

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/058893

発行日 平成25年3月28日 (2013.3.28)

(43) 国際公開日 平成23年5月19日 (2011.5.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 19/00 (2006.01)	A 6 1 B 19/00 5 0 2	3 C 7 0 7
A 6 1 B 17/28 (2006.01)	A 6 1 B 17/28 3 1 0	4 C 1 6 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 G	4 C 1 6 1
B 2 5 J 18/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 0 A	
	A 6 1 B 1/00 3 3 4 D	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁) 最終頁に続く

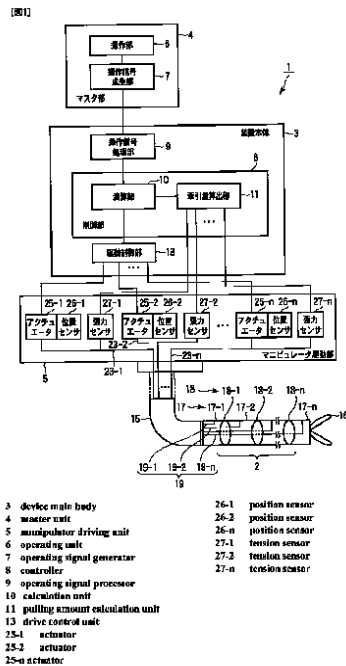
出願番号	特願2011-514982 (P2011-514982)	(71) 出願人	304050923 オリンパスメディカルシステムズ株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2010/069312	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(22) 国際出願日	平成22年10月29日 (2010.10.29)	(74) 代理人	100159651 弁理士 高倉 成男
(11) 特許番号	特許第4781492号 (P4781492)	(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
(45) 特許公報発行日	平成23年9月28日 (2011.9.28)	(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
(31) 優先権主張番号	特願2009-257319 (P2009-257319)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(32) 優先日	平成21年11月10日 (2009.11.10)	(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多関節マニピュレータ装置及びそれを有する内視鏡システム

(57) 【要約】

多関節マニピュレータ装置は、複数の関節部（18）を有する管状部材（2）を備える。管状部材には、一端が関節部の近傍に固定され、他端が駆動部（25）に固定された複数の線状動力伝達部材（19）が挿通している。駆動部（25）は、線状動力伝達部材（19）を移動させ、管状部材（2）を屈曲させる。位置検出器（26）は、線状動力伝達部材（19）の位置を検出し、張力検出器（27）は、その張力を検出する。操作部（6）は、管状部材（2）及びそれに取り付けられた部材（16）の注目部位の目標とする位置及び姿勢を入力する。移動量算出部（11）は、検出された線状動力伝達部材（19）の位置から注目部位の現在の位置及び姿勢を算出し、現在の位置及び姿勢から目標とする位置及び姿勢に注目部位を移動させるために必要な線状動力伝達部材（19）の移動量を、張力検出器（27）が検出した線状動力伝達部材（19）の張力に基づいて算出する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の関節部（18）を有する管状部材（2）と、
前記管状部材を挿通し、その一端が何れかの前記関節部近傍に固定された複数の線状動力伝達部材（19）と、

前記線状動力伝達部材（19）の他端が固定され、前記管状部材を屈曲させるため該線状動力伝達部材を長手方向に移動させる駆動部（25）と、

前記線状動力伝達部材（19）の位置を検出する位置検出器（26）と、

前記線状動力伝達部材（19）に掛かる張力を検出する張力検出器（27）と、

前記管状部材（2）及び該管状部材に取り付けられた部材（16）のうち注目する部分
である注目部位の目標とする位置及び姿勢の入力を受ける操作部（6）と、

前記位置検出器（26）が検出した前記線状動力伝達部材（19）の前記位置に基づいて前記注目部位の現在の位置及び姿勢を算出し、該現在の位置及び姿勢から前記目標とする位置及び姿勢に該注目部位を移動させるために必要な該線状動力伝達部材の移動量を、前記張力検出器（27）が検出した該線状動力伝達部材に掛かる前記張力に基づいて算出する移動量算出部（11）と、

を具備する多関節マニピュレータ装置。

【請求項 2】

前記移動量算出部（11）は、前記線状動力伝達部材（19）の前記移動量の算出において、前記張力が低い該線状動力伝達部材を優先的に移動させるための、該線状動力伝達部材に掛かる該張力に基づく重み付け係数を用いる請求項 1 の多関節マニピュレータ装置

【請求項 3】

前記移動量算出部（11）は、前記張力が予め設定した張力以上である前記線状動力伝達部材（19）の前記移動量を零とする請求項 2 の多関節マニピュレータ装置。

【請求項 4】

前記移動量算出部（11）は、前記注目部位の位置及び姿勢と前記関節部の変位とに関するヤコビ行列を用いた収束数値計算によって、前記線状動力伝達部材（19）の前記移動量を算出する請求項 2 の多関節マニピュレータ装置。

【請求項 5】

前記移動量算出部（11）は、前記注目部位の位置及び姿勢と前記関節部の変位とに関するヤコビ行列を用いた収束数値計算によって、前記線状動力伝達部材（19）の前記移動量を算出する請求項 1 の多関節マニピュレータ装置。

【請求項 6】

前記請求項 1 の多関節マニピュレータ装置に外被を被覆した体腔挿入部（38 a 2）と

、
その一端に前記駆動部（25）が配設されている前記体腔挿入部の他端に備えられた撮像部（38 a 5）と、

前記体腔挿入部（38 a 2）の前記他端に備えられた照明部（38 a 4）と、

前記撮像部（38 a 5）が撮像した画像を表示する表示部（52）と、

を具備する内視鏡システム。

【請求項 7】

前記体腔挿入部（38 a 2）内を挿通し該体腔挿入部の前記他端から延出する、前記請求項 1 の多関節マニピュレータ装置である処置具用マニピュレータ（39 a、39 b）と

、
前記処置具用マニピュレータの先端に備えられた処置具（66、67）と、

を更に具備する請求項 6 の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、複数のワイヤの牽引により関節を屈曲させる多関節マニピュレータ装置及びそれを有する内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、アーム型ロボットの1つとして、複数のロッドを屈曲自在の関節部で連結したマニピュレータが知られている。この様なマニピュレータは、用途に応じて先端部に種々の機能部位が取り付け用いられる。機能部位としては、例えば、物品を挟み持つ挟持部等が考えられる。マニピュレータの内部には、屈曲動作をさせるため、その一端が各関節部に連結されたワイヤが配設されている。1つの関節部に対して少なくとも2本のワイヤ必要であるため、少なくとも関節数の2倍の本数のワイヤが必要である。

10

【0003】

マニピュレータの軽量化を図る手法として、プーリへの巻き掛けを工夫して、ワイヤを互いに干渉させて、ワイヤの本数を減らした構成が知られている。この様なワイヤを用いたマニピュレータの制御は、関節トルク制御系とワイヤ張力制御系が必要であり、繁雑である。例えば、特許文献1には、次のような制御を行う技術が開示されている。この技術では、まず、移動させるマニピュレータの先端の目的位置からワイヤの変位の目標位置を算出する。また、ワイヤの実変位を測定する。次に、ワイヤの変位の目標位置と実変位とを比較し、その比較に基づいてワイヤに掛ける張力を求めてマニピュレータを駆動制御する。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】日本国 特開平6-31662号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述した様なマニピュレータは、多種多様な分野で用いられている。例えば、内視鏡装置の様に長く小径で且つ軽量化が求められるものもある。確保できる内径が限られているマニピュレータでは、自由度を増すためにワイヤ数を増加させると、限られたスペースに配設しなければならないワイヤの本数が増える。この様な場合、細いワイヤが用いられることとなる。同様に、より細いマニピュレータが求められる場合、スペースが減少するため、同じ数の関節を設けるには、より細いワイヤを採用することになる。

30

【0006】

マニピュレータのワイヤに掛かる張力がワイヤの強度を超えた場合、そのワイヤは損傷するおそれがある。例えば内視鏡手術等に用いられるマニピュレータにおいてワイヤが損傷した場合、手術が中断される場合がある。これらのことを鑑みると、例えば内視鏡手術等に用いられるマニピュレータにおいては、スペースの観点から細いワイヤの使用が求められる一方で、損傷しない強度を有するワイヤを用いることが求められる。

【0007】

ところで、ワイヤを用いた多関節マニピュレータにおいて、それぞれのワイヤに掛かる張力は異なる。また、マニピュレータの先端を同一の位置及び姿勢にするための関節の変位の組み合わせは複数ある。従って、マニピュレータの先端を目標の位置及び姿勢にするにあたり、複数のワイヤのうち掛かる張力が低いワイヤを優先的に牽引すれば、ワイヤに掛かる張力がワイヤの強度を超えることを防止できる。

40

【0008】

そこで本発明は、ワイヤの損傷を避けるため、複数のワイヤのうち掛かる張力が低いワイヤを優先的に牽引してマニピュレータの先端を目標の位置及び姿勢に移動させる、ワイヤ駆動型の多関節マニピュレータ装置及びそれを有する内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 9 】

上記目的を果たすため、本発明の多関節マニピュレータ装置の一態様は、複数の関節部(18)を有する管状部材(2)と、前記管状部材を挿通し、その一端が何れかの前記関節部近傍に固定された複数の線状動力伝達部材(19)と、前記線状動力伝達部材(19)の他端が固定され、前記管状部材を屈曲させるため該線状動力伝達部材を長手方向に移動させる駆動部(25)と、前記線状動力伝達部材(19)の位置を検出する位置検出器(26)と、前記線状動力伝達部材(19)に掛かる張力を検出する張力検出器(27)と、前記管状部材(2)及び該管状部材に取り付けられた部材(16)のうち注目する部分である注目部位の目標とする位置及び姿勢の入力を受ける操作部(6)と、前記位置検出器(26)が検出した前記線状動力伝達部材(19)の前記位置に基づいて前記注目部位の現在の位置及び姿勢を算出し、該現在の位置及び姿勢から前記目標とする位置及び姿勢に該注目部位を移動させるために必要な該線状動力伝達部材の移動量を、前記張力検出器(27)が検出した該線状動力伝達部材に掛かる前記張力に基づいて算出する移動量算出部(11)と、を具備する。

10

【 0 0 1 0 】

上記目的を果たすため、本発明の内視鏡システムの一態様は、前記多関節マニピュレータ装置に外被を被覆した体腔挿入部(38a2)と、その一端に前記駆動部(25)が配設されている前記体腔挿入部の他端に備えられた撮像部(38a5)と、前記体腔挿入部の前記他端に備えられた照明部(38a4)と、前記撮像部が撮像した画像を表示する表示部(52)と、を具備する。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、ワイヤの損傷を避けるため、ワイヤに掛かる張力に基づく重み付けを考慮した制御により、複数のワイヤのうち掛かる張力が低いワイヤを優先的に牽引してマニピュレータの先端を目標の位置及び姿勢に移動させる、ワイヤ駆動型の多関節マニピュレータ装置及びそれを有する内視鏡システムを提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る多関節マニピュレータ装置の全体構成例を示すブロック図である。

30

【 図 2 A 】 図 2 A は、本発明の第 1 の実施形態に係る多関節マニピュレータの構成例の外観の概要を示す図である。

【 図 2 B 】 図 2 B は、本発明の第 1 の実施形態に係る多関節マニピュレータの構成例の断面の概要を示す図である。

【 図 3 A 】 図 3 A は、本発明の第 1 の実施形態に係る多関節マニピュレータの構成、座標、パラメータの例を示す図であり、マニピュレータが延伸している状態の概略を示す図である。

【 図 3 B 】 図 3 B は、本発明の第 1 の実施形態に係る多関節マニピュレータの構成、座標、パラメータの例を示す図であり、マニピュレータが屈曲している状態の概略を示す図である。

40

【 図 4 】 図 4 は、本発明の第 1 の実施形態に係る多関節マニピュレータ装置の動作処理例を示すフローチャートである。

【 図 5 】 図 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係る多関節マニピュレータ装置を適用した内視鏡システムの構成例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

[第 1 の実施形態]

まず、本発明の第 1 の実施形態について図面を参照して説明する。本実施形態に係る多関節マニピュレータ装置 1 は、マスタースレーブ型装置である。多関節マニピュレータ装置 1 は、図 1 に示す通り、大別して、多関節マニピュレータ 2 と、多関節マニピュレータ

50

2の駆動制御を行う装置本体3と、ユーザの操作量に応じた操作信号を生成するマスタ部4と、多関節マニピュレータ2を駆動するマニピュレータ駆動部5とを有する。

【0014】

多関節マニピュレータ2の外観の概略を図2Aに、断面の概要を図2Bに、それぞれ示す。これら図に示す通り、挟持部16と、複数の円筒形状の湾曲駒17(17-1, 17-2, ..., 17-n)と、複数のリベット形状の軸部材18(18-1, 18-2, ..., 18-n)と、複数のワイヤ(又は、アングルワイヤ)19(19-1, 19-2, ..., 19-n)とを有する。挟持部16は、多関節マニピュレータ2の先端部に設けられている。リベット形状の軸部材18(18-1, 18-2, ..., 18-n)は、各湾曲駒17間を折曲自在に連結して関節を形成している。ワイヤ19(19-1, 19-2, ..., 19-n)は、その一端が湾曲駒17の関節近傍に口ウ付け等で固着され、その移動により、軸部材18を回転軸として、湾曲駒17を回動させる。尚、図2A及び図2Bには、例として関節数が4であるマニピュレータを図示している。また、以下の説明では、多関節マニピュレータ2において、挟持部16等の機能部位等を取り付ける側を先端とし、装置等に固定される側を基端とする。多関節マニピュレータ2は更に、可撓管15と、連結部材22と、可撓性コイル21(21-1, 21-2, ..., 21-n)とを有している。可撓管15は、多関節マニピュレータ2の基端側に配置され、比較的柔らかく弾性的に曲がり得る。連結部材22は、可撓管15及び基端側の湾曲駒17-1を連結する。可撓性コイル21(21-1, 21-2, ..., 21-n)は、湾曲駒17から、可撓管15の基端側まで貫くように設けられている。その一端が湾曲駒17に固定された各ワイヤ19は、可撓性コイル21(21-1, 21-2, ..., 21-n)の中を挿通されている。また、湾曲駒17から可撓管12の基端側まで貫くように設けられる可撓管20には、挟持部16を開閉させて挟持動作を行わせるための操作ワイヤ23が挿通されている。

10

20

【0015】

湾曲駒17と軸部材18との連結形態について説明する。多関節マニピュレータ2における先端側と基端側に配置される湾曲駒を除く各湾曲駒17には、その先端側には湾曲駒の円筒中心を挟んで設けられる舌片状の2つの先端側突出部が、その基端側には先端側突出部と直交する方向(90度回転させた方向)で湾曲駒の円筒中心を挟んで設けられる舌片状の2つの基端側突出部が、それぞれに設けられている。湾曲駒の連結構成は、例えば、次の様である。図2Aに示すように、例えば、湾曲駒17-2と湾曲駒17-3とは、湾曲駒17-2の基端側突出部に開けられた穴と、湾曲駒17-3の先端側突起部に開けられた穴とを重ね合わせ、その穴にリベット形状の軸部材18を嵌装させて回動自在に連結されている。このような湾曲駒17間の軸部材18による自在接ぎ手連結を複数段行うと、湾曲駒17の前後で90度ずれた連結形態となる。

30

【0016】

このように湾曲駒17の軸部材18の接続位置が交互に90度ずれた自在接ぎ手接続の形態において、所望する湾曲駒17に接続されている一对のワイヤ19のうち的一方を引くと、2つの軸部材18を中心軸として、その湾曲駒17が振り動かされる。従って、所望する湾曲駒17に接続されているワイヤ19の引き具合により、各湾曲駒17間を自在に折曲又は延伸させることで、多関節マニピュレータ2の先端の挟持部16を、3次元的に所望する位置及び姿勢に変位させることができる。

40

【0017】

マスタ部4は、図1に示す通り、ユーザが操作指示を入力する入力部位となる操作部6と、操作部6の操作量に応じた操作信号を生成する操作信号生成部7とを有する。マスタ部4による操作指示は、多関節マニピュレータ2に対して主従の関係を持ち、主となるマスタ部4による操作指示に従って、従となる多関節マニピュレータ2が湾曲動作する。操作部6は、例えば、一般的な入力機器である、ボタンスイッチ、ジョイスティック、キーボード、マウス等の入力装置である。例えば、2本のマニピュレータを備えた多関節マニピュレータ装置1であれば、操作部6は、各多関節マニピュレータ2用に、2つのジョイスティックを備えても良い。操作信号生成部7は、操作部6から入力された指示に基づき

50

、操作信号を生成し、装置本体 3 に出力する。

【 0 0 1 8 】

マニピュレータ駆動部 5 は、ワイヤ 1 9 の駆動源となる複数のアクチュエータ 2 5 (2 5 - 1 , 2 5 - 2 , ... , 2 5 - n) と、各ワイヤ 1 9 に掛かる張力を検出する複数の張力センサ 2 7 (2 7 - 1 , 2 7 - 2 , ... , 2 7 - n) と、各ワイヤ 1 9 の変位を検出する複数の位置センサ 2 6 (2 6 - 1 , 2 6 - 2 , ... , 2 6 - n) とを有する。各アクチュエータ 2 5 は、一例として、プーリ (図示せず) が回転軸に嵌装されたモータ (図示せず) を有する。前述したように 1 つの湾曲駒 1 7 には、少なくとも 2 本のワイヤ 1 9 の一端が固着されている。これらのワイヤ 1 9 の他端は、それぞれプーリに連結又は巻架されている。前記モータが回転することにより、プーリが回転し、一方のワイヤ 1 9 を牽引し、他方のワイヤ 1 9 を送り出す。このようなワイヤ 1 9 の動きにより、軸部材 1 8 を中心として湾曲駒 1 7 が回転する。

10

【 0 0 1 9 】

装置本体 3 は、制御部 8 と、操作信号処理部 9 と、駆動制御部 1 3 とを有する。操作信号処理部 9 は、操作信号生成部 7 から入力された操作信号に対して、デジタル化処理を含む種々の信号処理を施し、処理後の信号を制御部 8 に出力する。制御部 8 は、演算部 1 0 と、牽引量算出部 1 1 とを含む。演算部 1 0 は、多関節マニピュレータ装置 1 の各部の制御等に関する演算を行う。牽引量算出部 1 1 は、張力センサ 2 7 から入力されたワイヤ 1 9 の張力と、位置センサ 2 6 から入力されたワイヤ 1 9 の位置と、演算部 1 0 から入力された操作者による操作指示とに基づいて、操作者が指示した多関節マニピュレータ 2 の先端が目標とする位置及び姿勢に達するために必要なワイヤ 1 9 の牽引量を算出する。牽引量算出部 1 1 は、算出したワイヤ 1 9 の牽引量を演算部 1 0 に出力する。演算部 1 0 は、この牽引量を、駆動制御部 1 3 に出力する。駆動制御部 1 3 は演算部 1 0 から入力された、ワイヤ 1 9 の牽引量に基づく制御信号に従って、アクチュエータ 2 5 の駆動を制御する。

20

【 0 0 2 0 】

この様に、例えば可撓管 1 5、湾曲駒 1 7、軸部材 1 8、可撓性コイル 2 1、及び連結部材 2 2 を含む多関節マニピュレータ 2 は、複数の関節部を有する管状部材として機能し、例えば湾曲駒 1 7 の関節近傍に口ウ付け等で固着されたワイヤ 1 9 は、管状部材を挿通し、その一端が何れかの関節部近傍に固定された複数の線状動力伝達部材として機能し、例えばアクチュエータ 2 5 は、線状動力伝達部材の他端が固定され、管状部材を屈曲させるため線状動力伝達部材を長手方向に移動させる駆動部として機能し、例えば位置センサ 2 6 は、線状動力伝達部材の位置を検出する位置検出器として機能し、例えば張力センサ 2 7 は、線状動力伝達部材に掛かる張力を検出する張力検出器として機能し、例えば操作部 6 は、管状部材及び管状部材に取り付けられた部材のうち注目する部分である注目部位の目標とする位置及び姿勢の入力を受ける操作部として機能し、例えば牽引量算出部 1 1 は、位置検出器が検出した線状動力伝達部材の位置に基づいて注目部位の現在の位置及び姿勢を算出し、現在の位置及び姿勢から目標とする位置及び姿勢に注目部位を移動させるために必要な線状動力伝達部材の移動量を、張力検出器が検出した線状動力伝達部材に掛かる張力に基づいて算出する移動量算出部として機能する。

30

40

【 0 0 2 1 】

次に、このように構成された多関節マニピュレータ 2 の屈曲動作について説明する。図 3 A 及び図 3 B に、4 つの回転関節を有する多関節マニピュレータ 2 の多関節構造モデルを示す。ここでは簡単のため、回転関節が 4 つの場合を例に挙げ説明するが、勿論関節数はいくつでも良いし、直動関節などを用いても良い。

【 0 0 2 2 】

図 3 A は、多関節マニピュレータ 2 が直線的に延伸した状態を示している。基端側から 5 つの湾曲駒 1 7 - 1 乃至湾曲駒 1 7 - 5 が並んでいる。これら湾曲駒 1 7 - 1 乃至湾曲駒 1 7 - 5 は、4 つの軸部材 1 8 - 1 乃至軸部材 1 8 - 4 によって連結されている。各軸の軸部材 1 8 において、この図に示す様に、互いに直交するローカルな x 軸、y 軸、z 軸

50

を設定する。軸部材 18 - 1 及び軸部材 18 - 3 は、y 軸を回転軸とする回転運動を行い、軸部材 18 - 2 及び軸部材 18 - 4 は x 軸を回転軸とする回転運動を行う。

【0023】

図 3 B は、軸部材 18 - 1 及び軸部材 18 - 3 においてそれぞれ回動し、湾曲駒 17 - 1 と湾曲駒 17 - 2 の間、及び湾曲駒 17 - 3 と湾曲駒 17 - 4 の間が屈曲された状態の多関節マニピュレータ 2 の例を示す。図 3 B に示す例では、軸部材 18 - 1 の折曲角度 θ_1 は、 $-\theta_1$ であり、軸部材 18 - 3 の折曲角度 θ_3 は、 θ_3 である。

【0024】

次に図 4 を参照して制御部 8 で行う処理を説明する。

ステップ S 1 において、牽引量算出部 11 は、図示しないタイマをスタートさせる。

10

ステップ S 2 において、牽引量算出部 11 は、位置センサ 26 が取得したワイヤ 19 の変位から、ワイヤ 19 の変位と多関節マニピュレータ 2 の関節角度との関係式を用いて、多関節マニピュレータ 2 の現在の関節角度 Φ_{now} を算出する。n 自由度を有する多関節マニピュレータ 2 の関節角度 Φ_{now} は、次式 (1) で表される。

【数 1】

$$\Phi_{now} = (\theta_{1,now}, \theta_{2,now}, \dots, \theta_{n,now})^T \quad \dots (1)$$

【0025】

ここで $\theta_{1,now}$ 、 $\theta_{2,now}$ 、 \dots 、 $\theta_{n,now}$ は、それぞれ関節 1、関節 2、 \dots 、関節 n の角度を表す。

20

【0026】

ステップ S 3 において、牽引量算出部 11 は、ステップ S 2 で算出した現在の関節角度 Φ_{now} に基づいて、挟持部 16 等多関節マニピュレータ 2 の先端部にあるエンドエフェクタの現在の位置及び姿勢 E_{now} を、位置及び姿勢 E と関節角度 Φ との関係式 $E = A(\Phi)$ を用いて次式 (2) により算出する。

【数 2】

$$E_{now} = A(\Phi_{now}) = (x_{now}, y_{now}, z_{now}, Roll_{now}, Yaw_{now}, Pitch_{now})^T \quad \dots (2)$$

30

【0027】

ここで x_{now} 、 y_{now} 、 z_{now} 、 $Roll_{now}$ 、 Yaw_{now} 、 $Pitch_{now}$ は、それぞれエンドエフェクタの現在の x 軸方向位置、y 軸方向位置、z 軸方向位置、ロール、ヨー、及びピッチを表す。

【0028】

ステップ S 4 において、牽引量算出部 11 は、操作者が操作部 6 を用いて入力し、操作信号生成部 7 で生成されたエンドエフェクタの目標とする位置及び姿勢 E_{target} を、操作信号処理部 9 及び演算部 10 を介して取得する。ここで、エンドエフェクタの目標とする位置及び姿勢 E_{target} は、次式 (3) で表される。

【数 3】

$$E_{target} = (x_{target}, y_{target}, z_{target}, Roll_{target}, Yaw_{target}, Pitch_{target})^T \quad \dots (3)$$

40

【0029】

ここで x_{target} 、 y_{target} 、 z_{target} 、 $Roll_{target}$ 、 Yaw_{target} 、 $Pitch_{target}$ は、それぞれエンドエフェクタの目標とする x 軸方向位置、y 軸方向位置、z 軸方向位置、ロール、ヨー、及びピッチを表す。

【0030】

ステップ S 5 において、牽引量算出部 11 は、張力センサ 27 より関節 i 用のワイヤ 19 の張力 T_i を取得する。ここで、 $i = 1, 2, \dots, n$ を表す。

50

【 0 0 3 1 】

ステップ S 6 において、牽引量算出部 1 1 は、張力 T_i に基づいて次式 (4) を用いて、重み付け係数 を算出する。

【 数 4 】

$$\alpha = (a_1, a_2, \dots, a_n) \quad \dots (4)$$

$$a_i = \frac{B_i T_{ave}}{T_i}$$

10

【 0 0 3 2 】

ここで、 B_i は定数、 T_{ave} は全張力 T_i の平均値を表す。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 7 において、牽引量算出部 1 1 は、エンドエフェクタを現在の位置及び姿勢 E_{now} から目標とする位置及び姿勢 E_{target} に変位させるために必要な関節角度の変位量、即ち $E_{target} = A (\quad_{now} + \quad)$ を満たす関節角度変位 を数値計算により算出する。当該数値計算には次式 (5) で表されるヤコビ行列 $J (\quad)$ を用いる。

【 数 5 】

$$J(\Phi_j) = \begin{bmatrix} dx_j/d\theta_1 & dx_j/d\theta_2 & \dots & dx_j/d\theta_n \\ dy_j/d\theta_1 & dy_j/d\theta_2 & \dots & dy_j/d\theta_n \\ dz_j/d\theta_1 & dz_j/d\theta_2 & \dots & dz_j/d\theta_n \\ dRoll_j/d\theta_1 & dRoll_j/d\theta_2 & \dots & dRoll_j/d\theta_n \\ dYaw_j/d\theta_1 & dYaw_j/d\theta_2 & \dots & dYaw_j/d\theta_n \\ dPitch_j/d\theta_1 & dPitch_j/d\theta_2 & \dots & dPitch_j/d\theta_n \end{bmatrix} \quad \dots (5)$$

20

30

【 0 0 3 4 】

まず、数値計算において、初期値 E_1 に現在の位置及び姿勢 E_{now} を設定する。次に次式 (6) の計算を、関節角度 が収束するまで繰り返し行う。

【 数 6 】

$$\Phi_{j+1} = \Phi_j + J^{-1}(\Phi_j)(E_{target} - E_j)\alpha \quad \dots (6)$$

40

【 0 0 3 5 】

その結果得られる関節角度 の収束値が求めたい関節角度変位 である。尚、関節角度変位 は次式 (7) で表される。

【 数 7 】

$$\Delta\Phi = (\Delta\theta_1, \Delta\theta_2, \dots, \Delta\theta_n)^T \quad \dots (7)$$

【 0 0 3 6 】

ここで $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n$ は、エンドエフェクタを現在の位置及び姿勢 E_{now} から目標とする位置及び姿勢 E_{target} に変位させるために必要な関節 1 , 関節 2 , ... , 関節 n そ

50

それぞれの関節角度の変位量を表す。

【0037】

ステップS8において、牽引量算出部11は、関節1, 関節2, ..., 関節nそれぞれの関節角度の変位 $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n$ に必要な、各ワイヤの変位量を算出する。

【0038】

ステップS9において、牽引量算出部11は、ステップS8において算出した各ワイヤの変位量に基づいて各アクチュエータ25を駆動させる指令を、演算部10を介して駆動制御部13に出力する。駆動制御部13は、演算部10から入力された指令に基づいて、各アクチュエータ25を動作させる。また、牽引量算出部11は、S1において開始したタイマの時間が所定値になったら、タイマをリセットし再スタートさせてS2に移る。

10

【0039】

以上のように動作させることで、複数あるワイヤ19のうち、掛かる張力が小さいワイヤ19を優先的に牽引し、操作者が指示したエンドエフェクタを目標とする位置及び姿勢に移動させることができる。即ち、ステップS7で実施する数値計算で用いる式(6)においては、ステップS6で設定されたその時点でワイヤ19に掛かっている張力に基づく値が考慮されている。この計算において T_i の値は、掛かっている張力が小さいワイヤ19に関連する関節の θ_i の値を大きくする効果を有する。従って、掛かっている張力が小さいワイヤ19に関連する関節が優先的に動かされる一方で、掛かっている張力が大きいワイヤ19に関連する関節の θ_i の値を小さくする効果を有する。即ち、掛かっている張力が大きいワイヤ19に関連する関節の動きは抑制される。その結果、ワイヤ19の損傷の可能性を低減することができる。

20

【0040】

また、ステップS5において取得したワイヤ19の張力 T_i のうち、予め設定した閾値を越えるものがあった場合、ステップS6において算出する重み付け係数 w_i のうち、当該ワイヤ19に関する値を0として制御しても良い。即ち、例えばワイヤ19-x (xはn以下の自然数) に掛かる張力が予め設定した閾値を超えた場合、ステップS6において算出する重み付け係数の、ワイヤ19-xに関する w_x の値を0とする。すると、ステップS7における数値計算の結果得られる θ_x の値が0となる。即ち、当該ワイヤ19-xに関する軸部材18-xはエンドエフェクタの移動に用いられない。つまり、ワイヤ19-xは、それ以上牽引されないことになる。以上の様なステップを追加することで、ワイヤ19が損傷する可能性がある状態で、更にそのワイヤ19に掛かる張力を大きくすることを避けられる。その結果、ワイヤ19の損傷防止効果を更に大きくすることができる。

30

【0041】

尚、ステップS2及びステップS3によるエンドエフェクタの現在の位置及び姿勢 $E_{n,w}$ の取得、ステップS4によるエンドエフェクタの目標とする位置及び姿勢 E_{target} の取得、並びに、ステップS5及びステップS6による重み付け係数 w_i の算出の順序は任意で良い。従って、これらのステップの順番は互いに入れ替えても良い。

【0042】

[第2の実施形態]

40

次に、第2の実施形態について図面を参照して説明する。本実施形態は、前述した第1の実施形態の多関節マニピュレータ装置を内視鏡システムにおける内視鏡本体の湾曲部と内視鏡内に配設される処置具の湾曲駆動部に適用した実施形態である。

【0043】

図5は、本実施形態の内視鏡システム31を手術室内に設置した構成例を示す。この手術室内の中央には、被験体が仰臥される手術台32が配置されている。手術台32の近傍には、体腔内の病変の診断及び処置を行うための診断・処置装置33と、この診断・処置装置33の操作装置34とが配設されている。これらと対峙するように手術台32の反対側の近傍には、内視鏡制御装置35と、処置具制御装置36とが配設されている。

【0044】

50

診断・処置装置 33 は、内視鏡支持装置 37 と、この内視鏡支持装置 37 に支持されている前述した多関節マニピュレータ 2 を用いた内視鏡 38 と、第 1, 第 2 の能動処置具 39 a, 39 b とを有する。これらの第 1, 第 2 の能動処置具 39 a, 39 b は、前述した多関節マニピュレータ 2 を用いた多関節構造のロボティクス処置具である。

【0045】

内視鏡支持装置 37 は、移動又は固定可能にローラが設けられた架台 40 と、架台 40 に備え付けられた多段アーム構造の支持アーム 41 とを有する。操作装置 34 は、内視鏡 38 を操作する内視鏡操作ユニット 42 と、処置具操作ユニット 43 とを有する。

【0046】

内視鏡操作ユニット 42 は、移動可能なスタンド 44 と、スタンド 44 上に備え付けられた内視鏡コントローラ 45 とを有する。内視鏡コントローラ 45 は、内視鏡 38 の湾曲動作を操作する例えばジョイスティックを有する。

10

【0047】

処置具操作ユニット 43 は、移動可能なスタンド 46 と、スタンド 46 上に備え付けられた第 1, 第 2 の指示入力部 47, 48 とを有する。第 1, 第 2 の指示入力部 47, 48 は、第 1, 第 2 の能動処置具 39 a, 39 b に対して、主になる主従関係（マスタスレーブ方式）を持つ。第 1, 第 2 の指示入力部 47, 48 は、複数のロッドと関節部とを有するアーム機構のマスタ型アクチュエータである。

【0048】

内視鏡制御装置 35 は、光源装置 50 と、カメラコントロールユニットである表示用プロセッサ 51 と、表示装置 52 とを有する。処置具制御装置 36 は、電気メスの制御部 53 と、把持鉗子の制御部 54 と、第 1, 第 2 の能動処置具 39 a, 39 b の制御画像の表示装置 55 とを有する。尚、内視鏡画像の表示装置 52 と、第 1, 第 2 の能動処置具 39 a, 39 b の制御画像の表示装置 55 とは共通のモニタを使用してもよい。

20

【0049】

内視鏡支持装置 37 の支持アーム 41 は、水平アーム 41 a と、第 1 垂直アーム 41 b と、第 2 垂直アーム 41 c と、2 つ（第 1, 第 2）の平行リンクアーム 41 d, 41 e と、アーム支持体 41 f とを有する。水平アーム 41 a は、架台 40 上部に第 1 垂直軸 O1 を中心に回動可能に一端が連結されている。第 1 垂直アーム 41 b は、その下端が水平アーム 41 a の他端に、第 2 垂直軸 O2 を中心に回動可能に連結されている。第 2 垂直アーム 41 c は、第 1 垂直アーム 41 b と平行に配置されている。第 1, 第 2 の平行リンクアーム 41 d, 41 e は、第 1 垂直アーム 41 b と第 2 垂直アーム 41 c との間に架設されている。アーム支持体 41 f は、第 3 垂直軸 O3 を中心に第 2 垂直アーム 41 c を回動可能に支持する水平アーム 41 a には、第 1, 第 2 の能動処置具 39 a, 39 b の第 1, 第 2 の能動機構 61, 62 が取り付けられている。

30

【0050】

第 1, 第 2 の平行リンクアーム 41 d, 41 e の各一端は、第 1 垂直アーム 41 b の上端に水平軸 O4, O5 を中心に回動可能に連結されている。第 1, 第 2 の平行リンクアーム 41 d, 41 e の各他端は、アーム支持体 41 f に水平軸 O6, O7 を中心に回動可能に連結されている。これにより、第 1 垂直アーム 41 b と、第 1, 第 2 の平行リンクアーム 41 d, 41 e と、アーム支持体 41 f とによって、第 2 垂直アーム 41 c を上下方向に平行移動可能に支持する平行四辺形リンクが形成されている。

40

【0051】

第 2 垂直アーム 41 c の下端には水平方向に屈曲された屈曲部 41 c 1 が形成されている。この屈曲部 41 c 1 には、内視鏡ホルダ 63 が水平軸 O8 を中心に回動可能に支持されている。内視鏡ホルダ 63 には、内視鏡 38 の基端部が第 4 垂直軸 O9 を中心に回動可能に、かつ着脱可能に支持されている。

【0052】

内視鏡 38 は、体内に挿入される細長い挿入部 38 a と、この挿入部 38 a の基端部に連結された手元側端部 38 b とを有する。この挿入部 38 a は、細長い可撓管部 38 a 1

50

と、可撓管部 38a1 の先端に連結された前述した図 2 A に示すような多関節マニピュレータ 2 に外被を被覆させた湾曲部 38a2 と、湾曲部 38a2 の先端に連結された公知な先端硬性部 38a3 とを有する。

【0053】

この先端硬性部 38a3 の先端面には、1つの観察窓部と、2つの照明部 38a4 と、2つの処置具挿通用のチャンネルの開口部（図示せず）と、が設けられている。その観察窓部の内側には、対物レンズ等の光学系及び CCD 等の撮像素子を備えた撮像部 38a5 が配設されている。この撮像部によって体腔内の病変部等が撮像される。そして、内視鏡 38 の撮像部で得られた撮像信号は接続ケーブルを通じて表示用プロセッサ 51 に送られ、映像信号に変換され、この映像信号によって内視鏡 38 で撮影した像を表示装置 52 に映し出すようになっている。

10

【0054】

湾曲部 38a2 は、内視鏡コントローラ 45 のジョイスティックを傾動操作することにより遠隔的に湾曲動作される。この湾曲動作は、第 1 の実施形態の説明において述べた通り、掛かる張力が小さいワイヤを優先的に牽引して、軸部材で連結する湾曲駒を折曲させる。この湾曲部 38a2 を湾曲させる動作により、所望の観察対象物（病変部等）を観察視野（又は、撮像視野）内に捉えることができる。

【0055】

手元側端部 38b と挿入部 38a との連結部の近傍には、2つの処置具挿通用のチャンネルとそれぞれ連通する 2つのチャンネル口が形成されている。内視鏡の基端側から、それぞれ挿入された第 1, 第 2 の能動処置具 39a, 39b が、これらのチャンネル口から延出している。第 1, 第 2 の能動処置具 39a, 39b において、チャンネル口から延出する湾曲駆動部は、前述の内視鏡 38 と同様に、多関節マニピュレータ 2 を用いている。これらの先端には処置具として例えば、電気メス 66 や病変部を把持する把持部 67 が取り付けられている。

20

【0056】

本実施形態では 2つの挿通用チャンネルに第 1, 第 2 の能動処置具 39a, 39b をそれぞれ 1つずつ挿通する構成を示したが、複数の内視鏡用処置具を 1つの挿通用チャンネルに挿入してもよい。また、手元側端部 38b に、湾曲部 38a2 を湾曲させるジョイスティックや、十字キーなどの湾曲操作部 64 を設けても良い。

30

【0057】

この様に、例えば湾曲部 38a2 は、多関節マニピュレータ装置に外被を被覆した体腔挿入部として機能し、例えば撮像部 38a5 は、その一端に駆動部が配設されている体腔挿入部の他端に備えられた撮像部として機能し、例えば照明部 38a4 は、体腔挿入部の他端に備えられた照明部として機能し、例えば表示装置 52 は、撮像部が撮像した画像を表示する表示部として機能し、例えば第 1 の能動処置具 39a、及び第 2 の能動処置具 39b は、多関節マニピュレータ装置である処置具用マニピュレータとして機能し、例えば電気メス 66 及び把持部 67 は、処置具用マニピュレータの先端に備えられた処置具として機能する。

40

【0058】

以上説明したように、本実施形態においては、本発明の多関節マニピュレータ 2 を、内視鏡システムの内視鏡本体の能動する湾曲部と、処置具の能動するロボットアーム（湾曲駆動部）とに用いている。本発明の多関節マニピュレータ 2 を用いることにより、術者がワイヤ張力を考慮せずに操作をしても、ワイヤに掛かる張力が小さいワイヤを優先して牽引し、マニピュレータを駆動させて目標とする位置及び姿勢に移動させる。この様に、ワイヤに掛かる張力が小さいワイヤを優先的に用いることで、ワイヤの損傷の可能性を低減できる。

【0059】

尚、本実施形態の説明では、能動処置具 39a、39b の先端に電気メス 66 や把持部 67 が配設されている例を示したが、能動電気メスや把持部に限らず、例えば超音波照射

50

装置等、他の各種処置具等を用いるように構成しても勿論良い。

【0060】

以上の通り、本発明の多関節マニピュレータ装置は、内視鏡装置の湾曲部やロボティクス処置具の湾曲駆動部に適用することができる。また、これ以外にも、工業用ロボットのアーム機構に用いることができる。例えば、自動車等の工業製品の組み立てロボット、発電所における核燃料のペレットの装填及び搬出を行う遠隔操作ロボット、物品の積み込み及び積み卸し用のロボット、宇宙空間で物品を移動や搬送する搬送ロボット等、種々のロボットに搭載することができる。本発明の多関節マニピュレータ装置は、ワイヤの損傷を抑制できることから、操作者と遠隔した場所に配設されたロボットの駆動に用いることは特に有用である。

10

【0061】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除しても、発明が解決しようとする課題の欄で述べられた課題が解決でき、かつ、発明の効果が得られる場合には、この構成要素が削除された構成も発明として抽出され得る。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【符号の説明】

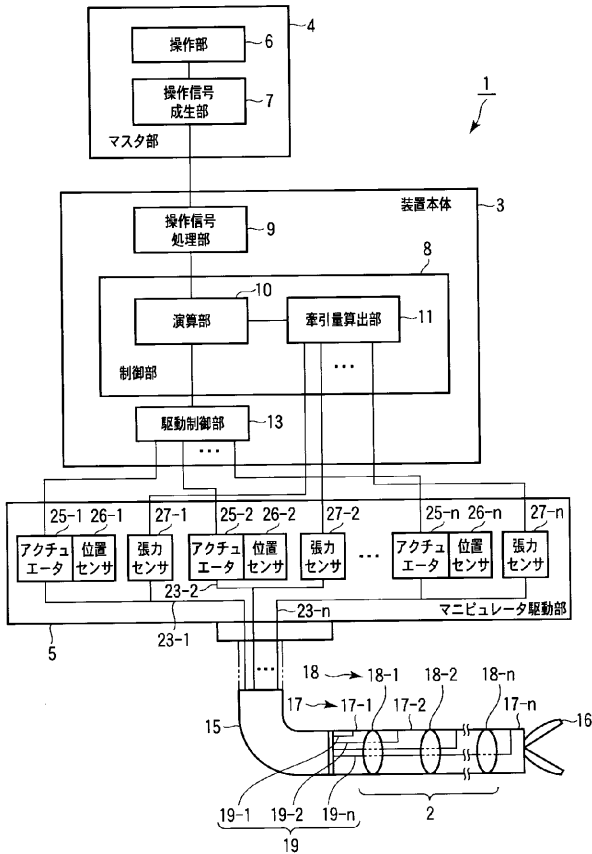
【0062】

1 ... 多関節マニピュレータ装置、2 ... 多関節マニピュレータ、3 ... 装置本体、4 ... マスタ部、5 ... マニピュレータ駆動部、6 ... 操作部、7 ... 操作信号生成部、8 ... 制御部、9 ... 操作信号処理部、10 ... 演算部、11 ... 牽引量算出部、13 ... 駆動制御部、15 ... 可撓管、16 ... 挟持部、17 ... 湾曲駒、18 ... 軸部材、19 ... ワイヤ、20 ... 可撓管、21 ... 可撓性コイル、22 ... 連結部材、23 操作ワイヤ、25 ... アクチュエータ、26 ... 位置センサ、27 ... 張力センサ、31 ... 内視鏡システム、32 ... 手術台、33 ... 診断・処置装置、34 ... 操作装置、35 ... 内視鏡制御装置、36 ... 処置具制御装置、37 ... 内視鏡支持装置、38 ... 内視鏡、38 a ... 挿入部、38 a 1 ... 可撓管部、38 a 2 ... 湾曲部、38 a 3 ... 先端硬性部、38 a 4 ... 照明部、38 a 5 ... 撮像部、39 a , 39 b ... 第1, 第2の能動処置具、40 ... 架台、41 ... 支持アーム、42 ... 内視鏡操作ユニット、43 ... 処置具操作ユニット、44 ... 移動可能なスタンド、45 ... 内視鏡コントローラ、46 ... 移動可能なスタンド、47 , 48 ... 第1, 第2の指示入力部、50 ... 光源装置、51 ... 表示用プロセッサ、52 ... 表示装置、53 ... 電気メスの制御部、54 ... 把持鉗子の制御部、55 ... 表示装置、61 , 62 ... 第1, 第2の能動機構、63 ... 内視鏡ホルダ、64 ... 湾曲操作部、66 ... 電気メス、67 ... 把持部。

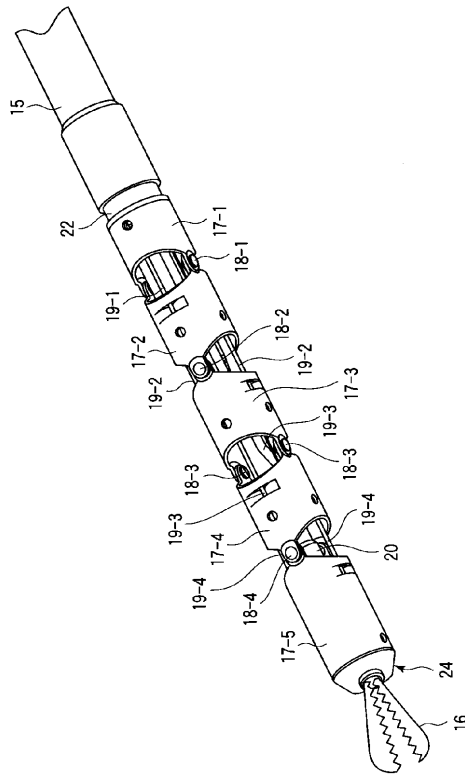
20

30

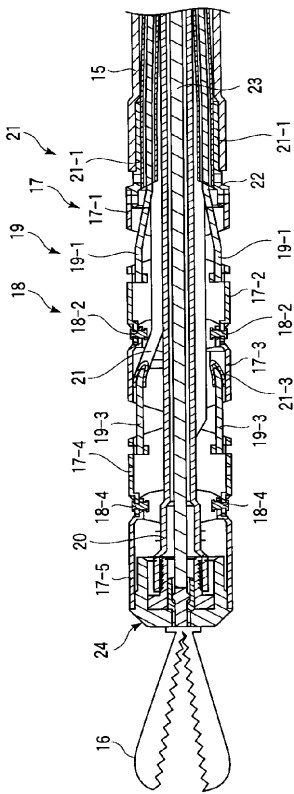
【図 1】



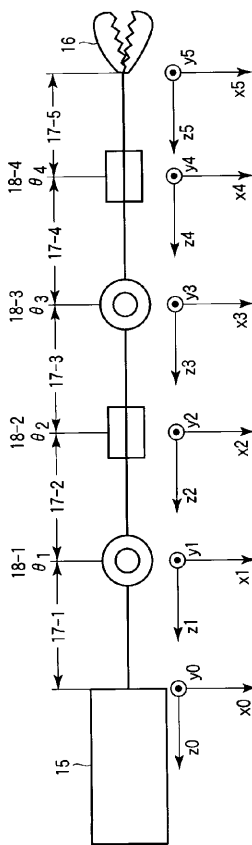
【図 2 A】



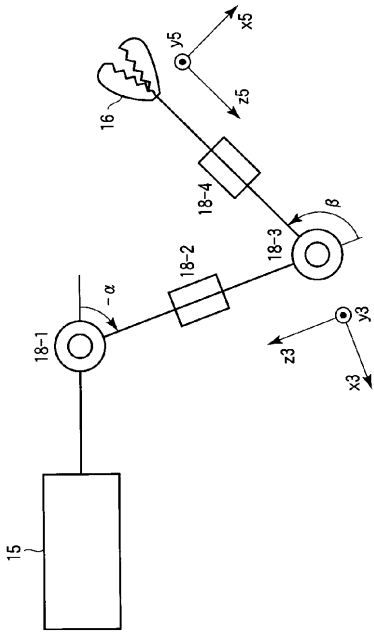
【図 2 B】



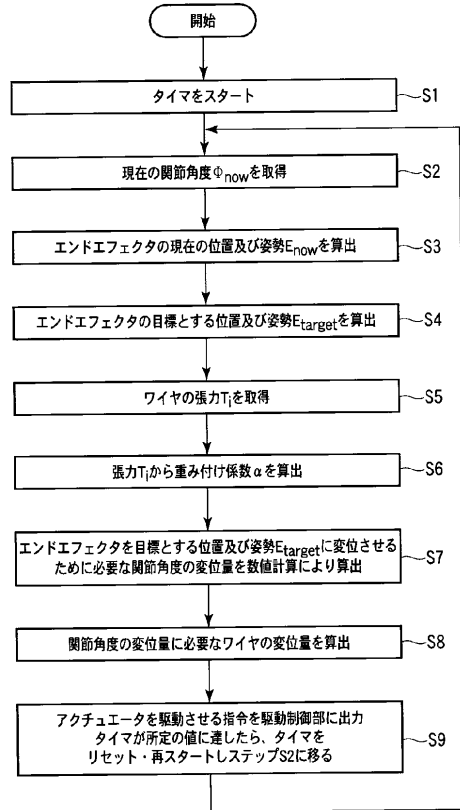
【図 3 A】



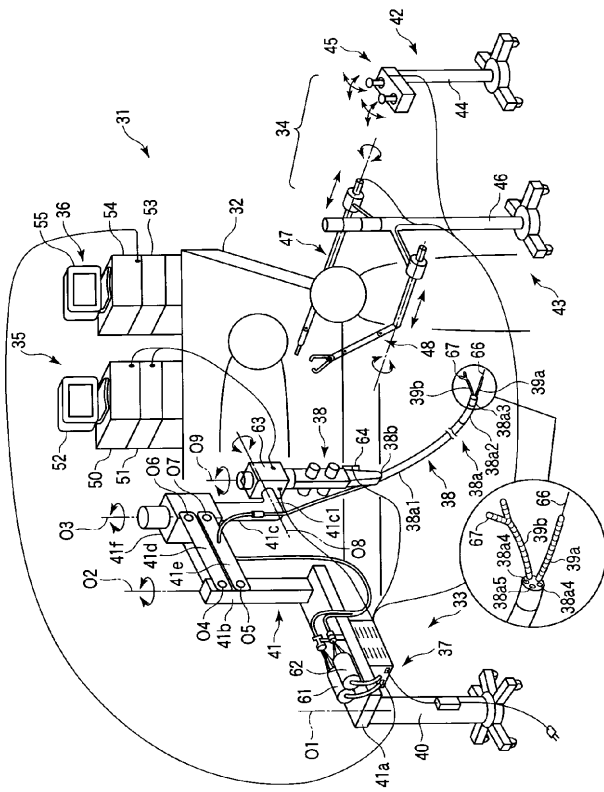
【 図 3 B 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【手続補正書】

【提出日】平成23年4月11日(2011.4.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の関節部を有する管状部材と、
前記管状部材を挿通し、その一端が何れかの前記関節部近傍に固定された複数の線状動力伝達部材と、

前記線状動力伝達部材の他端が固定されるとともに、前記管状部材を屈曲させるため該線状動力伝達部材を長手方向に移動させる駆動部と、

前記駆動部によって移動させられる前記線状動力伝達部材の位置を検出する位置検出部と、

前記線状動力伝達部材に掛かる張力を検出する張力検出部と、

前記管状部材及び該管状部材に取り付けられた部材のうち注目する部分である注目点の目標とする位置と姿勢の入力を受ける操作部と、

前記位置検出部が検出した前記線状動力伝達部材の位置から前記注目点の現在の位置と姿勢を算出し、

複数の前記線状動力伝達部材における前記張力検出部が検出した前記張力が相対的に低い該線状動力伝達部材を優先して移動させるための該張力に基づく重み付け係数を算出し、

前記注目点を、算出された前記現在の位置と姿勢から前記目標とする位置と姿勢へ移動させるための前記線状動力伝達部材の移動量を前記重み付け係数に基づいて算出し、

前記移動量に基づいて前記駆動部に前記線状動力伝達部材を牽引させる、

移動量算出部と、

を具備することを特徴とする多関節マニピュレータ装置。

【請求項2】

前記移動量算出部は、前記線状動力伝達部材に掛かる前記張力が予め設定した張力以上の場合、該線状動力伝達部材の前記移動量を零とすることを特徴とする請求項1に記載の多関節マニピュレータ装置。

【請求項3】

前記移動量算出部は、前記注目点の位置及び姿勢と前記関節部の変位とに関するヤコビ行列を用いた収束数値計算によって、前記線状動力伝達部材の移動量を算出することを特徴とする請求項1に記載の多関節マニピュレータ装置。

【請求項4】

請求項1の多関節マニピュレータ装置に外被が被覆され、一端が前記駆動部に接続された体腔挿入部と、

前記駆動部が配設されている端と別の端である前記体腔挿入部の先端に備えられた撮像部と、

前記体腔挿入部の前記先端に備えられた照明部と、

前記撮像部が撮像した画像を表示する表示部と、

を具備することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項5】

前記体腔挿入部内を挿通し、該体腔挿入部の前記先端から延出する請求項1に記載の多関節マニピュレータ装置である処置具用マニピュレータと、

前記処置具用マニピュレータの先端に備えられた処置具と、

を更に具備することを特徴とする請求項4に記載の内視鏡システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上記目的を果たすため、本発明の多関節マニピュレータ装置の一態様は、複数の関節部を有する管状部材と、前記管状部材を挿通し、その一端が何れかの前記関節部近傍に固定された複数の線状動力伝達部材と、前記線状動力伝達部材の他端が固定されるとともに、前記管状部材を屈曲させるため該線状動力伝達部材を長手方向に移動させる駆動部と、前記駆動部によって移動させられる前記線状動力伝達部材の位置を検出する位置検出部と、前記線状動力伝達部材に掛かる張力を検出する張力検出部と、前記管状部材及び該管状部材に取り付けられた部材のうち注目する部分である注目点の目標とする位置と姿勢の入力を受ける操作部と、前記位置検出部が検出した前記線状動力伝達部材の位置から前記注目点の現在の位置と姿勢を算出し、複数の前記線状動力伝達部材における前記張力検出部が検出した前記張力が相対的に低い該線状動力伝達部材を優先して移動させるための該張力に基づく重み付け係数を算出し、前記注目点を、算出された前記現在の位置と姿勢から前記目標とする位置と姿勢へ移動させるための前記線状動力伝達部材の移動量を前記重み付け係数に基づいて算出し、前記移動量に基づいて前記駆動部に前記線状動力伝達部材を牽引させる、移動量算出部と、を具備することを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

上記目的を果たすため、本発明の内視鏡システムの一態様は、前記多関節マニピュレータ装置に外被が被覆され、一端が前記駆動部に接続された体腔挿入部と、前記駆動部が配設されている端と別の端である前記体腔挿入部の先端に備えられた撮像部と、前記体腔挿入部の前記先端に備えられた照明部と、前記撮像部が撮像した画像を表示する表示部と、を具備することを特徴とする。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2010/069312
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B19/00(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, B25J13/08(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B19/00, A61B1/00, B25J13/08 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII), JOCHO*WAIYA*(ROBOTTO+MANIPYURETA) (in Japanese)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-212349 A (Olympus Medical Systems Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), entire text; all drawings & US 2009/0326319 A & EP 2116174 A1 & WO 2008/108030 A1	1-7
A	JP 6-31662 A (Kobe Steel, Ltd.), 08 February 1994 (08.02.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	Shugen MA, Shigeo HIROSE, "Dynamic Control Approaches for a Coupled Tendon-Driven Manipulator", Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers, Series C, 1995, vol.61, no.591, pages 4359 to 4364	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 11 November, 2010 (11.11.10)		Date of mailing of the international search report 22 November, 2010 (22.11.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer Telephone No.
Facsimile No.		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/069312

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Shigeo HIROSE, Shugen MA, "Wire Kansho Kudo-gata Takansetsu Manipulator no Kaihatsu", Transactions of the Society of Instrument and Control Engineers, 1990, vol.26, no.11, pages 1291 to 1298	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/069312									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B19/00(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, B25J13/08(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B19/00, A61B1/00, B25J13/08											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2010年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2010年	日本国実用新案登録公報	1996-2010年	日本国登録実用新案公報	1994-2010年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2010年										
日本国実用新案登録公報	1996-2010年										
日本国登録実用新案公報	1994-2010年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII), 冗長*ワイヤ*(ロボット+マニピュレータ)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2008-212349 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2008.09.18, 全文、全図 & US 2009/0326319 A & EP 2116174 A1 & WO 2008/108030 A1	1-7									
A	JP 6-31662 A (株式会社神戸製鋼所) 1994.02.08, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-7									
A	馬書根, 広瀬茂男, ワイヤ干渉駆動型多関節マニピュレータの動的 制御法, 日本機械学会論文集 (C編), 1995, 61 巻 591 号, 4359-4364	1-7									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 11.11.2010		国際調査報告の発送日 22.11.2010									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 沖田 孝裕	31 4424								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3346									

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2010/069312

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	広瀬茂男, 馬書根, ワイヤ干渉駆動型多関節マニピュレータの開発, 計測自動制御学会論文集, 1990, Vol.26, No.11, 1291-1298	1-7

フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

B 2 5 J 18/06

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74) 代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74) 代理人 100119976

弁理士 幸長 保次郎

(74) 代理人 100153051

弁理士 河野 直樹

(74) 代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74) 代理人 100158805

弁理士 井関 守三

(74) 代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74) 代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74) 代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(74) 代理人 100134290

弁理士 竹内 将訓

(72) 発明者 高橋 和彦

日本国東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

(72) 発明者 中村 俊夫

日本国東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

F ターム (参考) 3C707 AS35 BS19 HT04 KS21 KS33 KT01

4C160 GG30 GG32 JJ12 KK06 MM32

4C161 BB02 CC06 DD03 FF32 FF35 GG15 HH35 HH47 HH51 HH56

JJ06 JJ17

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	铰接式机械手装置和具有该装置的内窥镜系统		
公开(公告)号	JPWO2011058893A1	公开(公告)日	2013-03-28
申请号	JP2011514982	申请日	2010-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	高橋和彦 中村俊夫		
发明人	▲高▼橋 和彦 中村 俊夫		
IPC分类号	A61B19/00 A61B17/28 A61B1/00 B25J18/06		
CPC分类号	B25J9/06 A61B1/00147 A61B1/0052 A61B1/0055 A61B5/065 A61B34/30 A61B34/37 A61B2034/2059 A61B2034/306 A61B2090/064		
FI分类号	A61B19/00.502 A61B17/28.310 A61B1/00.300.G A61B1/00.310.A A61B1/00.334.D B25J18/06		
F-TERM分类号	3C707/AS35 3C707/BS19 3C707/HT04 3C707/KS21 3C707/KS33 3C707/KT01 4C160/GG30 4C160/GG32 4C160/JJ12 4C160/KK06 4C160/MM32 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF32 4C161/FF35 4C161/GG15 4C161/HH35 4C161/HH47 4C161/HH51 4C161/HH56 4C161/JJ06 4C161/JJ17		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚 河野直树 冈田 隆		
优先权	2009257319 2009-11-10 JP		
其他公开文献	JP4781492B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

铰接式机械手装置包括具有多个接合部 (18) 的管状构件 (2) 。 多个线性动力传递构件 (19) 的一端穿过管状构件插入，其一端固定在接头附近，而另一端固定在驱动单元 (25) 上。驱动部 (25) 使线性动力传递部件 (19) 移动以使管状部件 (2) 弯曲。位置检测器 (26) 检测线性动力传递部件 (19) 的位置，并且张力检测器 (27) 检测张力。操作单元 (6) 输入管状构件 (2) 和附接到其上的构件 (16) 的目标部位的目标位置和定向。移动量计算单元 (11) 从检测到的线性动力传递部件 (19) 的位置计算出关注部位的当前位置和朝向，并从关注部位的当前位置和朝向确定目标位置和朝向。根据由张力检测器 (27) 检测出的线性动力传递部件 (19) 的张力，计算使线性动力传递部件 (19) 移动所需的线性动力传递部件 (19) 的移动量。

