

(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
2013年2月7日(07.02.2013)



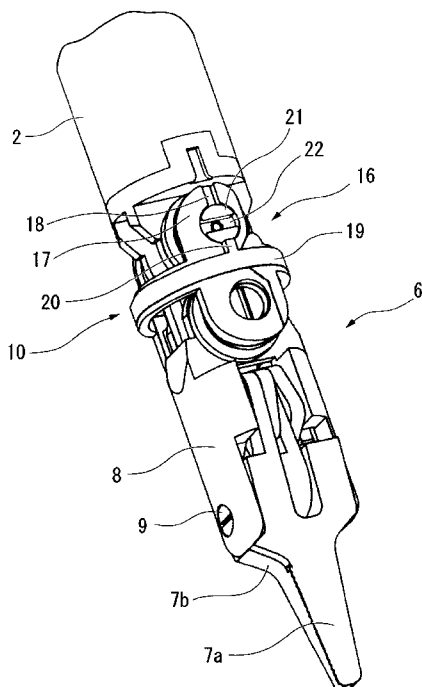
(10) 国際公開番号
WO 2013/018897 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 19/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/069868
- (22) 国際出願日: 2012年8月3日(03.08.2012)
- (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:
61/515,203 2011年8月4日(04.08.2011) US
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 兵頭 亮治 (HYODO Ryoji) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, 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 IMPLEMENT AND MEDICAL TREATMENT MANIPULATOR

(54) 発明の名称: 術具及び医療用マニピュレータ

[図2]



(57) Abstract: This surgical implement (1) is a surgical implement (1) that performs treatment on treatment target sites and is provided with: a long tubular member (2) with a moderately long shaft; a treatment unit (6) connected to the long member (2); and a connector (10) that detachably connects the long member (2) to the treatment unit (6). The connector (10) comprises a first rotation shaft (13) that is fixed to the long member (2) and can be connected to the treatment unit (6), and a locking unit (16) that locks the first rotation shaft (13) and the treatment unit (6).

(57) 要約: 本発明の術具(1)は、処置対象部位に対して処置を行う術具(1)であって、長手軸を有する筒状の長尺部材(2)と、長尺部材(2)に連結された処置部(6)と、長尺部材(2)と処置部(6)とを着脱可能に連結する連結部(10)と、を備え、連結部(10)は、長尺部材(2)に固定され且つ処置部(6)に連結可能な第一回転軸部(13)と、第一回転軸部(13)と処置部(6)とを係止状態とする係止部(16)と、を有する。

明 細 書

発明の名称： 術具及び医療用マニピュレータ

技術分野

[0001] 本発明は、術具及び医療用マニピュレータに関する。

本願は、2011年8月4日に、米国に出願された米国特許出願第61／515203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、医療用マニピュレータとして、操作者によって操作されるマスタマニピュレータと、マスタマニピュレータから発せられる信号に基づいて動作するスレーブマニピュレータとを備えたマスタスレーブ型の医療用マニピュレータが知られている。このような医療用マニピュレータには、遠隔操作によって処置対象部位に対する処置をするための処置部を有する術具が取り付けられる。

[0003] 例えば特許文献1には、処置に適切な複数の処置部を1つのスレーブマニピュレータのアームに対して付け替えて使用することができる医療用マニピュレータが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2001-277157号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 医療用マニピュレータは、感染症などを引き起こさないようにする目的で、手術の度に洗浄及び滅菌が行なわれるのが一般的である。

特許文献1に記載の医療用マニピュレータにおいては、処置部がスレーブマニピュレータに対して着脱可能であるので、洗浄及び滅菌等のメンテナンスが容易である。しかしながら、処置部が着脱可能となる構成を実現するために部品点数が多くなってしまうので、特許文献1に記載の医療用マニピュ

レータは処置部の構造が複雑であり、必ずしも洗浄性が向上したとは言えない。

本発明の目的は、処置部を簡易な構成で着脱可能とし、洗浄性が高い術具及び医療用マニピュレータを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様は、処置対象部位に対して処置を行う術具であって、長手軸を有する筒状の長尺部材と、前記長尺部材に連結された処置部と、前記長尺部材と前記処置部とを着脱可能に連結する連結部と、を備え、前記連結部は、前記長尺部材に設けられた第一回動軸部と、前記処置部に設けられた第二回動軸部と、前記長尺部材に設けられ前記第一回動軸部と同軸上に中心を有する円弧状部を備えた第一転がりガイド部と、前記処置部に設けられ前記第二回動軸部と同軸上に中心を有する円弧状部を備えた転がりガイド部を有し当該転がりガイド部が前記第一転がりガイド部と転がり接触する第二転がりガイド部と、前記第一回動軸部と前記第二回動軸部とを係止状態とする係止部と、を有し、前記第一回動軸部と前記第二回動軸部との間で着脱されることを特徴とする術具である。

[0007] また、前記係止部は、前記第一回動軸部に接続されており且つ前記第二回動軸部に係合可能な本体部と、前記本体部と別体に設けられ前記本体部と前記第二回動軸部とを結束する環状部材と、前記環状部材が前記本体部と前記第二回動軸部とを結束する位置に配される結束状態と、前記環状部材が前記本体部と前記第二回動軸部とを結束する位置から外れた位置に配される開放状態とを切り替えるためのロック部材と、を有してもよい。

[0008] また、前記本体部は、前記環状部材と係合して前記環状部材の移動方向を規定する溝を有し、前記ロック部材は、前記溝の一部を有し前記本体部に対して相対移動可能であり、前記ロック部材に設けられた溝と前記本体部に設けられた溝とが連通状態であるときに前記開放状態と前記結束状態との切替が可能であり、前記結束状態において前記ロック部材に設けられた溝と前記本体部に設けられた溝とが非連通状態であるときに前記長尺部材に対して前

記処置部は前記結束状態で保持されてもよい。

[0009] また、上記態様の術具は、前記処置部に設けられ動作可能な処置具片と、前記長尺部材と前記処置具片とを連結する処置具片動作用ジョイントと、前記処置具片を操作するために前記処置具片動作用ジョイントに連結された移動部材と、をさらに備え、前記処置具片動作用ジョイントは、前記移動部材と連結され所定の回動中心周りに回動する動作用第一回動部材と、前記第二回動軸部と同軸若しくは前記第二回動軸部よりも前記回動軸部に近い位置を回動中心として前記動作用第一回動部材と逆周りに相対回転するように前記動作用第一回動部材に連結された動作用第二回動部材と、前記動作用第二回動部材の回転力を前記処置具片の動作に変換するリンクと、を有し、前記処置具片動作用ジョイントは、前記連結部における着脱により、前記動作用第一回動部材と前記動作用第二回動部材との間で着脱されてもよい。

[0010] また、前記処置具片は一对有し、前記処置具片の動作は、前記一对の処置具片の開閉であってもよい。

[0011] 本発明の別の態様は、上述の術具と、前記術具が取り付けられ少なくとも1つの関節を有するスレーブマニピュレータと、前記スレーブマニピュレータの前記関節を駆動させるための操作指令を発するマスタマニピュレータと、を備えた医療用マニピュレータである。

発明の効果

[0012] 本発明の術具及び医療用マニピュレータは、簡易な構成で処置部を着脱可能である。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態の術具を備えた医療用マニピュレータの全体図である。

[図2]同術具の一部の構成を示す斜視図である。

[図3]同術具の一部の構成を示す説明図である。

[図4]同術具の一部の構成を示す説明図である。

[図5]同術具の一部の構成を示す説明図である。

[図6]同術具における処置部の構成を示す分解斜視図である。

[図7]同術具における処置部の屈曲動作を説明するための図である。

[図8]同術具における処置部の屈曲動作を説明するための図である。

[図9]同術具における処置部の屈曲動作を説明するための図である。

[図10]同術具に設けられた処置部の着脱動作を説明するための斜視図である。
。

[図11]同術具に設けられた処置部の着脱動作を説明するための斜視図である。
。

[図12]同術具に設けられた処置部の着脱動作を説明するための斜視図である。
。

[図13]同術具に設けられた処置部の着脱動作を説明するための斜視図である。
。

[図14]同術具に設けられた処置部の着脱動作を説明するための斜視図である。
。

[図15]同実施形態の他の変形例の構成を示す斜視図である。

[図16]同変形例の作用を説明するための斜視図である。

[図17]同実施形態の変形例の構成を示す斜視図である。

[図18]同変形例の構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明の一実施形態の術具 1 及び医療用マニピュレータ 100 について説明する。図 1 は、本実施形態の術具を備えた医療用マニピュレータの全体図である。図 2 は、術具の一部の構成を示す斜視図である。図 3 ないし図 5 は、術具の一部の構成を示す説明図である。図 6 は、術具における処置部の構成を示す分解斜視図である。図 7 ないし図 9 は、術具における処置部の屈曲動作を説明するための図である。なお、図 3 ないし 5 並びに図 7 ないし 9 は、本実施形態における構成を説明するための模式的な図であり、部材の形状が厳密には対応して図示されていない場合がある。

術具 1 は、医療用マニピュレータ 100 の一部として、医療用マニピュレ

ータ１００に取り付けられている。

まず、本実施形態の医療用マニピュレータ１００の構成について説明する。図１に示すように、医療用マニピュレータ１００は、マスタマニピュレータ１０１と、制御装置１１０と、スレーブマニピュレータ１２０とを備える。

[0015] マスタマニピュレータ１０１は、術者の操作の動きをスレーブマニピュレータ１２０に伝達するマスタとして機能するものであって、液晶ディスプレイ装置等のマスタ表示部１０２と、術者が把持して操作を行う操作部１０３とを備える。マスタマニピュレータ１０１の操作部１０３に対してなされる操作は、制御装置１１０に入力される。

[0016] 制御装置１１０は、マスタマニピュレータ１０１からの入力を受け付けるマスタ側制御装置１１１と、スレーブマニピュレータ１２０へ駆動信号を出力するスレーブ側制御装置１１２とを有している。

マスタ側制御装置１１１では、マスタマニピュレータ１０１からの入力に基づいて、スレーブマニピュレータ１２０を動作させるための操作指令を生成し、スレーブ側制御装置１１２へと出力する。

スレーブ側制御装置１１２では、マスタ側制御装置１１１から発せられた操作指令に基づいて、スレーブマニピュレータ１２０を駆動させるための駆動信号を生成し、スレーブマニピュレータ１２０へと出力する。

[0017] スレーブマニピュレータ１２０は、スレーブ側制御装置１１２からの駆動信号に従って動作するスレーブアーム１２１を有し、スレーブアーム１２１に本実施形態の術具１が取り付けられている。スレーブマニピュレータ１２０には、本実施形態の術具１の他、外科手術を行うための処置器具や、内視鏡装置等を取り付けることができる。

[0018] 次に、術具１の構成について説明する。

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１及び図２に示すように、術具１は、長尺部材２と、処置部６と、連結部１０と、駆動制御部４５とを備える。

以下、術具 1 において処置部 6 が設けられている側を遠位側、術具 1 において駆動制御部 4 5 が設けられている側を近位側として説明を行なう。

[0019] 長尺部材 2 は、長手軸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 1 2 1 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 が硬性である例を示す。

図 3 及び図 7 に示すように、長尺部材 2 の内部には、処置部 6 を動作させるためのコネクティングロッド 3（移動部材）が配されている。コネクティングロッド 3 は、後述する屈曲用ダブルジョイント 1 1 に一端が連結され駆動制御部 4 5 に他端が連結された屈曲用ロッド 4 と、後述する開閉用ジョイント 2 7 に一端が連結され駆動制御部 4 5 に他端が連結された開閉用ロッド 5 とを有する。

[0020] 処置部 6 は、処置対象部位に対して処置をするために設けられている。本実施形態では、処置部 6 は、図 2 及び図 6 に示すように、開閉動作可能な一対の鉗子片 7 a, 7 b と、鉗子片 7 a, 7 b を保持するカバー 8 とを有する鉗子である。一対の鉗子片 7 a, 7 b は、各鉗子片 7 a, 7 b の回動軸となる軸状部材 9 によって互いに連結されている。

[0021] 連結部 1 0 は、長尺部材 2 と処置部 6 とを連結する。連結部 1 0 は、長尺部材 2 に対して処置部 6 を屈曲させるための屈曲用ダブルジョイント 1 1 と、一対の鉗子片 7 a, 7 b を開閉動作させるための開閉用ジョイント 2 7 とを有する。

[0022] 屈曲用ダブルジョイント 1 1 は、長尺部材 2 の遠位端に固定された第一嵌合歯部 1 2 と、長尺部材 2 の遠位端に連結された第一回動軸部 1 3 と、第一回動軸部 1 3 と平行に延び処置部 6 に連結された第二回動軸部 1 4 と、処置部 6 に固定された第二嵌合歯部 1 5 と、長尺部材 2 に対する処置部 6 の連結状態を切り替える係止部 1 6 とを有する。

[0023] 第一嵌合歯部 1 2 は、第一回動軸部 1 3 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。また、第二嵌合歯部 1 5 は、第二回動軸部 1 4 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 1 2 とかみ

合っている。第一嵌合歯部 1 2 と第二嵌合歯部 1 5 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。

[0024] 第二嵌合歯部 1 5 は、第一嵌合歯部 1 2 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。なお、第一嵌合歯部 1 2 及び第二嵌合歯部 1 5 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。

なお、本実施形態では、第一嵌合歯部 1 2 と第二嵌合歯部 1 5 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。

[0025] 第一回転軸部 1 3 及び第二回転軸部 1 4 は、いずれも長尺部材 2 の長手軸の延長線に対して直交する方向に回転中心が延びる互いに平行な軸である。

[0026] 図 2 に示すように、係止部 1 6 は、本体部 1 7 と、環状部材 1 9 と、ロック部材 2 1 とを備える。

本体部 1 7 は、第一嵌合歯部 1 2 と第二嵌合歯部 1 5 との間の距離を一定に保つ。本体部 1 7 には、コネクティングロッド 3 のうち屈曲用ロッド 4 が接続されている。屈曲用ロッド 4 を長尺部材 2 の長手軸方向に進退動作させることにより、本体部 1 7 は、第一回転軸部 1 3 回りに回転する。これにより、第二回転軸部 1 4 は、第一回転軸部 1 3 を回転中心として回転動作する。

[0027] また、本体部 1 7 は、第一回転軸部 1 3 に対しては、相対回転可能且つ取り外し不能となるように第一回転軸部 1 3 に接続されている。さらに、本体部 1 7 は、本体部 1 7 に対して処置部 6 が所定の取り付け向きとなるように第二回転軸部 1 4 に係合可能であり、且つ第二回転軸部 1 4 に対して着脱可能である。

本体部 1 7 には、環状部材 1 9 の移動方向を規定するためのガイド 1 8 が

設けられている。本実施形態では、ガイド 18 は、本体部 17 の外面に一方方向に延びて形成された溝を有している。ガイド 18 となる溝には、環状部材 19 に形成された突起 20 が入り込む。これにより、溝に沿って環状部材 19 が移動する。

[0028] 環状部材 19 は、本体部 17 と別体に設けられており、本体部 17 と第二回動軸部 14 とを結束する。すなわち、環状部材 19 の内部には、本体部 17 の一部と第二回動軸部 14 の一部とがともに挿入され、環状部材 19 によって本体部 17 と第二回動軸部 14 とが一体に束ねられる。また、環状部材 19 には、本体部 17 に形成された溝（ガイド 18）に入り込む突起 20 が形成されている。

[0029] 環状部材 19 が本体部 17 と第二回動軸部 14 とを結束する位置に配されるときには、処置部 6 は長尺部材 2 に対して連結された状態（以下「結束状態」と称する。）となる。また、環状部材 19 が本体部 17 と第二回動軸部 14 とを結束する位置から外れた位置に配されるときには、処置部 6 を長尺部材 2 から取り外すことができる状態（以下「開放状態」と称する。）となる。

[0030] ロック部材 21 は、上述の結束状態と開放状態とを切り替えるために設けられている。ロック部材 21 は、本体部 17 に形成された溝（ガイド 18）と連通可能な溝 22 を有している。ロック部材 21 に形成された溝 22 は、本体部 17 に形成されたガイド 18 の一部として、環状部材 19 の移動方向を規制する機能を有している。

[0031] ロック部材 21 は、第一回動軸部 13 の回動中心回りに回動可能である。また、ロック部材 21 は、第一回動部材の回動中心回りに所定以上の回転力が外力としてロック部材 21 にかかったときに、本体部 17 に対して第一回動軸部 13 の回動中心回りに相対的に回動可能である。すなわち、操作者がロック部材 21 を回転させることによって、ロック部材 21 を本体部 17 に対して相対的に回転させ、ロック部材 21 に形成された溝 22 と本体部 17 に形成されたガイド 18 との連通状態を切り替えることができる。なお、ロ

ック部材 21 を回転させる上記外力がかかっていない状態では、ロック部材 21 は本体部 17 と一体的に動作する。

[0032] ロック部材 21 に形成された溝 22 と本体部 17 に形成されたガイド 18 とが連通状態であるときには、環状部材 19 は、ロック部材 21 に形成された溝 22 及び本体部 17 に形成されたガイド 18 に沿って自在に移動することができる。ロック部材 21 に形成された溝 22 と本体部 17 に形成されたガイド 18 とが非連通状態であるときには、環状部材 19 は、ロック部材 21 に形成された溝 22 へは入り込むことができない。このため、上述の結束状態においてロック部材 21 に形成された溝 22 と本体部 17 に形成されたガイド 18 とが非連通状態であるときには、長尺部材 2 に対して処置部 6 は上述の結束状態のままで保持される。

[0033] 図 6 ないし図 9 に示すように、開閉用ジョイント 27 は、開閉用ロッド 5 と連結され第一回動軸部 13 と同軸回りに回転する開閉用第一ギア 23 と、開閉用第一ギア 23 と噛み合い第二回動軸部 14 と同軸回りに回転する開閉用第二ギア 24 と、開閉用第二ギア 24 に連結されたラック 25 と、ラック 25 と鉗子片 7a とを連結するリンク要素 26a と、ラック 25 と鉗子片 7b とを連結するリンク要素 26b とを有する。

なお、本実施形態では、開閉用第一ギア 23 と開閉用第二ギア 24 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。

図 6 に示すリンク要素 26a、26b は、図 7 に示す開閉用第一ギア 23 及び開閉用第二ギア 24 を介して開閉用ロッド 5 から伝わる牽引力が、ラック 25 を通じて伝達される。リンク要素 26a、26b は、ラック 25 の進退動作を、鉗子片 7a、7b の開閉動作に変換する。

本実施形態では、開閉用ジョイント 27 のリンク要素 25 は、トグル機構

を構成しており、各鉗子片 7 a, 7 b が閉じる方向へ移動するに従って指数関数的に鉗子片 7 a, 7 b の把持力が高まるようになっている。

[0034] 図 1 に示す駆動制御部 4 5 は、コネクティングロッド 3（屈曲用ロッド 4 及び開閉用ロッド 5）を長尺部材 2 の長手軸方向に進退させるアクチュエータ 4 6 と、アクチュエータ 4 6 の動作量を検知する検知部 4 7 とを有している。駆動制御部 4 5 は、スレーブ側制御装置 1 1 2 から出力される駆動信号に従って動作する。検知部 4 7 は、アクチュエータ 4 6 の動作量を検知してスレーブ側制御装置 1 1 2 へと出力する。これにより、駆動制御部 4 5 におけるアクチュエータ 4 6 の動作はフィードバック制御される。

[0035] 次に、本実施形態の術具 1 及び医療用マニピュレータ 1 0 0 の作用について、術具 1 の動作原理及び作用を中心に説明する。

術具 1 は、屈曲用ダブルジョイント 1 1 及び開閉用ジョイント 2 7 において処置部 6 と長尺部材 2 とが連結された状態で使用される。また、術具 1 は、長尺部材 2 から処置部 6 を取り外して、別の処置部 6 を長尺部材 2 に取り付けることもできる。例えば、異なる種類の処置部 6 を交換しながら処置を行ったり、動作の不都合等が生じた処置部 6 を別の新たな処置部 6 に取り替えて処置を継続することができる。

[0036] まず、術具 1 の使用時の作用について説明する。

屈曲用ダブルジョイント 1 1 は、アクチュエータ 4 6 による屈曲用ロッド 4 の進退動作によって動作させることができる。また、開閉用ジョイント 2 7 は、アクチュエータ 4 6 による開閉用ロッド 5 の進退動作によって、屈曲用ダブルジョイント 1 1 とは独立して動作させることができる。

[0037] ここで、屈曲用ダブルジョイント 1 1 の作用について説明する。

開閉用ロッド 5 を進退移動させることなく屈曲用ロッド 4 を進退移動させると、図 3 ないし図 5 に示すように、第二回動軸部 1 4 は第一回動軸部 1 3 を旋回中心として旋回動作する。このとき、屈曲用ダブルジョイント 1 1 に設けられた第一嵌合歯部 1 2 には第二嵌合歯部 1 5 が噛み合っているので、第二嵌合歯部 1 5 は第二回動軸部 1 4 を回動中心として回動する。第一回動

軸部 13 を旋回中心として第二回動軸部 14 が旋回動作しながら第二嵌合歯部 15 が第二回動軸部 14 回りに回転することにより、処置部 6 における一対の鉗子片 7a, 7b の向きが変化する。また、このとき、一対の鉗子片 7a, 7b は開閉動作しない。

[0038] この場合、屈曲用ダブルジョイント 11 では、第一嵌合歯部 12 の半径と第二嵌合歯部 15 の半径との比率に応じた角度で本体部 17 を動かすことになる。

例えば、第一嵌合歯部 12 の半径を r_1 、第二嵌合歯部 15 の半径を r_2 、本体部 17 の回転角度を θ 、処置部 6 の回転角度を ϕ とすると、

$$r_2 (\phi - \theta) = r_1 \theta \quad \dots (1)$$

$$\phi = \{ (r_1 + r_2) / r_2 \} \theta \quad \dots (2)$$

たとえば、本実施形態のように、第一嵌合歯部 12 の半径 r_1 と、第二嵌合歯部 15 の半径 r_2 との比率が 1 : 1 の場合 ($r_1 = r_2$) は、

$$\phi = 2 \theta$$

となる。したがって、第一回動軸部 13 を中心に本体部 17 を 45 度動かせば、処置部 6 側に設けられた第二嵌合歯部 15 は、第一嵌合歯部 12 に対して 90 度傾くことになる。つまり、増速機構となるため、本体部 17 の角度移動量を目的とする処置部 6 の角度移動量に対して少なくできる。

[0039] 次に、長尺部材 2 に対して処置部 6 を着脱する場合の作用について説明する。

図 10 ないし図 14 は、処置部 6 の着脱動作を説明するための斜視図である。

処置部 6 を長尺部材 2 から取り外す必要がある場合には、ロック部材 21 を本体部 17 に対して相対回転させることにより、ロック部材 21 に形成された溝 22 と本体部 17 に形成されたガイド 18 とを、非連通状態 (図 10 参照) から連通状態 (図 11 参照) へと変更する。これは、例えば、ロック部材 21 に形成された溝 22 にマイナスドライバーを差し込んでロック部材 21 を回すことによって容易に行なうことができる。

[0040] ロック部材 2 1 に形成された溝 2 2 と本体部 1 7 に形成されたガイド 1 8 とが連通状態となっているときには、環状部材 1 9 は、第二回動軸部 1 4 側からロック部材 2 1 の溝 2 2 を通過して第一回動軸部 1 3 側へと移動させることができるようになっている。図 1 2 に示すように、操作者が、環状部材 1 9 を第一回動軸部 1 3 側へと移動させると、第二回動軸部 1 4 と本体部 1 7 との結束が外れ、図 1 3 及び図 1 4 に示すように、第二回動軸部 1 4 及び第二回動軸部 1 4 に連結された処置部 6 が本体部 1 7 から外れる。

なお、本実施形態では、屈曲用ダブルジョイント 1 1 がどのような屈曲状態にあっても、また開閉用ジョイント 2 7 がどのような開閉状態にあっても、長尺部材 2 から処置部 6 を取り外すことができる。

[0041] その後、別の処置部 6 を取り付けたり、取り外した処置部 6 を洗浄して再度取り付けたりすることができる。

処置部 6 を長尺部材 2 に取り付けるときは、第一嵌合歯部 1 2 と第二嵌合歯部 1 5 とが噛みあい、開閉用第一ギア 2 3 と開閉用第二ギア 2 4 とが噛み合うように処置部 6 を位置決めして、第二回動軸部 1 4 に本体部 1 7 を係合させ、さらに第二回動軸部 1 4 と本体部 1 7 とを環状部材 1 9 により結束する。その後、ロック部材 2 1 を本体部 1 7 に対して回転させて、ロック部材 2 1 に形成された溝 2 2 と本体部 1 7 に形成されたガイド 1 8 とを非連通状態とする。

これにより、長尺部材 2 に取り付けられた処置部 6 が使用可能となる。

[0042] 以上説明したように、本実施形態の術具 1 および医療用マニピュレータ 1 0 0 によれば、環状部材 1 9 によって本体部 1 7 と第二回動軸部 1 4 とを結束するので、簡易な構成で処置部 6 を長尺部材 2 に対して着脱することができる。

[0043] また、本実施形態の術具 1 および医療用マニピュレータ 1 0 0 によれば、特許文献 1 に記載の技術と比較して、処置部 6 を着脱可能とするために増える部品数が少ない。

[0044] また、処置部 6 と長尺部材 2 との着脱が、第一回動軸部 1 3 と第二回動軸

部 1 4 との間での取り付け及び切り離しによって行なわれるので、処置部 6 の向きを長尺部材 2 に対して変える関節部分の部品を処置部 6 の着脱のために利用することができる。このため、本実施形態の術部及び医療用マニピュレータ 1 0 0 では、処置部 6 が着脱不能である場合の構成に対して増える部品の数が少ない。

[0045] (変形例 1)

次に、本実施形態の変形例について説明する。図 1 5 は、本変形例の構成を示す斜視図である。図 1 6 は、本変形例の作用を説明するための斜視図である。

図 1 5 に示すように、本変形例では、本体部 1 7 と第二回動軸部 1 4 とが着脱可能である構成に代えて、本体部 1 7 が遠位側部材 1 7 A と近位側部材 1 7 B とに分離可能である。

図 1 5 及び図 1 6 に示すように、遠位側部材 1 7 A には、近位側部材 1 7 B に係合する爪部 4 8 が形成されている。近位側部材 1 7 B には、遠位側部材 1 7 A の爪部 4 8 が入り込む凹部 4 9 が形成されている。爪部 4 8 と凹部 4 9 とによって、上述の実施形態で説明した係止部 1 6 と同様に第一回動軸部 1 3 と処置部 6 とを係止状態とする係止部 1 6 が構成されている。

[0046] 近位側部材 1 7 B の凹部 4 9 に対して遠位側部材 1 7 A の爪部 4 8 を押し込むことにより、近位側部材 1 7 B 及び遠位側部材 1 7 A が僅かに弾性変形し、凹部 4 9 に爪部 4 8 が入り込む。これにより、処置部 6 が長尺部材 2 に係止される。

[0047] このような構成であっても、上述の実施形態と同様の効果を奏する。

また、本変形例では上述の実施形態よりもさらに部品点数が少ない。

なお、上述の変形例を含む実施形態では、処置具片の動作として、一对の処置具片である鉗子片 7 a、7 b を開閉させる動作を例にとって説明したが、これに限るものではない。例えば、一つの処置具片を屈曲（回動）させる動作であっても良い。また、処置具片は、鉗子片以外の医療器具であってもよい。

[0048] (変形例 2)

次に、本実施形態の他の変形例について説明する。図 17 は本変形例の構成を示す斜視図である。図 18 は本変形例の構成を説明するための断面図である。

図 17 及び図 18 に示すように、本変形例では、鉗子片 7 a, 7 b を有する処置部 6 に代えて、電気メスの電極 50 を有する処置部 6 が設けられている。

また、長尺部材 2 には、電気メスの電極 50 に電氣的に接続されるリード線 51 が設けられている。リード線 51 と電極 50 とは、リード線 51 と電極 50 とを着脱可能に連結するプラグ 52 を介して接続されている。なお、本変形例の処置部 6 は、開閉用ジョイント 27 に接続されている必要はなく、開閉用ジョイント 27 を有している必要はない。また、本変形例では、開閉用ジョイント 27 及び開閉用ロッド 5 を有していなくてもよい。

このような構成であっても、上述の実施形態と同様の効果を奏する。

[0049] 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い。

例えば、上述の第二回動軸部を有しておらず第一回動軸部において屈曲する処置部が採用されていてもよい。

また、本発明は、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含む。

産業上の利用可能性

[0050] 本発明は、術具及び医療用マニピュレータとして利用できる。また、本発明が利用可能な分野は医療分野には限られない。

符号の説明

- [0051]
- 1 術具
 - 2 長尺部材
 - 3 コネクティングロッド
 - 4 屈曲用ロッド
 - 5 開閉用ロッド

- 6 処置部
- 7 a, 7 b 鉗子片
- 8 カバー
- 9 軸状部材
- 10 連結部
- 11 屈曲用ダブルジョイント
- 12 第一嵌合歯部（第一転がりガイド部）
- 13 第一回動軸部
- 14 第二回動軸部
- 15 第二嵌合歯部（転がりガイド部；第二転がりガイド部）
- 16 係止部
- 17 本体部
- 17 A 遠位側部材
- 17 B 近位側部材
- 18 ガイド
- 19 環状部材
- 20 突起
- 21 ロック部材
- 22 溝
- 23 開閉用第一ギア（第一転がりガイド部）
- 24 開閉用第二ギア（転がりガイド部；第二転がりガイド部）
- 25 ラック
- 26 a、26 b リンク要素
- 27 開閉用ジョイント
- 45 駆動制御部
- 46 アクチュエータ
- 47 検知部
- 48 爪部

- 4 9 凹部
- 5 0 電極
- 5 1 リード線
- 5 2 プラグ
- 1 0 0 医療用マニピュレータ
- 1 0 1 マスタマニピュレータ
- 1 0 2 マスタ表示部
- 1 0 3 操作部
- 1 1 0 制御装置
- 1 1 1 マスタ側制御装置
- 1 1 2 スレーブ側制御装置
- 1 2 0 スレーブマニピュレータ
- 1 2 1 スレーブアーム

請求の範囲

[請求項1]

処置対象部位に対して処置を行う術具であって、
長手軸を有する筒状の長尺部材と、
前記長尺部材に連結された処置部と、
前記長尺部材と前記処置部とを着脱可能に連結する連結部と、
を備え、
前記連結部は、
前記長尺部材に設けられた第一回動軸部と、
前記処置部に設けられた第二回動軸部と、
前記長尺部材に設けられ前記第一回動軸部と同軸上に中心を有する円弧状部を備えた第一転がりガイド部と、
前記処置部に設けられ前記第二回動軸部と同軸上に中心を有する円弧状部を備えた転がりガイド部を有し当該転がりガイド部が前記第一転がりガイド部と転がり接触する第二転がりガイド部と、
前記第一回動軸部と前記第二回動軸部とを係止状態とする係止部と、
を有し、
前記第一回動軸部と前記第二回動軸部との間で着脱されることを特徴とする術具。

[請求項2]

請求項1に記載の術具であって、
前記係止部は、
前記第一回動軸部に接続されており且つ前記第二回動軸部に係合可能な本体部と、
前記本体部と別体に設けられ前記本体部と前記第二回動軸部とを結束する環状部材と、
前記環状部材が前記本体部と前記第二回動軸部とを結束する位置に配される結束状態と、前記環状部材が前記本体部と前記第二回動軸部とを結束する位置から外れた位置に配される開放状態とを切り替え

るためのロック部材と、

を有する

ことを特徴とする術具。

[請求項3]

請求項2に記載の術具であって、

前記本体部は、前記環状部材と係合して前記環状部材の移動方向を規定する溝を有し、

前記ロック部材は、前記溝の一部を有し前記本体部に対して相対移動可能であり、

前記ロック部材に設けられた溝と前記本体部に設けられた溝とが連通状態であるときに前記開放状態と前記結束状態との切替が可能であり、前記結束状態において前記ロック部材に設けられた溝と前記本体部に設けられた溝とが非連通状態であるときに前記長尺部材に対して前記処置部は前記結束状態で保持される

ことを特徴とする術具。

[請求項4]

請求項2又は3に記載の術具であって、

前記処置部に設けられ動作可能な処置具片と、

前記長尺部材と前記処置具片とを連結する処置具片動作用ジョイントと、

前記処置具片を操作するために前記処置具片動作用ジョイントに連結された移動部材と、

をさらに備え、

前記処置具片動作用ジョイントは、

前記移動部材と連結され所定の回動中心周りに回動する動作用第一回動部材と、

前記第二回動軸部と同軸若しくは前記第二回動軸部よりも前記回動軸部に近い位置を回動中心として前記動作用第一回動部材と逆周りに相対回転するように前記動作用第一回動部材に連結された動作用第二回動部材と、

前記動作用第二回動部材の回転力を前記処置具片の動作に変換するリンクと、

を有し、

前記処置具片動作用ジョイントは、前記連結部における着脱により、前記動作用第一回動部材と前記動作用第二回動部材との間で着脱される

ことを特徴とする術具。

[請求項5] 請求項4に記載の術具であって、

前記処置具片は一对有し、前記処置具片の動作は、前記一对の処置具片の開閉である

ことを特徴とする術具。

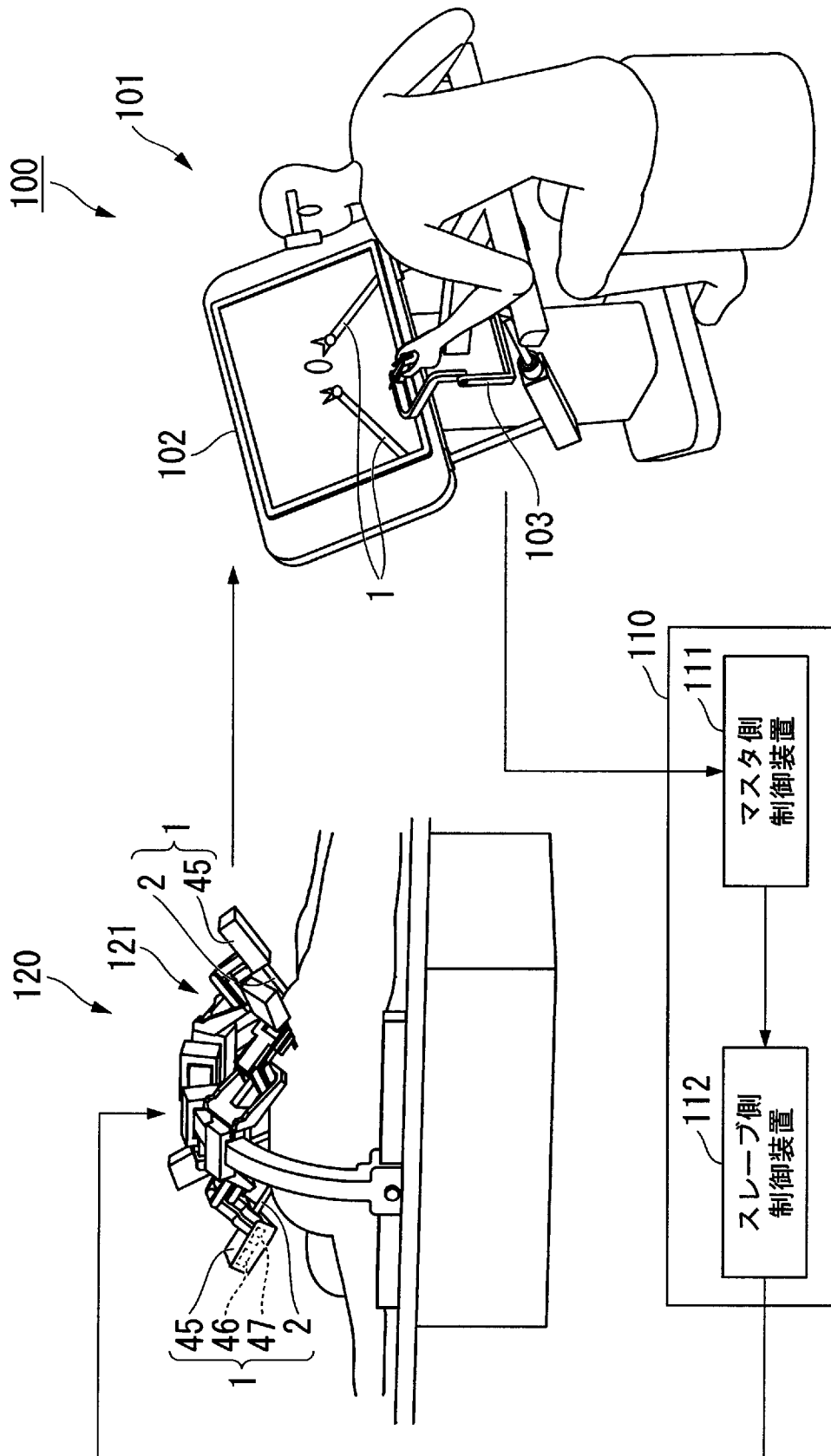
[請求項6] 請求項1から5のいずれか一項に記載の術具と、

前記術具が取り付けられ少なくとも1つの関節を有するスレーブマニピュレータと、

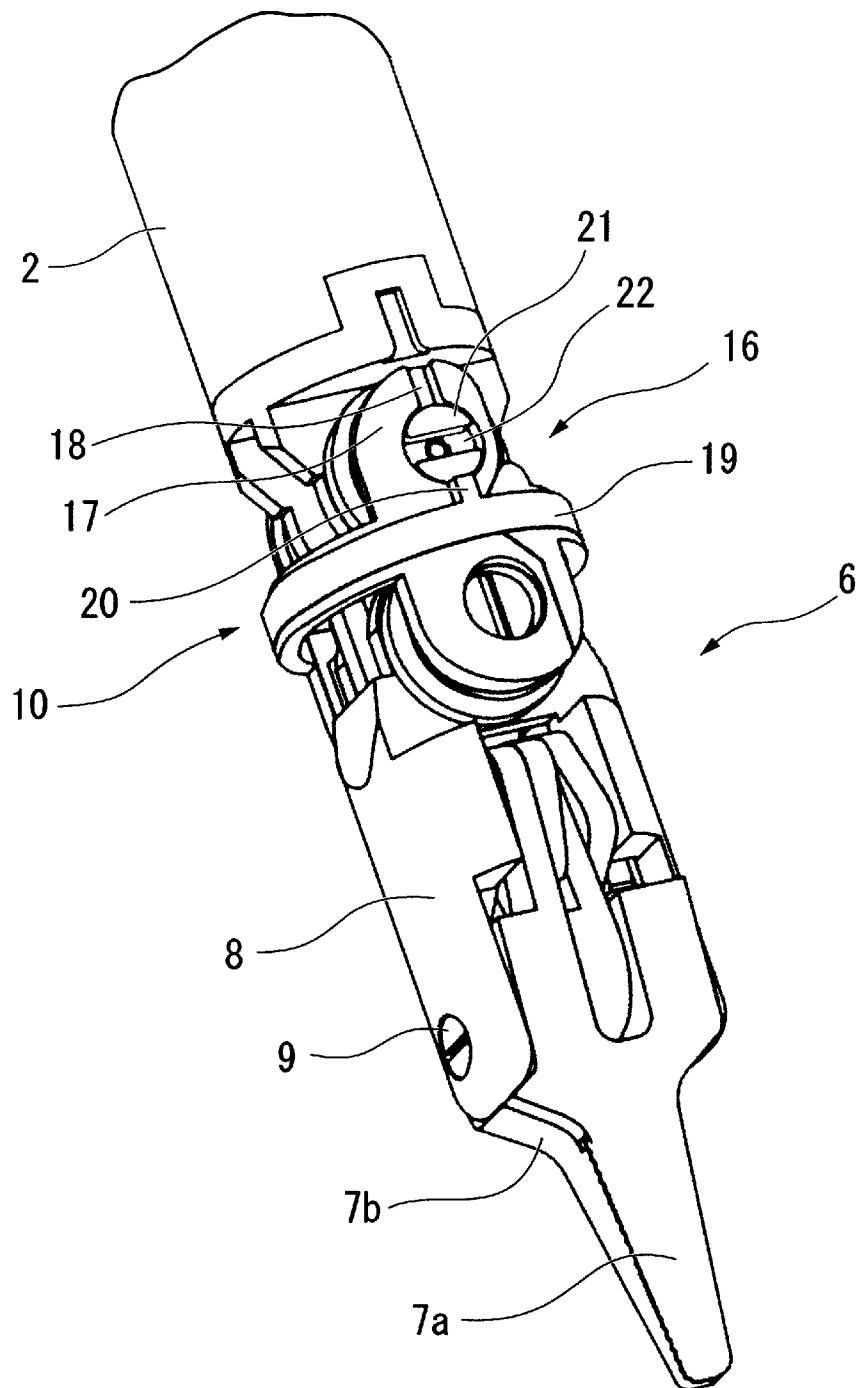
前記スレーブマニピュレータの前記関節を駆動させるための操作指令を発するマスタマニピュレータと、

を備えた医療用マニピュレータ。

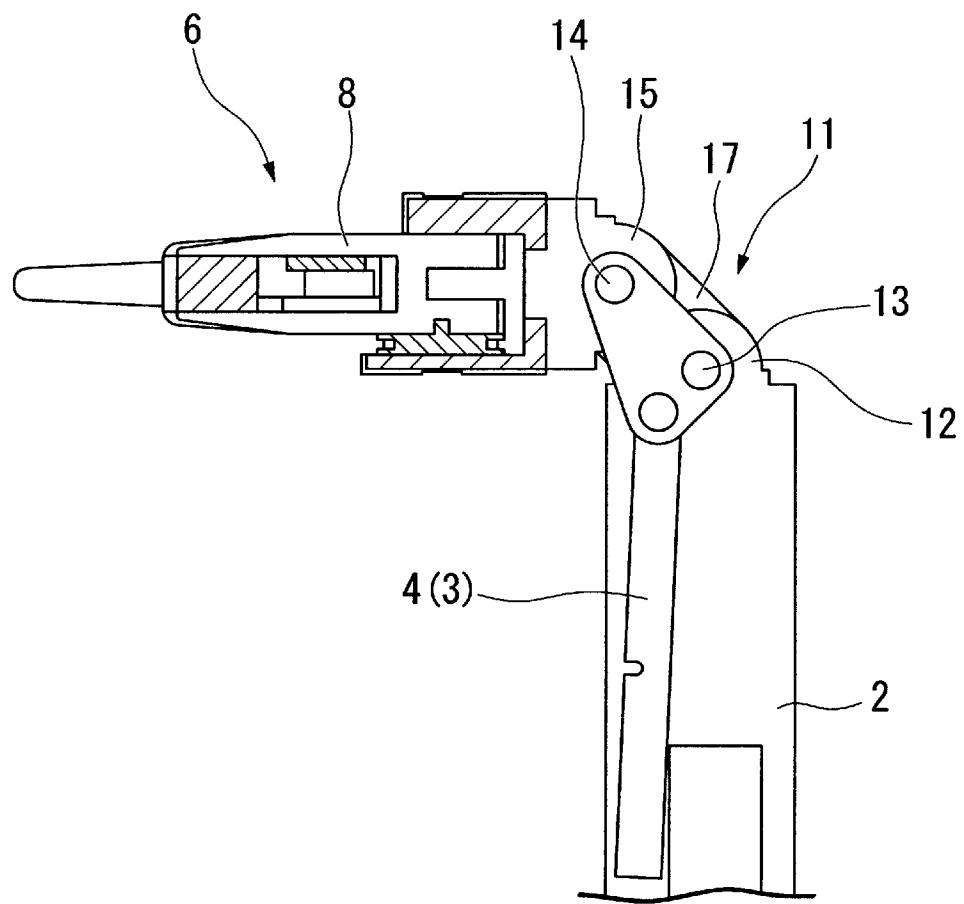
[図1]



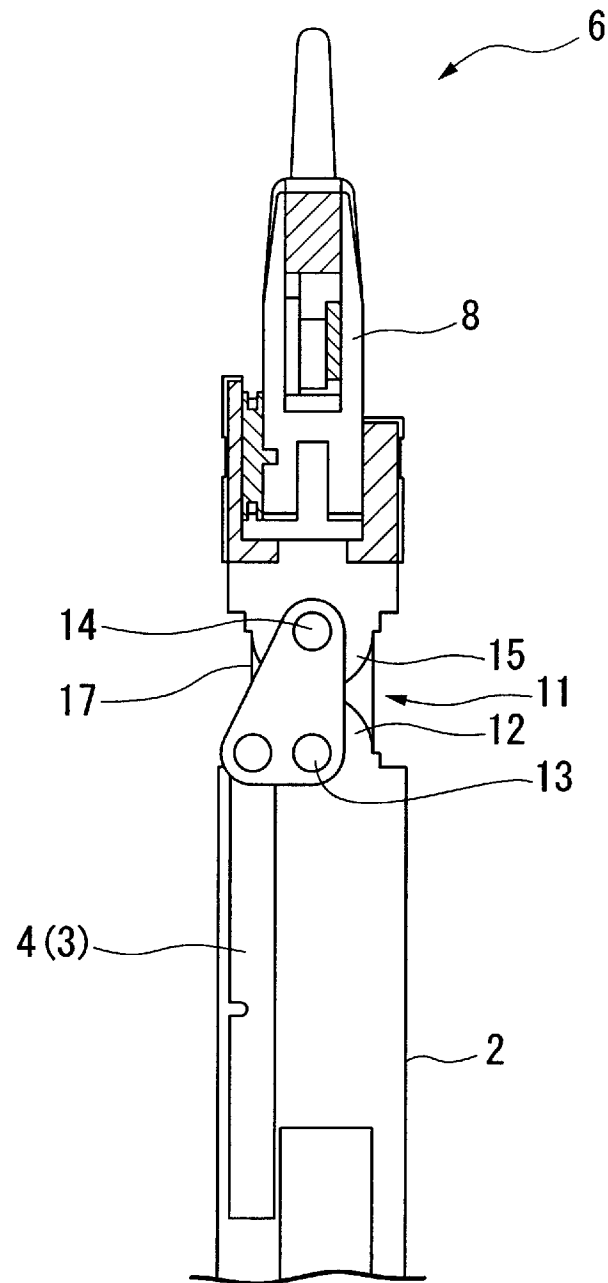
[図2]



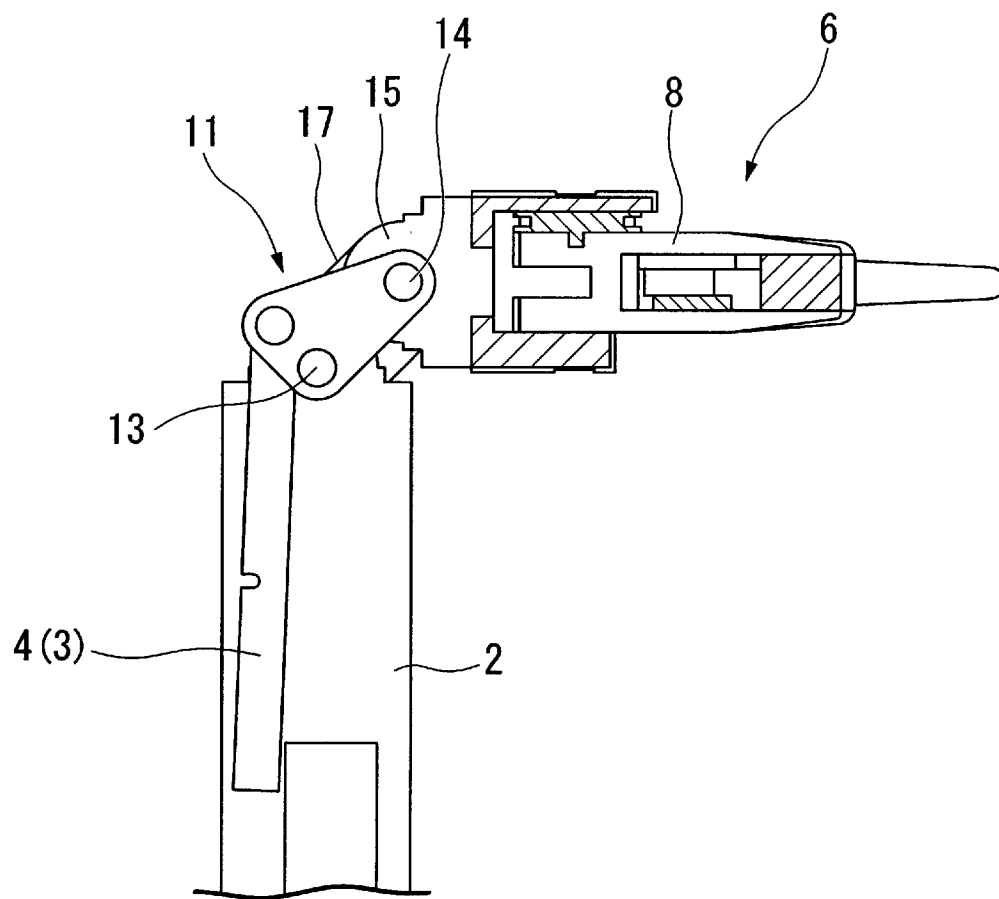
[図3]



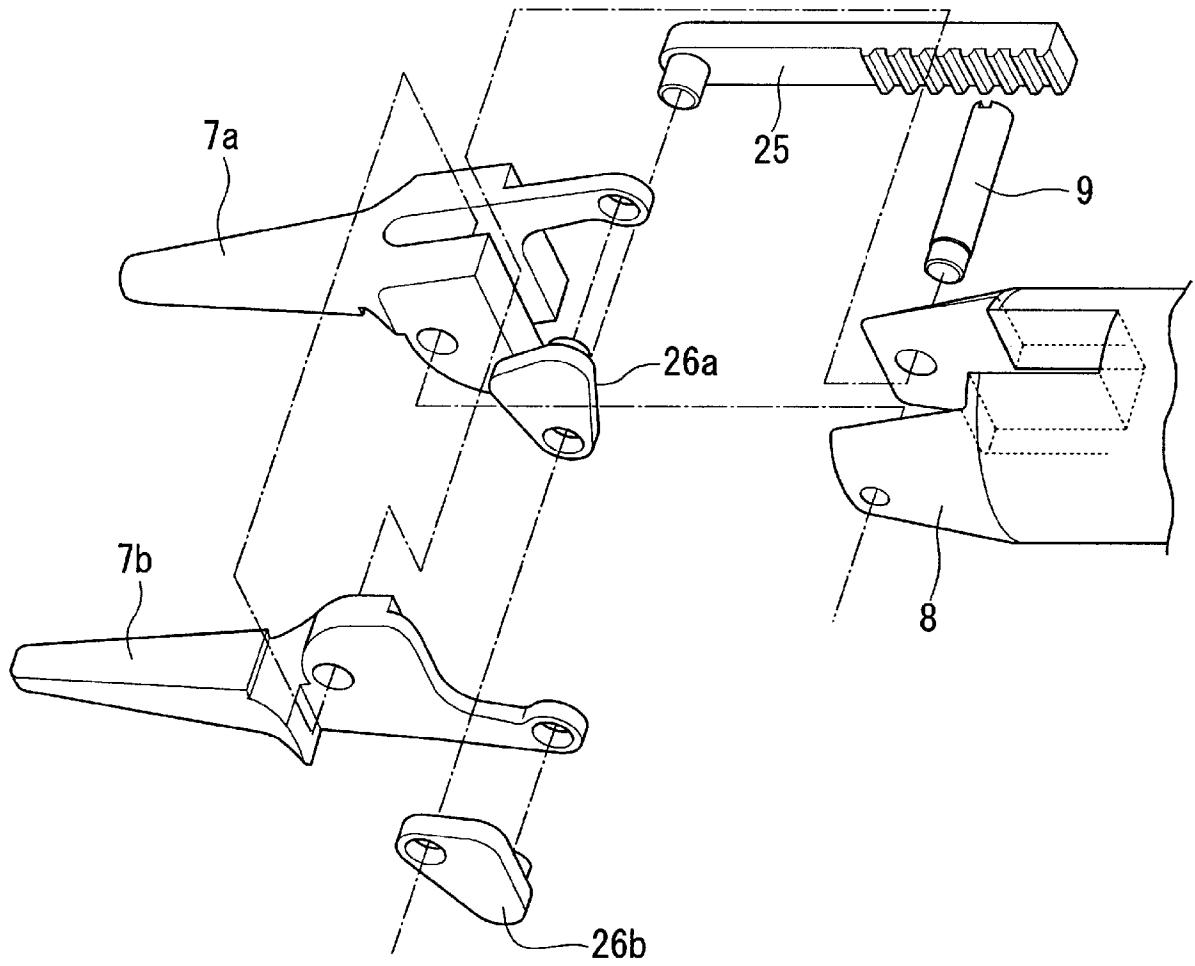
[図4]



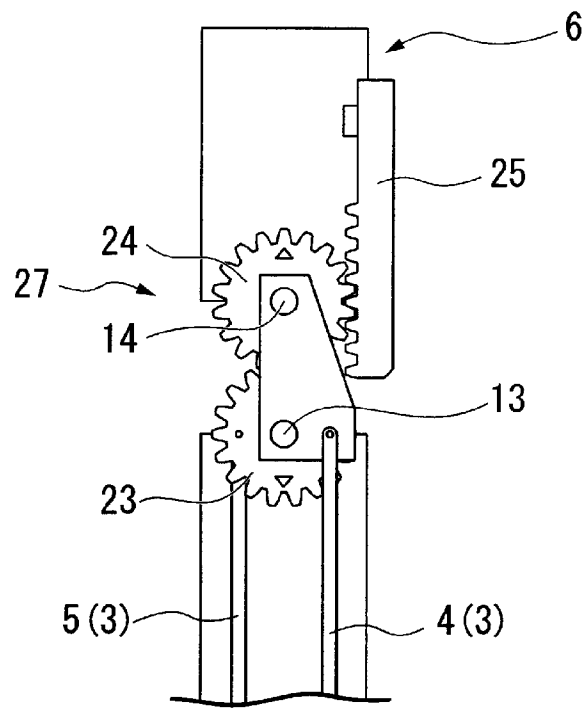
[図5]



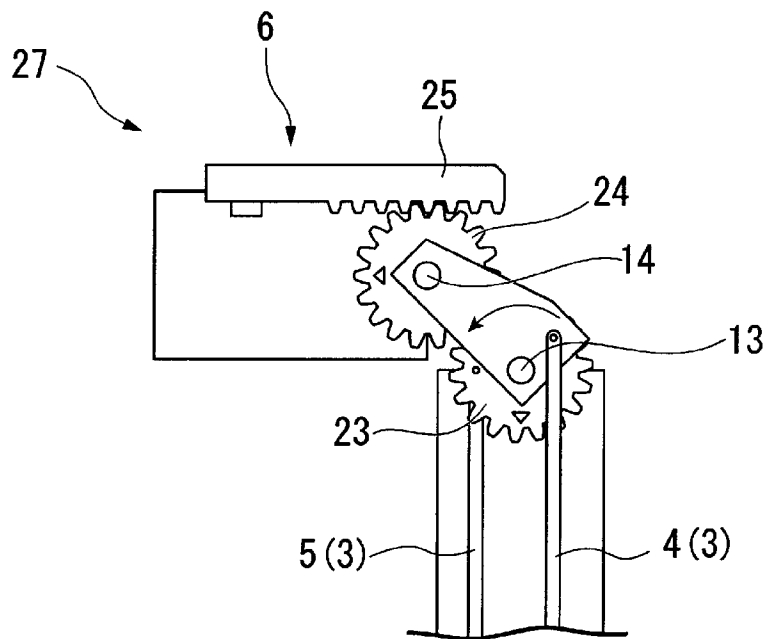
[図6]



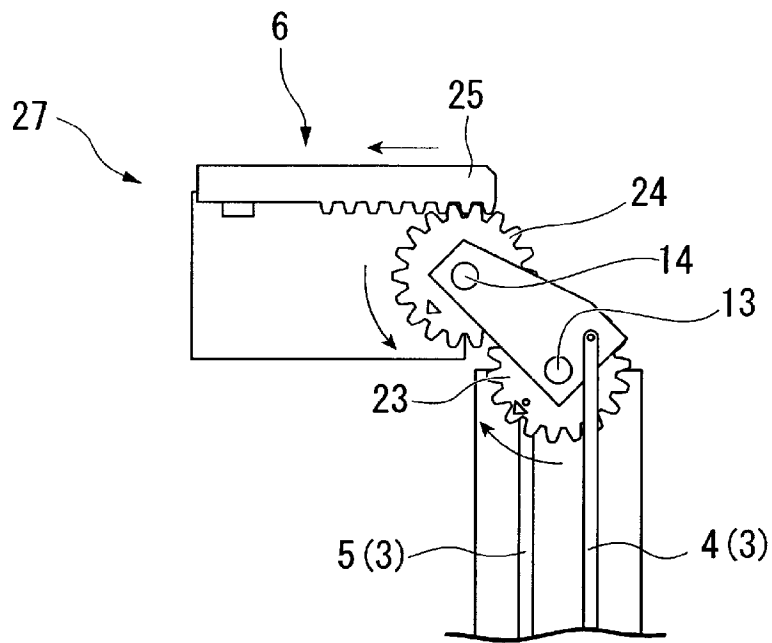
[図7]



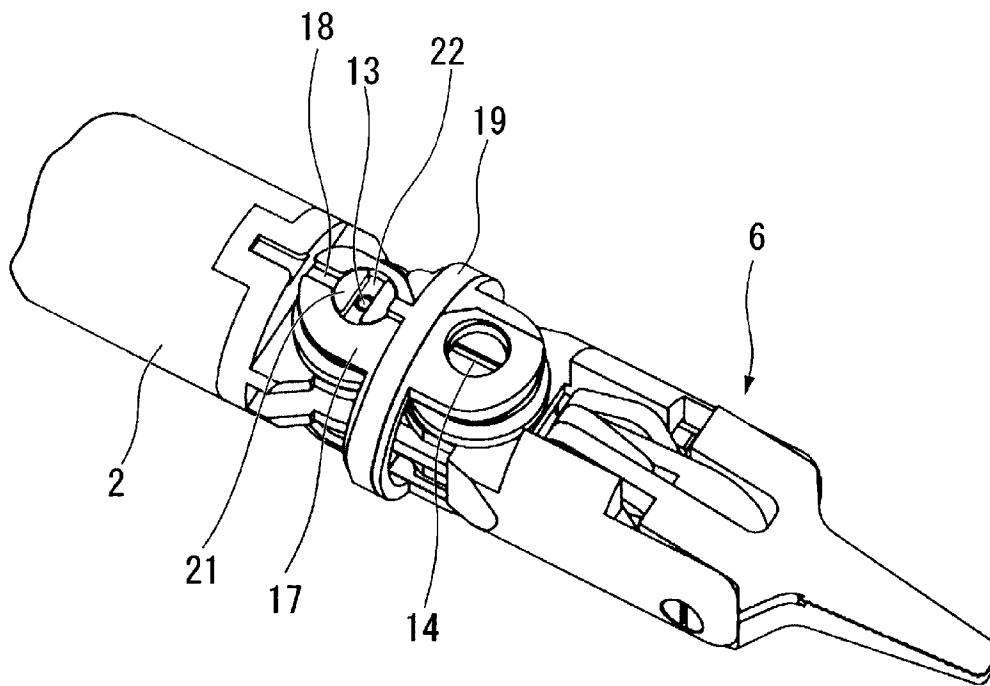
[図8]



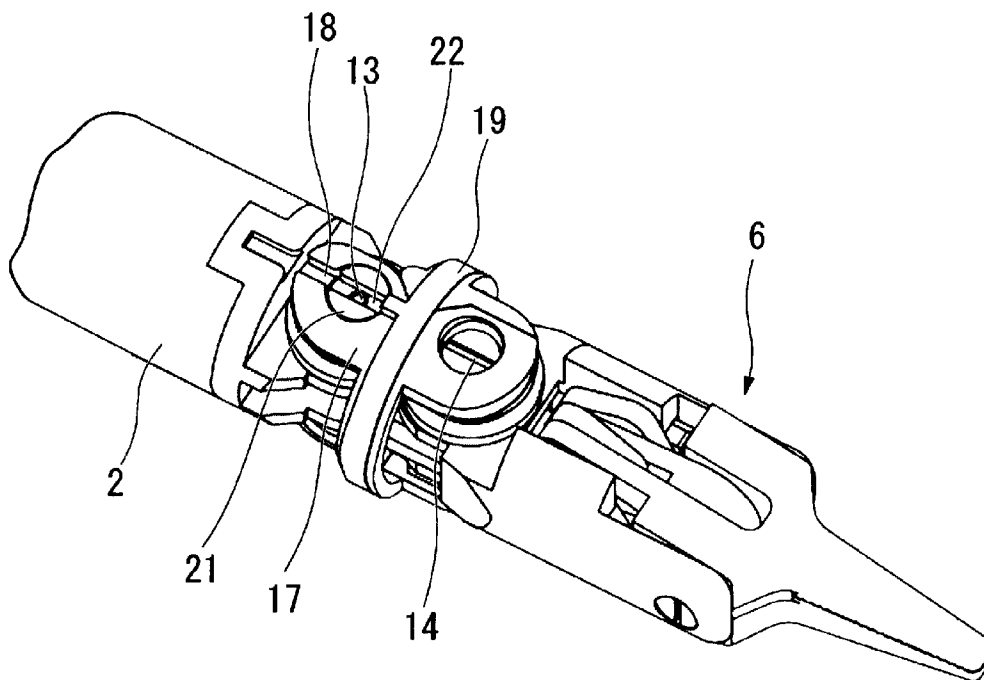
[図9]



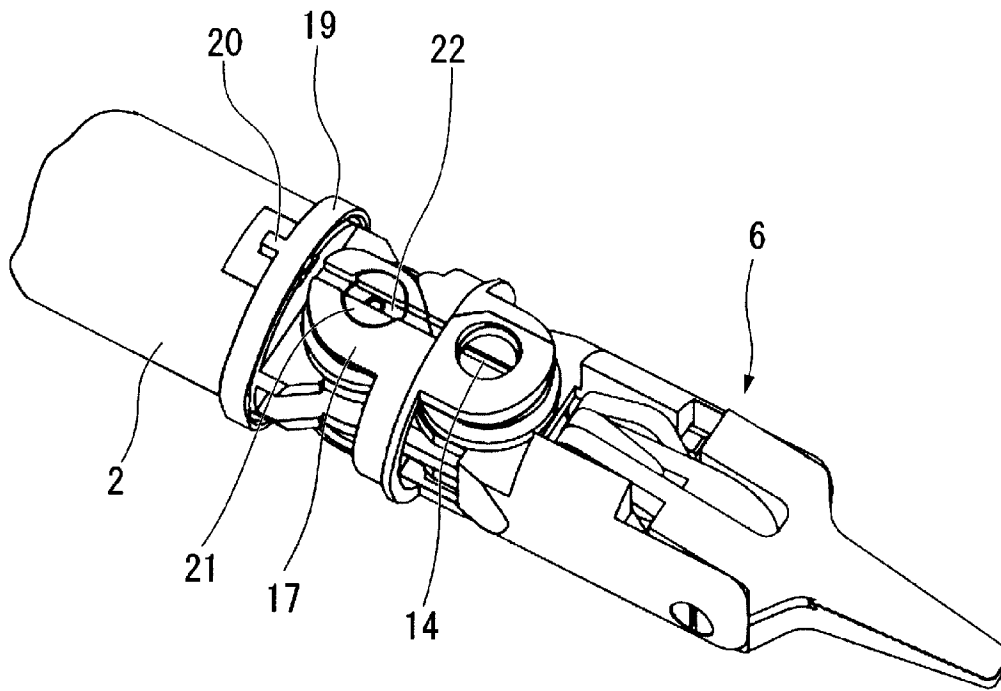
[図10]



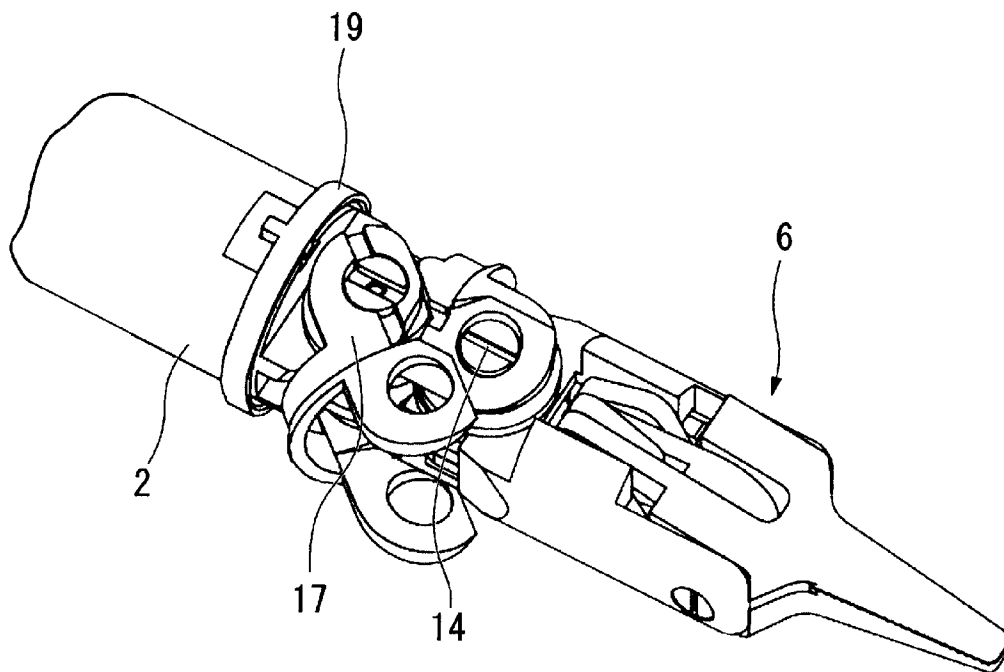
[図11]



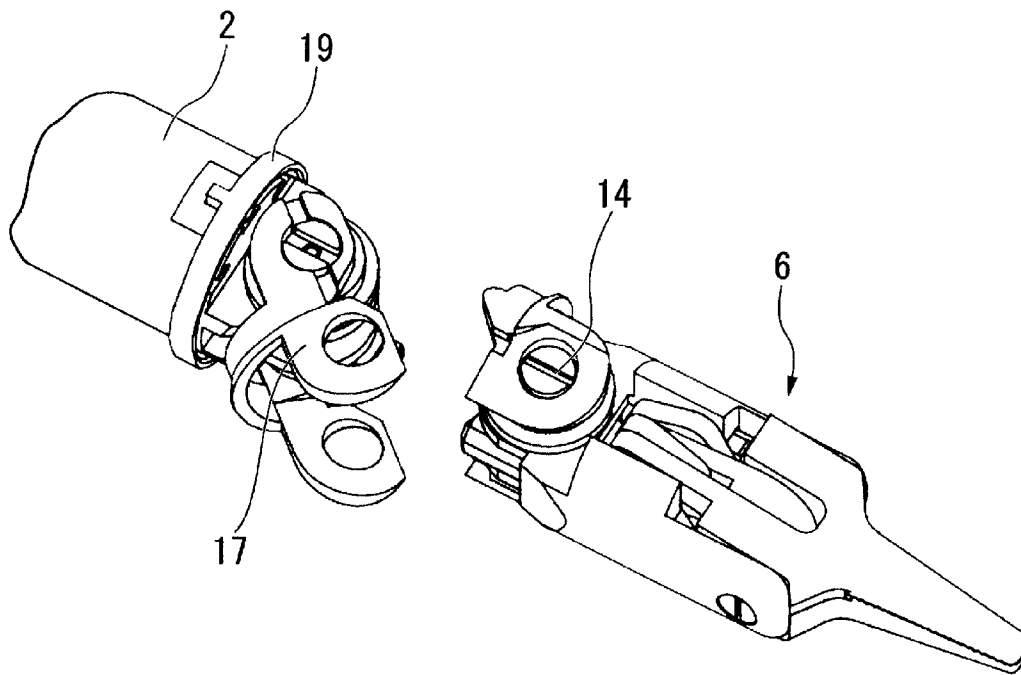
[図12]



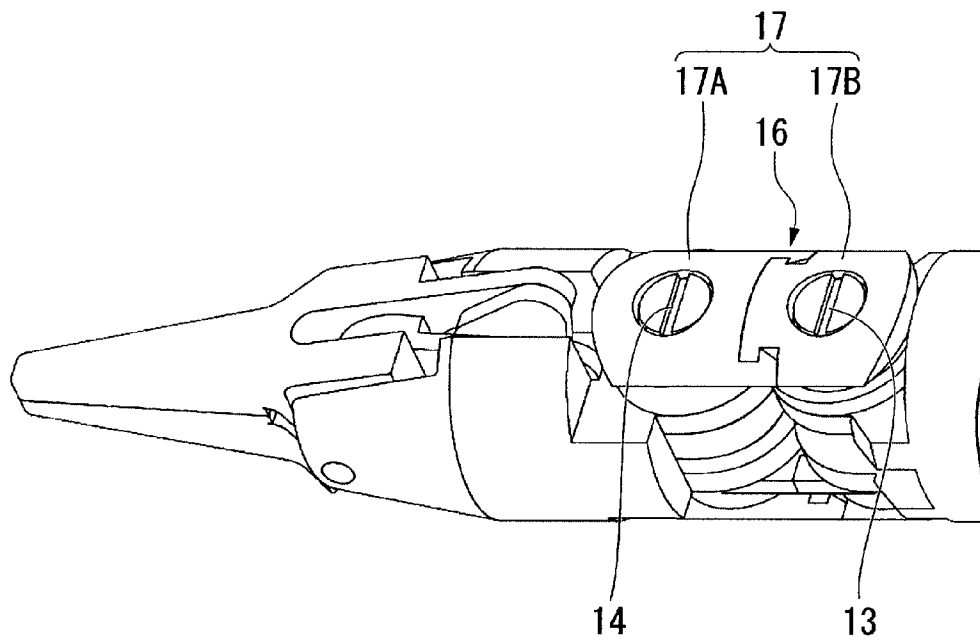
[図13]



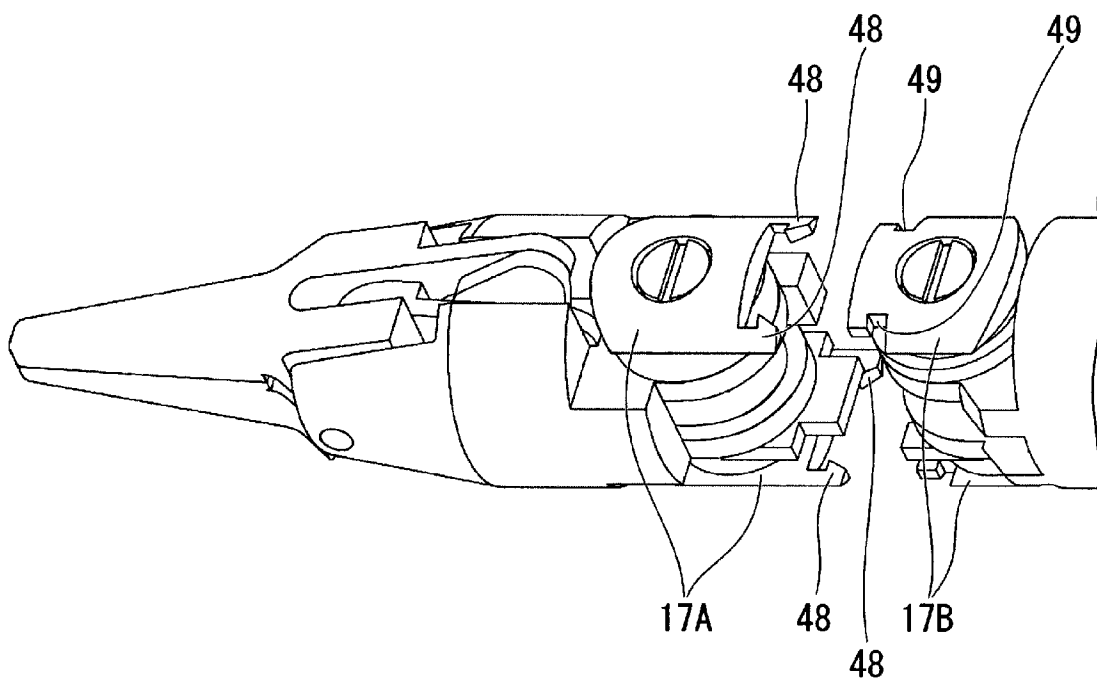
[図14]



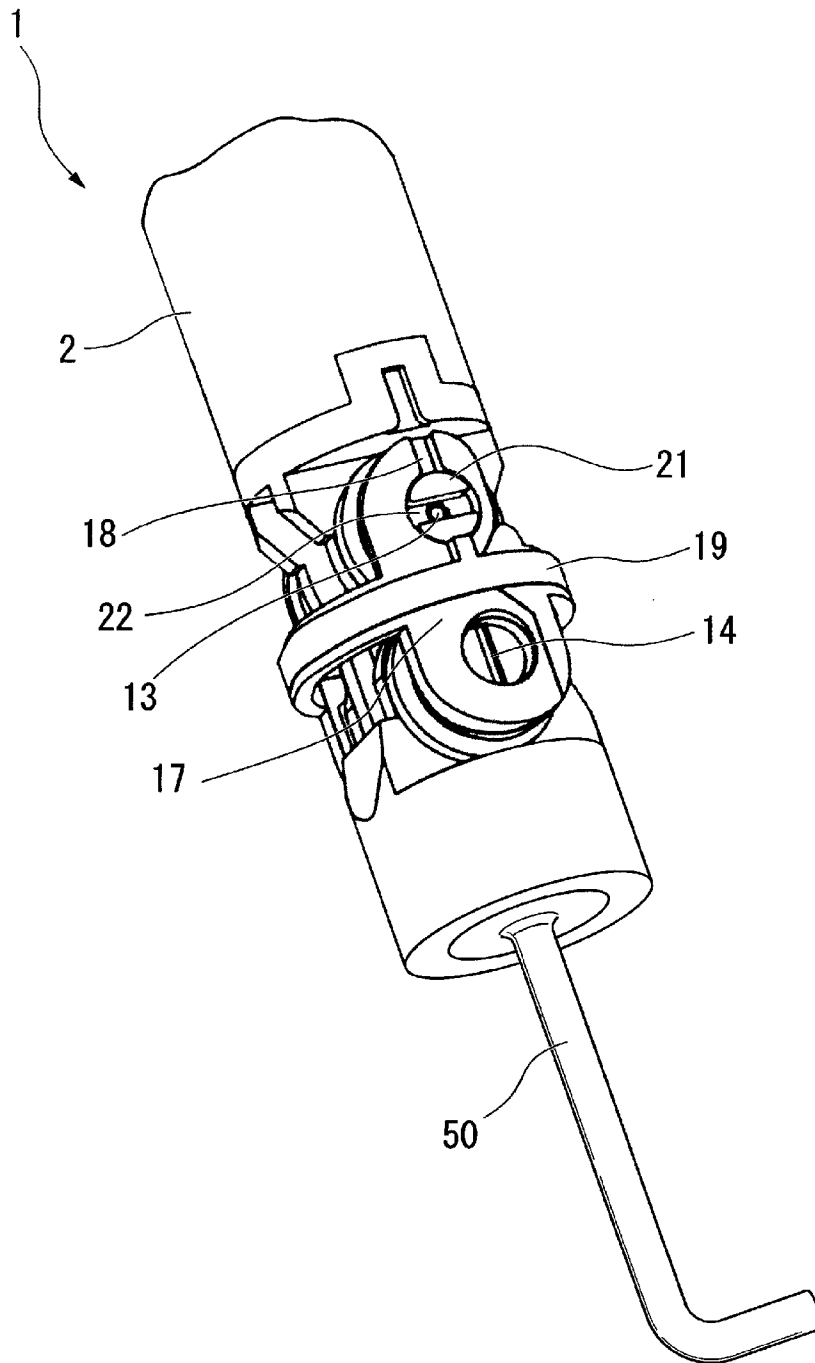
[図15]



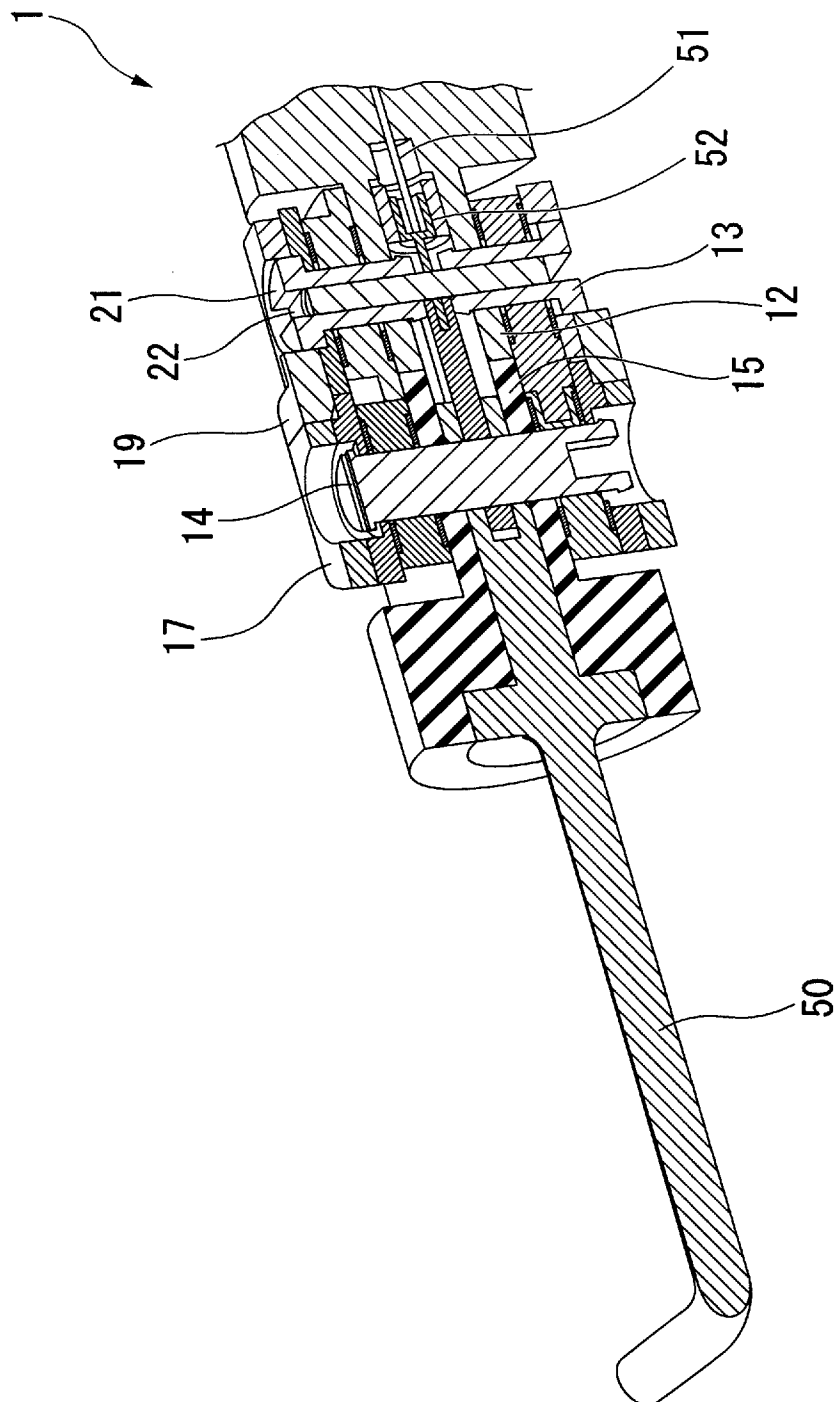
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B19/00 (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

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 2008-36793 A (Terumo Corp.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraphs [0019] to [0020], [0028], [0042] to [0043]; fig. 8 & US 2008/0039255 A1 & EP 1886630 A2 & DE 602007007694 D & CN 101120888 A & AT 473689 T	1 6
Y	JP 7-194609 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 01 August 1995 (01.08.1995), entire text; all drawings (Family: none)	6
Y	JP 2009-178230 A (Terumo Corp.), 13 August 2009 (13.08.2009), entire text; all drawings & US 2009/0192519 A1	6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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
06 September, 2012 (06.09.12)Date of mailing of the international search report
18 September, 2012 (18.09.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069868

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-277157 A (Toshiba Corp.), 09 October 2001 (09.10.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2007-29274 A (Hitachi, Ltd.), 08 February 2007 (08.02.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

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

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

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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 2008-36793 A (テルモ株式会社) 2008.02.21, 段落【0019】-【0020】,【0028】,【0042】-【0043】, 図8 & US 2008/0039255 A1 & EP 1886630 A2 & DE 602007007694 D & CN 101120888 A & AT 473689 T	1 6
Y	JP 7-194609 A (オリンパス光学工業株式会社) 1995.08.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の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

06.09.2012

国際調査報告の発送日

18.09.2012

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)

毛利 大輔

3 I

4 1 3 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3346

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 2009-178230 A (テルモ株式会社) 2009.08.13, 全文, 全図 & US 2009/0192519 A1	6
A	JP 2001-277157 A (株式会社東芝) 2001.10.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6
A	JP 2007-29274 A (株式会社日立製作所) 2007.02.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6