

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-62784

(P2011-62784A)

(43) 公開日 平成23年3月31日(2011.3.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 5 J 17/02 (2006.01)	B 2 5 J 17/02 C	3 C 0 0 7
A 6 1 B 17/28 (2006.01)	A 6 1 B 17/28 3 1 0	3 C 7 0 7
		4 C 1 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-216593 (P2009-216593)	(71) 出願人	000102692
(22) 出願日	平成21年9月18日 (2009. 9. 18)		N T N株式会社
			大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
		(74) 代理人	100086793
			弁理士 野田 雅士
		(74) 代理人	100087941
			弁理士 杉本 修司
		(72) 発明者	磯部 浩
			静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN
			株式会社内
		(72) 発明者	尾崎 孝美
			静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN
			株式会社内
		F ターム (参考)	3C007 AS35 BT01 DS01 ES03 ET08
			EU04 EU11 HS27 HT04
			最終頁に続く

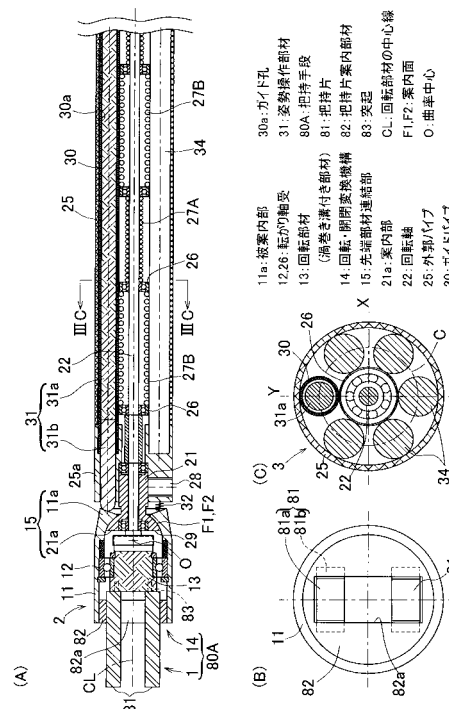
(54) 【発明の名称】 遠隔操作型アクチュエータ

(57) 【要約】

【課題】 細長形状のガイド部の先端に設けられた把持具の姿勢を遠隔操作で変更することができ、その遠隔操作機構は比較的簡単な構成であり、かつガイド部の形状を問わない遠隔操作型アクチュエータを提供する。

【解決手段】 細長形状のガイド部 3 と、その先端に姿勢変更自在に取付けられた先端部材 2 と、先端部材 2 に設けられた開閉式の把持具 1 と、先端部材 2 に回転自在に設けられた回転部材 1 3 と、回転部材 1 3 の回転動作を把持具 1 の開閉動作に変換する回転・開閉変換機構 1 4 とを備える。ガイド部 3 は、回転部材 1 3 に回転を伝達する回転軸 2 2 と、両端に貫通したガイド孔 3 0 a とを内部に有する。先端が先端部材 2 に接して進退動作することにより先端部材 2 を姿勢変更させる姿勢操作部材 3 1 をガイド孔 3 0 a 内に進退自在に挿通する。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

細長形状のガイド部と、このガイド部の先端に先端部材連結部を介して姿勢変更自在に取付けられた先端部材と、この先端部材に設けられた開閉式の把持具と、前記先端部材に回転自在に設けられた回転部材と、前記回転部材の回転動作を前記把持具の開閉動作に変換する回転・開閉変換機構と、前記回転部材に回転力を与える把持用駆動源と、前記先端部材の姿勢を操作する姿勢変更用駆動源とを備え、

前記ガイド部は、前記把持用駆動源の回転を前記回転部材に伝達する回転軸と、両端に貫通したガイド孔とを内部に有し、先端が前記先端部材に接して進退動作することにより前記先端部材を姿勢変更させる姿勢操作部材を前記ガイド孔内に進退自在に挿通し、この姿勢操作部材を前記姿勢変更用駆動源で進退動作させることを特徴とする遠隔操作型アクチュエータ。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、前記ガイド部は、湾曲した箇所を有する遠隔操作型アクチュエータ。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、前記把持用駆動源および前記姿勢変更用駆動源の両方またはいずれか一方を、前記ガイド部の基端が結合された駆動部ハウジング内に設けた遠隔操作型アクチュエータ。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 において、前記把持用駆動源および前記姿勢変更用駆動源を、前記ガイド部の基端が結合された駆動部ハウジング外に設けた遠隔操作型アクチュエータ。

20

【請求項 5】

請求項 1 または請求項 2 において、前記把持用駆動源および前記姿勢変更用駆動源の両方またはいずれか一方を、前記ガイド部の基端が結合された駆動部ハウジング外に設け、前記把持用駆動源および前記姿勢変更用駆動源のうち前記駆動部ハウジング外に設けた駆動源の駆動力を、前記回転軸または前記姿勢操作部材へ可撓性ケーブルで伝達する遠隔操作型アクチュエータ。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項において、前記先端部材連結部は、前記ガイド部側の案内面と前記先端部材側の被案内面とが、前記回転部材の中心線上に曲率中心が位置する球面状または円筒状の案内面で接し、前記回転部材と前記回転軸との連結箇所の中心が前記案内面の曲率中心と同位置である遠隔操作型アクチュエータ。

30

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項において、前記姿勢変更用駆動源の動作量を検出する動作量検出器を設け、この動作量検出器の検出値から前記先端部材の姿勢を検出する姿勢検出手段を設けた遠隔操作型アクチュエータ。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項において、前記把持用駆動源は電動アクチュエータであり、この電動アクチュエータへの供給電力を計測して前記把持具の把持力を検出する把持力検出手段を設けた遠隔操作型アクチュエータ。

40

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項において、前記ガイド部が、このガイド部の外郭となる外郭パイプを有し、前記ガイド孔が、前記外郭パイプ内に設けられたガイドパイプの内径孔である遠隔操作型アクチュエータ。

【請求項 10】

請求項 9 において、前記外郭パイプ内に前記回転軸を回転自在に支持する複数の転がり軸受を設け、これら複数の転がり軸受の外径面を前記ガイドパイプで支持した遠隔操作型アクチュエータ。

50

【請求項 1 1】

請求項 1 0 において、前記外郭パイプの内部を通過する冷却液により前記転がり軸受を冷却する冷却手段を設けた遠隔操作型アクチュエータ。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 において、前記冷却液は、水もしくは生理食塩水である遠隔操作型アクチュエータ。

【請求項 1 3】

請求項 1 ないし請求項 1 2 のいずれか 1 項において、前記把持具は互いに径方向に開閉自在な一对の把持片を有し、前記回転・開閉変換機構は、前記一对の把持片の両方またはいずれか一方を径方向に案内する把持片案内部材と、前記回転部材と一体に回転し、この回転部材の中心線上に中心が位置する渦巻き状の溝が形成された渦巻き溝付き部材と、前記把持片案内部材により径方向に案内された把持片に設けられ、前記渦巻き状の溝に摺動自在に係合する突起とでなる遠隔操作型アクチュエータ。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 ないし請求項 1 2 のいずれか 1 項において、前記把持具は互いに径方向に開閉自在な一对の把持片を有し、前記回転・開閉変換機構は、前記一对の把持片の両方またはいずれか一方を径方向に案内する把持片案内部材と、中心線が前記回転部材と同一で、この回転部材と一体に回転するピニオンと、前記把持片案内部材により径方向に案内された把持片と一体に設けられ、前記ピニオンと噛み合うラックとでなる遠隔操作型アクチュエータ。

20

【請求項 1 5】

請求項 1 ないし請求項 1 2 のいずれか 1 項において、前記把持具は互いに径方向に開閉自在な一对の把持片を有し、前記回転・開閉変換機構は、前記一对の把持片の両方またはいずれか一方を径方向に回動自在に支持する把持片支持部材と、中心線が前記回転部材と同一で、この回転部材と一体に回転するウォームと、前記把持片支持部材に支持された把持片と一体にこの把持片と回動中心線を一致させて設けられ、前記ウォームと噛み合うウォームホイールとでなる遠隔操作型アクチュエータ。

【請求項 1 6】

請求項 1 ないし請求項 1 5 のいずれか 1 項において、前記回転・開閉変換機構に、前記一对の把持片の開閉幅を機械的に抑制する幅抑制手段を設けた遠隔操作型アクチュエータ。

30

【請求項 1 7】

請求項 1 ないし請求項 1 6 のいずれか 1 項において、前記先端部材は、前記ガイド部の先端に前記回転軸の中心線回りに回動自在に取付けられ、かつ前記ガイド部の先端との間に生じる接触部位での回転抵抗力により前記回転軸の中心線回りの回転が規制され、前記回転軸の回転によって前記回転部材が受ける回転力が、前記回転抵抗力により回転を阻止する力を超えるように前記把持用駆動源により前記回転軸を回転させることにより、前記把持用駆動源によって前記先端部材を回転させることを可能にした遠隔操作型アクチュエータ。

【請求項 1 8】

請求項 1 ないし請求項 1 7 のいずれか 1 項において、内視鏡下手術で使用する医療用の遠隔操作型アクチュエータ。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、医療用等の用途で用いられ、開閉式把持具の開閉操作および姿勢変更を遠隔操作で行える遠隔操作型アクチュエータに関する。

【背景技術】**【0002】**

内視鏡下外科手術では、患者の体表に複数個の小さな穴を開け、これらの穴に取付けた

50

筒状のトラカールに内視鏡、手術器具等を挿通して処置を行う。この内視鏡下外科手術に使用される手術器具の一つに、細長い筒状のガイド部の先端に鉗状の開閉式把持具を設けた把持用手術器具がある。把持用手術器具は、把持具によって血管、神経、患部組織等を把持するものであり、把持具の開閉等を手元で遠隔操作できるようになっている（例えば特許文献１、２）。特許文献１のものは、手動により、把持具の開閉動作の他、把持具の２軸方向の姿勢変更動作、および中心軸回りの回転動作を行える。特許文献２のものは、モータ等を動力源として、把持具の開閉動作の他、把持具の２軸方向の姿勢変更動作を行える。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【０００３】

【特許文献１】特開２００４－１５４１６４号公報

【特許文献２】特開２００５－１６９０１１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

上記従来の把持用手術器具は、ガイド部に対して把持具を屈曲させることはできるが、ガイド部自体は真っ直ぐなものに限られていた。それは、ガイド部の内部に把持具の各種操作のためのシャフトやリンクが挿通されているため、構造的にガイド部を真っ直ぐに保つ必要があったからである。

20

【０００５】

しかし、体表に開けられる穴の数を最小限に抑えるためには、ガイド部が真っ直ぐではなく、湾曲している方が良い場合がある。ガイド部が真っ直ぐであると、穴から離れた箇所を処置するときに、ガイド部が処置箇所以外の部位に接触する可能性があるが、ガイド部が湾曲していれば、処置箇所以外の部位との接触を回避することができる。つまり、ガイド部が湾曲している方が、真っ直ぐであるよりも、一つの穴に対する処置範囲を広くとることができる。

【０００６】

この発明は、細長形状のガイド部の先端に設けられた把持具の姿勢を遠隔操作で変更することができ、その遠隔操作機構が比較的簡単な構成であり、かつガイド部の形状を問わない遠隔操作型アクチュエータを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【０００７】

この発明にかかる遠隔操作型アクチュエータは、細長形状のガイド部と、このガイド部の先端に先端部材連結部を介して姿勢変更自在に取付けられた先端部材と、この先端部材に設けられた開閉式の把持具と、前記先端部材に回転自在に設けられた回転部材と、前記回転部材の回転動作を前記把持具の開閉動作に変換する回転・開閉変換機構と、前記回転部材に回転力を与える把持用駆動源と、前記先端部材の姿勢を操作する姿勢変更用駆動源とを備える。前記ガイド部は、前記把持用駆動源の回転を前記回転部材に伝達する回転軸と、両端に貫通したガイド孔とを内部に有し、先端が前記先端部材に接して進退動作することにより前記先端部材を姿勢変更させる姿勢操作部材を前記ガイド孔内に進退自在に挿通し、この姿勢操作部材を前記姿勢変更用駆動源で進退動作させることを特徴とする。姿勢操作部材として、可撓性を有する材料を用いることができる。

40

【０００８】

この構成によれば、把持用駆動源により回転軸を介して回転部材を回転させると、この回転部材の回転が回転・開閉変換機構により把持具の開閉動作に変換されて、把持具が開閉する。開閉する把持具で、被把持物の把持および解放が行われる。また、姿勢変更用駆動源により姿勢操作部材を進退させると、この姿勢操作部材の先端が先端部材に対し作用することにより、ガイド部の先端に先端部材連結部を介して姿勢変更自在に取付けられた先端部材が姿勢変更する。姿勢操作部材はガイド孔に挿通されているため、姿勢操作部材

50

が長手方向と交差する方向に位置ずれすることがなく、常に先端部材に対し適正に作用することができ、先端部材の姿勢変更動作が正確に行われる。姿勢操作部材が可撓性を有する場合は、ガイド部が湾曲した形状でも姿勢変更動作が確実に行われる。把持用駆動源および姿勢変更用駆動源は、先端部材から離れた位置に設けられており、上記把持具の開閉および先端部材の姿勢変更は遠隔操作で行われる。

【0009】

この発明において、前記ガイド部は湾曲した箇所を有していてもよい。

姿勢操作部材を可撓性のものとすることで、ガイド部に湾曲した箇所があってもガイド孔内で進退させることが可能になる。

【0010】

この発明において、前記把持用駆動源および前記姿勢変更用駆動源の両方またはいずれか一方を、前記ガイド部の基端が結合された駆動部ハウジング内に設けてもよい。

把持用駆動源および姿勢変更用駆動源の両方またはいずれか一方を駆動部ハウジング内に設ければ、駆動部ハウジングの外部に設けられる部品点数を減らして、遠隔操作型アクチュエータ全体の構成を簡略にできる。

【0011】

また、前記把持用駆動源および前記姿勢変更用駆動源を、前記ガイド部の基端が結合された駆動部ハウジング外に設けてもよい。

把持用駆動源および姿勢変更用駆動源を駆動部ハウジング外に設ければ、駆動部ハウジングを小型化できる。そのため、駆動部ハウジングを持って遠隔操作型アクチュエータを操作する際の取扱性を向上させられる。

【0012】

前記把持用駆動源および前記姿勢変更用駆動源の両方またはいずれか一方を、前記ガイド部の基端が結合された駆動部ハウジング外に設ける場合、前記把持用駆動源および前記姿勢変更用駆動源のうち前記駆動部ハウジング外に設けた駆動源の駆動力を、前記回転軸または前記姿勢操作部材へ可撓性ケーブルで伝達するのが良い。

駆動部ハウジング外に設けた駆動源の駆動力を、回転軸または姿勢操作部材へ可撓性ケーブルで伝達すれば、駆動部ハウジング外に設けた駆動源と駆動部ハウジングとの位置関係についての融通性が高く、遠隔操作型アクチュエータを操作しやすい。

【0013】

この発明において、前記先端部材連結部は、前記ガイド部側の案内面と前記先端部材側の被案内面とが、前記回転部材の中心線上に曲率中心が位置する球面状または円筒状の案内面で接する場合、前記回転部材と前記回転軸との連結箇所の中心が前記案内面の曲率中心と同位置であるのが良い。

回転部材と回転軸との連結箇所の中心が案内面の曲率中心と同位置であると、先端部材の姿勢変更によって回転軸に対して押し引きする力がかからないので、先端部材が円滑に姿勢変更できる。

【0014】

この発明において、前記姿勢変更用駆動源の動作量を検出する動作量検出器を設け、この動作量検出器の検出値から前記先端部材の姿勢を検出する姿勢検出手段を設けるのが良い。

この構成によれば、姿勢検出手段の検出結果に基づき適正な先端部材姿勢制御を行うことができる。

【0015】

この発明において、前記把持用駆動源が電動アクチュエータである場合には、この電動アクチュエータへの供給電力を計測して前記把持具の把持力を検出する把持力検出手段を設けるのが良い。

この構成によれば、把持力検出手段の検出結果に基づき、把持用駆動源の出力を制御することにより、把持具の把持力を適正に保つことができる。

【0016】

この発明において、前記ガイド部が、このガイド部の外郭となる外郭パイプを有し、前記ガイド孔を、前記外郭パイプ内に設けられたガイドパイプの内径孔とすることができる。

この構成であれば、外郭パイプによりガイド部の内部を保護しつつ、ガイド部を中空状にして軽量化を図れる。

【0017】

上記構成において、前記外郭パイプ内に前記回転軸を回転自在に支持する複数の転がり軸受を設ける場合、これら複数の転がり軸受の外径面を前記ガイドパイプで支持することができる。

ガイドパイプを転がり軸受の支持に利用することで、余分な部材を用いずに転がり軸受の外径面を支持できる。

【0018】

前記ガイド部内の前記回転軸を回転自在に支持する前記転がり軸受を設ける場合、前記外郭パイプの内部を通過する冷却液により前記転がり軸受を冷却する冷却手段を設けてもよい。

回転部材、回転軸等の回転する部材は、回転摩擦により発熱する。それに伴い、転がり軸受が加熱される。冷却手段を設ければ、転がり軸受や他の発熱箇所を冷却液により冷却することができる。外郭パイプの内部に冷却液を通過させれば、冷却液供給用の管を別に設ける必要がなく、ガイド部を簡素化および小径化できる。

さらに、前記冷却液により転がり軸受を潤滑する効果も得られる。冷却液を転がり軸受の潤滑に兼用させれば、転がり軸受に一般的に使用されているグリス等を使用しなくてもよく、しかも別に潤滑装置を設けなくて済む。

【0019】

前記冷却液は、水もしくは生理食塩水であるのが望ましい。

冷却液が水もしくは生理食塩水であれば、先端部材を生体内に挿入して操作する場合に、仮に冷却液が遠隔操作型アクチュエータの外部に漏れても、生体に与える影響が少ない。

【0020】

この発明において、前記把持具は互いに径方向に開閉自在な一对の把持片を有し、前記回転・開閉変換機構は、前記一对の把持片の両方またはいずれか一方を径方向に案内する把持片案内部材と、前記回転部材と一体に回転し、この回転部材の中心線上に中心が位置する渦巻き状の溝が形成された渦巻き溝付き部材と、前記把持片案内部材により径方向に案内された把持片に設けられ、前記渦巻き状の溝に摺動自在に係合する突起とでなる構成とすることができる。前記回転部材と前記渦巻き溝付き部材とは、互いに一体に形成された同一部材であってもよい。

この構成によれば、回転部材を回転させると、それと一体の渦巻き溝付き部材が回転する。渦巻き溝付き部材の渦巻き状の溝には、把持片案内部材により径方向に案内された把持片の突起が摺動自在に係合している。そのため、渦巻き溝付き部材の回転に伴い、上記把持片の突起が渦巻き状の溝に沿って移動し、渦巻き状の溝における突起に係合している箇所の径が変化する。把持片は把持片案内部材によって径方向以外の移動が拘束されているため、渦巻き溝付き部材の回転により、把持片は径方向に移動する。それにより、一对の把持片の径方向の相対距離が変る。すなわち、一对の把持片が開閉する。

【0021】

また、前記把持具は互いに径方向に開閉自在な一对の把持片を有し、前記回転・開閉変換機構は、前記一对の把持片の両方またはいずれか一方を径方向に案内する把持片案内部材と、中心線が前記回転部材と同一で、この回転部材と一体に回転するピニオンと、前記把持片案内部材により径方向に案内された把持片と一体に設けられ、前記ピニオンと噛み合うラックとでなる構成としてもよい。前記回転部材と前記ピニオンとは、互いに一体に形成された同一部材であってもよい。

この構成によれば、回転部材を回転させると、それと一体にピニオンが回転する。ピニ

10

20

30

40

50

オンは、把持片案内部材により径方向に案内される把持片と一体に設けたラックに噛み合っている。そのため、ピニオンの回転に伴い、ラックが径方向と平行な方向に移動する。それにより、一对の把持片の径方向の相対距離が変わる。すなわち、一对の把持片が開閉する。

【0022】

さらに、前記把持具は互いに径方向に開閉自在な一对の把持片を有し、前記回転・開閉変換機構は、前記一对の把持片の両方またはいずれか一方を径方向に回転自在に支持する把持片支持部材と、中心線が前記回転部材と同一で、この回転部材と一体に回転するウォームと、前記把持片支持部材に支持された把持片と一体にこの把持片と回転中心線を一致させて設けられ、前記ウォームと噛み合うウォームホイールとでなる構成としてもよい。前記回転部材と前記ウォームとは、互いに一体に形成された同一部材であってもよい。

10

この構成によれば、回転部材を回転させると、それと一体にウォームが回転する。ウォームは、把持片支持部材により径方向に回転自在に支持された把持片と一体のウォームホイールに噛み合っている。そのため、ウォームの回転に伴い、ウォームホイールが上記把持片の回転中心線の回りに回転することで、ウォームホイールと一体の把持片も回転する。それにより、一对の把持片の径方向の相対距離が変わる。すなわち、一对の把持片が開閉する。

【0023】

この発明において、前記回転・開閉変換機構に、前記一对の把持片の開閉幅を機械的に抑制する幅抑制手段を設けるのが望ましい。

20

一对の把持片の開閉幅を機械的に抑制する幅抑制手段を設けることで、故障等により把持具が規定動作範囲以上に開閉することを防げる。それにより、把持具で患者に損傷を与えることを無くすことができ、安全性が高まる。

【0024】

この発明において、前記先端部材が、前記ガイド部の先端に前記回転軸の中心線回りに回転自在に取付けられ、かつ前記ガイド部の先端との間に生じる接触部位での回転抵抗力により前記回転軸の中心線回りの回転が規制されている場合、前記回転軸の回転によって前記回転部材が受ける回転力が、前記回転抵抗力により回転を阻止する力を超えるように前記把持用駆動源により前記回転軸を回転させることにより、前記把持用駆動源によって前記先端部材を回転させることが可能になる。

30

先端部材がガイド部の先端との間に生じる接触部位での回転抵抗力とは、先端部材連結部の摩擦抵抗や姿勢操作部材と先端部材との摩擦抵抗のことである。通常では、回転部材の回転動作は回転・開閉変換機構により把持具の開閉動作に変換させられるが、回転・開閉変換機構が機能停止状態で回転部材を回転させると、回転部材の回転力が先端部材全体に伝達され、その回転力が上記回転抵抗力を超えた時点で先端部材が回転部材の中心線回りに回転する。回転・開閉変換機構の機能停止状態は、例えば、回転・開閉変換機構に、一对の把持片の開閉幅を機械的に抑制する幅抑制手段が設けられている場合であれば、幅抑制手段により一对の把持片の開閉幅を機械的に抑制した状態にすることにより実現できる。この場合、既存の部材だけで、先端部材を回転部材の中心線回りに遠隔操作で回転させることが可能になる。

40

【0025】

この発明の遠隔操作型アクチュエータは、上記の作用・効果を有するため、例えば内視鏡下手術で使用する手術器具に好適である。

【発明の効果】

【0026】

この発明の遠隔操作型アクチュエータは、細長形状のガイド部と、このガイド部の先端に先端部材連結部を介して姿勢変更自在に取付けられた先端部材と、この先端部材に設けられた開閉式の把持具と、前記先端部材に回転自在に設けられた回転部材と、前記回転部材の回転動作を前記把持具の開閉動作に変換する回転・開閉変換機構と、前記回転部材に回転力を与える把持用駆動源と、前記先端部材の姿勢を操作する姿勢変更用駆動源とを備

50

え、前記ガイド部は、前記把持用駆動源の回転を前記回転部材に伝達する回転軸と、両端に貫通したガイド孔とを内部に有し、先端が前記先端部材に接して進退動作することにより前記先端部材を姿勢変更させる姿勢操作部材を前記ガイド孔内に進退自在に挿通し、この姿勢操作部材を前記姿勢変更用駆動源で進退動作させるため、細長形状のガイド部の先端に設けられた把持具の姿勢を遠隔操作で変更することができ、その遠隔操作機構は比較的簡単な構成であり、かつガイド部の形状を問わない。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】この発明の実施形態にかかる遠隔操作型アクチュエータの概略構成を示す図である。

10

【図2】この発明の異なる実施形態にかかる遠隔操作型アクチュエータの概略構成を示す図である。

【図3】(A)は図1に示す遠隔操作型アクチュエータの先端部材およびガイド部の破断側面図、(B)はその正面図、(C)はそのIIIC - IIIC断面図である。

【図4】(A)は同遠隔操作型アクチュエータの把持片の側面図、(B)はその平面図である。

【図5】同遠隔操作型アクチュエータの回転部材の正面図である。

【図6】同遠隔操作型アクチュエータの先端部材と回転軸との連結構造を示す図である。

【図7】(A)は同遠隔操作型アクチュエータの把持用駆動機構および姿勢変更用駆動機構の破断断面図に制御系を組み合わせて表示した図、(B)はそのVIIB - VIIB断面図である。

20

【図8】(A)は把持機構の構成が異なる遠隔操作型アクチュエータの先端部材およびガイド部の破断側面図、(B)はその正面図、(C)はそのVIIIC - VIIIC断面図である。

【図9】(A)はさらに把持機構の構成が異なる遠隔操作型アクチュエータの先端部材およびガイド部の破断側面図、(B)はその正面図、(C)はそのIXC - IXC断面図である。

【図10】図1に示す遠隔操作型アクチュエータに冷却手段を設けた場合の概略構成を示す図である。

【図11】(A)はガイド部の内部構造が異なる遠隔操作型アクチュエータの先端部材およびガイド部の破断側面図、(B)はその正面図、(C)はそのXIC - XIC断面図である。

30

【図12】(A)はさらにガイド部の内部構造が異なる遠隔操作型アクチュエータの先端部材およびガイド部の破断側面図、(B)はその正面図、(C)はそのXIIC - XIIC断面図である。

【図13】(A)はさらにガイド部の内部構造が異なる遠隔操作型アクチュエータの先端部材およびガイド部の破断側面図、(B)はその正面図、(C)はそのXIIIC - XIIIC断面図である。

【図14】(A)は図12および図13に示す遠隔操作型アクチュエータの把持用駆動機構および姿勢変更用駆動機構の破断側面図、(B)はそのXIVB - XIVB断面図である。

【図15】この発明のさらに異なる実施形態にかかる遠隔操作型アクチュエータの概略構成を示す図である。

40

【図16】同遠隔操作型アクチュエータの把持用駆動機構および姿勢変更用駆動機構の構成を示す図である。

【図17】同把持用駆動機構の把持用ケーブルの断面図である。

【図18】同姿勢変更用駆動機構の姿勢変更用ケーブルの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

図1および図2は、この発明のそれぞれ異なる実施形態にかかる遠隔操作型アクチュエータの概略構成を示す図である。これらの図において、各遠隔操作型アクチュエータは、開閉式の把持具1を保持する先端部材2と、この先端部材2が先端に姿勢変更自在に取付

50

けられた細長形状のガイド部 3 と、このガイド部 3 の基端が結合された駆動部ハウジング 4 a と、この駆動部ハウジング 4 a 内の把持用駆動機構 4 b および姿勢変更用駆動機構 4 c を制御するコントローラ 5 とを備える。駆動部ハウジング 4 a は、内蔵の把持用駆動機構 4 b および姿勢変更用駆動機構 4 c と共に駆動部 4 を構成する。

【 0 0 2 9 】

図 3 ~ 図 6 と共に、先端部材 2 およびガイド部 3 の内部構造について説明する。図 3 は図 1 の遠隔操作型アクチュエータについて示すが、図 1 のようにガイド部 3 が真っ直ぐな形状である場合も、図 2 のようにガイド部 3 が湾曲した形状である場合も、先端部材 2 およびガイド部 3 の内部構造は基本的に同じである。

【 0 0 3 0 】

先端部材 2 は、略円筒状のハウジング 1 1 を有し、このハウジング 1 1 の内部に、転がり軸受 1 2 により回転部材 1 3 が回転自在に支持されている。そして、回転部材 1 3 の先端側に、回転・開閉変換機構 1 4 を介して把持具 1 が設けられている。把持具 1 と回転・開閉変換機構 1 4 とで把持手段 8 0 A を構成する。

【 0 0 3 1 】

把持具 1 は、互いに径方向に開閉自在な一对の把持片 8 1 を有する。各把持片 8 1 は、ハウジング 1 1 の先端部の内周に設けた把持片案内部材 8 2 の案内溝 8 2 a に沿って、径方向に進退自在に案内されている。把持片案内部材 8 2 は、先端部材 2 のハウジング 1 1 に対して、例えば圧入または溶接により固定されている。図 4 に示すように、把持片 8 1 は、本体部 8 1 a の基端に前記案内溝 8 2 a の方向と交差する方向の両側に張り出す張出部 8 1 b が設けられ、この張出部 8 1 b が把持片案内部材 8 2 の裏面に係合することで、把持片 8 1 が先端側へ抜けないように支持されている。

【 0 0 3 2 】

回転・開閉変換機構 1 4 は、前記把持片案内部材 8 2 と、渦巻き溝付き部材としての前記回転部材 1 3 と、把持片 8 1 の基端面に設けた突起 8 3 とでなる。図 5 に示すように、回転部材 1 3 の先端面には、突起 8 3 を案内するカム溝として、この回転部材 1 3 の中心線 C L 上に中心が位置する渦巻き状の溝 8 4 が形成されており、この渦巻き状の溝 8 4 に各把持片 8 1 の突起 8 3 が摺動自在に係合している。この例の渦巻き状の溝 8 4 は、先端側から見て左巻きである。なお、図 5 では、視覚的に分かりやすいように、渦巻き状の溝 8 4 である部分は白地のままとし、渦巻き状の溝 8 4 以外の部分は格子状のハッチングを付けてある。渦巻き状の溝 8 4 が形成された渦巻き溝付き部材（図示せず）を、回転部材 1 3 と別体で設けてもよい。その場合、渦巻き溝付き部材は、回転部材 1 3 と一体に回転するものとする。

【 0 0 3 3 】

把持用駆動機構 4 b により回転部材 1 3 を回転させると、把持片 8 1 の突起 8 3 が渦巻き状の溝 8 4 に沿って移動し、渦巻き状の溝 8 4 における突起 8 3 が係合している箇所の径が変化する。把持片 8 1 は把持片案内部材 8 2 によって径方向以外の移動が拘束されているため、回転部材 1 3 の回転により、把持片 8 1 は径方向に移動する。それにより、一对の把持片 8 1 の径方向の相対距離が変る。すなわち、一对の把持片 8 1 が開閉する。この例の場合、先端側から見て回転部材 1 3 を右回りに回転させると一对の把持片 8 1 が開き、左回りに回転させると一对の把持片 8 1 が閉じる。

【 0 0 3 4 】

渦巻き状の溝 8 4 の内径端の近傍および外径端の近傍に、突起 8 3 の移動範囲を規制する内径側ストッパ 8 5、外径側ストッパ 8 6 がそれぞれ設けられている。内径側ストッパ 8 5 および外径側ストッパ 8 6 は、例えば渦巻き状の溝 8 4 の底部から先端側に突出させたピンとされる。あるいは、渦巻き状の溝 8 4 の溝深さを浅くすることで、突起 8 3 の移動を規制してもよい。

【 0 0 3 5 】

内径側ストッパ 8 5 および外径側ストッパ 8 6 を設けることにより、これらストッパ 8 5、8 6 よりも内径側および外径側へ突起 8 3 が移動することが規制される。それにより

10

20

30

40

50

、一对の把持片 8 1 の開閉幅が抑制される。すなわち、内径側ストッパ 8 5 および外径側ストッパ 8 6 は、一对の把持片 8 1 の開閉幅を機械的に抑制する幅抑制手段としての役割をする。

【 0 0 3 6 】

この把持手段 8 0 A は、一对の把持片 8 1 が共に径方向に移動することで把持具 1 を開閉させるが、いずれか一方の把持片 8 1 だけが径方向に移動させることで把持具 1 を開閉させる構成としてもよい。

【 0 0 3 7 】

先端部材 2 は、先端部材連結部 1 5 を介してガイド部 3 の先端に取付けられる。先端部材連結部 1 5 は、先端部材 2 を姿勢変更自在に支持する手段であり、球面軸受からなる。具体的には、先端部材連結部 1 5 は、ハウジング 1 1 の基端の内径縮径部からなる被案内部 1 1 a と、ガイド部 3 の先端に固定された抜け止め部材 2 1 の鏝状部からなる案内部 2 1 a とで構成される。図 3 に示すように、両者 1 1 a , 2 1 a の互いに接する各案内面 F 1 , F 2 は、回転部材 1 3 の中心線 C L 上に曲率中心 O が位置し、基端側ほど径が小さい球面とされている。これにより、ガイド部 3 に対して先端部材 2 が抜け止めされるとともに、姿勢変更自在に支持される。この例は、曲率中心 O を通る X 軸回りに先端部材 2 が姿勢変更する構成であるため、案内面 F 1 , F 2 が、点 O を通る X 軸を中心線とする円筒面であってもよい。

【 0 0 3 8 】

ガイド部 3 は、駆動部ハウジング 4 a 内の把持用駆動源 4 1 (図 7) の回転力を前記回転部材 1 3 へ伝達する回転軸 2 2 を有する。この例では、回転軸 2 2 はワイヤとされ、ある程度の弾性変形が可能である。ワイヤの材質としては、例えば金属、樹脂、グラスファイバー等が用いられる。ワイヤは単線であっても、撚り線であってもよい。図 6 に示すように、回転部材 1 3 と回転軸 2 2 とは、自在継手等の継手 2 3 を介して回転伝達可能に接続されている。継手 2 3 は、回転部材 1 3 の閉塞した基端に設けられた溝 1 3 a と、回転軸 2 2 の先端に設けられ前記溝 1 3 a に係合する突起 2 2 a とで構成される。上記溝 1 3 a と突起 2 2 a との連結箇所の中心は、前記案内面 F 1 , F 2 の曲率中心 O と同位置である。

【 0 0 3 9 】

ガイド部 3 は、このガイド部 3 の外郭となる外郭パイプ 2 5 を有し、この外郭パイプ 2 5 の中心に前記回転軸 2 2 が位置する。回転軸 2 2 は、それぞれ軸方向に離れて配置された複数の転がり軸受 2 6 によって回転自在に支持されている。各転がり軸受 2 6 間には、これら転がり軸受 2 6 に予圧を発生させるためのばね要素 2 7 A , 2 7 B が設けられている。ばね要素 2 7 A , 2 7 B は、例えば圧縮コイルばねである。転がり軸受 2 6 の内輪に予圧を発生させる内輪用ばね要素 2 7 A と、外輪に予圧を発生させる外輪用ばね要素 2 7 B とがあり、これらが交互に配置されている。前記抜け止め部材 2 1 は、固定ピン 2 8 により外郭パイプ 2 5 のパイプエンド部 2 5 a に固定され、その先端内周部で転がり軸受 2 9 を介して回転軸 2 2 の先端部を回転自在に支持している。パイプエンド部 2 5 a は、外郭パイプ 2 5 と別部材とし、溶接等により結合してもよい。

【 0 0 4 0 】

外郭パイプ 2 5 の内径面と回転軸 2 2 の間には、両端に貫通する 1 本のガイドパイプ 3 0 が設けられ、このガイドパイプ 3 0 の内径孔であるガイド孔 3 0 a 内に、姿勢操作部材 3 1 が進退自在に挿通されている。この例では、姿勢操作部材 3 1 は、ワイヤ 3 1 a と、その両端に設けた柱状ピン 3 1 b とでなる。先端部材 2 側の柱状ピン 3 1 b の先端は球面状で、先端部材 2 のハウジング 1 1 の基端面に当接している。駆動部ハウジング 4 a 側の柱状ピン 3 1 b の先端も球面状で、後記レバー 4 3 b (図 7) の側面に当接している。

【 0 0 4 1 】

上記姿勢操作部材 3 1 が位置する周方向位置に対し 1 8 0 度の位相の位置には、先端部材 2 のハウジング 1 1 の基端面とガイド部 3 の外郭パイプ 2 5 の先端面との間に、例えば圧縮コイルばねからなる復元用弾性部材 3 2 が設けられている。この復元用弾性部材 3 2

10

20

30

40

50

は、先端部材 2 を所定姿勢側へ付勢する作用をする。

【0042】

また、外郭パイプ 25 の内径面と回転軸 22 の間には、前記ガイドパイプ 30 とは別に、このガイドパイプ 30 と同一ピッチ円 C 上に、複数本の補強シャフト 34 が配置されている。これらの補強シャフト 34 は、ガイド部 3 の剛性を確保するためのものである。ガイドパイプ 30 と補強シャフト 34 の配列間隔は等間隔とされている。ガイドパイプ 30 および補強シャフト 34 は、外郭パイプ 25 の内径面におよび前記転がり軸受 26 の外径面に接している。これにより、転がり軸受 26 の外径面を支持している。

【0043】

図 7 は、駆動部ハウジング 4a 内の把持用駆動機構 4b および姿勢変更用駆動機構 4c を示す。把持用駆動機構 4b は、コントローラ 5 により制御される把持用駆動源 41 を備える。把持用駆動源 41 は、例えば電動モータであり、その出力軸 41a が前記回転軸 22 の基端に結合させてある。姿勢変更用駆動機構 4c は、コントローラ 5 により制御される姿勢変更用駆動源 42 を備える。姿勢変更用駆動源 42 は、例えば電動リニアアクチュエータであり、図 7 (A) の左右方向に移動する出力ロッド 42a の動きが、増力伝達機構 43 を介して前記姿勢操作部材 31 に伝達される。

10

【0044】

増力伝達機構 43 は、支軸 43a 回りに回動自在なレバー 43b を有し、このレバー 43b における支軸 43a からの距離が長い作用点 P1 に出力ロッド 42a の力が作用し、支軸 43a からの距離が短い力点 P2 で姿勢操作部材 31 に力を与える構成であり、姿勢変更用駆動源 42 の出力が増力して姿勢操作部材 31 に伝達される。増力伝達機構 43 を設けると、小さな出力のリニアアクチュエータでも姿勢操作部材 31 に大きな力を与えることができるので、リニアアクチュエータの小型化が可能になる。前記回転軸 22 は、レバー 43b に形成された開口 44 を貫通させてある。

20

【0045】

把持用駆動機構 4b には、電動アクチュエータである把持用駆動源 41 に供給される電力量を検出する供給電力計 45 が設けられている。この供給電力計 45 の検出値は、把持力検出手段 46 に出力される。把持力検出手段 46 は、供給電力計 45 の出力により、把持具 1 の把持力を検出する。把持力検出手段 46 は、上記把持力と供給電力計 45 の出力信号との関係を演算式またはテーブル等により設定した関係設定手段（図示せず）を有し、入力された出力信号から前記関係設定手段を用いて把持力を検出する。検出された把持力を示す信号は、コントローラ 5 に送られる。この把持力検出手段 46 は、コントローラ 5 に設けられたものであっても、あるいは外部の制御装置に設けられたものであってもよい。

30

【0046】

また、姿勢変更用駆動機構 4c には、姿勢変更用駆動源 42 の動作量を検出する動作量検出器 47 が設けられている。この動作量検出器 47 の検出値は、姿勢検出手段 48 に出力される。姿勢検出手段 48 は、動作量検出器 47 の出力により、先端部材 2 の X 軸（図 3）回りの傾動姿勢を検出する。姿勢検出手段 48 は、上記傾動姿勢と動作量検出器 47 の出力信号との関係を演算式またはテーブル等により設定した関係設定手段（図示せず）を有し、入力された出力信号から前記関係設定手段を用いて傾動姿勢を検出する。検出された傾動姿勢を示す信号は、コントローラ 5 に送られる。この姿勢検出手段 48 は、コントローラ 5 に設けられたものであっても、あるいは外部の制御装置に設けられたものであってもよい。

40

【0047】

コントローラ 5 には、把持具 1 の開閉指令信号を出力する把持用操作具 5a（図 1、図 2）と、先端部材 2 の姿勢変更指令信号を出力する姿勢変更用操作具 5b（図 1、図 2）とが設けられている。コントローラ 5 は、電子演算回路（図示せず）と制御プログラム（図示せず）とを内蔵し、前記把持用操作具 5a および姿勢変更用操作具 5b からの指令信号と、前記把持力検出手段 46 および姿勢検出手段 48 からの検出信号とに基づき、把持

50

用駆動源 4 1 および姿勢変更用駆動源 4 2 を制御する。

【 0 0 4 8 】

この遠隔操作型アクチュエータの動作を説明する。

把持用操作具 5 a を操作すると、把持用駆動源 4 1 が回転し、その回転が回転軸 2 2 を介して回転部材 1 3 に伝達される。回転部材 1 3 の回転が、回転・開閉変換機構 1 4 により把持具 1 の開閉動作に変換されることで、把持具 1 が開閉する。この動作中、電動アクチュエータである把持用駆動源 4 1 への供給電力を供給電力計 4 5 で計測し、その計測値から把持力検出手段 4 6 が把持具 1 の把持力を検出する。コントローラ 5 は、検出された把持力の大きさに基づき、把持用駆動源 4 1 の出力を制御する。例えば、把持力が大きすぎる場合は把持用駆動源 4 1 の出力を低下させ、逆に把持力が小さすぎる場合は把持用駆動源 4 1 の出力を増加させる。これにより、把持具 1 の把持力を適正に保つことができる。

10

【 0 0 4 9 】

また、姿勢変更用操作具 5 b を操作すると、姿勢変更用駆動源 4 2 により姿勢操作部材 3 1 が進退させられて、姿勢操作部材 3 1 の先端が先端部材 2 に対し作用する。それにより、ガイド部 3 の先端に先端部材連結部 1 5 を介して姿勢変更自在に取付けられた先端部材 2 が姿勢変更する。例えば、姿勢変更用駆動源 4 2 により姿勢操作部材 3 1 を先端側へ進出させると、姿勢操作部材 3 1 によって先端部材 2 のハウジング 1 1 が押されて、先端部材 2 は図 3 (A) において先端側が下向きとなる側へ案内面 F 1 , F 2 に沿って姿勢変更する。逆に、姿勢変更用駆動源 4 2 により姿勢操作部材 3 1 を後退させると、復元用弾性部材 3 2 の弾性反発力によって先端部材 2 のハウジング 1 1 が押し戻され、先端部材 2 は図 3 (A) において先端側が上向きとなる側へ案内面 F 1 , F 2 に沿って姿勢変更する。その際、先端部材連結部 1 5 には、姿勢操作部材 3 1 の圧力、復元用弾性部材 3 2 の弾性反発力、および抜け止め部材 2 1 からの反力が作用しており、これらの作用力の釣り合いにより先端部材 2 の姿勢が決定される。先端部材 2 の姿勢は、動作量検出器 4 7 の検出値から、姿勢検出手段 4 8 によって検出される。そのため、遠隔操作で先端部材 2 の姿勢を適正に制御できる。

20

【 0 0 5 0 】

姿勢操作部材 3 1 はガイド孔 3 0 a に挿通されているため、姿勢操作部材 3 1 が長手方向と交差する方向に位置ずれすることがなく、常に先端部材 2 に対し適正に作用することができ、先端部材 2 の姿勢変更動作が正確に行われる。姿勢操作部材 3 1 は大半が可撓性のワイヤ 3 1 a からなるため、図 2 のようなガイド部 3 が湾曲した形状でも姿勢変更動作が確実に行われる。さらに、回転部材 1 3 と回転軸 2 2 との連結箇所が案内面 F 1 , F 2 の曲率中心 O と同位置であるため、先端部材 2 の姿勢変更によって回転軸 2 2 に対して押し引きする力がかからず、先端部材 2 が円滑に姿勢変更できる。

30

【 0 0 5 1 】

把持用駆動源 4 1 および姿勢変更用駆動源 4 2 は、先端部材 2 から離れた位置に設けられており、上記把持具 1 の開閉および先端部材 2 の姿勢変更は遠隔操作で行われる。把持用駆動源 4 1 の回転を回転部材 1 3 へ伝達する回転軸 2 2 、および姿勢変更用駆動源 4 2 の進退動作を先端部材 2 へ伝達する姿勢操作部材 3 1 は、いずれも全体または大半がワイヤ 3 1 a からなるため、ガイド部 3 の内部を簡素な構成とすることができる。それにより、ガイド部 3 の外径を小さくすることが可能になっている。なお、把持用駆動源 4 1 や姿勢変更用駆動源 4 2 を設ける代わりに、把持具 1 の開閉や先端部材 2 の姿勢変更を手動により遠隔操作してもよい。

40

【 0 0 5 2 】

この遠隔操作型アクチュエータは、例えば内視鏡下外科手術における把持用手術器具として使用されるものであり、手術時には、ガイド部 3 の中間部よりも先が患者の体内に挿入される。このため、上記のように先端部材 2 の姿勢を遠隔操作で変更できれば、常に把持具 1 を適正な姿勢に保持した状態に保つことができ、把持具 1 により血管等の被把持物を精度良く把持することができる。

50

【 0 0 5 3 】

細長形状であるガイド部 3 には、回転軸 2 2 および姿勢操作部材 3 1 を保護状態で設ける必要があるが、外郭パイプ 2 5 の中心部に回転軸 2 2 を設け、外郭パイプ 2 5 と回転軸 2 2 との間に、姿勢操作部材 3 1 を収容したガイドパイプ 3 0 と補強シャフト 3 4 とを円周方向に並べて配置した構成としたことにより、回転軸 2 2 および姿勢操作部材 3 1 を保護し、かつ内部を中空して軽量化を図りつつ剛性を確保できる。また、全体のバランスも良い。

【 0 0 5 4 】

回転軸 2 2 を支持する転がり軸受 2 6 の外径面を、ガイドパイプ 3 0 と補強シャフト 3 4 とで支持させたため、余分な部材を用いずに転がり軸受 2 6 の外径面を支持できる。また、ばね要素 2 7 A , 2 7 B により転がり軸受 2 6 に予圧がかけられているため、ワイヤからなる回転軸 2 2 を高速回転させることができる。そのため、把持具 1 の開閉動作を迅速に行える。ばね要素 2 7 A , 2 7 B は隣合う転がり軸受 2 6 間に設けられているので、ガイド部 3 の径を大きくせずにはばね要素 2 7 A , 2 7 B を設けることができる。

【 0 0 5 5 】

この実施形態では、把持用駆動源 4 1 および姿勢変更用駆動源 4 2 が共通の駆動部ハウジング 4 a 内に設けられている。そのため、遠隔操作型アクチュエータ全体の構成を簡略にできる。把持用駆動源 4 1 および姿勢変更用駆動源 4 2 のいずれか一方だけを駆動部ハウジング 4 a 内に設けてもよい。また、後で説明するように、把持用駆動源 4 1 および姿勢変更用駆動源 4 2 を駆動部ハウジング 4 a の外に設けてもよい。

【 0 0 5 6 】

図 8 は、把持手段の異なる構成を示す。この把持手段 8 0 B は、互いに径方向に開閉自在な一对の把持片 8 1 を有する把持具 1 と、回転部材 1 3 の回転を把持具 1 の開閉動作に変換する回転・開閉変換機構 1 4 とでなる。

【 0 0 5 7 】

ハウジング 1 1 の先端部の内周には、径方向である一对の把持片 8 1 の並び方向と平行な案内溝 8 2 a を有する一对の把持片案内部材 8 2 が設けられている。この把持片支持部材 8 2 は、例えば溶接によりハウジング 1 1 に固定される。把持具 1 の一对の把持片 8 1 は、それぞれ本体部 8 1 a の基端の一側面から前記並び方向に延びる基部 8 1 c が一体に設けられ、各基部 8 1 b の外側面に形成されたガイド部 8 1 d が、前記一对の把持片案内部材 8 2 の案内溝 8 2 a にそれぞれ摺動自在に係合している。これにより、一对の把持片 8 1 が径方向に案内されると共に、把持片 8 1 が先端側へ抜けないように支持される。

【 0 0 5 8 】

回転部材 1 3 は、先端部の外周に歯 8 8 を有するピニオンとして形成されている。また、把持片 8 1 の基部 8 1 c は、内側面に上記ピニオンの歯 8 8 と噛み合う歯 8 9 を有するラックとして形成されている。回転・開閉変換機構 1 4 は、前記把持片案内部材 1 4 と、ピニオンとしての回転部材 1 3 と、ラックとしての基部 8 1 c とで構成される。外周に歯 8 8 を有するピニオン（図示せず）を、回転部材 1 3 と別体で設けてもよい。その場合、ピニオンは、回転部材 1 3 と一体に回転するものとする。また、内側面に歯 8 9 を有するラック（図示せず）を、把持片 8 1 と別体で設けてもよい。その場合、ラックは、把持片 8 1 と一体に前記並び方向に案内されるものとする。

【 0 0 5 9 】

把持用駆動機構 4 b により回転部材 1 3 を回転させると、ピニオンとラックのそれぞれの歯 8 8 , 8 9 の噛み合いにより、把持片 8 1 が並び方向に移動する。それにより、一对の把持片 8 1 の径方向の相対距離が変る。すなわち、一对の把持片 8 1 が開閉する。この例の場合、先端側から見て回転部材 1 3 を右回りに回転させると一对の把持片 8 1 が閉じ、左回りに回転させると一对の把持片 8 1 が開く。なお、いずれか一方の把持片 8 1 だけを径方向に移動させることで把持具 1 を開閉させる構成としてもよい。

【 0 0 6 0 】

図 9 は、把持手段のさらに異なる構成を示す。この把持手段 8 0 C は、互いに径方向に

10

20

30

40

50

開閉自在な一对の把持片 8 1 を有する把持具 1 と、回転部材 1 3 の回転を把持具 1 の開閉動作に変換する回転・開閉変換機構 1 4 とでなる。

【 0 0 6 1 】

把持具 1 の一对の把持片 8 1 は、その基部 8 1 e が、互いに平行な各回動中心軸 9 0 に回動自在に支持されて、先端側が径方向に開閉するようになっている。回動中心軸 9 0 は、ハウジング 1 1 の先端部の内周に設けた一对の把持片支持部材 8 2 間に架け渡して設けてあり、先端部材 2 の中心線 C L に垂直な直線と平行である。把持片支持部材 8 2 は、例えば溶接によりハウジング 1 1 に固定されている。

【 0 0 6 2 】

回転部材 1 3 は、先端部の外周に歯 9 1 を有するウォームとして形成されている。また、把持片 8 1 の基部 8 1 e は、前記回動中心軸 9 0 を中心とする円弧状の外周面に上記歯 9 1 と噛み合う歯 9 2 を有するウォームホイールとして形成されている。回転・開閉変換機構 1 4 は、前記把持片案内部材 8 2 と、ウォームとしての回転部材 1 3 と、ウォームホイールとしての基部 8 1 e とで構成される。外周に歯 9 1 を有するウォーム（図示せず）を、回転部材 1 3 と別体で設けてもよい。その場合、ウォームは、回転部材 1 3 と一体に回転するものとする。また、外周面に歯 9 2 を有するウォームホイール（図示せず）を、把持片 8 1 と別体で設けてもよい。その場合、ウォームホイールは、把持片 8 1 と一体に回動するものとする。

【 0 0 6 3 】

把持用駆動機構 4 b により、回転部材 1 3 を回転させると、ウォームとウォームホイールのそれぞれの歯 9 1 , 9 2 の噛み合いにより、把持片 8 1 が回動中心軸 9 0 回りに回動する。それにより、一对の把持片 8 1 の径方向の相対距離が変わる。すなわち、一对の把持片 8 1 が開閉する。この例の場合、ウォームの歯 9 1 の向きは表示されていないが、例えば先端側から見て回転部材 1 3 を右回りに回転させると一对の把持片 8 1 が閉じ、左回りに回転させると一对の把持片 8 1 が開く。なお、いずれか一方の把持片 8 1 だけを回動させることで把持具 1 を開閉させる構成としてもよい。

【 0 0 6 4 】

この遠隔操作型アクチュエータは、ガイド部 3 が中空状であることを利用して、ガイド部 3 および先端部材 2 内の転がり軸受 2 6 , 1 2（図 3 等）を冷却する冷却手段 5 0 を図 1 0 のように設けることができる。すなわち、冷却手段 5 0 は、遠隔操作型アクチュエータの外部に設けた冷却液供給装置 5 1 と、この冷却液供給装置 5 1 から供給される冷却液がガイド部 3 および先端部材 2 内で循環する冷却液循環管 5 2 とで構成される。冷却液循環管 5 2 は、冷却液供給装置 5 1 からガイド部 3 までの外部分 5 2 a と、ガイド部 3 および先端部材 2 の内部を通る内部分 5 2 b とでなり、内部分 5 2 b では、ガイド部 3 の外郭パイプ 2 5（図 3 等）および先端部材 2 のハウジング 1 1（図 3 等）が冷却液循環管 5 2 になっている。

【 0 0 6 5 】

このような冷却手段 5 0 を設ければ、冷却液により、発熱箇所である転がり軸受 2 6 , 1 2 を冷却することができる。外郭パイプ 2 5 内に冷却液を通過させるため、冷却循環用の管を別に設ける必要がなく、ガイド部 3 を簡素化および小径化できる。また、前記冷却液を転がり軸受 2 6 , 1 2 の潤滑に兼用させてもよい。そうすれば、軸受に一般的に使用されているグリス等を使用しなくてもよく、しかも別に潤滑装置を設けなくて済む。

【 0 0 6 6 】

上記冷却液は、水もしくは生理食塩水であるのが望ましい。冷却液が水もしくは生理食塩水であれば、先端部材 2 を生体内に挿入して操作する場合に、仮に冷却液が遠隔操作型アクチュエータの外部に漏れても、生体に与える影響が少ないからである。冷却液を水もしくは生理食塩水とする場合、冷却液と接する部品の材質は、耐腐食性に優れたステンレスであるのが望ましい。この遠隔操作型アクチュエータを構成する他の各部品も、ステンレス製であってもよい。

【 0 0 6 7 】

10

20

30

40

50

図 1 1 は、先端部材 2 の姿勢を変更する機構が異なる実施形態を示す。把持具 1 および先端部材 2 は図 3 ~ 図 5 の実施形態と同じ構成である。図 1 1 の遠隔操作型アクチュエータは、外郭パイプ 2 5 内の互いに 1 8 0 度の位相にある周方向位置に 2 本のガイドパイプ 3 0 を設け、そのガイドパイプ 3 0 の内径孔であるガイド孔 3 0 a 内に前記同様の姿勢操作部材 3 1 が進退自在に挿通してある。2 本のガイドパイプ 3 0 間には、ガイドパイプ 3 0 と同一ピッチ円 C 上に複数本の補強シャフト 3 4 が配置されている。復元用弾性部材 3 2 は設けられていない。案内面 F 1 , F 2 は、曲率中心が点 O である球面、または点 O を通る X 軸を中心線とする円筒面である。

【 0 0 6 8 】

駆動部 4 (図示せず) には、2 つの姿勢操作部材 3 1 をそれぞれ個別に進退操作させる 2 つの姿勢変更用駆動源 4 2 (図示せず) が設けられており、これら 2 つの姿勢変更用駆動源 4 2 を互いに逆向きに駆動することで先端部材 2 の姿勢変更を行う。例えば、図 1 1 における上側の姿勢操作部材 3 1 を先端側へ進出させ、かつ下側の姿勢操作部材 3 1 を後退させると、上側の姿勢操作部材 3 1 によって先端部材 2 のハウジング 1 1 が押されることにより、先端部材 2 は図 1 1 (A) において先端側が下向きとなる側へ案内面 F 1 , F 2 に沿って姿勢変更する。逆に、両姿勢操作部材 3 1 を逆に進退させると、下側の姿勢操作部材 3 1 によって先端部材 2 のハウジング 1 1 が押されることにより、先端部材 2 は図 1 1 (A) において先端側が上向きとなる側へ案内面 F 1 , F 2 に沿って姿勢変更する。その際、先端部材連結部 1 5 には、上下 2 つの姿勢操作部材 3 1 の圧力、および抜け止め部材 2 1 からの反力が作用しており、これらの作用力の釣り合いにより先端部材 2 の姿勢が決定される。この構成では、2 つの姿勢操作部材 3 1 で先端部材 2 のハウジング 1 1 に加圧されるため、1 つ姿勢操作部材 3 1 だけで加圧される前記実施形態に比べ、先端部材 2 の姿勢安定性を高めることができる。

【 0 0 6 9 】

図 1 2 は、先端部材 2 の姿勢を変更する機構がさらに異なる実施形態を示す。把持具 1 および先端部材 2 は図 3 ~ 図 5 の実施形態と同じ構成である。図 1 2 の遠隔操作型アクチュエータは、外郭パイプ 2 5 内の互いに 1 2 0 度の位相にある周方向位置に 3 本のガイドパイプ 3 0 を設け、そのガイドパイプ 3 0 の内径孔であるガイド孔 3 0 a 内に前記同様の姿勢操作部材 3 1 が進退自在に挿通してある。3 本のガイドパイプ 3 0 間には、ガイドパイプ 3 0 と同一ピッチ円 C 上に複数本の補強シャフト 3 4 が配置されている。復元用弾性部材 3 2 は設けられていない。案内面 F 1 , F 2 は曲率中心が点 O である球面であり、先端部材 2 は任意方向に傾動可能である。

【 0 0 7 0 】

駆動部 4 には、3 つの姿勢操作部材 3 1 (3 1 U , 3 1 L , 3 1 R) をそれぞれ個別に進退操作させる 3 つの姿勢変更用駆動源 4 2 (4 2 U , 4 2 L , 4 2 R) (図 1 4) が設けられており、これら 3 つの姿勢変更用駆動源 4 2 を互いに連係させて駆動することで先端部材 2 の姿勢変更を行う。

例えば、図 1 2 における上側の 1 つの姿勢操作部材 3 1 U を先端側へ進出させ、かつ他の 2 つの姿勢操作部材 3 1 L , 3 1 R を後退させると、上側の姿勢操作部材 3 1 U によって先端部材 2 のハウジング 1 1 が押されることにより、先端部材 2 は図 1 2 (A) において先端側が下向きとなる側へ案内面 F 1 , F 2 に沿って姿勢変更する。このとき、各姿勢操作部材 3 1 の進退量が適正になるよう、各姿勢変更用駆動源 4 2 が制御される。各姿勢操作部材 3 1 を逆に進退させると、左右の姿勢操作部材 3 1 L , 3 1 R によって先端部材 2 のハウジング 1 1 が押されることにより、先端部材 2 は図 1 2 (A) において先端側が上向きとなる側へ案内面 F 1 , F 2 に沿って姿勢変更する。

また、上側の姿勢操作部材 3 1 U は静止させた状態で、左側の姿勢操作部材 3 1 L を先端側へ進出させ、かつ右側の姿勢操作部材 3 1 R を後退させると、左側の姿勢操作部材 3 1 L によって先端部材 2 のハウジング 1 1 が押されることにより、先端部材 2 は右向き、すなわち図 1 2 (A) において紙面の裏側向きとなる側へ案内面 F 1 , F 2 に沿って姿勢変更する。左右の姿勢操作部材 3 1 L , 3 1 R を逆に進退させると、右の姿勢操作部材 3

1 R によって先端部材 2 のハウジング 1 1 が押されることにより、先端部材 2 は左向きとなる側へ案内面 F 1 , F 2 に沿って姿勢変更する。

このように姿勢操作部材 3 1 を円周方向の 3 箇所に分けることにより、先端部材 2 を上下左右の 2 軸 (X 軸、 Y 軸) の方向に姿勢変更することができる。その際、先端部材連結部 1 5 には、 3 つの姿勢操作部材 3 1 の圧力、および抜け止め部材 2 1 からの反力が作用しており、これらの作用力の釣り合いにより先端部材 2 の姿勢が決定される。この構成では、 3 つの姿勢操作部材 3 1 で先端部材 2 のハウジング 1 1 に加圧されるため、さらに先端部材 2 の姿勢安定性を高めることができる。姿勢操作部材 3 1 の数をさらに増やせば、先端部材 2 の姿勢安定性をより一層高めることができる。

【 0 0 7 1 】

図 1 3 はさらに異なる実施形態を示す。この遠隔操作型アクチュエータのガイド部 3 は、外郭パイプ 2 5 の中空孔 2 4 が、中心部の円形孔部 2 4 a と、この円形孔部 2 4 a の外周における互いに 1 2 0 度の位相をなす周方向位置から外径側へ凹んだ 3 つの溝状部 2 4 b とでなる。溝状部 2 4 b の先端の周壁は、断面半円形である。そして、円形孔部 2 4 a に回転軸 2 2 と転がり軸受 2 6 とが収容され、各溝状部 2 4 b に姿勢操作部材 3 1 (3 1 U , 3 1 L , 3 1 R) が収容されている。

【 0 0 7 2 】

外郭パイプ 2 5 を上記断面形状としたことにより、外郭パイプ 2 5 の溝状部 2 4 b 以外の箇所の肉厚 t を厚くなり、外郭パイプ 2 5 の断面 2 次モーメントが大きくなる。すなわち、ガイド部 3 の剛性が高まる。それにより、先端部材 2 の位置決め精度を向上させられるとともに、切削性を向上させられる。また、溝状部 2 4 b にガイドパイプ 3 0 を配置したことにより、ガイドパイプ 3 0 の円周方向の位置決めを容易に行え、組立性が良好である。

【 0 0 7 3 】

図 1 2 および図 1 3 のように姿勢操作部材 3 1 が周方向の 3 箇所に設けられている場合、姿勢変更駆動機構 4 c を例えば図 1 4 のように構成することができる。すなわち、各姿勢操作部材 3 1 (3 1 U , 3 1 L , 3 1 R) をそれぞれ個別に進退操作させる 3 つの姿勢変更用駆動源 4 2 (4 2 U , 4 2 L , 4 2 R) を左右並列に配置すると共に、各姿勢変更用駆動源 4 2 に対応するレバー 4 3 b (4 3 b U , 4 3 b L , 4 3 b R) を共通の支軸 4 3 a 回りに回転自在に設け、各レバー 4 3 b における支軸 4 3 a からの距離が長い作用点 P 1 (P 1 U , P 1 L , P 1 R) に各姿勢変更用駆動源 4 2 の出力ロッド 4 2 a (4 2 a U , 4 2 a L , 4 2 a R) の力が作用し、支軸 4 3 a からの距離が短い力点 P 2 (P 2 U , P 2 L , P 2 R) で姿勢操作部材 3 1 に力を与える構成としてある。これにより、各姿勢変更用駆動源 4 2 の出力が増力して対応する姿勢操作部材 3 1 に伝達させることができる。なお、回転軸 2 2 は、上側の姿勢操作部材 3 1 U 用のレバー 4 3 b U に形成された開口 4 4 を貫通させてある。

【 0 0 7 4 】

図 1 1 ~ 図 1 3 の実施形態のように、先端部材連結部 1 5 の案内面 F 1 , F 2 が球面状であるなど、ガイド部 3 と先端部材 2 とを回転部材 1 3 の中心線 C L 回りに回転自在に連結する構成のものであって、かつ復元用弾性部材 3 2 が設けられていない場合、把持用駆動源 4 1 の動力で先端部材 2 を回転部材 1 3 の中心線 C L 回りに回転させることが可能である。詳しく説明する。

先端部材 2 が姿勢停止状態では、先端部材 2 とガイド部 3 の先端との間に、先端部材連結部 1 5 の案内面 F 1 , F 2 間の摩擦抵抗や姿勢操作部材 3 1 と先端部材 2 との摩擦抵抗が回転抵抗力として作用して、先端部材 2 が回転部材 1 3 の中心線 C L 回りに回転しないように拘束されている。通常では、把持用駆動源 4 1 により回転部材 1 3 を回転させた場合、回転部材 1 3 の回転動作は回転・開閉変換機構 1 4 により把持具 1 の開閉動作に変換させられる。しかし、回転・開閉変換機構 1 4 が機能停止状態で回転部材 1 3 を回転させると、回転部材 1 3 の回転力が把持片 8 1 を介して先端部材 2 のハウジング 1 1 に伝達される。そして、ハウジング 1 1 の回転力が上記回転抵抗力を超えた時点で、先端部材 2 が

10

20

30

40

50

回転部材 13 の中心線 C L 回りに回転する。

【0075】

図 11 ~ 図 13 の各例では、回転・開閉変換機構 14 が図 3 ~ 図 5 に示す構成と同じであり、一对の把持片 81 の開閉幅を機械的に抑制する幅抑制手段として、渦巻き状の溝 84 の内径端の近傍および外径端の近傍に、把持片 81 の突起 83 の移動範囲を規制する内径側ストッパ 85、外径側ストッパ 86 がそれぞれ設けられている。この場合、突起 83 が内径側ストッパ 85 に当接した状態、すなわち把持具 1 が閉じた状態で、回転部材 13 を先端側から見て左回りに回転させると、先端部材 2 も回転部材 13 の中心線 C L 回りに左回りに回転する。また、突起 83 が外径側ストッパ 86 に当接した状態、すなわち把持具 1 が全開の状態、回転部材 13 を先端側から見て右回りに回転させると、先端部材 2

10

【0076】

図 8 ~ 図 13 の各実施形態はガイド部 3 が直線形状である例を示すが、この発明の遠隔操作型アクチュエータは、姿勢操作部材 31 が可撓性を有する場合も適用可能であり、ガイド部 3 が湾曲した形状でも先端部材 2 の姿勢変更動作が確実に行われるので、図 2 のようにガイド部 3 を初期状態で湾曲形状としてもよい。あるいは、ガイド部 3 の一部分のみを湾曲形状としてもよい。ガイド部 3 が湾曲形状であれば、遠隔操作型アクチュエータが内視鏡下外科手術の把持用手術器具として使用される場合、患者の体表に開けられた手術器具挿入用の穴と処置箇所との間に位置する処置箇所以外の部位を避けることができる。つまり、ガイド部 3 が湾曲している方が、真っ直ぐであるよりも、一つの穴に対する処置

20

【0077】

ガイド部 3 を湾曲形状とする場合、外郭パイプ 25、ガイドパイプ 30、および補強シャフト 34 を湾曲形状とする必要がある。また、回転軸 22 は変形しやすい材質を用いるのが良く、例えば形状記憶合金が適する。

【0078】

図 15 ~ 図 18 は、把持用駆動機構および姿勢変更用駆動機構の構成が異なる実施形態を示す。前記各実施形態は、把持用駆動機構 4b の把持用駆動源 41 および姿勢変更用駆動機構 4c の姿勢変更用駆動源 42 が駆動部ハウジング 4a 内に設けられているのに対し、図 15 ~ 図 18 の実施形態は、把持用駆動源 41 および姿勢変更用駆動源 42 が駆動部ハウジング 4a とは別の駆動源ハウジング 60 に設けられている。

30

【0079】

この実施形態の把持用駆動機構 61 は、駆動源ハウジング 60 に設けた把持用駆動源 41 の出力軸 41a の回転を、可撓性ケーブルである把持用ケーブル 62 のインナワイヤ 64 (図 17) により、駆動部ハウジング 4a 内の回転軸 22 の基端へ伝達する。把持用ケーブル 62 は、例えば図 17 に示す構造をしている。すなわち、可撓性のアウトチューブ 63 の中心に、可撓性のインナワイヤ 64 が、複数の転がり軸受 66 によって回転自在に支持されている。そして、インナワイヤ 64 の両端が、把持用駆動源 41 の出力軸 41a および回転軸 22 の基端にそれぞれ繋がれている。各転がり軸受 66 間には、これら転がり軸受 66 に予圧を発生させるためのばね要素 67A、67B が設けられている。ばね要素 67A、67B は、例えば圧縮コイルばねである。転がり軸受 66 の内輪に予圧を発生させる内輪用ばね要素 67A と、外輪に予圧を発生させる外輪用ばね要素 67B とがあり、これらが交互に配置されている。このように、ばね要素 67A、67B により転がり軸受 66 に予圧をかけることにより、インナワイヤ 64 を高速回転させることができる。市販されているフレキシブルシャフトを使用しても良い。

40

【0080】

また、この実施形態の姿勢変更用駆動機構 71 は、駆動源ハウジング 60 に設けた姿勢変更用駆動源 42 の動作を、可撓性ケーブルである姿勢変更用ケーブル 72 を介して駆動部ハウジング 4a 内の駆動機構部 78 へ伝達する。駆動機構部 78 は、前記実施形態の姿

50

勢変更用駆動機構 4 c から姿勢変更用駆動源 4 2 を除いたものに相当し、姿勢変更用駆動機構 4 c における姿勢変更用駆動源 4 2 の出力ロッド 4 2 a の代わりに、先端がレバー 4 3 b に当接した状態で駆動部ハウジング 4 a に対して進退する進退部材 7 5 が設けられている。進退部材 7 5 は、例えばボールねじ等のねじ機構 7 5 a により回転運動を直進運動に変換させることで、駆動部ハウジング 4 a に対して進退させる。その場合、姿勢変更用駆動源 4 2 はロータリアクチュエータであって、この姿勢変更用駆動源 4 2 の回転を、姿勢変更用ケーブル 7 2 のインナワイヤ 7 4 (図 1 8) により進退部材 7 5 へ伝達する。

【 0 0 8 1 】

姿勢変更用ケーブル 7 2 は、前記把持用ケーブル 6 2 と同じ構造であり、例えば図 1 8 に示す構造をしている。すなわち、可撓性のアウトチューブ 7 3 の中心に、可撓性のインナワイヤ 7 4 が、複数の転がり軸受 7 6 によって回転自在に支持されている。そして、インナワイヤ 7 4 の両端が、姿勢変更用駆動源 4 2 の出力軸 4 2 a および進退部材 7 5 にそれぞれ繋がれている。各転がり軸受 7 6 間には、これら転がり軸受 7 6 に予圧を発生させるためのばね要素 7 7 A , 7 7 B が設けられている。ばね要素 7 7 A , 7 7 B は、例えば圧縮コイルばねである。転がり軸受 7 6 の内輪に予圧を発生させる内輪用ばね要素 7 7 A と、外輪に予圧を発生させる外輪用ばね要素 7 7 B とがあり、これらが交互に配置されている。このように、ばね要素 7 7 A , 7 7 B により転がり軸受 7 6 に予圧をかけることにより、インナワイヤ 7 4 を高速回転させることができる。市販されているフレキシブルシャフトを使用しても良い。

【 0 0 8 2 】

図 1 5 に示すように、把持用駆動源 4 1 および姿勢変更用駆動源 4 2 を制御するコントローラ 5 は、駆動源ハウジング 6 0 に接続されている。先端部材 2 およびガイド部 3 は、前記各実施形態のいずれかと同じ構成である。

【 0 0 8 3 】

この実施形態のように、把持用駆動源 4 1 および姿勢変更用駆動源 4 2 を駆動部ハウジング 4 a の外部に設けることにより、駆動部ハウジング 4 a を小型化することができる。そのため、駆動部ハウジング 4 a を持って遠隔操作型アクチュエータを操作する際の取扱性を向上させることができる。

【 0 0 8 4 】

以上、医療用の遠隔操作型アクチュエータについて説明したが、この発明はそれ以外の用途の遠隔操作型アクチュエータにも適用できる。例えば、特殊な雰囲気下で行われる精密機械の組立等に用いる遠隔操作型アクチュエータに適用できる。

【 符号の説明 】

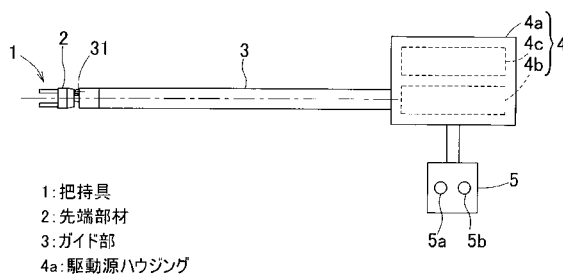
【 0 0 8 5 】

- 1 ... 把持具
- 2 ... 先端部材
- 3 ... ガイド部
- 4 a ... 駆動部ハウジング
- 5 ... コントローラ
- 1 1 a ... 被案内部
- 1 2 , 2 6 ... 転がり軸受
- 1 3 ... 回転部材 (渦巻き溝付き部材、ピニオン、ウォーム)
- 1 4 ... 回転・開閉変換機構
- 1 5 ... 先端部材連結部
- 2 1 a ... 案内部
- 2 2 ... 回転軸
- 2 5 ... 外郭パイプ
- 3 0 ... ガイドパイプ
- 3 0 a ... ガイド孔
- 3 1 ... 姿勢操作部材

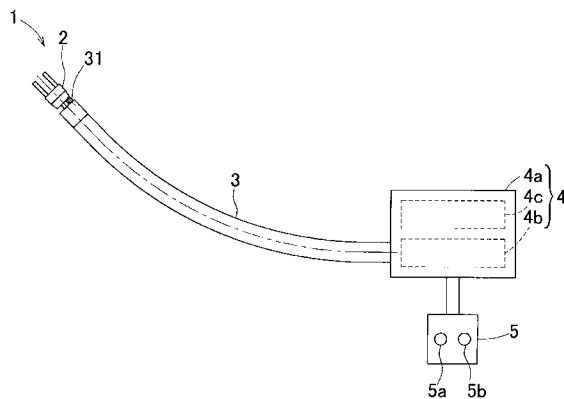
- 4 1 ... 把持用駆動源
 4 2 ... 姿勢変更用駆動源
 4 5 ... 供給電力計
 4 6 ... 把持力検出手段
 4 7 ... 動作量検出器
 4 8 ... 姿勢検出手段
 5 0 ... 冷却手段
 6 2 ... 把持用ケーブル（可撓性ケーブル）
 7 2 ... 姿勢変更用ケーブル（可撓性ケーブル）
 8 0 A , 8 0 B , 8 0 C ... 把持手段
 8 1 ... 把持片
 8 1 c ... 基部（ラック）
 8 1 e ... 基部（ウォームホイール）
 8 2 ... 把持片案内部材
 8 3 ... 突起
 8 4 ... 渦巻き状の溝
 8 5 ... 内径側のストッパ（幅抑制手段）
 8 6 ... 外径側のストッパ（幅抑制手段）
 F 1 , F 2 ... 案内面

10

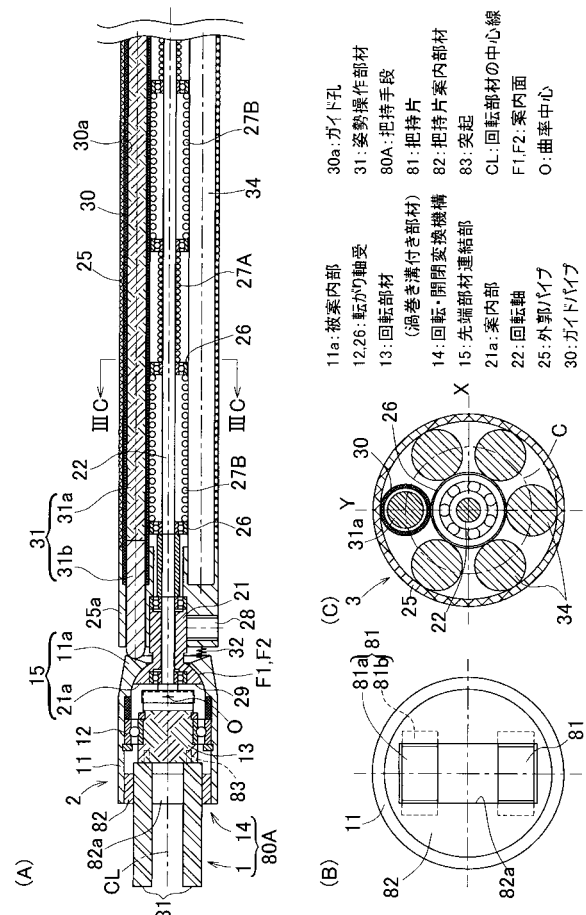
【図 1】



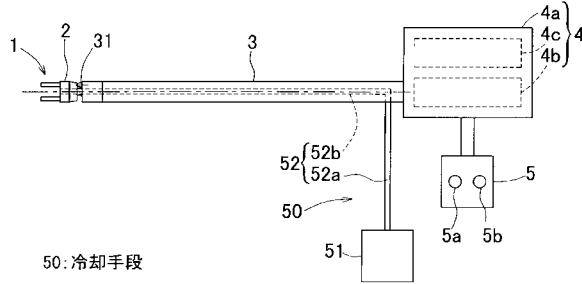
【図 2】



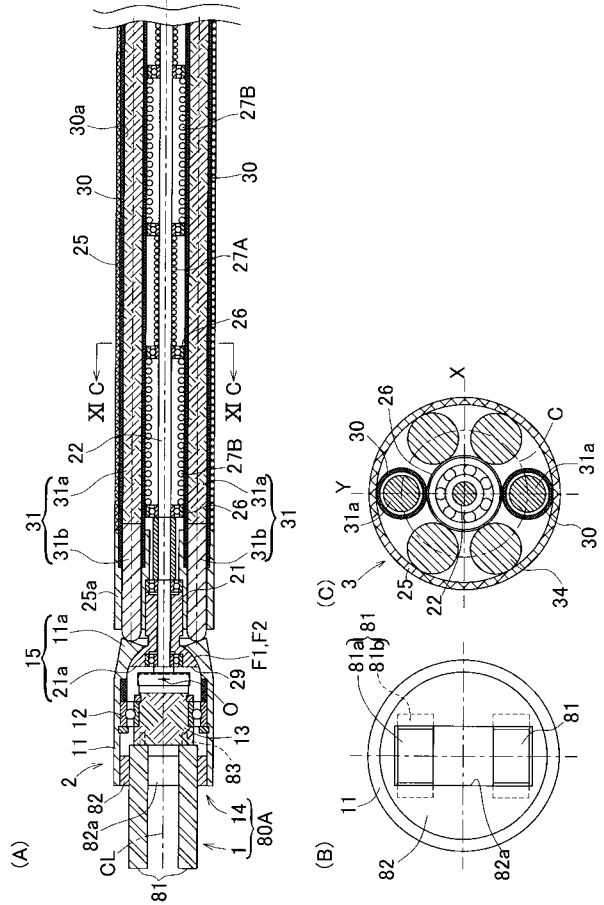
【図 3】



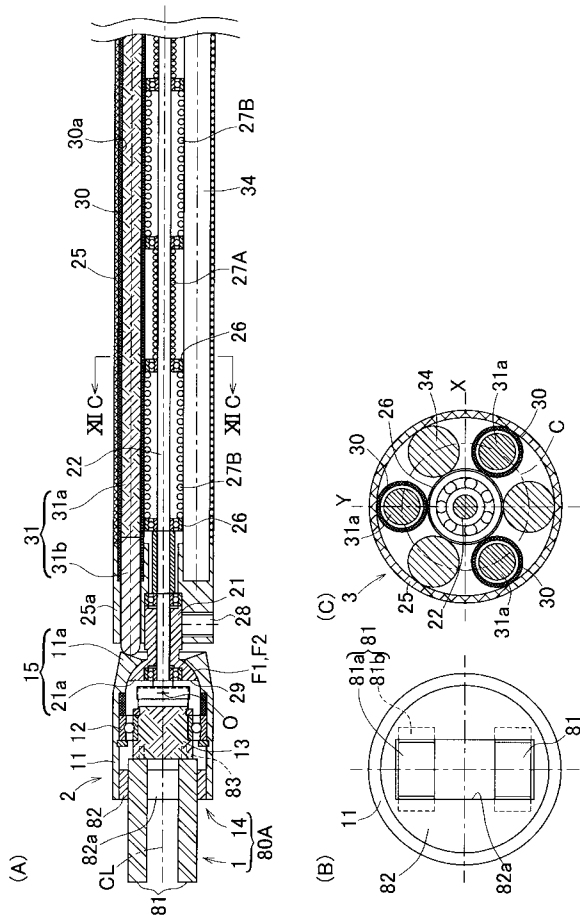
【図 10】



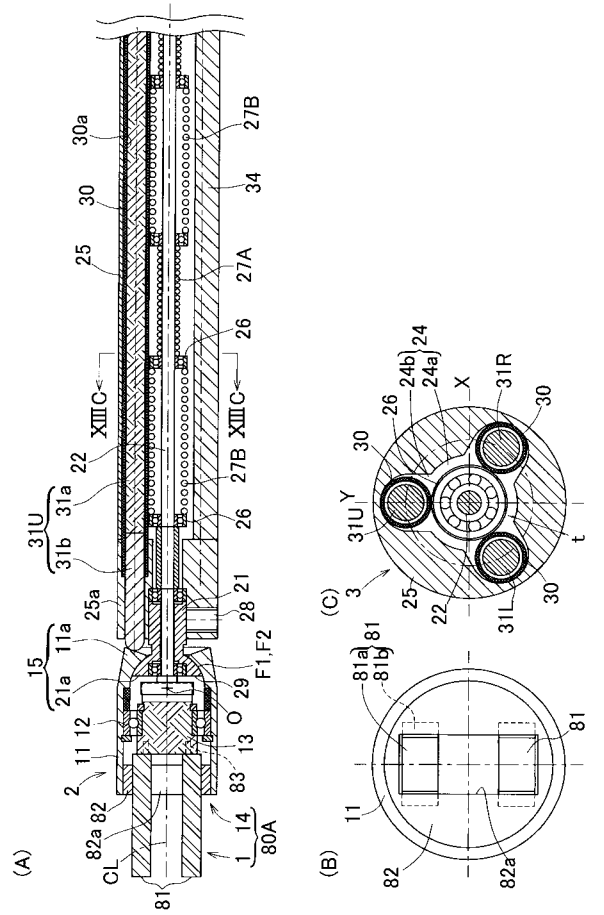
【図 11】



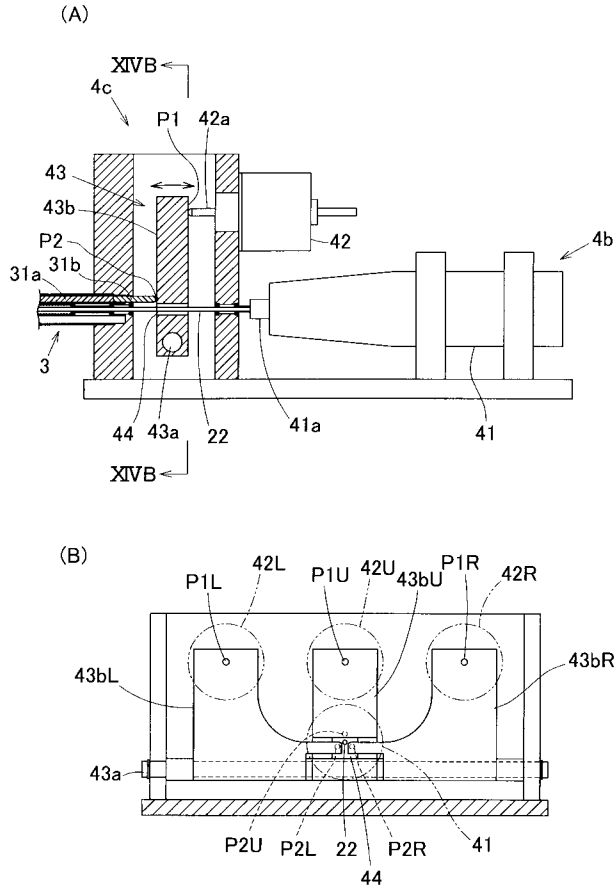
【図 12】



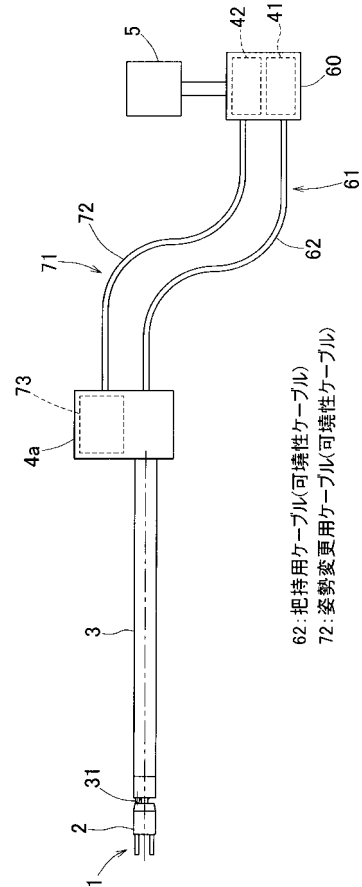
【図 13】



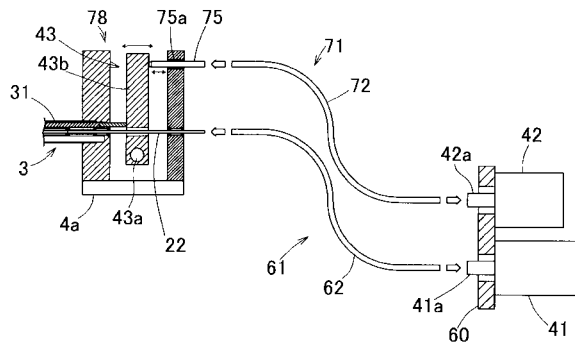
【図 14】



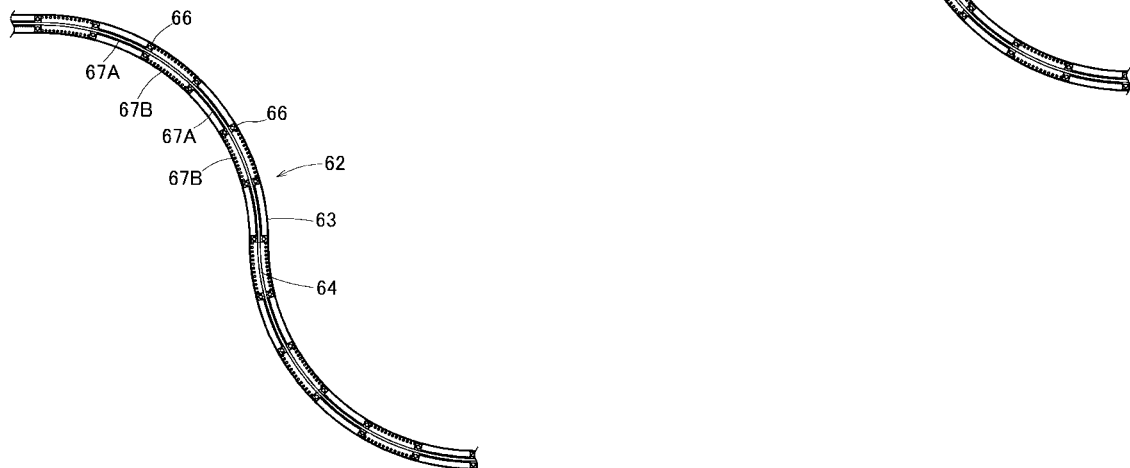
【図 15】



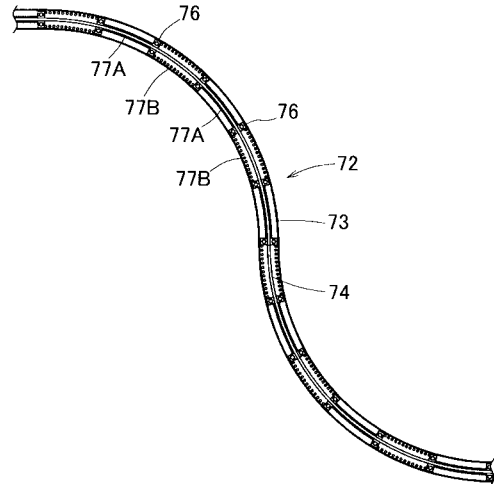
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3C707 AS35 BT01 DS01 ES03 ET08 EU04 EU11 HS27 HT04
4C160 GG24 GG32 NN02 NN07 NN09 NN10 NN23

专利名称(译)	遥控式执行器		
公开(公告)号	JP2011062784A	公开(公告)日	2011-03-31
申请号	JP2009216593	申请日	2009-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	恩天股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	NTN株式会社		
[标]发明人	磯部浩 尾崎孝美		
发明人	磯部 浩 尾崎 孝美		
IPC分类号	B25J17/02 A61B17/28		
CPC分类号	B25J18/06 A61B34/30 A61B2017/2929 A61B2034/302 A61B2034/305		
FI分类号	B25J17/02.C A61B17/28.310 A61B17/28		
F-TERM分类号	3C007/AS35 3C007/BT01 3C007/DS01 3C007/ES03 3C007/ET08 3C007/EU04 3C007/EU11 3C007/HS27 3C007/HT04 3C707/AS35 3C707/BT01 3C707/DS01 3C707/ES03 3C707/ET08 3C707/EU04 3C707/EU11 3C707/HS27 3C707/HT04 4C160/GG24 4C160/GG32 4C160/NN02 4C160/NN07 4C160/NN09 4C160/NN10 4C160/NN23		
代理人(译)	野田 雅士 杉本修治		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：远程改变设置在细长的引导部的前端的把持工具的姿势，该远程操作机构具有相对简单的结构，并且与该引导部的形状无关的遥控装置。提供了一种操作型致动器。解决方案：细长的导向部分3，以可自由更改的姿态连接到尖端构件2的尖端构件2，设置在尖端构件2上且可旋转地设置在尖端构件2上的打开/关闭式夹持工具1。设置有用于将旋转构件13的旋转运动转换为抓具1的打开/闭合运动的旋转/打开/闭合转换机构14。引导部3具有用于将旋转传递至旋转构件13的旋转轴22和贯穿其内部的两端的引导孔30a。通过使与尖端构件(2)接触的尖端构件前进和后退来改变尖端构件(2)的姿态的姿态操作构件(31)插入到引导孔(30a)中以自由移动。[选择图]图3

