

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6210900号
(P6210900)

(45) 発行日 平成29年10月11日 (2017.10.11)

(24) 登録日 平成29年9月22日 (2017.9.22)

(51) Int.Cl.	F 1
A 6 1 B 1/008 (2006.01)	A 6 1 B 1/008 5 1 2
A 6 1 B 1/005 (2006.01)	A 6 1 B 1/005 5 2 3
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 A

請求項の数 10 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2014-21991 (P2014-21991)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成26年2月7日 (2014.2.7)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2015-146941 (P2015-146941A)		東京都八王子市石川町2951番地
(43) 公開日	平成27年8月20日 (2015.8.20)	(74) 代理人	100139103
審査請求日	平成28年6月6日 (2016.6.6)		弁理士 小山 卓志
		(74) 代理人	100097777
			弁理士 荏澤 弘
		(74) 代理人	100139114
			弁理士 田中 貞嗣
		(74) 代理人	100145920
			弁理士 森川 聡
		(72) 発明者	原口 雅史
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 牽引バランス調整機構、マニピュレータ及びマニピュレータシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1自由度で動作する可動部と、
 前記可動部に接続される動力伝達部材と、
 前記動力伝達部材の一方を引っ張り、他方を押し出す牽引部と、
 を備え、
 前記牽引部が一方の前記動力伝達部材を引っ張る長さは、他方の前記動力伝達部材を押し出す長さよりも長く、
前記牽引部が一方の前記動力伝達部材を引っ張る長さの変化量は、一定又は増加することを特徴とする牽引バランス調整機構。

10

【請求項 2】

前記変化量は常に増加する
 請求項 1 に記載の牽引バランス調整機構。

【請求項 3】

前記変化量は一定の割合で増加する
 請求項 2 に記載の牽引バランス調整機構。

【請求項 4】

前記牽引部は、所定の軸に対して回転可能なプーリからなり、
 前記プーリは、
 前記動力伝達部材を巻き取る螺旋状の巻取部と、

20

を有し、

前記巻取部は、

前記軸からの距離が最も短い最小径部と、

前記軸からの距離が最も長い最大径部と、

を有する

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の牽引バランス調整機構。

【請求項 5】

前記動力伝達部材は、少なくとも一对の第 1 動力伝達部材及び第 2 動力伝達部材を含み

、

前記可動部は、

前記第 1 動力伝達部材の一端を接続する第 1 接続部と、

前記第 2 動力伝達部材の一端を接続する第 2 接続部と、

を有し、

前記プーリは、

第 1 最大径部を有し前記第 1 動力伝達部材を巻き取る第 1 巻取部と、

第 2 最大径部を有し前記第 2 動力伝達部材を巻き取る第 2 巻取部と、

を有し、

前記最小径部は、

前記第 1 巻取部に巻かれた前記第 1 動力伝達部材の他端を取り付ける第 1 取付部に隣接した第 1 最小径部と、

前記第 2 巻取部に巻かれた前記第 2 動力伝達部材の他端を取り付ける第 2 取付部に隣接した第 2 最小径部と、

を有する

請求項 4 に記載の牽引バランス調整機構。

【請求項 6】

前記牽引部は、

所定の軸に対して回転可能な駆動歯車と、

前記駆動歯車に噛み合う第 1 従動歯車及び第 2 従動歯車を含み、

前記動力伝達部材は、少なくとも一对の第 1 動力伝達部材及び第 2 動力伝達部材を含み

、

前記可動部は、

前記第 1 動力伝達部材の一端を接続する第 1 接続部と、

前記第 2 動力伝達部材の一端を接続する第 2 接続部と、

を有し、

前記第 1 従動歯車は、前記第 1 動力伝達部材を巻き取る第 1 巻取部と、

前記第 2 従動歯車は、前記第 2 動力伝達部材を巻き取る第 2 巻取部と、

を有し、

前記第 1 巻取部は、前記第 1 動力伝達部材の他端を取り付ける第 1 取付部に隣接した第 1 最小径部と、最も外周に位置する第 1 最大径部と、を有し、

前記第 2 巻取部は、前記第 2 動力伝達部材の他端を取り付ける第 2 取付部に隣接した第 2 最小径部と、最も外周に位置する第 2 最大径部と、を有する

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の牽引バランス調整機構。

【請求項 7】

前記牽引部は、

所定の軸に対して回転可能な駆動歯車と、

前記駆動歯車に噛み合う第 1 従動部材及び第 2 従動部材を含み、

前記動力伝達部材は、少なくとも一对の第 1 動力伝達部材及び第 2 動力伝達部材を含み

、

前記可動部は、

前記第 1 動力伝達部材の一端を接続する第 1 接続部と、

前記第 2 動力伝達部材の一端を接続する第 2 接続部と、
を有し、

前記第 1 従動部材は、前記第 1 動力伝達部材を取り付ける第 1 取付部と、

前記第 2 従動部材は、前記第 2 動力伝達部材を取り付ける第 2 取付部と、
を有し、

前記駆動歯車は、

第 1 駆動最小径部及び第 1 駆動最大径部が形成された第 1 駆動歯車と、

第 2 駆動最小径部及び第 2 駆動最大径部が形成された第 2 駆動歯車と、

からなり、

前記第 1 動力伝達部材の延伸方向の直線が常に同じ位置にあるように、前記第 1 従動部材の歯の傾斜割合と前記第 1 駆動歯車の径の増減割合とを対応させ、 10

前記第 2 動力伝達部材の延伸方向の直線が常に同じ位置にあるように、前記第 2 従動部材の歯の傾斜割合と前記第 2 駆動歯車の径の増減割合とを対応させる

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の牽引バランス調整機構。

【請求項 8】

前記可動部を回動可能に支持する連結部と、

前記連結部を支持する支持部材、前記支持部材に対して所定の第 1 軸に回動可能に取り付けられる第 1 枠部材、及び前記第 1 枠部材に対して第 1 軸とは異なる所定の第 2 軸に回動可能に取り付けられる第 2 枠部材を有するジンバル機構と、

を備え、 20

前記牽引部は、前記第 1 枠部材に取り付けられる

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の牽引バランス調整機構。

【請求項 9】

前記牽引部を駆動する駆動部と、

前記駆動部を作動することによって前記可動部の向きを操作する操作部と、

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の牽引バランス調整機構と、

を備える

ことを特徴とするマニピュレータ。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のマニピュレータと、 30

前記マニピュレータを制御するシステム制御部と、

前記マニピュレータにより取得された画像を表示する表示部と、

を備え、

前記マニピュレータは、内視鏡を含み、

前記システム制御部は、前記内視鏡により取得された画像を前記表示部に表示させる

ことを特徴とするマニピュレータシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、ワイヤを引っ張り及び送り出しすることによって先端部材を操作する装置に対するワイヤを牽引する際のバランスを調整する牽引バランス調整機構、マニピュレータ及びマニピュレータシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ワイヤを引っ張り及び送り出しすることによって先端部の湾曲状態を操作するマニピュレータがある。ワイヤ駆動の場合、引っ張り側のワイヤには伸びが発生する。そのため、引っ張り側と送り出し側を同じストロークで行うと、送り出し側のワイヤに弛みが生じ、経路の逸脱等の不具合が発生するおそれがあった。

50

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 には、湾曲部を操作する場合に操作ワイヤにたるみが生じることを防止して良好な操作感を得るために、操作ワイヤの基端が固定されたプーリの巻き取り部分の中心軸をプーリの回転中心軸に対して偏心した技術が開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 1 4 2 1 9 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 に記載された技術では、プーリの回転角度が 9 0 ° までは、ワイヤが引っ張られる量が送り出される量より多いが、プーリの回転角度が 9 0 ° より大きくなると、ワイヤが送り出される量が引っ張られる量より多くなる。したがって、プーリの回転角度が 9 0 ° より大きい場合、送り出し側のワイヤに弛みが生じるおそれがあった。

【 0 0 0 6 】

本発明にかかる一実施形態は、上記課題に着目してなされたものであり、動的な余剰部分が発生しないように、的確に作動させる牽引バランス調整機構、マニピュレータ及びマニピュレータシステムを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

20

【 0 0 0 7 】

本発明の一実施形態に係る牽引バランス調整機構は、
少なくとも 1 自由度で動作する可動部と、
前記可動部に接続される動力伝達部材と、
前記動力伝達部材の一方を引っ張り、他方を押し出す牽引部と、
を備え、
前記牽引部が一方の前記動力伝達部材を引っ張る長さは、他方の前記動力伝達部材を押し出す長さよりも長い
ことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

30

本発明の一実施形態に係る牽引バランス調整機構では、
前記牽引部が一方の前記動力伝達部材を引っ張る長さの変化量は、一定又は増加する。

【 0 0 0 9 】

本発明の一実施形態に係る牽引バランス調整機構では、
前記変化量は常に増加する。

【 0 0 1 0 】

本発明の一実施形態に係る牽引バランス調整機構では、
前記変化量は一定の割合で増加する。

【 0 0 1 1 】

40

本発明の一実施形態に係る牽引バランス調整機構では、
前記牽引部は、所定の軸に対して回転可能なプーリからなり、
前記プーリは、
前記動力伝達部材を巻き取る螺旋状の巻取部と、
を有し、
前記巻取部は、
前記軸からの距離が最も短い最小径部と、
前記軸からの距離が最も長い最大径部と、
を有する。

【 0 0 1 2 】

本発明の一実施形態に係る牽引バランス調整機構では、

50

前記動力伝達部材は、少なくとも一对の第 1 動力伝達部材及び第 2 動力伝達部材を含み

、
前記可動部は、

前記第 1 動力伝達部材の一端を接続する第 1 接続部と、

前記第 2 動力伝達部材の一端を接続する第 2 接続部と、

を有し、

前記プーリは、

第 1 最大径部を有し前記第 1 動力伝達部材を巻き取る第 1 巻取部と、

第 2 最大径部を有し前記第 2 動力伝達部材を巻き取る第 2 巻取部と、

を有し、

前記最小径部は、

前記第 1 巻取部に巻かれた前記第 1 動力伝達部材の他端を取り付ける第 1 取付部に隣接した第 1 最小径部と、

前記第 2 巻取部に巻かれた前記第 2 動力伝達部材の他端を取り付ける第 2 取付部に隣接した第 2 最小径部と、

を有する。

【 0 0 1 3 】

本発明の一実施形態に係る牽引バランス調整機構では、

前記牽引部は、

所定の軸に対して回転可能な駆動歯車と、

前記駆動歯車に噛み合う第 1 従動歯車及び第 2 従動歯車を含み、

前記動力伝達部材は、少なくとも一对の第 1 動力伝達部材及び第 2 動力伝達部材を含み

、
前記可動部は、

前記第 1 動力伝達部材の一端を接続する第 1 接続部と、

前記第 2 動力伝達部材の一端を接続する第 2 接続部と、

を有し、

前記第 1 従動歯車は、前記第 1 動力伝達部材を巻き取る第 1 巻取部と、

前記第 2 従動歯車は、前記第 2 動力伝達部材を巻き取る第 2 巻取部と、

を有し、

前記第 1 巻取部は、前記第 1 動力伝達部材の他端を取り付ける第 1 取付部に隣接した第 1 最小径部と、最も外周に位置する第 1 最大径部と、を有し、

前記第 2 巻取部は、前記第 2 動力伝達部材の他端を取り付ける第 2 取付部に隣接した第 2 最小径部と、最も外周に位置する第 2 最大径部と、を有する。

【 0 0 1 4 】

本発明の一実施形態に係る牽引バランス調整機構では、

前記牽引部は、

所定の軸に対して回転可能な駆動歯車と、

前記駆動歯車に噛み合う第 1 従動部材及び第 2 従動部材を含み、

前記動力伝達部材は、少なくとも一对の第 1 動力伝達部材及び第 2 動力伝達部材を含み

、
前記可動部は、

前記第 1 動力伝達部材の一端を接続する第 1 接続部と、

前記第 2 動力伝達部材の一端を接続する第 2 接続部と、

を有し、

前記第 1 従動部材は、前記第 1 動力伝達部材を取り付ける第 1 取付部と、

前記第 2 従動部材は、前記第 2 動力伝達部材を取り付ける第 2 取付部と、

を有し、

前記駆動歯車は、

第 1 駆動最小径部及び第 1 駆動最大径部が形成された第 1 駆動歯車と、

第 2 駆動最小径部及び第 2 駆動最大径部が形成された第 2 駆動歯車と、
からなり、

前記第 1 動力伝達部材の延伸方向の直線が常に同じ位置にあるように、前記第 1 従動部材の歯の傾斜割合と前記第 1 駆動歯車の径の増減割合とを対応させ、

前記第 2 動力伝達部材の延伸方向の直線が常に同じ位置にあるように、前記第 2 従動部材の歯の傾斜割合と前記第 2 駆動歯車の径の増減割合とを対応させる。

【 0 0 1 5 】

本発明の一実施形態に係る牽引バランス調整機構は、

前記可動部を回動可能に支持する連結部と、

前記連結部を支持する支持部材、前記支持部材に対して所定の第 1 軸に回動可能に取り付けられる第 1 枠部材、及び前記第 1 枠部材に対して第 1 軸とは異なる所定の第 2 軸に回動可能に取り付けられる第 2 枠部材を有するジンバル機構と、
を備え、

前記牽引部は、前記第 1 枠部材に取り付けられる。

【 0 0 1 6 】

本発明の一実施形態に係るマニピュレータは、

前記牽引部を駆動する駆動部と、

前記駆動部を作動することによって前記可動部の向きを操作する操作部と、

前記牽引バランス調整機構と、

を備える

ことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本発明の一実施形態に係るマニピュレータシステムは、

前記マニピュレータと、

前記マニピュレータを制御するシステム制御部と、

前記マニピュレータにより取得された画像を表示する表示部と、

を備え、

前記マニピュレータは、内視鏡を含み、

前記システム制御部は、前記内視鏡により取得された画像を前記表示部に表示させる

ことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

この態様に係る牽引バランス調整機構、マニピュレータ及びマニピュレータシステムによれば、動的な余剰部分が発生しないように、的確に作動させることが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本実施形態の牽引バランス調整機構 1 の概略図を示す。

【 図 2 】 第 1 実施形態の牽引部 6 の概略図を示す。

【 図 3 】 図 2 を反対側から見た図を示す。

【 図 4 】 第 1 実施形態の牽引部 6 の作動状態の概略図を示す。

【 図 5 】 第 1 実施形態の牽引部 6 の図 4 とは異なる作動状態の概略図を示す。

【 図 6 】 第 2 実施形態の牽引部 6 の概略図を示す。

【 図 7 】 第 3 実施形態の牽引部 6 の概略図を示す。

【 図 8 】 第 4 実施形態の牽引部 6 の概略図を示す。

【 図 9 】 第 5 実施形態の牽引部 6 の概略図を示す。

【 図 1 0 】 本実施形態のマニピュレータ 1 0 の概略図を示す。

【 図 1 1 】 本実施形態のマニピュレータ 1 0 の可動部 2 0 の拡大図を示す。

【 図 1 2 】 本実施形態のマニピュレータシステムの一例を示す図である。

【 図 1 3 】 本実施形態のマニピュレータシステムの一例のブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、実施形態について説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、本実施形態の牽引バランス調整機構 1 の概略図を示す。

【 0 0 2 2 】

牽引バランス調整機構 1 は、可動部 2 と、連結部 3 と、操作部 4 と、駆動部 5 と、牽引部 6 と、ワイヤ 7 と、を備える。

【 0 0 2 3 】

可動部 2 は、筒状の部材であって、可動部 2 と連結部 3 を貫通する軸部材 2 c を中心に回転可能に取り付けられる。可動部 2 は、ワイヤ 7 の一端が取り付けられるワイヤ取付部 2 a, 2 b を有する。連結部 3 は、筒状の部材であって、操作部 4 と可動部 2 を連結し、内側にワイヤ 7 が挿通される。

10

【 0 0 2 4 】

操作部 4 は、操作者が手で握るグリップ 4 1 と、グリップ 4 1 に形成され、可動部 2 の動作を指示するジョイスティック等を有する動作指示部 4 2 と、を有する。

【 0 0 2 5 】

グリップ 4 1 は、本実施形態では、円柱状に形成しているが、握りやすい形状であればどんな形状でもよい。動作指示部 4 2 は、ポテンショメータを使用したジョイスティックのように突出した棒状のレバーを倒すことで、倒した方向に可動部 2 を屈曲させる。なお、動作指示部 4 2 は、ポインティングデバイス又はタッチパッド等を用いてもよい。

20

【 0 0 2 6 】

駆動部 5 は、操作部 4 のグリップ 4 1 内に内蔵される。駆動部 5 は、ワイヤ 7 の他端が取り付けられた牽引部 6 を駆動し、ワイヤ 7 を引っ張り及び送り出し可能なアクチュエータ等を有する。

【 0 0 2 7 】

なお、駆動部 5 は、牽引部 6 と共に連結部 3 に内蔵してもよい。第 1 実施形態の駆動部 4 を構成するアクチュエータは、ワイヤ 7 を牽引部 6 で巻き取り及び送り出し可能なモータ等を用いればよい。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、第 1 実施形態の牽引部 6 の概略図を示す。図 3 は、図 2 を反対側から見た図を示す。

30

【 0 0 2 9 】

第 1 実施形態の牽引部 6 は、駆動部 5 が駆動することによって回転可能なプーリ 6 1 でよい。プーリ 6 1 は、第 1 ワイヤ 7 a の他端を取り付ける第 1 ワイヤ取付部 6 1 a、第 2 ワイヤ 7 b の他端を取り付ける第 2 ワイヤ取付部 6 1 b、及び回転中心の中心軸部 6 1 c を有する。

【 0 0 3 0 】

また、プーリ 6 1 は、中心軸部 6 1 c の軸方向の一方から他方へ順に、第 1 表面部 6 1₁、第 1 巻取部 6 1₂、中間部 6 1₃、第 2 巻取部 6 1₄、及び第 2 表面部 6 1₅ を有する。第 1 表面部 6 1₁、中間部 6 1₃、及び第 2 表面部 6 1₅ は、円形で板状の部分でよい。

40

【 0 0 3 1 】

第 1 巻取部 6 1₂ は、第 1 表面部 6 1₁ と中間部 6 1₃ の間で第 1 表面部 6 1₁ と中間部 6 1₃ より径が小さい部分である。そして、第 1 ワイヤ取付部 6 1 a は、第 1 巻取部 6 1₂ の外周 6 1_{2a} の径が最も小さい第 1 最小径部 6 1_{2min} 付近に形成される。

【 0 0 3 2 】

第 1 巻取部 6 1₂ の外周 6 1_{2a} の径は、最も径の小さい第 1 最小径部 6 1_{2min} から最も径の大きい第 1 最大径部 6 1_{2max} にかけて、少なくとも同じ又は増加し、減少しない構造である。このような構成とすることで、安定して作動させることが可能となる。

【 0 0 3 3 】

特に、第 1 巻取部 6 1₂ の外周 6 1_{2a} の径は、最も径の小さい第 1 最小径部 6 1_{2min} が

50

ら最も径の大きい第1最大径部61_{2max}にかけて、徐々に増加することが好ましい。さらに、一定の割合で増加することが好ましい。このような構成とすることで、より安定して作動させることが可能となる。

【0034】

第2巻取部61₄は、中間部61₃と第2表面部61₅との間で中間部61₃と第2表面部61₅より径が小さい部分である。そして、第2ワイヤ取付部61bは、第2巻取部61₄の外周61_{4a}の径が最も小さい第2最小径部61_{4min}付近に形成される。

【0035】

第2巻取部61₄の外周61_{4a}の径は、最も径の小さい第2最小径部61_{4min}から最も径の大きい第2最大径部61_{4max}にかけて、少なくとも同じ又は増加し、減少しない構造である。このような構成とすることで、安定して作動させることが可能となる。

10

【0036】

特に、第2巻取部61₄の外周61_{4a}の径は、最も径の小さい第2最小径部61_{4min}から最も径の大きい第2最大径部61_{4max}にかけて、徐々に増加することが好ましい。さらに、一定の割合で増加することが好ましい。このような構成とすることで、より安定して作動させることが可能となる。

【0037】

図4は、第1実施形態の牽引部6の作動状態の概略図を示す。図5は、第1実施形態の牽引部6の図4とは異なる作動状態の概略図を示す。

【0038】

20

図2に示した状態から図4に示す状態のように、第1ワイヤ7aを巻き取る方向にプーリ61を回転させると、第1ワイヤ7aは、第1巻取部61₂の外周61_{2a}に巻き取られ、第2ワイヤ7bは、第2巻取部61₄の外周61_{4a}から送り出される。図2の状態から図4の状態へプーリ61が回転する過程では、第1ワイヤ7aを巻き取る第1巻取部61₂の外周61_{2a}の径は、第2ワイヤ7bを送り出す第2巻取部61₄の外周61_{4a}の径よりも大きいため、第1ワイヤ7aが巻き取られる長さは、第2ワイヤ7bが送り出される長さよりも長い。

【0039】

同様に、図4の状態から図5の状態へプーリ61が回転する過程では、第1ワイヤ7aを巻き取る第1巻取部61₂の外周61_{2a}の径は、第2ワイヤ7bを送り出す第2巻取部61₄の外周61_{4a}の径よりも大きいため、第1ワイヤ7aが巻き取られる長さは、第2ワイヤ7bが送り出される長さよりも長い。

30

【0040】

したがって、送り出される第2ワイヤ7bが弛むことなく、可動部2を作動させることができ、簡単な構造でワイヤ7の動的な余剰部分が発生しないように、的確に作動させることが可能となる。

【0041】

図6は、第2実施形態の牽引部6の概略図を示す。

【0042】

第2実施形態の牽引部6は、図6に示すように、円筒の軸方向中央部分の径が両端の径より小さい糸巻き状のプーリ62である。プーリ62は、駆動部5が駆動させることによって中心軸62cを中心に回転可能である。プーリ62の外周面には、螺旋状の溝からなる巻取部62aが形成される。

40

【0043】

巻取部62aの径は、軸方向の中心に位置する最も径の小さい最小径部62a_{min}から両端の最も径の大きい最大径部62a_{max}にかけて、少なくとも同じ又は増加し、減少しない構造である。特に、巻取部62aの径は、最も径の小さい最小径部62a_{min}から第1ワイヤ部7a側で最も径の大きい第1最大径部62a_{max1}及び第2ワイヤ部7b側で最も径の大きい第2最大径部62a_{max2}にかけて、徐々に増加することが好ましい。さらに、一定の割合で増加することが好ましい。

50

【 0 0 4 4 】

巻取部 6 2 a には、ワイヤ 7 が巻かれる。図 1 に示したように、ワイヤ 7 の端部は、可動部のワイヤ取付部 2 a , 2 b に取り付けられる。この際、プーリ 6 2 の最小径部 6 2 a_{min} の位置にワイヤ 7 の中間点 7 c が配置され、一方を第 1 ワイヤ部 7 a、他方を第 2 ワイヤ部 7 b として巻かれることが好ましい。

【 0 0 4 5 】

なお、ワイヤ 7 は、巻取部 6 2 a 上で滑らないように巻かれることが好ましい。一例として、所定の箇所にガイドを設けたり、ワイヤ 7 と巻取部 6 2 a の摩擦力を大きくするとよい。

【 0 0 4 6 】

また、ワイヤ 7 を第 1 ワイヤ 7 a と第 2 ワイヤ 7 b で 2 本に分けてもよい。ワイヤ 7 を 2 本に分けた場合、それぞれのワイヤ 7 の端部は、プーリ 6 2 の最小径部 6 2 a_{min} の位置に取り付ける必要はない。例えば、第 1 ワイヤ 7 a は最小径部 6 2 a_{min} から第 1 最大径部 6 2 a_{max1} までに形成された第 1 巻取部 6 2 a₁ の任意の位置に設定された図示しない第 1 ワイヤ取付部に取り付けられ、第 2 ワイヤ 7 b は最小径部 6 2 a_{min} から第 2 大径部 6 2 a_{max2} までに形成された第 2 巻取部 6 2 a₂ の任意の位置に設定された図示しない第 2 ワイヤ取付部に取り付けられてもよい。

【 0 0 4 7 】

次に、第 2 実施形態の牽引部 6 の作動について説明する。

【 0 0 4 8 】

第 1 ワイヤ 7 a を巻き取る方向にプーリ 6 2 を回転させると、第 1 ワイヤ 7 a は、第 1 巻取部 6 2 a₁ に巻き取られ、第 2 ワイヤ 7 b は、第 2 巻取部 6 2 a₂ から送り出される。第 1 ワイヤ 7 a を巻き取る第 1 巻取部 6 2 a₁ の径は、大きくなり、第 2 ワイヤ 7 b を送り出す第 2 巻取部 6 2 a₂ の径は小さくなるため、第 1 ワイヤ 7 a が巻き取られる長さは、第 2 ワイヤ 7 b が送り出される長さよりも長い。

【 0 0 4 9 】

したがって、送り出される第 2 ワイヤ 7 b が弛むことなく、図 1 に示した可動部 2 を作動させることができ、簡単な構造でワイヤ 7 の動的な余剰部分が発生しないように、的確に作動させることが可能となる。

【 0 0 5 0 】

図 7 は、第 3 実施形態の牽引部 6 の概略図を示す。

【 0 0 5 1 】

第 3 実施形態の牽引部 6 は、図 7 に示すように、外周の径が 1 周で異なる異形歯車 6 3 を用いる。第 1 駆動歯車 6 3 a₁ 及び第 2 駆動歯車 6 3 b₁ は、駆動部 5 が駆動させることによって共通の中心軸 6 3 c を中心に回転可能である。

【 0 0 5 2 】

第 1 駆動歯車 6 3 a₁ の径は、最も径の小さい第 1 駆動歯車最小径部 6 3 a_{min1} から最も径の大きい第 1 駆動歯車最大径部 6 3 a_{max1} にかけて、少なくとも同じ又は増加し、減少しない構造である。特に、第 1 駆動歯車 6 3 a₁ の径は、最も径の小さい第 1 駆動歯車最小径部 6 3 a_{min1} から最も径の大きい第 1 駆動歯車最大径部 6 3 a_{max1} にかけて、徐々に増加することが好ましい。さらに、一定の割合で増加することが好ましい。

【 0 0 5 3 】

第 2 駆動歯車 6 3 b₁ の径は、最も径の小さい第 2 駆動歯車最小径部 6 3 b_{min1} から最も径の大きい第 2 駆動歯車最大径部 6 3 b_{max1} にかけて、少なくとも同じ又は増加し、減少しない構造である。特に、第 2 駆動歯車 6 3 b₁ の径は、最も径の小さい第 2 駆動歯車最小径部 6 3 b_{min1} から最も径の大きい第 2 駆動歯車最大径部 6 3 b_{max1} にかけて、徐々に増加することが好ましい。さらに、一定の割合で増加することが好ましい。

【 0 0 5 4 】

第 1 従動歯車 6 3 a₂ は、第 1 駆動歯車 6 3 a₁ に噛み合い、第 1 駆動歯車 6 3 a₁ が駆動されることによって、駆動中心軸 6 3 c と平行な第 1 従動中心軸 6 3 a c を中心に回転

10

20

30

40

50

する。第1従動歯車63a₂の径の増加割合は、第1駆動歯車63a₁の径と対応して形成される。一例として、第1駆動歯車63a₁の中心軸63cから第1従動歯車63a₂の第1従動中心軸63acまでの距離が一定のままで噛み合い回転することが好ましい。

【0055】

第1従動歯車63a₂の歯には、溝からなる第1巻取部63a₃が形成される。第1巻取部63a₃の径は、最も径の小さい第1巻取部最小径部63a_{min3}から最も径の大きい第1巻取部最大径部63a_{max3}にかけて、少なくとも同じ又は増加し、減少しない。特に、第1巻取部63a₃の径は、最も径の小さい第1巻取部最小径部63a_{min3}から最も径の大きい第1巻取部最大径部63a_{max3}にかけて、徐々に増加することが好ましい。さらに、一定の割合で増加することが好ましい。

10

【0056】

第1従動歯車63a₂は、一端が図1に示した可動部2に取り付けられた第1ワイヤ7aの他端を取り付ける第1ワイヤ取付部63a₄を有する。第1ワイヤ7aは、第1巻取部63a₃に巻き掛けられる。

【0057】

第2従動歯車63b₂は、第2駆動歯車63b₁に噛み合い、第2駆動歯車63b₁が駆動されることによって、駆動中心軸63cと平行な第2従動中心軸63bcを中心に回転する。第2従動歯車63b₂の径の増加割合は、第2駆動歯車63b₁の径と対応して形成される。一例として、第2駆動歯車63b₁の中心軸63cから第2従動歯車63b₂の第2従動中心軸63bcまでの距離が一定のままで噛み合い回転することが好ましい。

20

【0058】

第2従動歯車63b₂の歯には、溝からなる第2巻取部63b₃が形成される。第2巻取部63b₃の径は、最も径の小さい第2巻取部最小径部63b_{min3}から最も径の大きい第2巻取部最大径部63b_{max3}にかけて、少なくとも同じ又は増加し、減少しない。特に、第2巻取部63b₃の径は、最も径の小さい第2巻取部最小径部63b_{min3}から最も径の大きい第2巻取部最大径部63b_{max3}にかけて、徐々に増加することが好ましい。さらに、一定の割合で増加することが好ましい。

【0059】

第2従動歯車63b₂は、一端が図1に示した可動部2に取り付けられた第2ワイヤ7bの他端を取り付ける第2ワイヤ取付部63b₄を有する。第2ワイヤ7bは、第2巻取部63b₃に巻き掛けられる。

30

【0060】

次に、第3実施形態の牽引部6の作動について説明する。

【0061】

第1ワイヤ7aを巻き取る方向に第1駆動歯車63a₁を回転させ、第2ワイヤ7bを送り出す方向に第2駆動歯車63b₁を回転させると、第1ワイヤ7aは、第1従動歯車63a₂の第1巻取部63a₃に巻き取られ、第2ワイヤ7bは、第2従動歯車63b₂の第2巻取部63b₃から送り出される。第1ワイヤ7aを巻き取る第1巻取部63a₃の径は、大きくなり、第2ワイヤ7bを送り出す第2巻取部63b₃の径は小さくなるため、第1ワイヤ7aが巻き取られる長さは、第2ワイヤ7bが送り出される長さよりも長い。

40

【0062】

したがって、送り出される第2ワイヤ7bが弛むことなく、図1に示した可動部2を作動させることができ、簡単な構造でワイヤ7の動的な余剰部分が発生しないように、的確に作動させることが可能となる。

【0063】

図8は、第4実施形態の牽引部6の概略図を示す。

【0064】

第4実施形態の牽引部6は、図8に示すように、外周の径が異なる異形のピニオン部材と歯の部分が傾斜したラック部材を用いる異形ラックアンドピニオン機構。異形のピニオン部材としての第1駆動歯車64a₁及び第2駆動歯車64b₁は、図1に示した駆動部5

50

が駆動させることによって共通の中心軸 6 4 c を中心に回転可能である。歯の部分が傾斜したラック部材としての第 1 従動部材 6 4 a₂ 及び第 2 従動部材 6 4 b₂ は、それぞれ第 1 駆動歯車 6 4 a₁ 及び第 2 駆動歯車 6 4 b₁ と噛み合う。

【 0 0 6 5 】

第 1 駆動歯車 6 4 a₁ の径は、最も径の小さい第 1 駆動歯車最小径部 6 4 a_{min1} から最も径の大きい第 1 駆動歯車最大径部 6 4 a_{max1} にかけて、少なくとも同じ又は増加し、減少しない構造である。特に、第 1 駆動歯車 6 4 a₁ の径は、最も径の小さい第 1 駆動歯車最小径部 6 4 a_{min1} から最も径の大きい第 1 駆動歯車最大径部 6 4 a_{max1} にかけて、徐々に増加することが好ましい。さらに、一定の割合で増加することが好ましい。

【 0 0 6 6 】

第 2 駆動歯車 6 4 b₁ の径は、最も径の小さい第 2 駆動歯車最小径部 6 4 b_{min1} から最も径の大きい第 2 駆動歯車最大径部 6 4 b_{max1} にかけて、少なくとも同じ又は増加し、減少しない構造である。特に、第 2 駆動歯車 6 4 b₁ の径は、最も径の小さい第 2 駆動歯車最小径部 6 4 b_{min1} から最も径の大きい第 2 駆動歯車最大径部 6 4 b_{max1} にかけて、徐々に増加することが好ましい。さらに、一定の割合で増加することが好ましい。

【 0 0 6 7 】

第 1 従動部材 6 4 a₂ は、図 1 に示した可動部 2 に一端が取り付けられた第 1 ワイヤ 7 a の他端を取り付ける第 1 ワイヤ取付部 6 4 a₄ を有する。第 1 従動部材 6 4 a₂ は、第 1 駆動歯車 6 4 a₁ に噛み合い、第 1 駆動歯車 6 4 a₁ が駆動されることによって、駆動中心軸 6 4 c に直交する方向の面内で直線上を移動する。一例として、第 1 ワイヤ 7 a の延伸方向の直線 7 a c が常に同じ位置にあるように、第 1 従動部材 6 4 a₂ の歯の傾斜割合と第 1 駆動歯車 6 3 a₁ の径の増減割合とを対応させて形成することが好ましい。そのため、第 1 従動部材 6 4 a₂ を第 1 ワイヤ 7 a の延伸方向の直線 7 a c 上で移動させるための図示しないガイド部材を用いてもよい。

【 0 0 6 8 】

第 2 従動部材 6 4 b₂ は、図 1 に示した可動部 2 に一端が取り付けられた第 2 ワイヤ 7 b の他端を取り付ける第 2 ワイヤ取付部 6 4 b₄ を有する。第 2 従動部材 6 4 b₂ は、第 2 駆動歯車 6 4 b₁ に噛み合い、第 2 駆動歯車 6 4 b₁ が駆動されることによって、駆動中心軸 6 4 c に直交する方向の面内で直線上を移動する。一例として、第 2 ワイヤ 7 b の延伸方向の直線 7 b c が常に同じ位置にあるように、第 2 従動部材 6 4 b₂ の歯の傾斜割合と第 2 駆動歯車 6 3 b₁ の径の増減割合とを対応させて形成することが好ましい。そのため、第 2 従動部材 6 4 b₂ を第 2 ワイヤ 7 b の延伸方向の直線 7 b c 上で移動させるための図示しないガイド部材を用いてもよい。

【 0 0 6 9 】

次に、第 4 実施形態の牽引部 6 の作動について説明する。

【 0 0 7 0 】

第 1 ワイヤ 7 a が第 1 従動部材 6 4 a₂ 側に引っ張られる方向に、第 1 駆動歯車 6 4 a₁ 及び第 2 駆動歯車 6 4 b₁ をそれぞれ回転させると、第 2 従動部材 6 4 b₂ は第 2 ワイヤ 7 b によって引っ張られる。第 1 ワイヤ 7 a を引っ張る側の第 1 駆動歯車 6 4 a₁ の径は、回転するほど小さくなり、第 2 ワイヤ 7 b を送り出す第 2 巻取部 6 3 b₃ の径は小さくなるため、第 1 ワイヤ 7 a が引っ張られる長さは、第 2 ワイヤ 7 b が送り出される長さよりも長い。

【 0 0 7 1 】

したがって、送り出される第 2 ワイヤ 7 b が弛むことなく、図 1 に示した可動部 2 を作動させることができ、簡単な構造でワイヤ 7 の動的な余剰部分が発生しないように、的確に作動させることが可能となる。

【 0 0 7 2 】

図 9 は、第 5 実施形態の牽引部 6 の概略図を示す。

【 0 0 7 3 】

第 5 実施形態の牽引部 6 は、図 9 に示すように、図 2 に示した第 1 実施形態の 1 つのブ

10

20

30

40

50

ーリ 6 1 を 1 本のワイヤ 7 にそれぞれ対応して 2 つに分割すると共に、ジンバル機構を用いて図 1 に示した可動部 2 が 2 自由度で作動できる構造としたものである。

【 0 0 7 4 】

第 5 実施形態の牽引部 6 は、第 1 プーリ 6 5 a、第 2 プーリ 6 5 b、第 3 プーリ 6 6 a、及び第 4 プーリ 6 6 b を有する。第 1 プーリ 6 5 a と第 2 プーリ 6 5 b は、対向する位置に設けられる。図 1 に示した可動部 2 は、第 1 プーリ 6 5 a に巻かれた第 1 ワイヤ 7 1 a と第 2 プーリ 6 5 b に巻かれた第 2 ワイヤ 7 1 b をそれぞれ押し引きすることで、反対の方向に移動することが可能となる。

【 0 0 7 5 】

なお、第 1 プーリ 6 5 a、第 2 プーリ 6 5 b、第 3 プーリ 6 6 a、及び第 4 プーリ 6 6 b は、同様の構造をしているので、ここでは、第 1 プーリ 6 5 a の構造のみを説明し、その他の説明を省略する。

【 0 0 7 6 】

第 1 プーリ 6 5 a は、中心軸部 6 5 a c の軸方向の一方から他方へ順に、第 1 表面部 6 5 a₁、第 1 巻取部 6 5 a₂、及び第 2 表面部 6 5 a₃ を有する。

【 0 0 7 7 】

第 1 巻取部 6 5₂ は、第 1 表面部 6 5₁ と第 2 表面部 6 5 a₃ の間で第 1 表面部 6 5₁ と第 2 表面部 6 5 a₃ より径が小さい部分である。そして、第 1 ワイヤ取付部 6 5 a₂₁ は、第 1 巻取部 6 5₂ の外周 6 5_{2a} の径が最も小さい第 1 最小径部 6 5 a_{2min} 付近に形成される。

【 0 0 7 8 】

第 1 巻取部 6 5₂ の外周 6 5_{2a} の径は、最も径の小さい第 1 最小径部 6 5_{2min} から最も径の大きい第 1 最大径部 6 5_{2max} にかけて、少なくとも同じ又は増加し、減少しない構造である。特に、第 1 巻取部 6 5₂ の外周 6 5_{2a} の径は、最も径の小さい第 1 最小径部 6 5_{2min} から最も径の大きい第 1 最大径部 6 5_{2max} にかけて、徐々に増加することが好ましい。さらに、一定の割合で増加することが好ましい。

【 0 0 7 9 】

第 5 実施形態の牽引部 6 は、ジンバル機構 8 に取り付けられる。ジンバル機構 8 は、支持部材 8 0 と、支持部材 8 0 に対して所定の軸に回動可能に取り付けられる第 1 枠部材 8 1 と、第 1 枠部材 8 1 に対して所定の軸に回動可能に取り付けられる第 2 枠部材 8 2 と、を有する。

【 0 0 8 0 】

第 1 枠部材 8 1 は、支持部材 8 0 に対して所定の軸に揺動可能に支持される。また、第 1 枠部材 8 1 は、牽引部 6 を回転可能に支持する。第 5 実施形態では、第 1 枠部材 8 1 に第 1 プーリ 6 5 a から第 4 プーリ 6 6 b がそれぞれ 90° 毎に取り付けられている。なお、第 1 プーリ 6 5 a から第 4 プーリ 6 6 b は、図示しない駆動部によってそれぞれ駆動される。

【 0 0 8 1 】

第 2 枠部材 8 2 は、第 1 枠部材 8 1 の内側に、第 1 枠部材 8 1 が支持部材 8 0 に支持される軸に対して直交する軸に揺動可能に支持される。第 2 枠部材 8 2 には、連結部 3 及び操作部 4 の少なくとも 1 つが取り付けられる。したがって、連結部 3 及び操作部 4 は、支持部材 8 0 に対して 2 自由度で作動することが可能となる。

【 0 0 8 2 】

第 1 プーリ 6 5 a から第 4 プーリ 6 6 b に巻かれた各ワイヤ 7 は、方向転換のためのプーリ又はガイド等を介して連結部 3 の内側を経て可動部 2 へ導かれる。

【 0 0 8 3 】

図 5 実施形態の牽引バランス調整機構 1 では、第 1 ワイヤ 7 1 a を巻き取る方向に第 1 プーリ 6 5 a を回転させると、第 1 ワイヤ 7 1 a は、第 1 巻取部 6 5 a₂ の外周 6 5 a_{2a} に巻き取られ、第 2 ワイヤ 7 1 b は、第 2 プーリ 6 5 b から送り出される。この場合、第 1 ワイヤ 7 1 a を巻き取る第 1 巻取部 6 5 a₂ の外周 6 5 a_{2a} の径は、第 2 ワイヤ 7 1 b

10

20

30

40

50

を送り出す図示しない第2巻取部の外周の径よりも大きいため、第1ワイヤ71aが巻き取られる長さは、第2ワイヤ71bが送り出される長さよりも長い。

【0084】

したがって、送り出される第2ワイヤ71bが弛むことなく、可動部2を作動させることができ、簡単な構造でワイヤ7の動的な余剰部分が発生しないように、操作性が向上し、的確に作動させることが可能となる。

【0085】

なお、第1プーリ65a、第2プーリ65b、第3プーリ66a、及び第4プーリ66bは、同様の構造をしているので、各ワイヤ7についても同様に作動させることが可能である。

10

【0086】

以下、本実施形態のマニピュレータ10について説明する。

【0087】

図10は、本実施形態のマニピュレータ10の概略図を示す。

【0088】

本実施形態の内視鏡10は、可動部20と、連結部30と、操作部40と、を備える。マニピュレータ10は、先端側に可動部20、基端側に操作部40を備える。可動部20は、体腔内に挿入される部分であって、先端側から順に、先端部21と、湾曲部22と、を備える。連結部30は、可動部20と操作部40を連結する部分であって、ワイヤ等が内蔵される。操作部40は、可動部20の動き等を操作する。

20

【0089】

図11は、本実施形態のマニピュレータ10の可動部20の拡大図を示す。

【0090】

本実施形態のマニピュレータ10は、一例として、内視鏡を構成する。先端部21は、マニピュレータ10の先端に設けられる円柱状の処置部21aと、処置部21aに内蔵される処置具21b及び撮像部21cと、を有する。なお、処置具21bは、対象物を処置する鉗子、電子メス等である。撮像部21bは、対象物を撮像する部分である。また、対象物を照明する図示しない照明部を有してもよい。

【0091】

湾曲部22は、略円柱状のコマ部22aと、隣り合うコマ部22aを所定の角度範囲内で回転可能に連結する関節部22bと、を有する。図11に示すように、隣り合うコマ部22a及び関節部22bの各組は、真っ直ぐに伸ばした状態での湾曲部22の軸、すなわち連結部30の中心軸Cを中心に90°回転させて配設されると好ましい。

30

【0092】

湾曲部22の最も先端側に用いられるコマ部22aには、関節部22bを介して先端部21が取り付けられる。また、湾曲部22の最も基端側に用いられるコマ部22aは、関節部22bを介して連結部30に連結される。

【0093】

なお、可動部20の構造は、これに限らず、種々の変形を加えてもよい。

【0094】

このような構造によって、本実施形態のマニピュレータ10では、操作者が操作部40を操作すると、図1に示した牽引部6に巻き掛けられた各ワイヤ7の一方が牽引される。そして、可動部20は、ワイヤ7が牽引された側に湾曲し、先端部21を対象物の方向に向けることが可能となる。

40

【0095】

次に、本実施形態のマニピュレータ10を適用したマニピュレータシステムの一例として手術支援システム90について説明する。

【0096】

図12は、本実施形態のマニピュレータ1を適用した手術支援システム90を示す。図13は、本実施形態のマニピュレータ1を適用した手術支援システム90のシステム構成

50

図を示す。

【0097】

本実施形態に係る手術支援システム90は、図12に示したマニピュレータ10を適用する。手術支援システム90は、操作者Oにより操作される操作部40と、手術台BD上の患者Pの体内、例えば、大腸等の柔らかい臓器内に挿入可能であって、図11に示した内視鏡等の処置部21aが先端に設置された可動部20を有するマニピュレータ10と、マニピュレータ10を制御する制御部91と、マニピュレータ10に内蔵された内視鏡等の撮像部21cより取得された画像を表示する表示部92と、を備えている。

【0098】

操作部40は、図12に示すように、操作台に取り付けられた一対の操作ハンドルと、床面上に配置されたフットスイッチ等を有している。操作部40は、多関節構造を有してもよい。操作した操作部40の角度は、エンコーダ等の角度取得部から取得し、その取得した信号によって、図13に示すように、制御部91は、ドライバ91aを介して処置部21aの先端に配設された処置具21b等を作動させる。

【0099】

また、撮像部21cによって取得された画像は、制御部91内の画像処理部91bに出力される。画像処理部91bで処理された画像は、表示部92に表示される。そして、操作者Oは、表示部92に表示された画像を見ながらマニピュレータ10を操作する。

【0100】

このような手術支援システム90によれば、牽引バランス調整機構1の効果を有すると共に、操作者が求める的確な画像を表示させることができ、操作者がマニピュレータ10をさらに的確に作動させることが可能となる。

【0101】

以上、本実施形態に係る牽引バランス調整機構1によれば、少なくとも1自由度で動作する可動部2と、可動部2に接続されるワイヤ7と、ワイヤ7の一方を引っ張り、他方を押し出す牽引部6と、を備え、牽引部6が一方のワイヤ7を引っ張る長さは、他方のワイヤ7を押し出す長さよりも長いので、ワイヤ7の動的な余剰部分が発生しないように、的確に作動させることが可能となる。

【0102】

本実施形態に係る牽引バランス調整機構1では、牽引部6が一方のワイヤ7を引っ張る長さの変化量は、一定又は増加するので、安定して作動させることが可能となる。

【0103】

本実施形態に係る牽引バランス調整機構1では、変化量は常に増加するので、より安定して作動させることが可能となる。

【0104】

本実施形態に係る牽引バランス調整機構1では、変化量は一定の割合で増加するので、より安定して作動させることが可能となる。

【0105】

本発明の一実施形態に係る牽引バランス調整機構1では、牽引部6は、所定の軸に対して回転可能なプーリ61、62からなり、プーリ61は、ワイヤ7を巻き取る螺旋状の巻取部61₂、61₄、62a₁、62a₂を有し、巻取部61₂、61₄、62a₁、62a₂は、軸61c、62cからの距離が最も短い最小径部61_{2min}、61_{4min}、62a_{min1}と、軸61c、62cからの距離が最も長い最大径部61_{2max}、61_{4max}、62a_{max1}、62a_{max2}と、を有するので、簡単な構造でワイヤ7の動的な余剰部分が発生しないように、的確に作動させることが可能となる。

【0106】

本実施形態に係る牽引バランス調整機構1では、ワイヤ7は、少なくとも一対の第1ワイヤ7a及び第2ワイヤ7bを含み、可動部2は、第1ワイヤ7の一端を接続する第1接続部2aと、第2ワイヤ7bの一端を接続する第2接続部2bと、を有し、プーリ61は、第1最大径部61_{2max}を有し第1ワイヤ7aを巻き取る第1巻取部61₂と、第2最大

10

20

30

40

50

径部 $6\ 1_{4\max}$ を有し第 2 ワイヤ 7 b を巻き取る第 2 巻取部 $6\ 1_4$ と、を有し、最小径部 $6\ 1_{2\min}$ 、 $6\ 1_{4\min}$ は、第 1 巻取部 $6\ 1_2$ に巻かれた第 1 ワイヤ 7 a の他端を取り付ける第 1 取付部 $6\ 1_a$ に隣接した第 1 最小径部 $6\ 1_{2\min}$ と、第 2 巻取部 $6\ 1_4$ に巻かれた前記第 2 ワイヤ 7 b の他端を取り付ける第 2 取付部 $6\ 1_b$ に隣接した第 2 最小径部 $6\ 1_{4\min}$ と、を有するので、簡単な構造でワイヤ 7 の動的な余剰部分を迅速に除去し、的確に作動させることが可能となる。

【0107】

本実施形態に係る牽引バランス調整機構 1 では、牽引部 6 は、所定の軸に対して回転可能な駆動歯車 $6\ 3\ a_1$ 、 $6\ 3\ b_1$ と、駆動歯車 $6\ 3\ a_1$ 、 $6\ 3\ b_1$ に噛み合う第 1 従動歯車 $6\ 3\ a_2$ 及び第 2 従動歯車 $6\ 3\ b_2$ を含み、ワイヤ 7 は、少なくとも一对の第 1 ワイヤ 7 a 及び第 2 ワイヤ 7 b を含み、可動部 2 は、第 1 ワイヤ 7 a の一端を接続する第 1 接続部 2 a と、第 2 ワイヤ 7 b の一端を接続する第 2 接続部 2 b と、を有し、第 1 従動歯車 $6\ 3\ a_2$ は、第 1 ワイヤ 7 a を巻き取る第 1 巻取部 $6\ 3\ a_3$ を有し、第 2 従動歯車 $6\ 3\ b_2$ は、第 2 ワイヤ 7 b を巻き取る第 2 巻取部 $6\ 3\ b_3$ を有し、第 1 巻取部 $6\ 3\ a_3$ は、第 1 ワイヤ 7 a の他端を取り付ける第 1 最小径部 $6\ 3\ a_{\min 3}$ と、最も外周に位置する第 1 最大径部 $6\ 3\ a_{\max 3}$ と、を有し、第 2 巻取部 $6\ 3\ b_3$ は、第 2 ワイヤ 7 b の他端を取り付ける第 2 最小径部 $6\ 3\ b_{\min 3}$ と、最も外周に位置する第 2 最大径部 $6\ 3\ b_{\max 3}$ と、を有するので、簡単な構造でワイヤ 7 の動的な余剰部分が発生しないように、的確に作動させることが可能となる。

【0108】

本実施形態に係る牽引バランス調整機構 1 では、牽引部 6 は、所定の軸 6 4 c に対して回転可能な駆動歯車 $6\ 4\ a_1$ 、 $6\ 4\ b_1$ と、駆動歯車 $6\ 4\ a_1$ 、 $6\ 4\ b_1$ に噛み合う第 1 従動部材 $6\ 4\ a_2$ 及び第 2 従動部材 $6\ 4\ b_2$ を含み、ワイヤ 7 は、少なくとも一对の第 1 ワイヤ 7 a 及び第 2 ワイヤ 7 b を含み、可動部 2 は、第 1 ワイヤ 7 a の一端を接続する第 1 接続部 2 a と、第 2 ワイヤ 7 b の一端を接続する第 2 接続部 2 b と、を有し、第 1 従動部材 $6\ 4\ a_2$ は、第 1 ワイヤ 7 a を取り付ける第 1 取付部 $6\ 4\ a_4$ を有し、第 2 従動部材 $6\ 4\ b_2$ は、第 2 ワイヤ 7 b を取り付ける第 2 取付部 $6\ 4\ b_4$ を有し、駆動歯車 $6\ 4\ a_1$ 、 $6\ 4\ b_1$ は、第 1 駆動最小径部 $6\ 4\ a_{\min 1}$ 及び第 1 駆動最大径部 $6\ 4\ a_{\max 1}$ が形成された第 1 駆動歯車 $6\ 4\ a_1$ と、第 2 駆動最小径部 $6\ 4\ b_{\min 1}$ 及び第 2 駆動最大径部 $6\ 4\ b_{\max 1}$ が形成された第 2 駆動歯車 $6\ 4\ b_1$ と、からなり、第 1 ワイヤ 7 a の延伸方向の直線が常に同じ位置にあるように、第 1 従動部材 $6\ 4\ a_2$ の歯の傾斜割合と第 1 駆動歯車 $6\ 4\ a_1$ の径の増減割合とを対応させ、第 2 ワイヤ 7 b の延伸方向の直線が常に同じ位置にあるように、第 2 従動部材 $6\ 4\ b_2$ の歯の傾斜割合と第 2 駆動歯車 $6\ 4\ b_1$ の径の増減割合とを対応させるので、簡単な構造でワイヤ 7 の動的な余剰部分が発生しないように、的確に作動させることが可能となる。

【0109】

本実施形態に係る牽引バランス調整機構 1 は、可動部 2 を回動可能に支持する連結部 3 と、連結部 3 を支持する支持部材 8 0、支持部材 8 0 に対して所定の第 1 軸に回動可能に取り付けられる第 1 枠部材 8 1、及び第 1 枠部材 8 1 に対して第 1 軸とは異なる所定の第 2 軸に回動可能に取り付けられる第 2 枠部材 8 2 を有するジンバル機構と、を備え、牽引部 6 は、第 1 枠部材 8 1 に取り付けられるので、簡単な構造でワイヤ 7 の動的な余剰部分が発生しないように、操作性が向上し、的確に作動させることが可能となる。

【0110】

本実施形態に係るマニピュレータ 1 0 は、牽引部 6 を駆動する駆動部 5 と、駆動部 5 を作動することによって可動部 2 の向きを操作する操作部 4 0 と、牽引バランス調整機構 1 と、を備えるので、牽引バランス調整機構 1 の効果に加え、ワイヤ 7 が牽引された側に可動部 2 0 が迅速に湾曲し、先端部 2 1 を的確に対象物の方向に向けることが可能となる。

【0111】

本実施形態に係る手術支援システム 9 0 は、マニピュレータ 1 0 と、マニピュレータ 1 0 を制御するシステム制御部 9 1 と、マニピュレータ 1 0 により取得された画像を表示す

10

20

30

40

50

る表示部 9 2 と、を備え、マニピュレータ 1 0 は、撮像部 2 1 c を含み、システム制御部 9 1 は、撮像部 2 1 c により取得された画像を表示部 9 2 に表示させるので、牽引バランス調整機構 1 の効果を有すると共に、操作者が求める的確な画像を表示させることができ、操作者がマニピュレータ 1 0 をさらに的確に作動させることが可能となる。

【 0 1 1 2 】

なお、この実施形態によって本発明は限定されるものではない。すなわち、実施形態の説明に当たって、例示のために特定の詳細な内容が多く含まれるが、当業者であれば、これらの詳細な内容に色々なバリエーションや変更を加えても、本発明の範囲を超えないことは理解できよう。従って、本発明の例示的な実施形態は、権利請求された発明に対して、一般性を失わせることなく、また、何ら限定をすることもなく、述べられたものである。

10

【 符号の説明 】

【 0 1 1 3 】

1 ... 牽引バランス調整機構

2 ... 可動部

3 ... 連結部

4 ... 操作部

5 ... 駆動部

6 ... 牽引部

6 1 , 6 2 ... プーリ

20

6 3 ... 異形歯車

6 4 ... 連動プーリ用ガイド

7 ... ワイヤ（動力伝達部材）

8 ... 余剰吸収部

1 0 ... マニピュレータ

2 0 ... 可動部

2 1 ... 先端部

2 2 ... 湾曲部

3 0 ... 連結部

4 0 ... 操作部

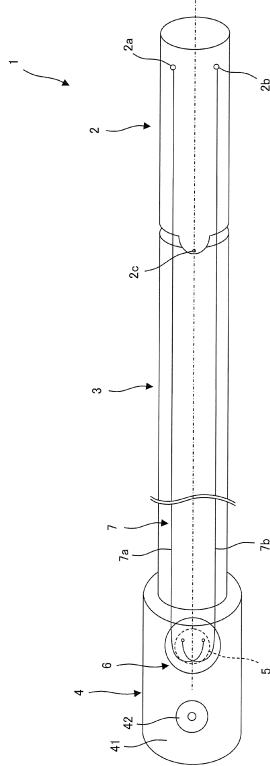
30

9 0 ... 手術支援システム（マニピュレータシステム）

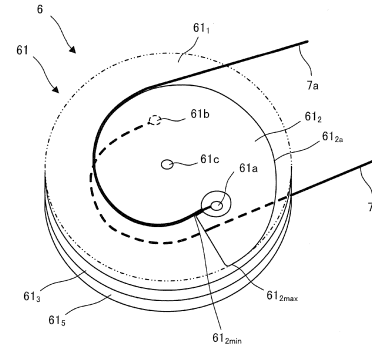
9 1 ... 制御部

9 2 ... 表示部

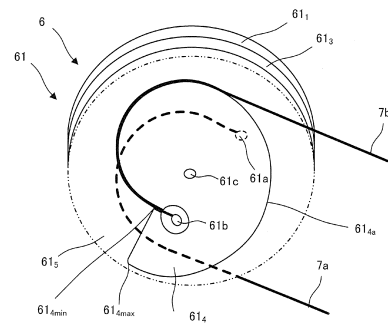
【図 1】



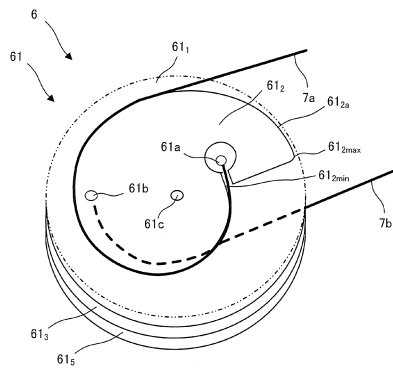
【図 2】



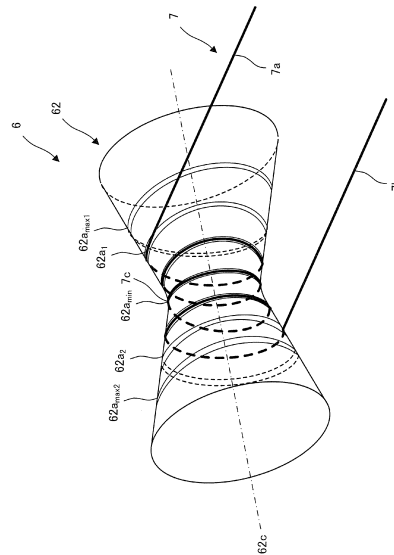
【図 3】



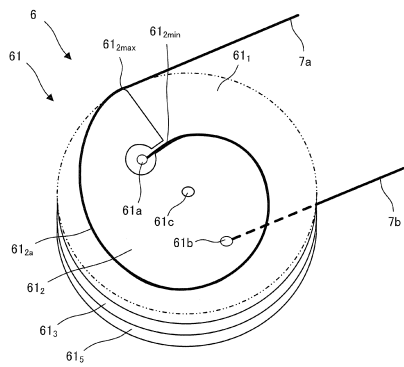
【図 4】



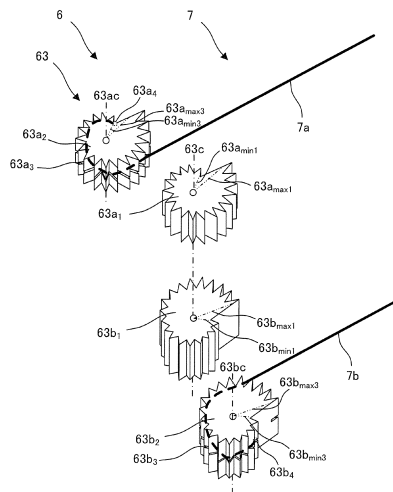
【図 6】



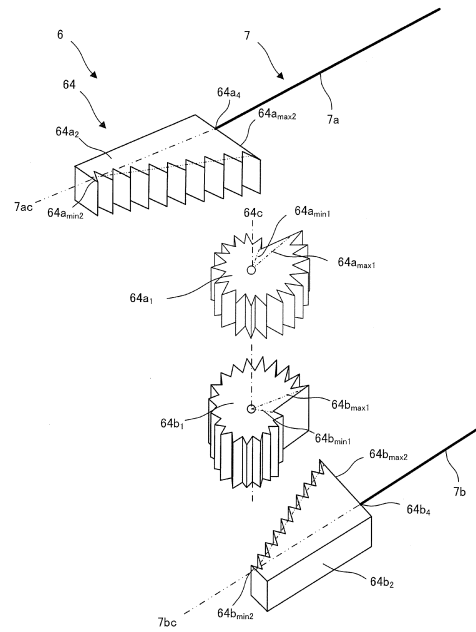
【図 5】



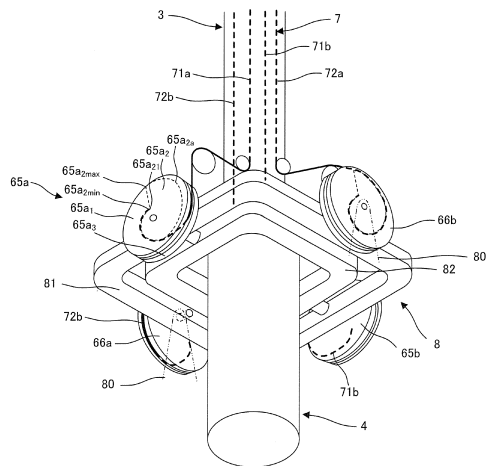
【図 7】



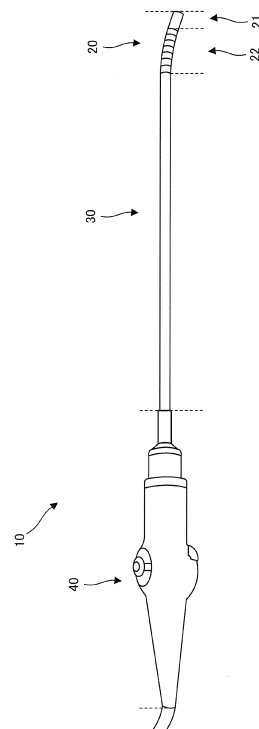
【図 8】



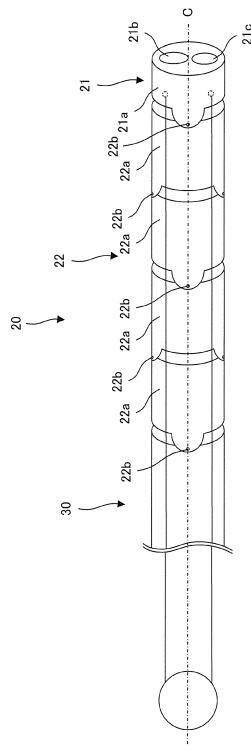
【図 9】



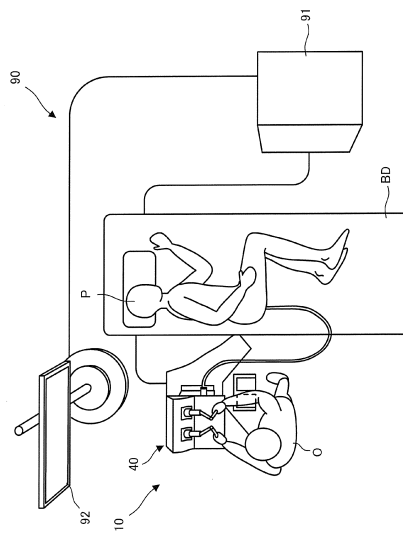
【図 10】



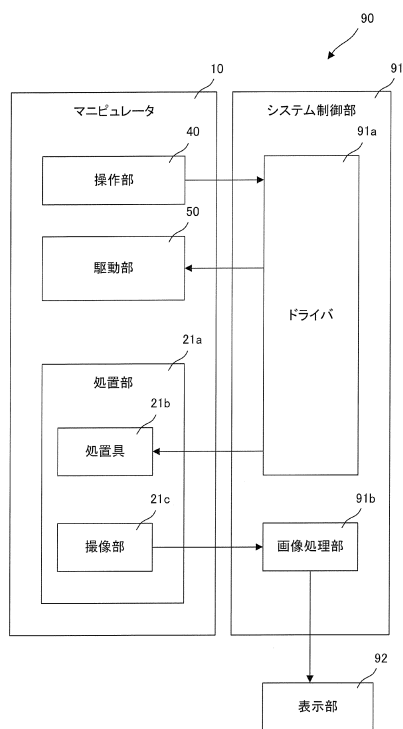
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

審査官 増淵 俊仁

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 4 3 0 2 9 (J P , A)
実開平 0 2 - 0 5 3 7 0 5 (J P , U)
特開平 0 9 - 0 7 5 3 0 1 (J P , A)
特開昭 5 6 - 1 1 6 4 4 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

专利名称(译)	牵引平衡调整机构，机械手和机械手系统		
公开(公告)号	JP6210900B2	公开(公告)日	2017-10-11
申请号	JP2014021991	申请日	2014-02-07
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	原口雅史		
发明人	原口 雅史		
IPC分类号	A61B1/008 A61B1/005 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0057 A61B1/00045 A61B1/00087 A61B1/0052 A61B1/05 A61B1/06 A61M25/0136 A61M25/0147 B25J9/104		
FI分类号	A61B1/008.512 A61B1/005.523 G02B23/24.A A61B1/00.310.G		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA19 2H040/DA21 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/HH38 4C161/JJ06		
代理人(译)	森川智		
其他公开文献	JP2015146941A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6210900号 (P6210900)
[问题]提供一种牵引平衡调节机构，操纵器和操纵器系统，其精确操作以便不产生过剩的运动。[解决方案]牵引平衡调节机构（1），其特征在于包括至少一个自由度操作的可动部分（2），连接到可动部分（2）的线（7），以及牵引部分（6）拉动线材（7）的一部分并挤出另一部分，牵引部分（6）拉动的线材（7）部分的长度比部分的长度长挤出的线材（7）的形状。	(45) 発行日 平成29年10月11日 (2017. 10. 11)	(24) 登録日 平成29年9月22日 (2017. 9. 22)	
	(51) Int. Cl. A 6 1 B 1/008 (2006. 01) A 6 1 B 1/005 (2006. 01) G 0 2 B 23/24 (2006. 01)	F I A 6 1 B 1/008 5 1 2 A 6 1 B 1/005 5 2 3 G 0 2 B 23/24 A	請求項の数 10 (全 20 頁)
(21) 出願番号 特願2014-21991 (P2014-21991)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地	(74) 代理人 100139103 弁理士 小山 卓志	
(22) 出願日 平成26年2月7日 (2014. 2. 7)		(74) 代理人 100097777 弁理士 荻澤 弘	
(65) 公開番号 特開2015-146941 (P2015-146941A)		(74) 代理人 100139114 弁理士 田中 貞嗣	
(43) 公開日 平成27年8月20日 (2015. 8. 20)		(74) 代理人 100145920 弁理士 森川 聡	
審査請求日 平成28年6月6日 (2016. 6. 6)		(72) 発明者 原口 雅史 東京都渋谷区幡ヶ谷2 丁目 4 3 番 2 号 オ リンパス株式会社内	最終頁に続く
(54) 【発明の名称】 牽引バランス調整機構、マニピュレータ及びマニピュレータシステム			