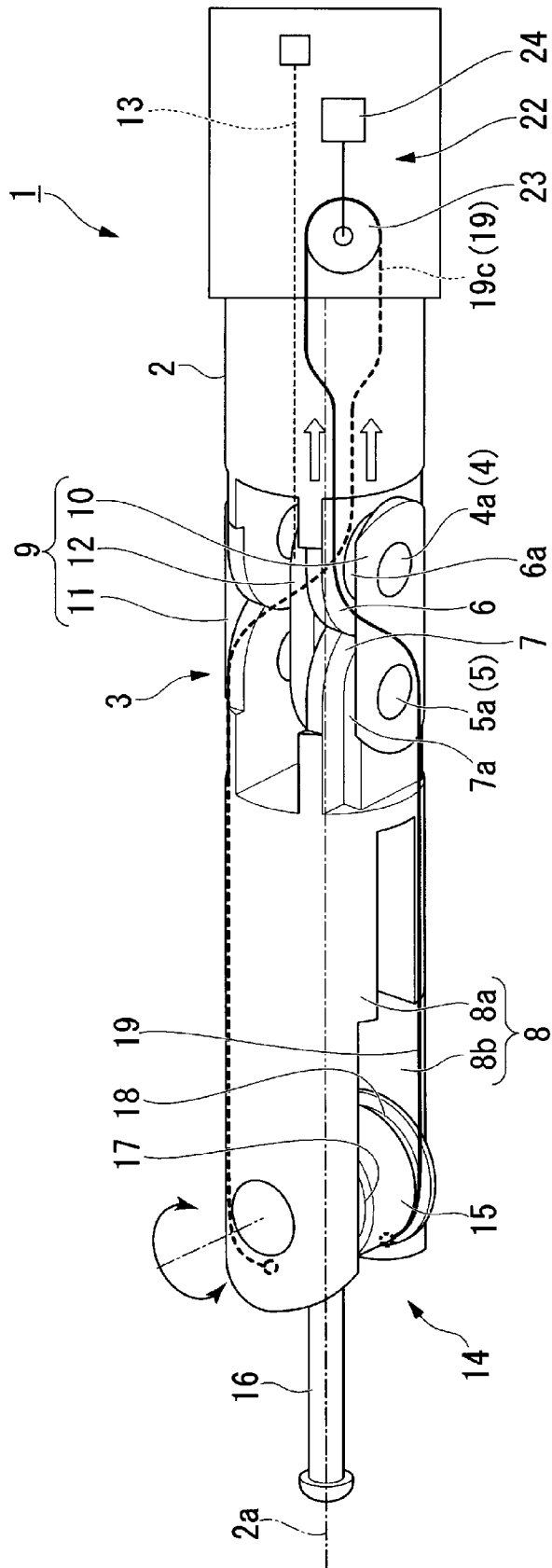
前記術具に取り付けられ前記術具を動作させるアームと、

を備えた医療用マニピュレータシステム。

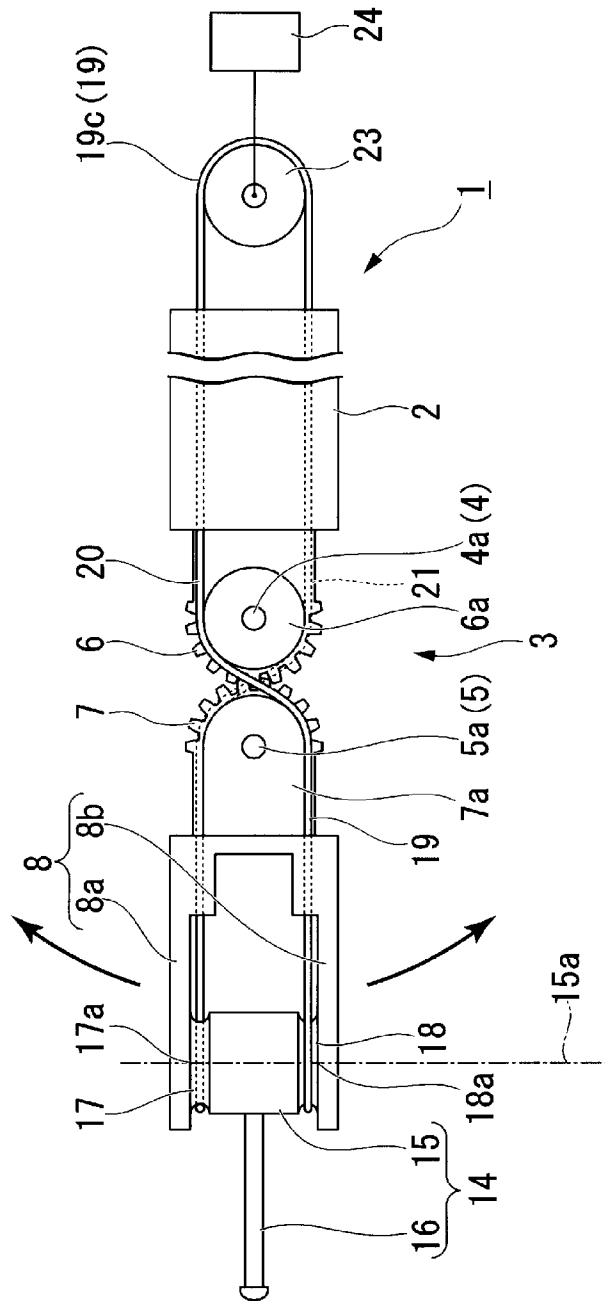
[図1]



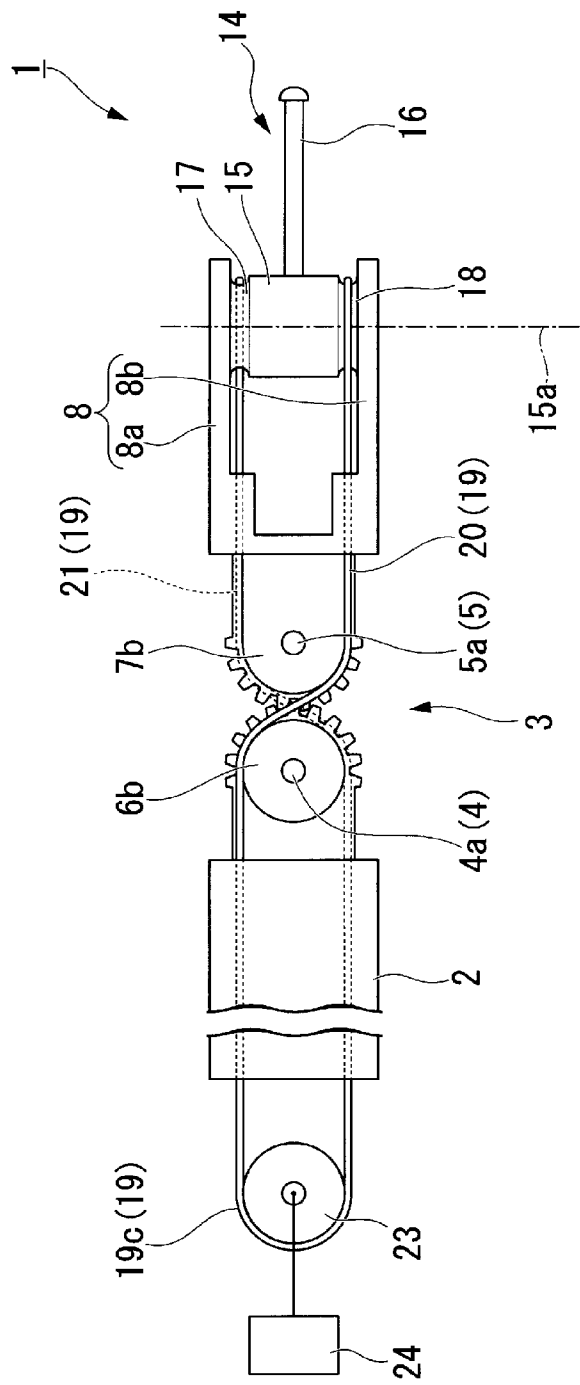
[図2]



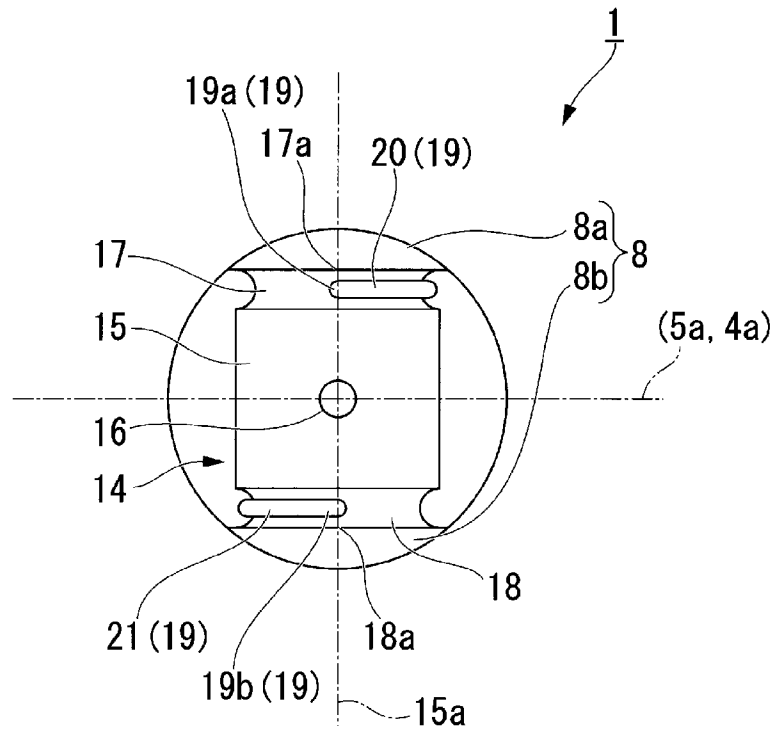
[図3]



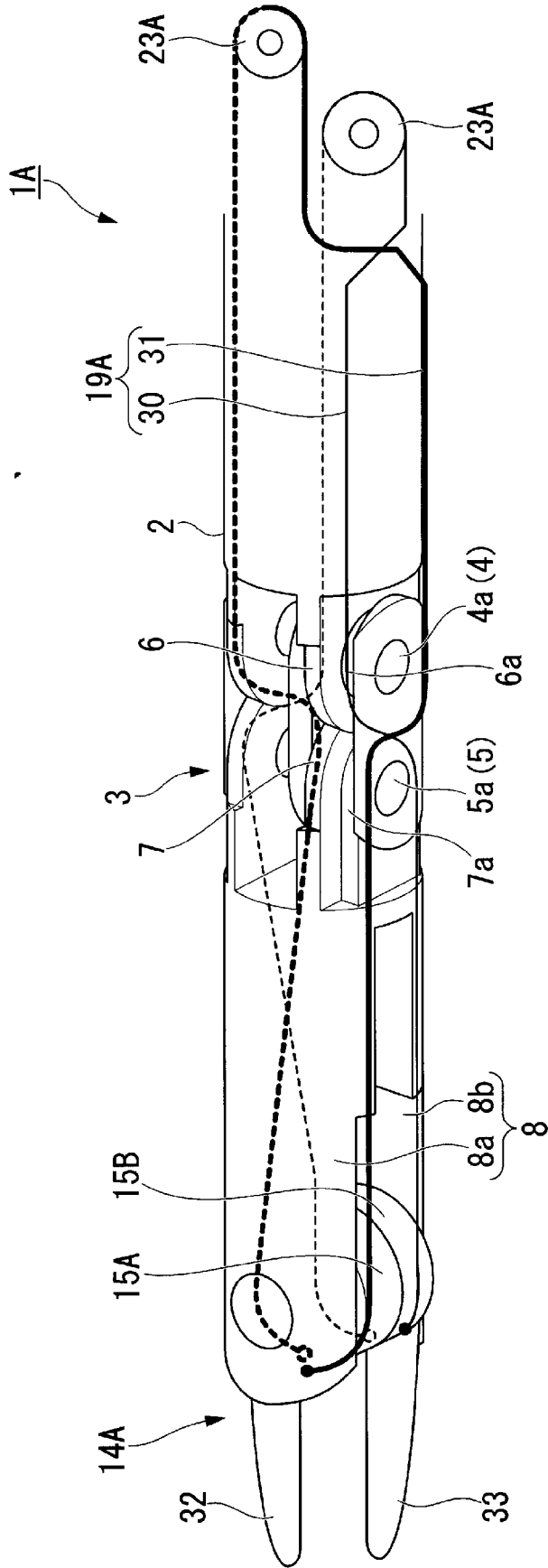
[図4]



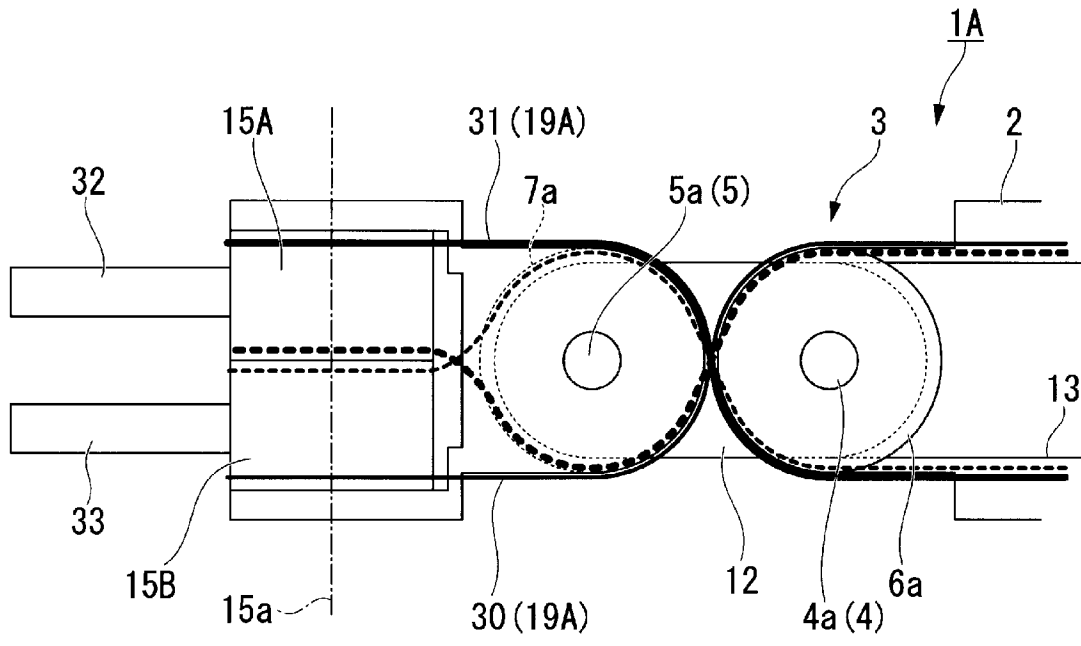
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/050738

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B19/00(2006.01) i, B25J17/02(2006.01) 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)
A61B19/00, B25J1/00-21/02

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y	JP 2003-061969 A (Toshiba Corp.), 04 March 2003 (04.03.2003), paragraphs [0014] to [0020]; fig. 1 to 3 & JP 3631450 B2	1-5
Y	JP 2002-200091 A (Mizuho Ikakogyo Co., Ltd.), 16 July 2002 (16.07.2002), paragraphs [0005] to [0009]; all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP 2004-122286 A (Hitachi, Ltd.), 22 April 2004 (22.04.2004), paragraphs [0050] to [0052]; fig. 11 & JP 3912251 B2 & US 2004/0199147 A1 paragraphs [0062] to [0065]; fig. 11 & US 7101363 B2	5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 09 March 2015 (09.03.15)	Date of mailing of the international search report 24 March 2015 (24.03.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B19/00(2006.01)i, B25J17/02(2006.01)i		
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. A61B19/00, B25J1/00-21/02		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
Y	JP 2003-061969 A (株式会社東芝) 2003.03.04, 段落 [0014]-[0020], 図 1-3 & JP 3631450 B2	1-5
Y	JP 2002-200091 A (瑞穂医科工業株式会社) 2002.07.16, 段落 [0005]-[0009], 全図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2004-122286 A (株式会社日立製作所) 2004.04.22, 段落 [0050]-[0052], 図 11 & JP 3912251 B2 & US 2004/0199147 A1, 段落[0062]-[0065], 図 11 & US 7101363 B2	5
<input 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日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 09.03.2015	国際調査報告の発送日 24.03.2015	
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) 木村 立人 電話番号 03-3581-1101 内線 3386	3 I 3 6 1 6