

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4902017号

(P4902017)

(45) 発行日 平成24年3月21日(2012.3.21)

(24) 登録日 平成24年1月13日(2012.1.13)

(51) Int. Cl. F 1  
**A 6 1 B 19/00 (2006.01)** A 6 1 B 19/00 5 0 2  
**A 6 1 B 17/28 (2006.01)** A 6 1 B 17/28

請求項の数 4 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2011-240521 (P2011-240521)	(73) 特許権者	304050923
(22) 出願日	平成23年11月1日(2011.11.1)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(62) 分割の表示	特願2011-516594 (P2011-516594) の分割		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
原出願日	平成22年10月6日(2010.10.6)	(74) 代理人	100106909
(65) 公開番号	特開2012-40416 (P2012-40416A)		弁理士 棚井 澄雄
(43) 公開日	平成24年3月1日(2012.3.1)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成23年11月1日(2011.11.1)		弁理士 志賀 正武
(31) 優先権主張番号	61/285, 217	(74) 代理人	100094400
(32) 優先日	平成21年12月10日(2009.12.10)		弁理士 鈴木 三義
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100086379
早期審査対象出願			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100129403
			弁理士 増井 裕士
		(74) 代理人	100139686
			弁理士 鈴木 史朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療用マニピュレータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手軸方向に延びた長軸部材と、  
前記長軸部材の先端に設けられ、互いに離間する方向に移動自在な一对のアーム部と、  
前記一对のアーム部の少なくとも一方に設けられた湾曲部と、  
前記湾曲部と連結し、前記長手軸方向に沿って前記長軸部材に対して移動自在に設けられ、前記長手軸方向への移動に応じて前記湾曲部の湾曲状態を変化させる第1の伝達部材と、  
前記一对のアーム部と連結し、前記長手軸方向に沿って前記長軸部材に対して移動自在に設けられ、前記長手軸方向への移動に応じて前記一对のアーム部を互いに離間する方向に移動させる第2の伝達部材と、  
前記第1の伝達部材の基端部及び前記第2の伝達部材の基端部に固定され、前記一对のアーム部を互いに離間させる方向へ移動させるために前記第2の伝達部材を前記長手軸方向へ移動させ、且つ前記湾曲部を湾曲させるために前記第1の伝達部材を前記長手軸方向へ移動させる操作部と、  
前記操作部の移動を第1の位置から第2の位置まで案内する第1のガイド部及び前記第2の位置から第3の位置まで案内する第2のガイド部と、  
前記第1の位置から前記第2の位置までの前記第1のガイド部による前記操作部の移動操作に応じて、前記第1の伝達部材の基端部の位置を前記長軸部材に対して前記長手軸方向に固定し、且つ前記第2の伝達部材の基端部の位置を前記長軸部材に対して前記長手軸

10

20

方向に移動させる第1の状態と、前記第2の位置から前記第3の位置までの前記第2のガイド部による前記操作部の移動操作に応じて、前記第2の伝達部材の基端部の位置を前記長軸部材に対して前記長手軸方向に固定し、且つ前記第1の伝達部材の基端部の位置を前記長軸部材に対して前記長手軸方向に移動させる第2の状態と、の両方の状態に互いに案内する案内部材と、  
を有する医療用マニピュレータ。

【請求項2】

請求項1に記載の医療用マニピュレータであって、

前記一对のアーム部の基端側に、前記一对のアーム部を互いに離間させる離間作動部を有する医療用マニピュレータ。

10

【請求項3】

請求項2に記載の医療用マニピュレータであって、

前記離間作動部は、前記一对のアーム部を互いに離間させる方向に湾曲可能な離間動作用湾曲部である医療用マニピュレータ。

【請求項4】

請求項1に記載の医療用マニピュレータであって、

前記操作部が前記第2の位置に移動したときに前記第2の伝達部材の前記長手軸方向への移動をロックするための位置決め機構をさらに有する医療用マニピュレータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、体腔内に挿入され、体腔内の各種組織に対して処置を行う際に使用される医療用マニピュレータに関する。

本願は、2009年12月10日に、米国に仮出願された米国特許出願第61/285217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、低侵襲治療の一例として、腹腔鏡等を用いて胆のう摘出術等の各種手技が行われている。このような腹腔鏡手術は、腹壁に複数の穴を開けて複数の器具が挿入されて行われる。

30

【0003】

近年、腹壁に開ける穴の数をより少なくして患者の負担を低減するために、患者の口や鼻、肛門等の自然開口から軟性の内視鏡を挿入して手技を行うものが提案されている。このような手技に使用される医療機器として、例えば、特許文献1に記載されたような処置用内視鏡が提案されている。

【0004】

この処置用内視鏡は、可撓性を有する軟性の挿入部を有し、挿入部先端には湾曲動作を行う湾曲部を有する一对のアーム部が設けられ、挿入部に配された複数のチャンネルと各々のアーム部の内腔とが連通されている。処置用内視鏡の操作部は、アーム部と操作部材で接続されており、アーム部を上下左右に湾曲操作可能に構成されている。

40

【0005】

ユーザは鉗子等の処置具をチャンネル内に挿入し、処置具の操作部を処置用内視鏡の操作部に装着して、処置具の先端をアーム部から突出させ、操作部を上下左右に操作することによって、処置具の先端を処置対象の組織等に異なる方向からアプローチさせて手技を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国2007/0249897号公報

【発明の概要】

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

上述の処置用内視鏡のように体内で処置を行う処置システムの例として、体腔内に挿入される硬質な挿入部と、挿入部の内部に挿入されるアーム部とを備え、アーム部の内部に挿入される処置具を用いて体腔内で処置を行う処置システムが知られている。

**【0008】**

このような従来の処置システムでは、処置システムに取り付けられて使用される処置具は、牽引力量を効率的に処置部へ伝達するために、硬質な部分が挿入部の一部に設けられている場合がある。このような処置具を従来の処置システムに取り付けるためには、処置を行うのに適した形状とは異なる直線的な状態に処置システムを変形させて、処置時には処置を行うための形状に変形させる必要がある。

10

**【0009】**

従来の処置システムにおいて、例えば、アーム部の先端部が湾曲可能に構成されている場合があり、具体的には、アーム部の先端部の先端側に設けられた第一湾曲部と、第一湾曲部より基端側に設けられた第二湾曲部とを有する場合がある。このようなアーム部を有する処置システムに処置具を取り付けたときに、処置具を操作しやすく、かつ処置具の操作部の操作時に互いの操作部の動作を邪魔しないように操作部を離間させて操作部を位置あわせする場合があるが、この場合に、位置あわせの動作によってアーム部の先端部の一部（例えば第一湾曲部）が湾曲されることで、体腔内で処置具を用いて処置を行うときの初期位置が、処置を行いにくい位置関係になってしまう場合があった。

20

**【課題を解決するための手段】****【0010】**

本発明の一態様は、長手軸方向に延びた長軸部材と、前記長軸部材の先端に設けられ、互いに離間する方向に移動自在な一对のアーム部と、前記一对のアーム部の少なくとも一方に設けられた湾曲部と、前記湾曲部と連結し、前記長手軸方向に沿って前記長軸部材に対して移動自在に設けられ、前記長手軸方向への移動に応じて前記湾曲部の湾曲状態を変化させる第1の伝達部材と、前記一对のアーム部と連結し、前記長手軸方向に沿って前記長軸部材に対して移動自在に設けられ、前記長手軸方向への移動に応じて前記一对のアーム部を互いに離間する方向に移動させる第2の伝達部材と、前記第1の伝達部材の基端部及び前記第2の伝達部材の基端部に固定され、前記一对のアーム部を互いに離間させる方向へ移動させるために前記第2の伝達部材を前記長手軸方向へ移動させ、且つ前記湾曲部を湾曲させるために前記第1の伝達部材を前記長手軸方向へ移動させる操作部と、前記操作部の移動を第1の位置から第2の位置まで案内する第1のガイド部及び前記第2の位置から第3の位置まで案内する第2のガイド部と、前記第1の位置から前記第2の位置までの前記第1のガイド部による前記操作部の移動操作に応じて、前記第1の伝達部材の基端部の位置を前記長軸部材に対して前記長手軸方向に固定し、且つ前記第2の伝達部材の基端部の位置を前記長軸部材に対して前記長手軸方向に移動させる第1の状態と、前記第2の位置から前記第3の位置までの前記第2のガイド部による前記操作部の移動操作に応じて、前記第2の伝達部材の基端部の位置を前記長軸部材に対して前記長手軸方向に固定し、且つ前記第1の伝達部材の基端部の位置を前記長軸部材に対して前記長手軸方向に移動させる第2の状態と、の両方の状態に互いに案内する案内部材と、を有する医療用マニピュレータである。

30

40

**【発明の効果】****【0011】**

本実施形態の医療用マニピュレータによれば、第1のガイド部及び第2のガイド部によって操作部がガイドされることにより、操作部の位置に応じて一对のアーム部に対して異なる動作をさせることができる。このため、体腔内で処置具を用いて処置を行うときの初期位置を、処置を行いにくい位置関係とすることができる。

**【図面の簡単な説明】****【0012】**

50

【図 1】本発明の一実施形態の医療用マニピュレータを備える処置システムを示す斜視図である。

【図 2】同処置システムを示す正面図である。

【図 3】同処置システムを示す分解斜視図である。

【図 4 A】同処置システムの一部の構成を示す斜視図である。

【図 4 B】同処置システムの一部の構成を示す斜視図である。

【図 5】同処置システムの一部の構成を示す斜視図である。

【図 6】同処置システムの一部の構成を示す平面図である。

【図 7】同処置システムの一部の構成を示す分解斜視図である。

【図 8 A】同処置システムの一部の構成を示す斜視図である。

10

【図 8 B】同処置システムの一部の構成を示す拡大断面図である。

【図 9 A】同処置システムの一部の構成を示す平面図である。

【図 9 B】同処置システムの一部の構成を示す平面図である。

【図 10 A】同処置システムの一部の構成を示す斜視図である。

【図 10 B】同処置システムの一部の構成を示す斜視図である。

【図 11 A】同処置システムの一部の構成を示す斜視図である。

【図 11 B】同処置システムの一部の構成を示す斜視図である。

【図 12】同処置システムの使用時の動作を説明するための動作説明図である。

【図 13】同処置システムの使用時の動作を説明するための動作説明図である。

【図 14】同処置システムの使用時の動作を説明するための動作説明図である。

20

【図 15 A】同処置システムの使用時の動作を説明するための動作説明図である。

【図 15 B】同処置システムの使用時の動作を説明するための動作説明図である。

【図 15 C】同処置システムの使用時の動作を説明するための動作説明図である。

【図 16 A】同処置システムの使用時の動作を説明するための動作説明図である。

【図 16 B】同処置システムの使用時の動作を説明するための動作説明図である。

【図 16 C】同処置システムの使用時の動作を説明するための動作説明図である。

【図 17 A】同処置システムの使用時における先端部の動作を説明するための動作説明図である。

【図 17 B】同処置システムの使用時における先端部の動作を説明するための動作説明図である。

30

【図 18】同処置システムの使用時における操作部の作用を説明するための説明図である。

【図 19 A】同処置システムの使用時の動作を説明するための動作説明図である。

【図 19 B】同処置システムの使用時の動作を説明するための動作説明図である。

【図 19 C】同処置システムの使用時の動作を説明するための動作説明図である。

【図 20 A】同処置システムの使用時においてレバーが中立位置にあるときの操作部を示す斜視図である。

【図 20 B】同処置システムの使用時においてレバーが中立位置にあるときの操作部を示す斜視図である。

【図 21 A】同処置システムの使用時においてレバーが上方向に操作されたときの操作部を示す斜視図である。

40

【図 21 B】同処置システムの使用時においてレバーが上方向に操作されたときの操作部を示す斜視図である。

【図 22 A】同処置システムの使用時においてレバーが下方向に操作されたときの操作部を示す斜視図である。

【図 22 B】同処置システムの使用時においてレバーが下方向に操作されたときの操作部を示す斜視図である。

【図 23】同処置システムの使用時における先端部の動作を示す動作説明図である。

【図 24】同処置システムの使用時において処置具を取り外す動作を説明するための動作説明図である。

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

以下、本発明の一実施形態の医療用マニピュレータ1（以下、単に「マニピュレータ」と称する。）を備える処置システム100について説明する。まず、図1ないし図11Bを参照して処置システム100およびマニピュレータ1の構成について説明する。

## 【0014】

図1は、本実施形態のマニピュレータ1を備える処置システム100を示す全体図である。また、図2は、処置システム100を示す正面図である。また、図3は、処置システム100を示す分解斜視図である。

図1に示すように、処置システム100は、処置具110および処置具120と、内視鏡130と、マニピュレータ1とを備えている。

10

## 【0015】

図1および図2に示すように、処置具110は、体腔内で処置を行う処置部111と、処置部111が一端に固定された長尺な挿入部112と、挿入部112の他端に設けられ処置部111を操作するための操作部113とを有している。処置部111は、鉗子や切開具などの適宜の構成を手技に応じて採用することができる。

## 【0016】

図3に示すように、挿入部112は、中間部に柔軟な柔軟部112A、112Bを有している。柔軟部112Aは、処置具110をマニピュレータ1に取り付けたときに後述する第一湾曲部32および第二湾曲部35の位置に配置される部分であり、柔軟部112Bは、処置具110をマニピュレータ1に取り付けたときに後述するアーム操作部40の位置に配置される部分である。

20

## 【0017】

処置具120は、処置具110と同様に処置部121、挿入部122および操作部123を有する。

マニピュレータ1に挿入して使用する処置具は、図2に示すように、挿入部112および挿入部122の先端側が一定の長さ硬質の部材等で形成された硬性部112C、122Cを有するように構成されている。硬性部112C、122Cは、マニピュレータ1に処置具110、120を取り付けて処置具110、120を使用するときには処置具110、120がマニピュレータ1の内部で進退する進退量に相当する長さ形成されている。これは、マニピュレータ1から処置部111、112突出させた時に、対象組織に大きい力を作用させて手技を行うためである。

30

## 【0018】

また、マニピュレータ1に処置具110、120を取り付けたときに湾曲動作させない部分（例えば後述するアーム本体部21内に位置する部分）などが、硬性部112C、122Cと同様に硬質な部材で形成されていると、処置部111、121を操作するために操作部113、123から処置部111、121へ加える力量を効率的に伝達することができるので好ましい。

## 【0019】

図1および図2に示すように、内視鏡130は、周知の内視鏡を適宜採用することができる。例えば、内視鏡130は、体腔内を撮像する撮像部131と、湾曲動作可能であるとともに一端に撮像部131が固定された湾曲部132と、湾曲部132に接続されて撮像部131を体腔内へ案内する挿入部133と、挿入部133の内部を通じて撮像部131および湾曲部132を操作する操作部134とを備えている。本実施形態では、内視鏡130の湾曲部132は、互いに独立して湾曲動作する2つの湾曲駒部（不図示）が湾曲部132の長手方向に並べて（あるいは長手方向に離間して）設けられている。2つの湾曲駒部はそれぞれ複数の節輪を有しており、2つの湾曲駒部を独立に、あるいは連携して湾曲動作させることができる。湾曲部132において2つの湾曲駒部を湾曲動作させると、挿入部133の長手軸に対して撮像部131を平行移動させたり、撮像部131をこのように平行移動させた後に撮像対象となる対象物に対して撮像部131を向けたりするこ

40

50

とができる。これにより、対象物における関心領域に撮像部 1 3 1 の視点が向く良好な視野を得ることができる。なお、湾曲部 1 3 2 に設けられた湾曲駒部は 2 つより多くてもよい。また、湾曲部 1 3 2 が湾曲駒部を 1 つ有する場合には上述の平行移動はできないが、体腔内におけるマニピュレータ 1 の位置が適切であれば湾曲駒部が 1 つだけ設けられていても撮像部 1 3 1 を対象物に向けることができる。

#### 【 0 0 2 0 】

以下では、本実施形態のマニピュレータ 1 の構成について説明する。

図 1 ないし図 3 に示すように、マニピュレータ 1 は、体腔内に挿入される挿入部 1 0 と、挿入部 1 0 の内部に挿入されて使用されるアーム部 2 0 とを備えている。

挿入部 1 0 は、4 つのチャンネル (チャンネル 1 1、チャンネル 1 2、チャンネル 1 3、チャンネル 1 4、以下「チャンネル 1 1 ~ 1 4」と称することがある。) を有する略筒状に形成されている。

チャンネル 1 1 は、上述の内視鏡 1 3 0 の挿入部 1 3 3 を挿通するための貫通孔である。

チャンネル 1 2 およびチャンネル 1 3 は、挿入部 1 0 の長手方向に対して直交する面内における断面形状が円形の貫通孔である。チャンネル 1 2 およびチャンネル 1 3 の内径は等しくなっており、チャンネル 1 2 には後述する第一アーム 2 0 A が挿通され、チャンネル 1 3 には後述する第二アーム 2 0 B が挿通されるようになっている。なお、チャンネル 1 2 に第二アーム 2 0 B を挿通し、チャンネル 1 3 に第一アーム 2 0 A を挿通させることもできる。

#### 【 0 0 2 1 】

チャンネル 1 2 とチャンネル 1 3 とによって、第一アーム 2 0 A と第二アーム 2 0 B との相対位置が規定される。本実施形態では、チャンネル 1 2 とチャンネル 1 3 とは、チャンネル 1 1 から等距離の位置に配置されており、チャンネル 1 2 とチャンネル 1 3 とに挿通された第一アーム 2 0 A と第二アーム 2 0 B とは、チャンネル 1 1 から等距離の位置に位置決めされるようになっている。

#### 【 0 0 2 2 】

なお、挿入部 1 0 において、チャンネル 1 2、1 3 の位置は独立に定めることができる。例えば、処置具 1 1 0、1 2 0 における処置部 1 1 1、1 2 1 の位置を、マニピュレータ 1 を用いた手技ごとに最適な位置関係にするために、チャンネル 1 2、1 3 の位置関係を適宜の位置関係にしてチャンネル 1 2、1 3 を挿入部 1 0 に形成することもできる。具体的には、チャンネル 1 2、1 3 の先端側の開口の位置、あるいはチャンネル 1 2、1 3 の基端側の開口の位置を、チャンネル 1 2 とチャンネル 1 3 との間で挿入部 1 0 の長手方向に異ならせて挿入部 1 0 を形成してもよい。この場合には、第一アーム 2 0 A と第二アーム 2 0 B とがチャンネル 1 2、1 3 に取り付けられたときには、第一アーム 2 0 A と第二アーム 2 0 B とのそれぞれの先端の位置が挿入部 1 0 の長手軸方向に異なり、第一アーム 2 0 A と第二アーム 2 0 B とにそれぞれ挿通された処置具 1 1 0、1 2 0 の処置部 1 1 1、1 2 1 の位置も挿入部 1 0 の長手軸方向に異なる。これにより、処置部 1 1 1、1 2 1 の位置が処置対象に対して好適な位置になるように処置具 1 1 0、1 2 0 を案内することができる。

#### 【 0 0 2 3 】

その他、チャンネル 1 2、1 3 は、手技に応じて挿入部 1 0 内の適宜の位置に設けることができ、チャンネル 1 1 及びチャンネル 1 4 に対するチャンネル 1 2 及びチャンネル 1 3 の相対位置関係は、挿入部 1 0 内で適宜の位置関係とすることができる。

チャンネル 1 4 は、図示しない適宜の処置具などを挿通させたり、送気または送水、あるいは吸引を行うための貫通孔である。

#### 【 0 0 2 4 】

図 3 に示すように、アーム部 2 0 は、処置具 1 1 0 を挿通して使用するための第一アーム 2 0 A と、処置具 1 2 0 を挿通して使用するための第二アーム 2 0 B とを備えている。本実施形態の第一アーム 2 0 A と第二アーム 2 0 B とは、同形同大に構成されている。

## 【0025】

なお、挿入部10に第一アーム20Aと第二アーム20Bとが取り付けられた状態で第一アーム20Aと第二アーム20Bとを結束するために、例えば樹脂などで形成されたバンドが挿入部10の先端側において第一アーム20Aおよび第二アーム20Bに取り付けられていてもよい。また、第一アーム20Aに処置具120が取り付けられ、第二アーム20Bに処置具110が取り付けられていてもよい。以下では、第一アーム20Aには処置具110が取り付けられ、第二アーム20Bには処置具120が取り付けられるものとして説明する。

また、以下では第一アーム20Aの構成について説明し、第二アーム20Bの構成について重複する部分の説明を省略する。

10

## 【0026】

図4Aおよび図4Bは、第一アーム20Aの構成を示す斜視図である。なお、第一アーム20Aの構成を分かりやすくするため、図4Aおよび図4Bにおいては一部の構成の図示を省略している。

図4Aに示すように、第一アーム20Aは、筒状に形成されたアーム本体部21と、アーム本体部21の先端に設けられたアーム先端部30と、アーム本体部21の基端に設けられたアーム操作部40と、を備えている。

図4Bに示すように、アーム本体部21は、処置具110を挿通するための処置具ルーメン21Aが、アーム本体部21の中央部を貫通して長手方向に延びて形成されている。さらに、アーム本体部21において処置具ルーメン21Aの径方向外側には、アーム本体部21を貫通して長手方向に延びた4つの伝達部材挿通孔部21Bと、2つの第二操作ワイヤ挿通孔部21Cとが形成されている。

20

処置具ルーメン21Aは、処置具110の処置部111および挿入部112が進退自在な貫通孔であり、アーム本体部21の長手方向に対して直交する面内における断面形状は円形になっている。

## 【0027】

伝達部材挿通孔部21Bの内部には、アーム操作部40における操作入力をアーム先端部30の後述する第一湾曲部32へ伝達するための伝達部材22が設けられている。

伝達部材22は、棒状のコネクティングロッド(コネクティングロッド22A、コネクティングロッド22B、コネクティングロッド22C、コネクティングロッド22D、以下「コネクティングロッド22A~22D」と称することがある。)を有し、コネクティングロッド22A~22Dが4つの伝達部材挿通孔部21Bのそれぞれに進退自在に挿通されている。なお、図4Aおよび図4Bでは、コネクティングロッド22Cは処置具110の挿入部112の奥に隠れているので図示されていない。

30

## 【0028】

第二操作ワイヤ挿通孔部21Cの内部には、アーム操作部40における操作入力をアーム先端部30の後述する第二湾曲部35へ伝達するための第二操作ワイヤ23が設けられている。

本実施形態では、第二操作ワイヤ23は2本設けられている。2本の第二操作ワイヤ23は、2つの第二操作ワイヤ挿通孔部21Cのそれぞれに進退自在に挿通されている。また、第二操作ワイヤ23の先端は、後述するアーム先端部30の第二湾曲部35に固定されている。本実施形態では第二操作ワイヤ23が2本設けられているので、第二操作ワイヤ23の1本あたりにかかる牽引力量を軽減することができる。このため、第二操作ワイヤ23が牽引されたときの第二操作ワイヤ23の伸びによる牽引力量の損失や後述する第二湾曲部35のぶれなどを低減することができる。

40

## 【0029】

アーム先端部30は、処置具110の処置部111が繰り出される先端硬質部31と、先端硬質部31の基端側に設けられた第一湾曲部32と、第一湾曲部32の基端側に設けられた第二湾曲部35とを有している。

## 【0030】

50

先端硬質部 31 は、処置具 110 の処置部 111 を挿通可能な処置部ルーメン 31A を有する略筒状に形成されている。先端硬質部 31 は、第一湾曲部 32 および第二湾曲部 35 と異なり湾曲しないようになっている。

#### 【0031】

第一湾曲部 32 および第二湾曲部 35 には、複数の節輪（第一節輪 33、第二節輪 36）がアーム先端部 30 の軸線方向に並んで整列するように連結されている。本実施形態では、第一節輪 33 と第二節輪 36 とは、第一節輪 33 が相対的に先端側で、第二節輪 36 が相対的に基端側に配置されている。第一節輪 33 および第二節輪 36 の形状は、リング状になっており、第一湾曲部 32 および第二湾曲部 35 に挿通された処置具 110 の処置部 111 は、第一節輪 33 および第二節輪 36 の内部を通じて先端硬質部 31 から繰り出されるようになっている。

10

#### 【0032】

詳細は図示していないが、第一湾曲部 32 の第一節輪 33 の先端には、第一湾曲部 32 を湾曲動作させるためのアングルワイヤ部（伝達部材）34 の先端が固定されている。アングルワイヤ部 34 は、図 4B に示すように、4 本のアングルワイヤ（アングルワイヤ 34A、アングルワイヤ 34B、アングルワイヤ 34C、アングルワイヤ 34D、以下「アングルワイヤ 34A～34D」と称することがある。）からなる。アングルワイヤ 34A～34D の先端は、第一節輪 33 の先端に、周方向に 90 度離間してそれぞれ固定されている。アングルワイヤ 34A～34D の基端は、コネクティングロッド 22A～22D の先端にそれぞれ接続されている。

20

#### 【0033】

なお、コネクティングロッド 22A～22D とアングルワイヤ 34A～34D との接続箇所は、第二湾曲部 35 よりも基端側で、かつアーム本体部 21 の先端側に位置していることが好ましい。これは、硬質なコネクティングロッド 22A～22D によって、第一湾曲部 32 を湾曲させる力量を効率よく伝達させるためである。

#### 【0034】

アーム操作部 40 は、伝達部材 22 およびアングルワイヤ部 34、あるいは第二操作ワイヤ 23 を牽引操作することで、第一湾曲部 32 あるいは第二湾曲部 35 をそれぞれ湾曲動作させるためのものである。アーム操作部 40 は、第一湾曲部 32 を湾曲動作させるための第一湾曲操作部 50 と、第二湾曲部 35 を湾曲動作させるための第二湾曲操作部 60 と、第一湾曲操作部 50 および第二湾曲操作部 60 が連結されているとともにアーム本体部 21 の基端に固定された操作本体 41 と、を有している。

30

#### 【0035】

図 5 は、処置システム 100 の一部の構成を示す斜視図で、第一湾曲操作部 50 を説明するために一部の構成の図示を省略した図である。また、図 6 は、第一湾曲操作部 50 を示す平面図である。

図 5 および図 6 に示すように、第一湾曲操作部 50 は、伝達部材 22 に一端が連結された 4 本のリンク（リンク 51A、リンク 51B、リンク 51C、およびリンク 51D）を有するリンク部 51 と、リンク部 51 のうちリンク 51A およびリンク 51C の他端が連結されたスライダリンク部 52 と、スライダリンク部 52 が進退自在に支持されるとともに、リンク部 51 のうちリンク 51B およびリンク 51D の他端が連結された回動部材 53 と、回動部材 53 に連結されて基端側に向かって延びて設けられた筒状の操作レバー 58 とを備えている。

40

#### 【0036】

スライダリンク部 52 は、棒状の第一スライダ 52A と棒状の第二スライダ 52B とを有しており、第一スライダ 52A および第二スライダ 52B においてリンク 51A およびリンク 51C が連結された側と反対の端部は、操作レバー 58 の後述する接続部 59 に接続されている。

#### 【0037】

回動部材 53 には、スライダリンク部 52 の棒状の第一スライダ 52A と棒状の第

50

ニスライダ－５２Ｂとが進退自在に挿通可能な貫通孔５３Ａおよび貫通孔５３Ｂが形成されている。また、回動部材５３は、後述する操作本体４１に連結される回動軸部５４、第一ガイドピン５５および第二ガイドピン５６と、円弧の一部をなして形成された上下動ガイド５７とを有している。

【００３８】

回動軸部５４は、回動部材５３から互いに外向きに突出して２箇所形成されている。回動軸部５４の中心軸線は、回動部材５３を回動させるための第二回動中心Ｏ２になっている。また、第二回動中心Ｏ２は、第一湾曲部３２が湾曲されていない状態では、リンク５１Ａおよびリンク５１Ｃとスライダ－リンク部５２との連結部を通るようになっている。

10

【００３９】

第一ガイドピン５５と第二ガイドピン５６とは、回動軸部５４が延びる方向と同方向に互いに平行に延びて形成されており、回動部材５３の外側から突出して形成されている。

【００４０】

上下動ガイド５７には、円弧状に回動部材５３がくりぬかれた貫通孔５７Ａが形成されている。貫通孔５７Ａは、円弧の中心が操作レバー５８を上下方向に揺動させるときの揺動の中心になるように形成されている。

【００４１】

操作レバー５８は、処置具１１０の挿入部１１２を挿入するための処置具挿入口５８Ｃが形成された筒状部材で、回動部材５３に連結された接続部５９と、回動部材５３よりも基端側に向かって延びる筒状の把持部５８Ｄとを有している。

20

処置具挿入口５８Ｃの先端側は回動部材５３の内部に開口しており、処置具挿入口５８Ｃを通じて挿入された処置具１１０は、回動部材５３の内部の空洞部を通して、アーム本体部２１の処置具ルーメン２１Ａに挿入されるようになっている。

【００４２】

図７は処置システム１００の一部の構成を示す分解斜視図で、第一湾曲操作部５０を説明するために一部の構成の図示を省略している。図７に示すように、接続部５９は、回動部材５３に設けられた上下動ガイド５７に形成された貫通孔５７Ａの内壁にベアリングを介して接する上下動ガイドピン５９Ａと、上下動ガイドピン５９Ａと上下動ガイド５７との間に介在される摺動部材Ｆ１とを有している。

30

【００４３】

摺動部材Ｆ１は、上下動ガイドピン５９Ａのそれぞれに対してひとつずつ設けられており、例えば弾性を有する材料によって形成することができる。

さらに、接続部５９には、スライダ－リンク部５２の第一スライダ－５２Ａおよび第二スライダ－５２Ｂにピンを介して連結するためのスライダ－連結孔部５９Ｂが形成されている。スライダ－連結孔部５９Ｂは接続部５９に２箇所形成され、それぞれの形状は長孔形状になっている。

【００４４】

図８Ａおよび図８Ｂは、処置システム１００の一部の構成を示す斜視図で、第二湾曲操作部６０を説明するために一部の構成を省略している。また、図９Ａおよび図９Ｂは、処置システム１００の一部の構成を示す平面図で、第二湾曲操作部６０を説明するために一部の構成を省略している。

40

【００４５】

図８Ａないし図９Ｂに示すように、第二湾曲操作部６０は、一端６１Ａが回動部材５３の回動軸部５４に回動自在に連結された連結棒６１と、連結棒６１と操作本体４１とを連結して連結棒６１を操作本体４１に対して位置決めする位置決め部６２と、連結棒６１の他端６１Ｃが嵌合する牽引ガイド部６７とを有している。

【００４６】

図８Ａおよび図８Ｂに示すように、連結棒６１は、一端６１Ａと他端６１Ｃとの間に、操作本体４１の後述するガイドプレート４３Ａに向かう方向に延びて形成された貫通孔６

50

1 Bを有している。なお、貫通孔6 1 Bと他端6 1 Cとの間に形成された貫通孔は、連結棒6 1を軽量化するための肉抜き部である。

図9 Aに示すように、連結棒6 1の他端6 1 Cには、第二操作ワイヤ2 3の基端が固定されている。

【0047】

図8 Aおよび図8 Bに示すように、位置決め部6 2は、操作本体4 1の後述するガイドプレート4 3 Aに形成された窪み4 9 Aおよび貫通孔4 9 Bに係合する位置決めピン6 3と、位置決めピン6 3を支持し、位置決めピン6 3よりも大径に形成されたピンレバー6 4とを有している。

【0048】

位置決めピン6 3には、先端が半球形状をなす先端係合部6 3 Aと、貫通孔6 1 Bを貫通して延びてピンレバー6 4に固定される軸部6 3 Bとが形成されている。

【0049】

ピンレバー6 4は、連結棒6 1の貫通孔6 1 Bに挿入されて固定された略筒状の固定部6 5と、固定部6 5の内部で位置決めピン6 3を操作本体4 1側へ付勢するコイルばね6 5 Aと、固定部6 5の外周面に嵌合するとともに位置決めピン6 3の軸部6 3 Bに固定されたピン操作部6 6と、ピン操作部6 6の内部に設けられた皿ばね部6 6 Aとを有している。

【0050】

また、ピンレバー6 4と固定部6 5とには、皿ばね部6 6 Aによって位置決めピン6 3を操作本体4 1側へ付勢する付勢力を調整するための一組のネジ部6 4 Aが形成されている。ネジ部6 4 Aにより、固定部6 5に対してピン操作部6 6を軸回りに回転させて位置決めピン6 3が貫通孔4 9 Bから抜けにくくすることができる。

【0051】

図9 Aおよび図9 Bに示すように、牽引ガイド部6 7は、連結棒6 1の動作方向を第二操作ワイヤ2 3の牽引方向に変換するカムとなる貫通孔6 8を有している。貫通孔6 8は、第二操作ワイヤ2 3の基端が延びる方向に長い長孔になっており、連結棒6 1の他端6 1 Cは、貫通孔6 8の一端6 8 Aと他端6 8 Bとの間で往復動作できるようになっている。

【0052】

また、上述の位置決め部6 2によって位置決めピン6 3が貫通孔4 9 Bに挿入されている状態では、牽引ガイド部6 7の貫通孔6 8の他端6 8 Bに連結棒6 1の他端6 1 Cが位置しており、このとき、第二操作ワイヤ2 3の基端が延びる方向と連結棒6 1の長手軸の方向は略一致するようになっている。この位置関係では、いわゆるトグル機構(倍力機構)によって、第二操作ワイヤ2 3の牽引状態が保持されるように、連結棒の強度の範囲内で第二操作ワイヤ2 3を拘束することができるようになっている。第二湾曲操作部6 0に上述のトグル機構が採用されていることで、第二湾曲部3 5を湾曲動作させるために第二操作ワイヤ2 3を牽引するときに、第二操作ワイヤ2 3に対して十分な牽引力量を軽い力で加えることができる。

【0053】

図10 Aおよび図10 Bは、処置システム100の一部の構成を示す斜視図で、操作本体4 1を説明するために一部の構成の図示を省略している。

操作本体4 1は、アーム本体部2 1に固定された先端連結部4 2と、先端連結部4 2に固定された略板状のガイドプレート4 3 Aおよびガイドプレート4 3 Bとを有している。

【0054】

先端連結部4 2には、アーム本体部2 1に形成された処置具ルーメン2 1 A、伝達部材挿通孔部2 1 B、および第二操作ワイヤ挿通孔部2 1 C(いずれも図4 B参照)に連通する貫通孔が形成されている。

【0055】

ガイドプレート4 3 Aとガイドプレート4 3 Bとは、先端側が先端連結部4 2に固定さ

10

20

30

40

50

れており、ガイドプレート43Aとガイドプレート43Bとは面方向が互いに平行になるように対向して配置されている。ガイドプレート43Aには、ガイドプレート43Aの厚さ方向にガイドプレート43Aを貫通してくりぬかれた形状の第一案内溝44および第二案内溝45が形成されている。

さらに、ガイドプレート43Aには、図8Bに示す第二湾曲操作部60に設けられた位置決め部62の位置決めピン63が係合する位置決め孔部49が設けられている。位置決め孔部49には、ガイドプレート43A上に形成された窪み49Aと、ガイドプレート43Aを厚さ方向に貫通して形成された貫通孔49Bとが設けられている。

#### 【0056】

窪み49Aの形状は、上述の位置決めピン63（図8B参照）の先端係合部63Aが嵌合する略半球形状になっている。また、窪み49Aの形状は、ガイドプレート43Aの厚さ方向に直交する方向に向かって位置決めピン63を押圧したときに先端係合部63Aと窪み49Aとの係合を外すことができるような形状になっていることが好ましい。具体的には、ガイドプレート43Aの表面に開口する開口端部の形状が、ガイドプレート43Aの厚さ方向に対して傾斜されていることが好ましい。

なお、詳細は図示しないが、ガイドプレート43Bは、ガイドプレート43Aの面方向を基準として面対称な形状に形成されている。

#### 【0057】

図11Aは、処置システム100の一部の構成を示す平面図で、アーム操作部40の操作本体41をガイドプレート43A側からガイドプレート43B側へ向かってみたときの平面図である。また、図11Bは図11Aの一部を拡大して示す拡大図である。

#### 【0058】

図11Aに示すように、第一案内溝44は、回動部材53の回動軸部54を案内するための一对の壁部44Aを有している。一对の壁部44Aの形状は、ガイドプレート43Aの厚さ方向から壁部44Aを見たときの輪郭線が円弧の一部をなすように湾曲した湾曲面になっている。また、ガイドプレート43Aとガイドプレート43Bとのそれぞれに形成された一对の壁部（図10A参照）における円弧の中心を通る直線は、回動部材53および操作レバー58が回動する第一回動中心O1である。本実施形態では、第一回動中心O1の位置は、アーム先端部30において第一湾曲部32が中立状態（湾曲していない状態、図2参照）であるときのアーム操作部40をガイドプレート43Aの厚さ方向から見たときに、コネクティングロッド22A、22Cとリンク51A、51Cとの連結部Cに重なる位置になっている。

#### 【0059】

図9Aおよび図9Bに示すように、先端連結部42と、ガイドプレート43A、43Bと、回動部材53と、操作レバー58とが組みつけられている状態で、上述の回動部材53は、操作レバー58の長手軸の方向とアーム本体部21に挿通された伝達部材22が延びる方向とが一致する第一位置P1と、操作レバー58の長手軸の方向と伝達部材22が延びる方向とが交差し、回動軸部54が第一案内溝44の端部44Bに接触する第二位置P2との間で、回動部材53の回動軸部54が第一案内溝44の壁部44Aに案内されて第一回動中心O1回りに旋回動作するようになっている。

#### 【0060】

さらに、図9Aおよび図10Aに示すように、上述の位置決め部62によって連結棒61が貫通孔49Bの位置に位置決めされたときには、連結棒61の他端61Cが牽引ガイド部67に支持されるとともに貫通孔61Bは貫通孔49Bと重なる位置に位置決めされ、連結棒61の一端61Aは第一案内溝44の端部44Bの位置に位置決めされて固定される。このとき、上述の回動部材53は、回動軸部54が第一案内溝44の端部44Bにある状態で、回動軸部54を第二回動中心O2として第二回動中心O2回りに揺動するようになっている。

#### 【0061】

図10Aおよび図10Bに示すように、第二案内溝45は、第一案内溝44の円弧の径

10

20

30

40

50

方向外側に形成され、相対的に第一回動中心O1に近い側に位置する内壁部46と、相対的に第一回動中心O1から遠い側に位置する外壁部47とを有している。

【0062】

第二案内溝45には、回動部材53の第一ガイドピン55および第二ガイドピン56が挿入されている。また、第一ガイドピン55および第二ガイドピン56と第二案内溝45との間には、ガイドプレート43A、43Bの外面に接する摺動部材F2が設けられている。摺動部材F2は、弾性を有し、第一ガイドピン55および第二ガイドピン56によってガイドプレート43Aに押し付けられている。

【0063】

図11Aおよび図11Bに示すように、内壁部46の形状は、ガイドプレート43Aの厚さ方向から内壁部46を見たときの輪郭線が曲線をなすように湾曲した湾曲面になっている。内壁部46は、ガイドプレート43A側からガイドプレート43B側へ向かってアーム操作部40を見て、第一回動中心O1回りに反時計回りに回動部材53を回動させるときに、回動部材53の第一ガイドピン55の外周面を押圧して回動部材53を案内するようになっている。

10

【0064】

本実施形態では、回動部材53の回動軸部54は第一案内溝44の壁部44Aに接触し、かつ回動部材53の第一ガイドピン55は第二案内溝45の内壁部46に接触してそれぞれ案内されるようになっている。

内壁部46と第一案内溝44との間の距離は、回動部材53における回動軸部54と第一ガイドピン55との間の間隔Wよりも短くなっている。また、図9Aおよび図11Aに示すように、第一位置P1に操作レバー58が位置するときにおける回動軸部54と第一ガイドピン55との間の距離L1よりも、第二位置P2に操作レバー58が位置するときにおける回動軸部54と第一ガイドピン55との間の距離L2を漸次大きくするように、内壁部46と第一案内溝44との間の距離が設定されて第二案内溝45は形成されている。なお、内壁部46と第一案内溝44との間の距離の最大値は、回動部材53における回動軸部54と第一ガイドピン55との間の間隔Wの大きさと略等しくなっている。

20

【0065】

図10Aないし図11Bに示すように、外壁部47の形状は、ガイドプレート43Aの厚さ方向から内壁部46を見たときの輪郭線が曲線をなすように湾曲した湾曲面になっている。外壁部47は、ガイドプレート43A側からガイドプレート43B側へ向かってアーム操作部40を見て、第一回動中心O1回りに時計回りに回動部材53を回動させるときに、回動部材53の第二ガイドピン56を押圧して回動部材53を案内するようになっている。

30

【0066】

また、第二案内溝45において第一位置P1と反対側の端部P3には、内壁部46および外壁部47とは形状が異なって形成された逃げ部48が設けられている。逃げ部48は、内壁部46よりも第一案内溝44側に窪んで形成されている。

以上に説明した構成の、本実施形態の処置システム100の使用時の動作について、マニピュレータ1の動作を中心に、図12ないし図24を参照して説明する。

40

【0067】

図12は、処置システム100を使用時の形態に組み立てる動作を説明するための動作説明図である。図12に示すように、処置システム100を使用するときには、まず、操作者は、挿入部10のチャンネル12に第一アーム20Aを挿通し、チャンネル13に、第二アーム20Bを挿通する。このとき、第一アーム20Aおよび第二アーム20Bのアーム操作部40においては、操作レバー58が第一位置P1側に移動された状態にする。操作レバー58が第一位置P1側にあるときには、第一湾曲操作部50においては、上下動ガイド57の貫通孔57Aの中間部に上下動ガイドピン59Aが位置するように操作レバー58を位置あわせする(図5、図20Aおよび図20B参照)。これにより、第一湾曲操作部50に連結された伝達部材22は、第一湾曲部32が湾曲されていない直線状の

50

中立位置に位置する。

【 0 0 6 8 】

また、操作レバー 5 8 が第一位置 P 1 側にあるときには、第二湾曲操作部 6 0 においては、連結棒 6 1 の他端 6 1 C が牽引ガイド部 6 7 の貫通孔 6 8 の一端 6 8 A に位置しており、連結棒 6 1 の他端 6 1 C に連結されている第二操作ワイヤ 2 3 は牽引されていない（図 9 A および図 9 B 参照）。このため、第二湾曲部 3 5 は自身の復元力によって直線状態になる。

したがって、第一湾曲部 3 2、第二湾曲部 3 5、およびアーム本体部 2 1 は直線状になる。操作者は、この状態で、第一アーム 2 0 A、第二アーム 2 0 B をそれぞれチャンネル 1 2、チャンネル 1 3 へ先端硬質部 3 1 側から挿入する。

10

【 0 0 6 9 】

図 1 3 は、処置システム 1 0 0 の使用時の一過程を示す動作説明図である。図 1 3 に示すように、操作者は、例えば患者の腹壁に小切開を加え、処置システム 1 0 0 の挿入部 1 0 を挿通可能なトラカール 7 0 を挿入する。操作者は、必要に応じて気腹等を行ってから、トラカール 7 0 を介して処置システム 1 0 0 をアーム先端部 3 0 側から体腔内へ挿入する。このとき、挿入部 1 0 のチャンネル 1 1 に内視鏡 1 3 0 の挿入部 1 3 3 を挿入し、撮像部 1 3 1 をアーム先端部 3 0 に沿わせて直線状にし、撮像部 1 3 1 によって撮像される画像を見ながら体腔内の処置対象部位までアーム先端部 3 0 を案内する。

【 0 0 7 0 】

図 1 4 は、処置システム 1 0 0 の使用時の一過程を示す動作説明図である。図 1 4 に示すように、処置対象までアーム先端部 3 0 が案内されたら、操作者は、操作レバー 5 8 の処置具挿入口 5 8 C を通じて処置具 1 1 0、1 2 0 を体腔内へ挿入する。

20

操作レバー 5 8 が第一位置 P 1 側に位置しているときには、操作レバー 5 8 とアーム本体部 2 1 とが同軸状に揃っている。また、第一湾曲部 3 2 および第二湾曲部 3 5 は湾曲されておらず直線状である。従って、操作レバー 5 8 が第一位置 P 1 側にあるときには、操作レバー 5 8 の処置具挿入口 5 8 C からアーム先端部 3 0 の先端硬質部 3 1 に至るまでの、処置具 1 1 0、1 2 0 の挿入部 1 1 2、1 2 2 を挿通するための管路が直線状になっている。

このため、操作レバー 5 8 の処置具挿入口 5 8 C から挿入された処置部 1 1 1 は、操作レバー 5 8、回動部材 5 3、アーム本体部 2 1、アーム先端部 3 0 の内部をこの順で通って先端硬質部 3 1 の先端から繰り出される。処置具 1 2 0 についても同様に先端硬質部 3 1 の先端から繰り出される。

30

【 0 0 7 1 】

図 1 5 A ないし図 1 5 C は、処置システム 1 0 0 の使用時の一過程を示す動作説明図である。図 1 5 A に示すように、操作者は、操作レバー 5 8 が第一位置 P 1 側にある初期状態から、操作レバー 5 8 を操作本体 4 1 に対して相対移動させ、回動部材 5 3 の回動軸部 5 4 を第一回動中心 O 1 回りに旋回動作させる。操作レバー 5 8 が第一位置 P 1 にあるときには、位置決め部 6 2 における位置決めピン 6 3 の先端係合部 6 3 A（図 8 B 参照）がガイドプレート 4 3 A の窪み 4 9 A に嵌合しているが、窪み 4 9 A が略半球状であるので、操作レバー 5 8 を回動させるように力を加えることで、ピン操作部 6 6 に触れなくても先端係合部 6 3 A と窪み 4 9 A との嵌合を外すことができる。すると、図 1 5 B に示すように回動軸部 5 4 は第一案内溝 4 4 内へ進入する。

40

【 0 0 7 2 】

図 1 5 B および図 1 5 C に示すように、第一案内溝 4 4 の端部 4 4 B に回動軸部 5 4 が移動したときには、リンク部 5 1 のリンク 5 1 A およびリンク 5 1 C は、第一回動中心 O 1 回りに回動する。したがって、第一回動中心 O 1 回りに回動部材 5 3 を回動させても、第一位置 P 1 から第二位置 P 2 までの間では、コネクティングロッド 2 2 A およびコネクティングロッド 2 2 C は移動しない。その結果、コネクティングロッド 2 2 A およびコネクティングロッド 2 2 C にアングルワイヤ 3 4 A およびアングルワイヤ 3 4 C を介して接続された第一節輪 3 3 は牽引されず、第一湾曲部 3 2 は上下方向には湾曲しない。

50

## 【 0 0 7 3 】

図 1 6 A ないし図 1 6 C は、操作レバー 5 8 を第一位置 P 1 側から第二位置 P 2 側へ移動させるときの第一湾曲操作部 5 0 の動作原理を示す説明図である。なお、図 1 6 B は、回動部材 5 3 が第二回動中心 O 2 回りに回動しない場合の第一湾曲操作部 5 0 の位置関係を説明するための説明図であって、本実施形態の処置システム 1 0 0 において操作レバー 5 8 を第一位置 P 1 側から第二位置 P 2 側へ移動させる動作を行うときの実際の動作を表す図ではない。

また、図 1 6 A ないし図 1 6 C に符号 L 1、L 2 で示す線は、操作レバー 5 8 が第一位置 P 1 にあるときの各コネクティングロッドの先端と基端の位置を示している。

## 【 0 0 7 4 】

図 1 6 A に示す第一位置 P 1 から図 1 6 C に示すように操作レバー 5 8 が第二位置 P 2 に向かって移動されているときには、回動部材 5 3 は、第一ガイドピン 5 5 および第二ガイドピン 5 6 が第二案内溝 4 5 の内壁部 4 6 および外壁部 4 7 に案内されることで、ガイドプレート 4 3 A 側からガイドプレート 4 3 B 側に向かってみたときに第二回動中心 O 2 回りに反時計回りに回動している。このとき、ガイドプレート 4 3 A 側からガイドプレート 4 3 B 側に向かってみたときに第一回動中心 O 1 回りに時計回りに回動部材 5 3 が回動することでリンク 5 1 B を介してコネクティングロッド 2 2 B が牽引される牽引量（図 1 6 B 参照）と、ガイドプレート 4 3 A 側からガイドプレート 4 3 B 側に向かってみたときに第二回動中心 O 2 回りに反時計回りに回動部材 5 3 が回動することでリンク 5 1 B を介してコネクティングロッド 2 2 B が押し出される押し出し量とは等しく設定されている。その結果、第一回動中心 O 1 回りに回動部材 5 3 を時計回りに回動させても、第一位置 P 1 から第二位置 P 2 までの間では、コネクティングロッド 2 2 B はアーム本体部 2 1 の内部で進退動作しない。

## 【 0 0 7 5 】

同様に、ガイドプレート 4 3 A 側からガイドプレート 4 3 B 側に向かってみたときに第一回動中心 O 1 回りに時計回りに回動部材 5 3 が回動することでリンク 5 1 D を介してコネクティングロッド 2 2 D が押し出される押し出し量（図 1 6 B 参照）と、ガイドプレート 4 3 A 側からガイドプレート 4 3 B 側に向かってみたときに第二回動中心 O 2 回りに反時計回りに回動部材 5 3 が回動することでリンク 5 1 D を介してコネクティングロッド 2 2 D が牽引される牽引量とは等しく設定されている。その結果、第一回動中心 O 1 回りに回動部材 5 3 を回動させても、第一位置 P 1 から第二位置 P 2 までの間では、コネクティングロッド 2 2 D はアーム本体部 2 1 の内部で進退動作しない。

従って、第一回動中心 O 1 回りに回動部材 5 3 を回動させても、第一位置 P 1 から第二位置 P 2 までの間では、コネクティングロッド 2 2 B、2 2 D は進退動作せず、コネクティングロッド 2 2 B およびコネクティングロッド 2 2 D にアングルワイヤ 3 4 B およびアングルワイヤ 3 4 D を介して接続された第一節輪 3 3 は牽引されず、第一湾曲部 3 2 は左右方向には湾曲しない。

## 【 0 0 7 6 】

このように、第一位置 P 1 から第二位置 P 2 まで第一回動中心 O 1 回りに回動部材 5 3 をさせても、第一湾曲部 3 2 は湾曲されず直線状の形状が維持される。

このとき、アーム操作部 4 0 においては、伝達部材 2 2 の長手軸に平行で第一回動中心 O 1 を通る直線 X に対する操作レバー 5 8 の先端 5 8 A のなす角の大きさ  $\theta_1$  と、直線 X に対する操作レバー 5 8 の基端 5 8 B のなす角の大きさ  $\theta_2$  とは、 $\theta_1 > \theta_2$  になっている。すなわち、操作レバー 5 8 を回動させたときには、回動部材 5 3 が第一回動中心 O 1 回りに回動すると同時に回動部材 5 3 が第二回動中心 O 2 回りに逆方向に回動するので、操作レバー 5 8 の基端 5 8 B は操作レバー 5 8 の先端 5 8 A よりも遅れて回動する。

## 【 0 0 7 7 】

一方、図 1 5 B および図 1 5 C に示すように、操作レバー 5 8 を第一位置 P 1 側から第二位置 P 2 側へと移動させると、回動部材 5 3 の回動軸部 5 4 によって連結棒 6 1 が第二位置 P 2 側へと移動される。すると、連結棒 6 1 の他端 6 1 C は牽引ガイド部 6 7 の貫通

10

20

30

40

50

孔 6 8 に沿って一端 6 8 A から他端 6 8 B へと移動する。これにより、連結棒 6 1 の他端 6 1 C に固定された第二操作ワイヤ 2 3 は、貫通孔 6 8 の他端 6 8 B 側へと牽引される。

【 0 0 7 8 】

図 1 7 A および図 1 7 B は、処置システム 1 0 0 の使用時の動作を示す斜視図で、アーム先端部 3 0 の近傍を拡大して示している。

図 1 5 A ないし図 1 5 C に示したように第二操作ワイヤ 2 3 が連結棒 6 1 によって牽引されると、図 1 7 A および図 1 7 B に示すように、第二操作ワイヤ 2 3 の先端に連結された第二湾曲部 3 5 が湾曲される。第一アーム 2 0 A と第二アーム 2 0 B とに設けられた第二湾曲部 3 5 が湾曲動作されると、アーム先端部 3 0 において第一湾曲部 3 2 および処置部 1 1 1、1 2 1 の距離が通常時より離間した手技のしやすい状態（以下、当該状態を「  
10

【 0 0 7 9 】

第一アーム 2 0 A と第二アーム 2 0 B とのそれぞれにおいて、第二節輪 3 6 に先端が固定された第二操作ワイヤ 2 3 は、図 9 A および図 9 B を参照してすでに説明したように、第二湾曲操作部 6 0 のトグル機構によってアーム操作部 4 0 側に牽引された状態で支持され、位置決め部 6 2 によって操作本体 4 1 のガイドプレート 4 3 A、4 3 B に固定される。必要に応じて、操作者は、図 8 B に示す位置決め部 6 2 のピン操作部 6 6 を固定部 6 5 に対して軸回りに回転させて、位置決めピン 6 3 が貫通孔 4 9 B から抜けないようにしてもよい。この場合、処置部 1 1 1、1 2 1 を使用した処置の最中に第二湾曲部 3 5 や操作  
20

【 0 0 8 0 】

このように、第一位置 P 1 から第二位置 P 2 へ操作レバー 5 8 を移動させるだけで、処置具 1 1 0 および処置具 1 2 0 を操作しやすく処置具 1 1 0、1 2 0 の操作部 1 1 3、1 2 3 が互いにぶつからない V 字状に操作レバー 5 8 を配置するとともに、アーム部 2 0 は、図 1 7 A に示す初期の位置関係から、図 1 7 B に示すトライアングレーションの状態  
30

【 0 0 8 1 】

以下では、トライアングレーションの状態、第一湾曲部 3 2 を湾曲させる動作について説明する。まず、第一湾曲部 3 2 を左右に湾曲させる動作について図 1 8 ないし図 1 9 C を参照して説明する。

図 1 8 は、トライアングレーションの状態、第一湾曲部 3 2 を湾曲させる動作を説明するための動作説明図である。図 1 8 に示すように、操作者は、操作レバー 5 8 が第二位置 P 2 にある状態から、操作レバー 5 8 を例えば端部 P 3 側、あるいは第一位置 P 1 側へと移動させることができる。このとき、回動軸部 5 4 は第一案内溝 4 4 の端部 4 4 B に位置決めされているので、回動軸部 5 4 は第一回動中心 O 1 回りに回動することはできない。一方で、回動部材 5 3 は、回動軸部 5 4 の中心軸線である第二回動中心 O 2 回りには回動することができる。回動部材 5 3 が第二回動中心 O 2 回りに例えば第一位置 P 1 側へ移動する場合には、第一ガイドピン 5 5 および第二ガイドピン 5 6 は第一位置 P 1 側へ移動され、回動部材 5 3 は、第二案内溝 4 5 の内壁部 4 6 と外壁部 4 7 との間で所定の範囲で揺動することができる。また、回動部材 5 3 が第二回動中心 O 2 回りに例えば端部 P 3  
40

【 0 0 8 2 】

図 1 9 A ないし図 1 9 C は、回動部材 5 3 を第二回動中心 O 2 回りに回動動作させたときの第一アーム 2 0 A の動作を説明するための動作説明図である。例えば図 1 9 B に示すように、回動部材 5 3 を第二回動中心 O 2 回りに端部 P 3（図 1 8 参照）側へ回動させると、リンク部 5 1 においては、リンク 5 1 A、5 1 C は動作せず、リンク 5 1 B は牽引され、リンク 5 1 D は押し出される。これにより、コネクティングロッド 2 2 B によってアングルワイヤ 3 4 B が牽引され、アングルワイヤ 3 4 B によって第一湾曲部 3 2 が図 1 9 B に示す平面視で右方向に湾曲動作される。同様に、図 1 9 C に示すように、回動部材 5  
50

3を第二回動中心O2回りに第一位置P1(図18参照)側へ回動させると、第一湾曲部32は図19Bに示す平面視で左方向に湾曲動作される。

【0083】

以下では、第一湾曲部32を上下方向に湾曲させる動作について図20Aないし図23を参照して説明する。

図20Aないし図22Bは、第一湾曲部32を湾曲させる動作を説明するための動作説明図である。

図20Aおよび図20Bに示すように、第一湾曲部32を上下方向に湾曲させない中立状態にするときには、リンク51Aと第一スライダ52Aとの接続部分とリンク51Cと第二スライダ52Bとの接続部分とがともに第二回動中心O2上にあるように、操作レバー58をスライダリンク部52の第一スライダ52Aおよび第二スライダ52Bの軸方向と平行な方向にあわせる。このとき、上下動ガイドピン59Aと接続部59とによって摺動部材F1を介して上下動ガイド57が挟まれているので、操作レバー58に挿入された処置具110、120や操作レバー58から手を離しても回動部材53に対する操作レバー58の相対位置は維持される。

【0084】

図21Aおよび図21Bに示すように、第一湾曲部32を下方向に湾曲させるためには、操作レバー58の先端側が相対的に下側になるように操作レバー58の基端を引き上げる。すると、第一スライダ52Aが先端側へ押し込まれ、第二スライダ52Bが基端側へ引き出される。これにより、リンク51Aを介してコネクティングロッド22Aが先端側へ押し出され、リンク51Cを介してコネクティングロッド22Cが基端側へ引き出される。すると、アーム先端部30では、コネクティングロッド22Cの先端に固定されたアングルワイヤ34Cが牽引されて第一湾曲部32が下方向に湾曲する。

【0085】

反対に、図22Aおよび図22Bに示すように、第一湾曲部32を上方向に湾曲させるためには、操作レバー58の先端側が相対的に上側になるように操作レバー58の基端を押し下げる。すると、第一スライダ52Aが基端側へ引き出され、第二スライダ52Bが先端側へ押し出され、上述の動作と反対にコネクティングロッド22Aの先端に固定されたアングルワイヤ34Aが牽引されて第一湾曲部32が下方向に湾曲する。

【0086】

以上、第一アーム20Aにおける第一湾曲部32、第二湾曲部35の湾曲操作について説明したが、第二アーム20Bにおいても同様に第一湾曲部32および第二湾曲部35を湾曲操作することができる。すると、図23に示すように、第一アーム20Aと第二アーム20Bとを用いて処置具110、120の処置部111、121を使用する処置を行うことができる。

なお、処置対象を観察しやすくするために、図23に示すように内視鏡130の湾曲部132を湾曲させて撮像部131の視野の向きを適宜変更することもできる。

【0087】

ところで、処置対象に対する処置をしている最中で、処置具110、処置具120と異なる処置具をアーム部20に取り付けて使用する場合がある。この場合には、第一アーム20Aと第二アーム20Bとのいずれかあるいは両方から処置具を取り外す操作を行う。

【0088】

図24は、処置システム100の使用時にマニピュレータ1から処置具110を取り外す動作を説明するための動作説明図である。処置具110をマニピュレータ1から取り外すときには、マニピュレータ1に処置具110を取り付けた動作と逆順に、図15C、図15B、および図15Aに示すように、操作レバー58を第二位置P2側から第一位置P1側へと移動させる。すると、回動部材53は第一案内溝44および第二案内溝45に案内されて、第一回動中心O1回りに第一位置P1側へ回動されるとともに第二回動中心O2回りに第二位置P2側へ回動される。これにより、図24に示すように、操作レバー58は処置具110を挿入するときと同じ直線状の位置に移動し、第二湾曲部35の湾曲は

解除されてトライアングレーションの状態から直線状の位置関係に戻る。操作者は、この状態で処置具 110 を抜去し、他の処置具を挿入して同様に使用することができる。

【0089】

従来、体腔内に挿入される硬質な挿入部と、挿入部の内部に挿入されるアーム部とを備え、アーム部の内部に挿入される処置具を用いて体腔内で処置を行う処置システムが知られている。

このような従来の処置システムでは、処置システムに取り付けられて使用される処置具は、牽引力量を効率的に処置部へ伝達するために、硬質な部分が挿入部の一部に設けられている場合がある。このような処置具を従来の処置システムに取り付けるためには、処置を行うのに適した形状とは異なる直線的な状態に処置システムを変形させて、処置時には処置を行うための形状に変形させる必要がある。

10

【0090】

従来の処置システムにおいて、例えば、アーム部の先端部が湾曲可能に構成されている場合があり、具体的には、アーム部の先端部の先端側に設けられた第一湾曲部と、第一湾曲部より基端側に設けられた第二湾曲部とを有する場合がある。このようなアーム部を有する処置システムに処置具を取り付けたときに、処置具を操作しやすく、かつ処置具の操作部の操作時に互いの操作部の動作を邪魔しないように操作部を離間させて操作部を位置あわせする場合があるが、この場合に、位置あわせの動作によってアーム部の先端部の一部（例えば第一湾曲部）が湾曲されることで、体腔内で処置具を用いて処置を行うときの初期位置が、処置を行いにくい位置関係になってしまう場合があった。

20

【0091】

本実施形態の処置システム 100 およびマニピュレータ 1 によれば、操作レバー 58 を回動させる第一回動中心 O1 と第二回動中心 O2 とが設定され、操作本体 41 に形成された第一案内溝 44 と第二案内溝 45 とによって第一回動中心 O1 回りの回動動作と第二回動中心 O2 回りの回動動作とが合成されて操作レバー 58 が第一位置 P1 から第二位置 P2 へ移動されるので、操作者が操作レバー 58 を第一位置 P1 から第二位置 P2 へ移動させても第一湾曲部 32 を直線状態に保つことができる。

また、従来の処置システムでは、処置具を使用しやすい向きにセットしても処置システムが処置部を初期位置に維持するためには、処置システムの湾曲操作部において厳密な位置調整をして処置システムを構成する必要があった。

30

【0092】

本実施形態の処置システム 100 およびマニピュレータ 1 によれば、アーム操作部 40 に形成された第一案内溝 44 と第二案内溝 45 とによって第一位置 P1 と第二位置 P2 とのそれぞれにおける回動部材 53 の向きを定めることができるので、伝達部材 22 およびリンク部 51 を配置するときの設計上の自由度を高めることができる。

また、従来の処置システムでは、トライアングレーションの状態にアームを変形させるために、処置具を使用しやすい位置になるようにセットするのと別の動作でアームを湾曲させる必要があった。

本実施形態の処置システム 100 およびマニピュレータ 1 によれば、アーム操作部 40 に設けられた第二湾曲操作部 60 が操作レバー 58 の動作に連動して動作し、操作レバー 58 が第二位置 P2 に移動するとき第二操作ワイヤ 23 を牽引することができるので、処置システム 100 の取り扱いを簡単にすることができる。

40

【0093】

さらに、第二湾曲操作部 60 がトグル機構によって第二操作ワイヤ 23 を牽引状態で拘束することができるので、第二操作ワイヤ 23 を牽引するときの牽引力量を大きくすることができる。これにより、アーム部 20 に処置具 110、120 を取り付けて体腔内で処置を行うときに第二湾曲部 35 にねじれなどの外力が伝わっても、第二湾曲部 35 の湾曲状態を維持してトライアングレーションを確保することができる。

【0094】

以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明はこれに限定されることはない

50

。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。

たとえば、第一案内溝 4 4 および第二案内溝 4 5 の形状は、上述の形状に限られるものではない。第一案内溝 4 4 および第二案内溝 4 5 の形状は、操作レバー 5 8 を第一位置 P 1 から第二位置 P 2 に向かって移動させるときに 4 つのコネクティングロッド 2 2 A ~ 2 2 D の相対位置が軸方向に前後しないように、例えばシミュレーションなどを行って適宜形状を設計することができる。

#### 【 0 0 9 5 】

また、上述の実施形態では第一回動中心 O 1 の位置を、第一湾曲部 3 2 が湾曲されていないときのコネクティングロッド 2 2 A、2 2 C とリンク 5 1 A、5 2 C との接続部分と一致する位置に設定している例を示したが、これに限らず、第一回動中心の位置は、第一回動中心 O 1 の位置よりも先端側にずれた位置に設定することができる。この場合、第一回動中心 O 1 回りに回動部材 5 3 を回動させることで、コネクティングロッド 2 2 A ~ 2 2 D を、コネクティングロッド 2 2 A ~ 2 2 D の先端の位置が揃ったまま基端側へ牽引することができる。これにより、第一湾曲部 3 2 のアングルワイヤ 3 4 A ~ 3 4 D のたるみを取り除き、第一湾曲部 3 2 が直線状態にあるときに第一湾曲部 3 2 の先端側を基端方向へ牽引する力（プリテンション）を掛けることができる。すると、第一湾曲部 3 2 における部品間のクリアランスに起因する第一湾曲部 3 2 のぐらつきを軽減するとともに、第一湾曲操作部 5 0 の操作に対する第一湾曲部 3 2 の応答性を高めることができる。

#### 【 0 0 9 6 】

この他、本発明は前述した説明によって限定されることはなく、添付のクレームの範囲によってのみ限定される。

#### 【 産業上の利用可能性 】

#### 【 0 0 9 7 】

本発明は、体内で処置を行うための医療機器に好適に適用することができる。また、医療用に限られることなく、たとえば工業用マニピュレータに対しても本発明を適用することができる。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 9 8 】

- 1 医療用マニピュレータ
- 10 挿入部
- 11、12、13、14 チャンネル
- 20 アーム部
- 20A、20B アーム
- 22 伝達部材
- 32 第一湾曲部
- 34 アングルワイヤ部（伝達部材）
- 35 第二湾曲部
- 40 操作部
- 41 操作本体
- 44 第一案内溝
- 45 第二案内溝
- 50 第一湾曲操作部
- 58 操作レバー
- 60 第二湾曲操作部

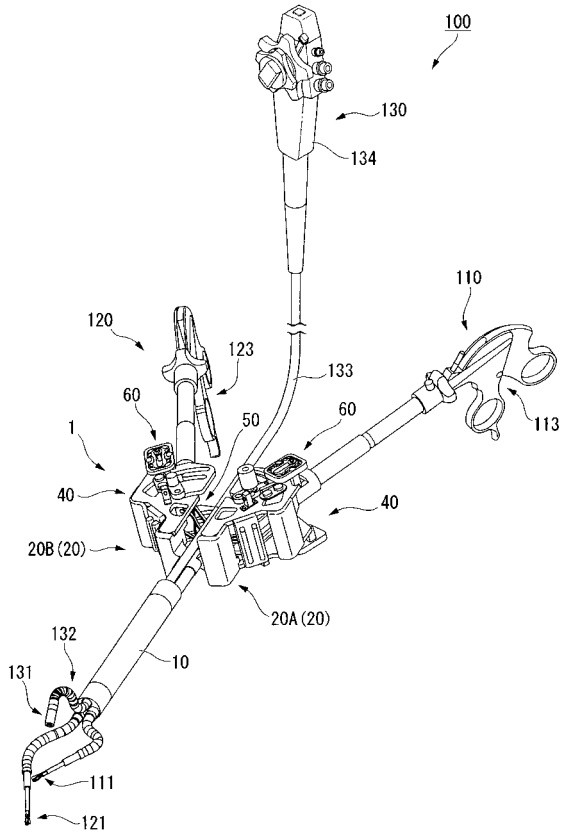
10

20

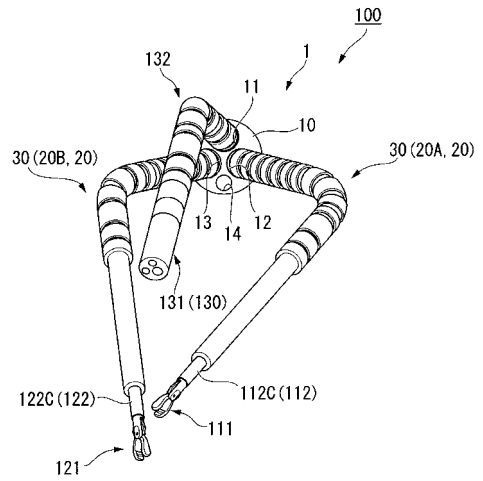
30

40

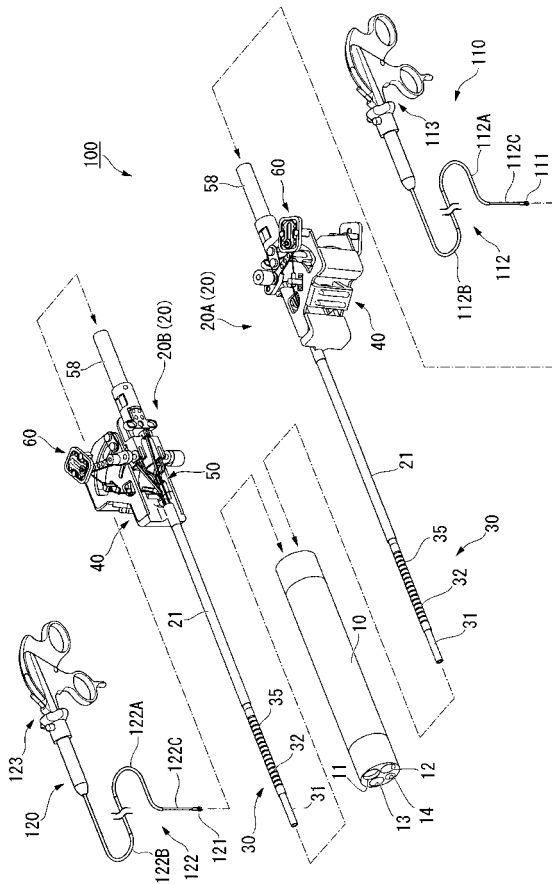
【 図 1 】



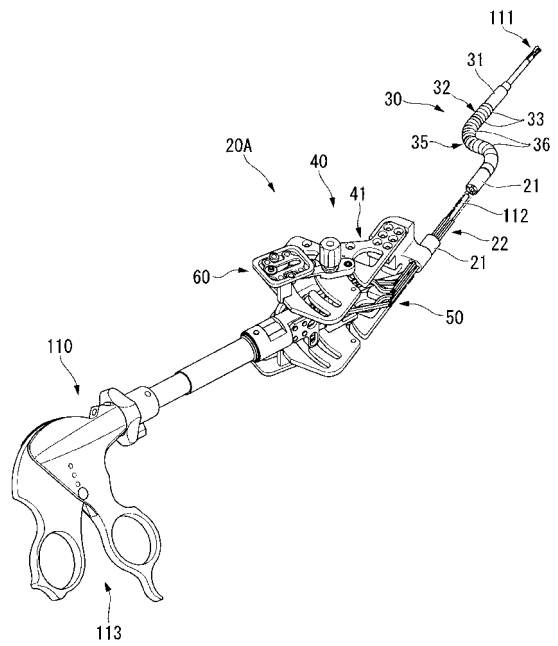
【 図 2 】



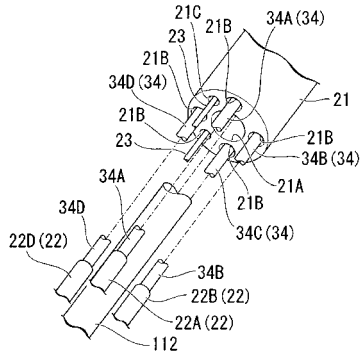
【 図 3 】



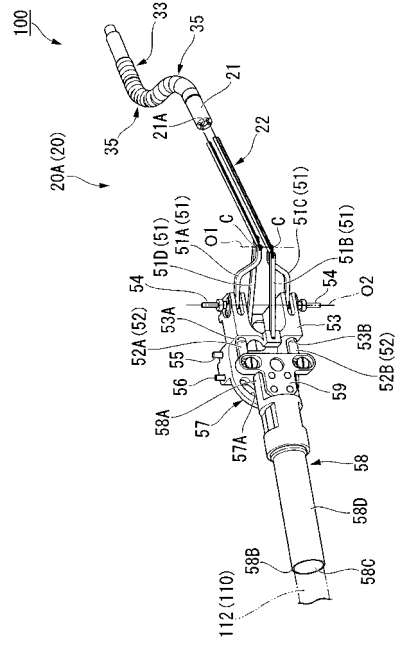
【 図 4 A 】



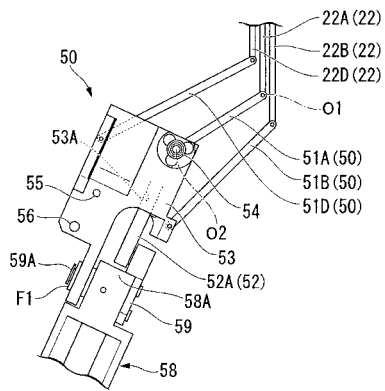
【 図 4 B 】



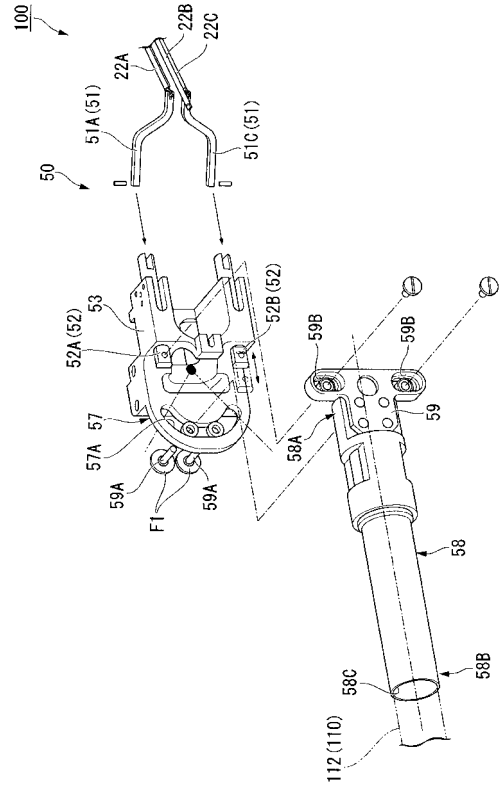
【 図 5 】



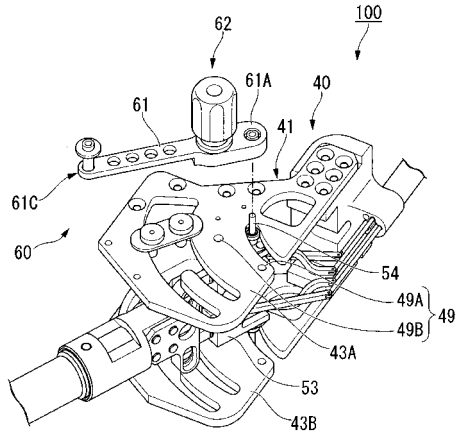
【 図 6 】



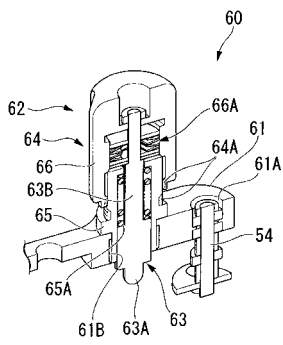
【 図 7 】



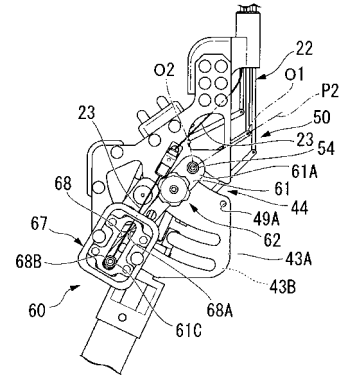
【図8A】



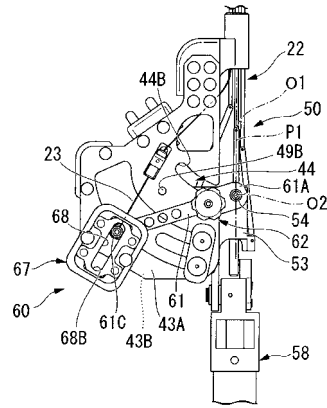
【図8B】



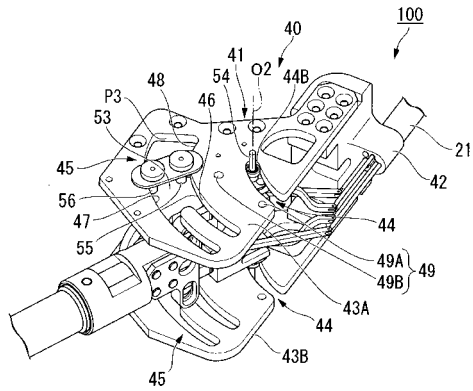
【図9A】



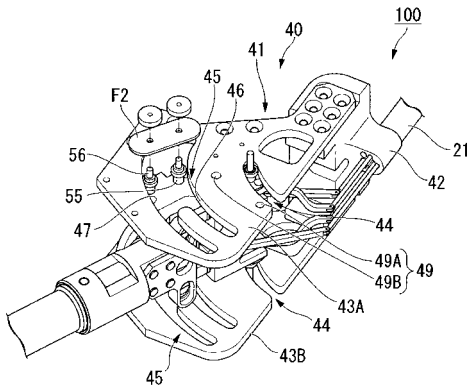
【図9B】



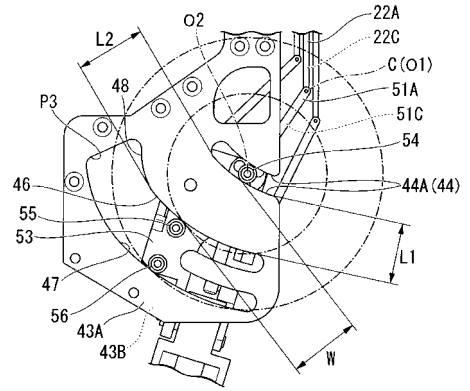
【図10A】



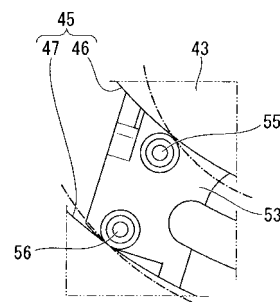
【図10B】



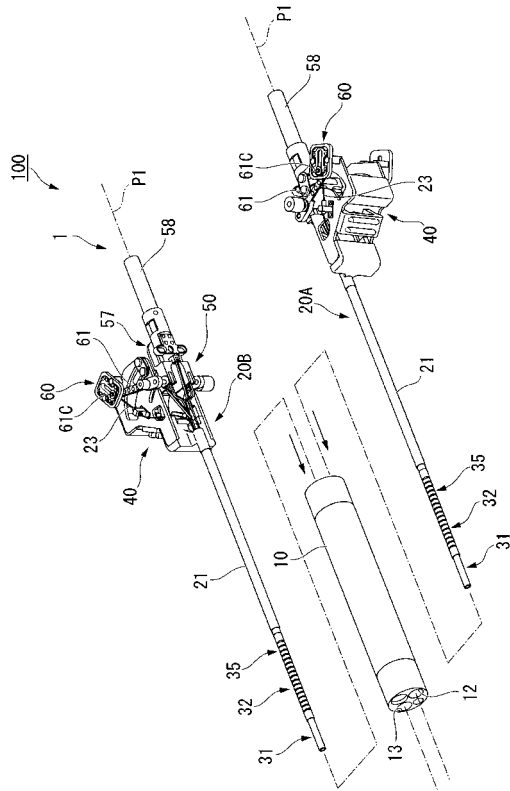
【図11A】



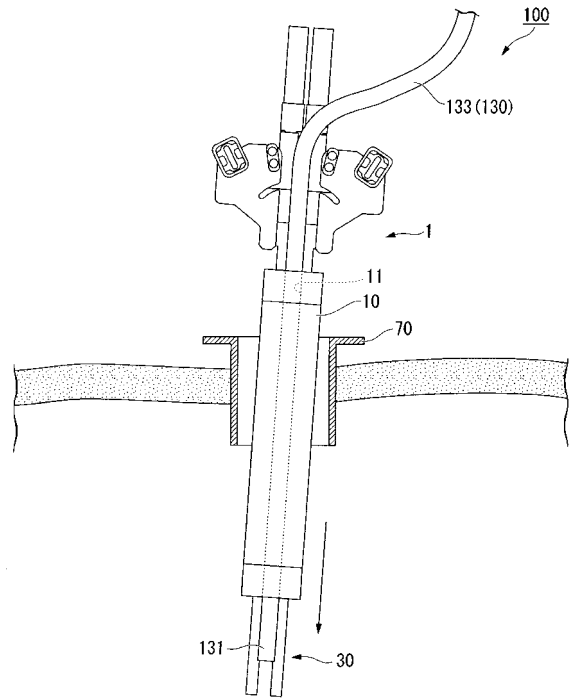
【図11B】



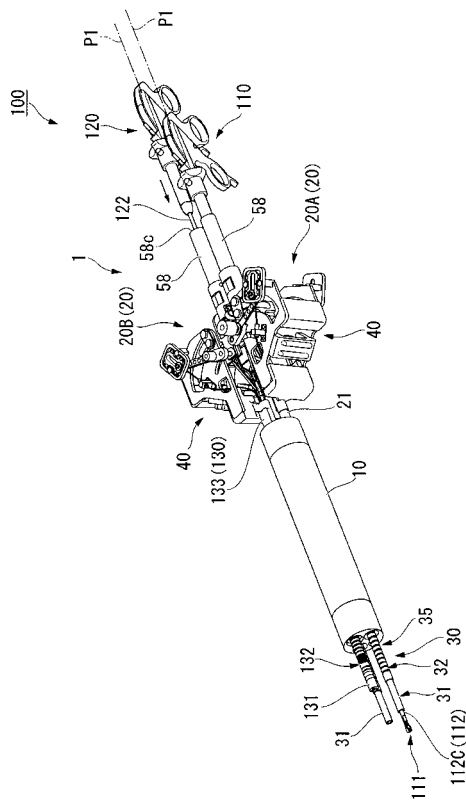
【 図 1 2 】



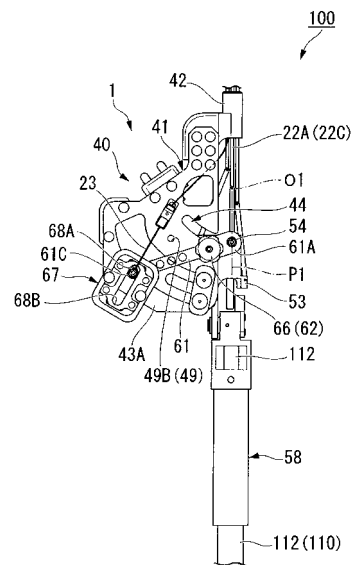
【 図 1 3 】



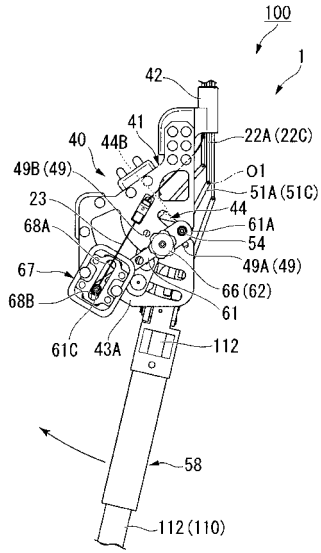
【 図 1 4 】



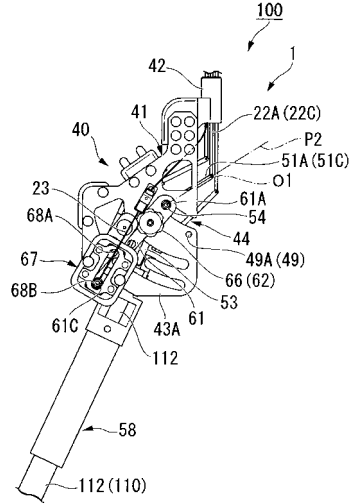
【 図 1 5 A 】



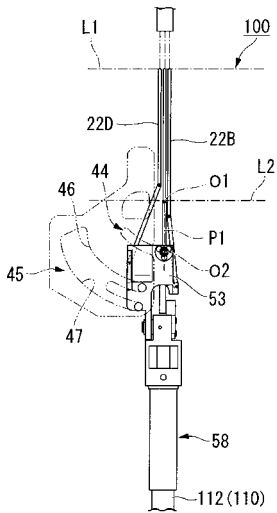
【図15B】



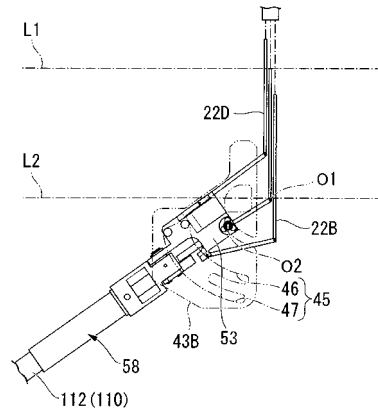
【図15C】



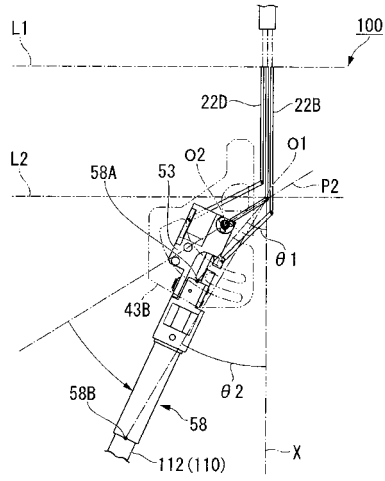
【図16A】



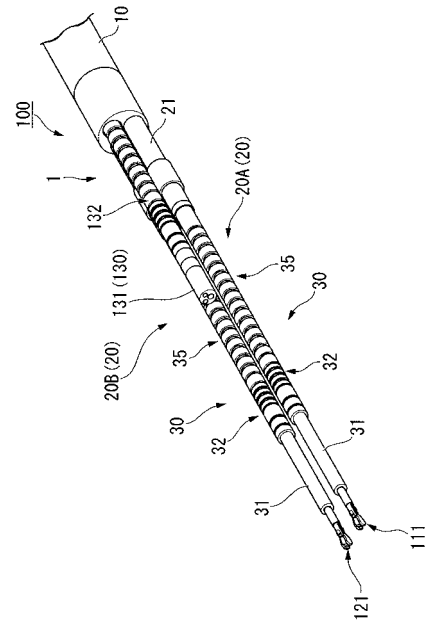
【図16B】



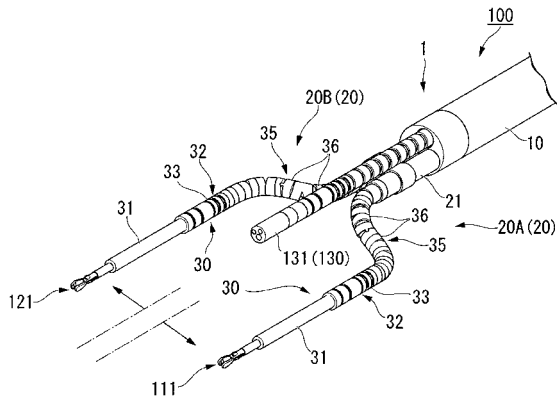
【図16C】



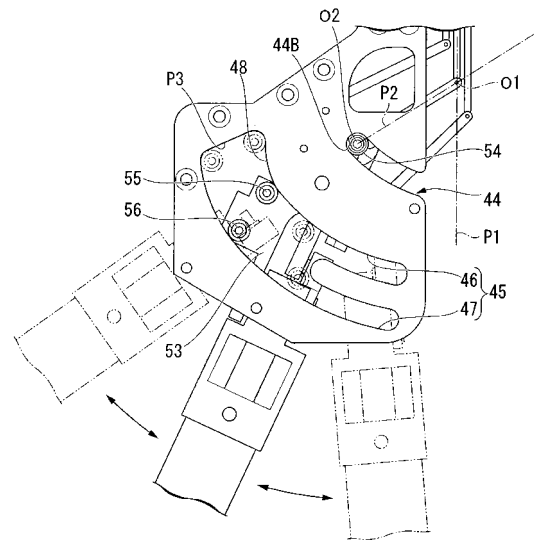
【図17A】



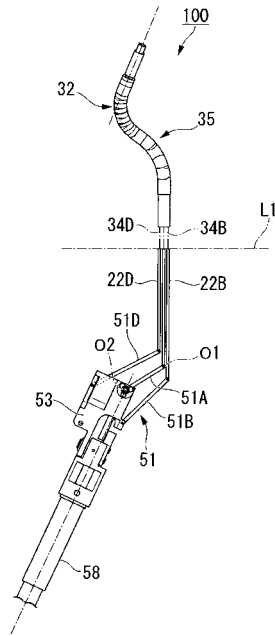
【図17B】



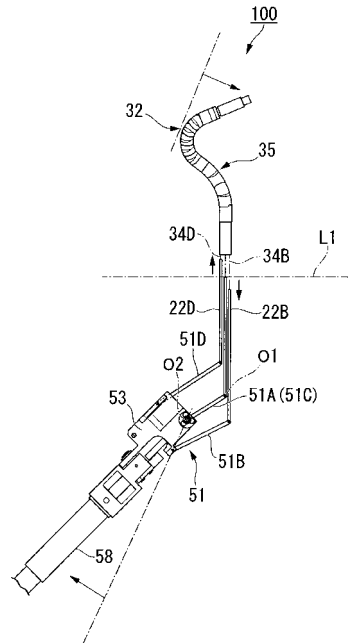
【図18】



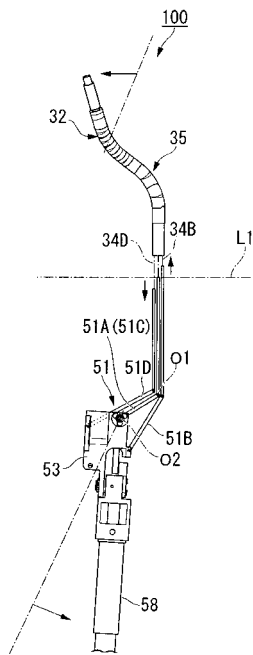
【図19A】



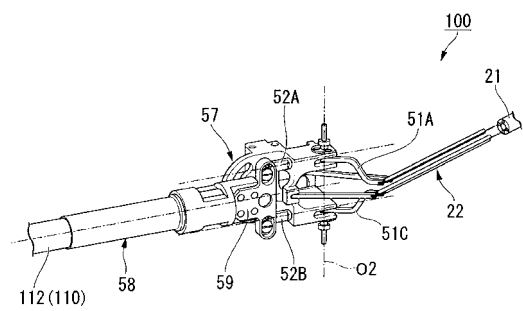
【図19B】



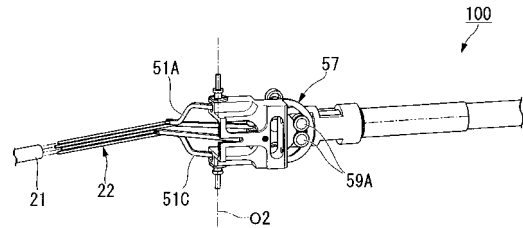
【図19C】



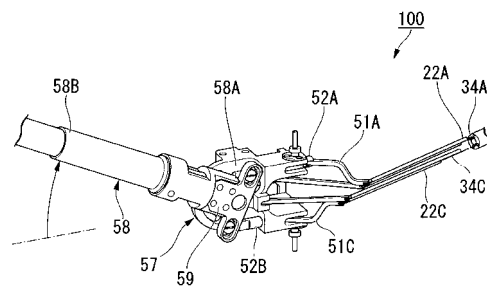
【図20A】



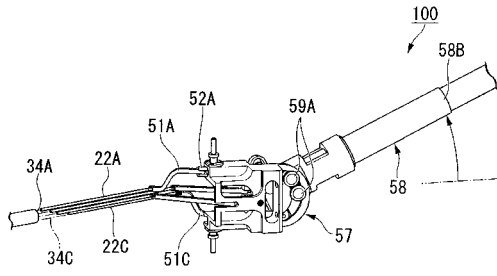
【図20B】



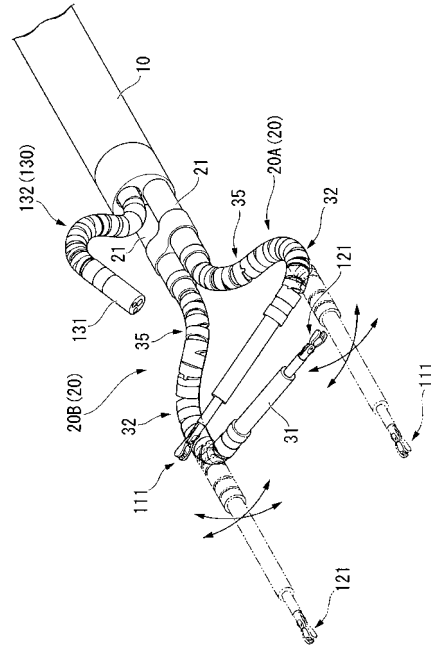
【図21A】



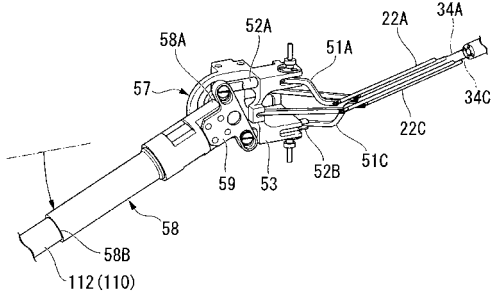
【図 2 1 B】



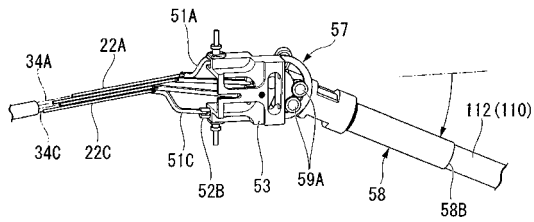
【図 2 3】



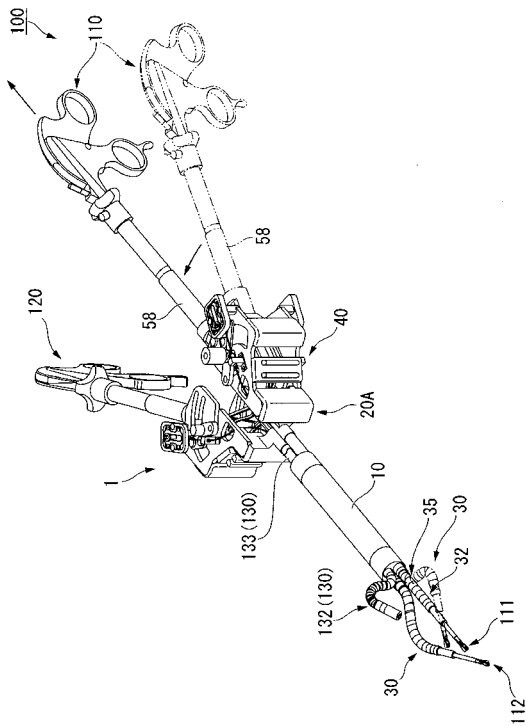
【図 2 2 A】



【図 2 2 B】



【図 2 4】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100161702

弁理士 橋本 宏之

(72)発明者 出島 工

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 佐藤 智弥

(56)参考文献 特開2008-093271(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 19/00

A61B 17/28