

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6893370号

(P6893370)

(45) 発行日 令和3年6月23日 (2021.6.23)

(24) 登録日 令和3年6月3日 (2021.6.3)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 B 1/00 (2006.01)
G 0 2 B 23/24 (2006.01)
A 6 1 B 1/00 5 5 0
A 6 1 B 1/00 5 5 2
G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 20 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2019-545227 (P2019-545227)	(73) 特許権者	519157794
(86) (22) 出願日	平成30年5月15日 (2018.5.15)		パク ヨンホ
(65) 公表番号	特表2019-535462 (P2019-535462A)		Park, Yonho
(43) 公表日	令和1年12月12日 (2019.12.12)		大韓民国 04595 ソウル ジュング
(86) 国際出願番号	PCT/KR2018/005534		ダサンロ 32 シンダンドン ナムサ
(87) 国際公開番号	W02018/212546		ンタウン アパート 5-202
(87) 国際公開日	平成30年11月22日 (2018.11.22)		(Sindang-dong, Nams
審査請求日	平成31年4月26日 (2019.4.26)		antown Apt.) 5-202,
(31) 優先権主張番号	10-2017-0060691		32 Dasan-ro, Jung-g
(32) 優先日	平成29年5月16日 (2017.5.16)		u Seoul 04595 Repub
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)	(74) 代理人	110000752
前置審査			特許業務法人朝日特許事務所
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可撓性延性部形状推定装置及びそれを含む内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一端に作用されるトルクを他端に伝達するトルク伝達ワイヤを備え、可撓性延性部に挿入されるプローブ；及び

前記プローブの他端に結合され、前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報を測定する回転情報測定部；を含み、

前記プローブは、チューブ状に形成され、内部にワイヤ通路を含むチューブ外皮部をさらに含み、

前記トルク伝達ワイヤは、前記チューブ外皮部の内部に挿入され、前記ワイヤ通路に配置され、前記一端は、前記チューブ外皮部の先端周辺の内側面に固定され、前記チューブ外皮部の内側面と前記トルク伝達ワイヤと間の摩擦力を低減させるために、前記ワイヤ通路に潤滑剤が収容される

ことを特徴とする可撓性延性部形状推定装置。

【請求項 2】

前記トルク伝達ワイヤは、前記チューブ外皮部の先端に向かって挿入され、前記チューブ外皮部の先端周辺で前記チューブ外皮部と結合され、固定されることを特徴とする請求項 1 に記載の可撓性延性部形状推定装置。

【請求項 3】

前記回転情報測定部は、

前記トルク伝達ワイヤの他端のトルクを測定するトルクセンサー；及び前記トルク伝達

10

20

ワイヤの他端の回転角を測定する回転角センサー；の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の可撓性延性部形状推定装置。

【請求項 4】

前記プローブは、前記トルク伝達ワイヤの他端に結合される金属棒をさらに含み、前記回転情報測定部は、前記金属棒の回転角及びトルクの少なくとも一つを測定し、

前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報を測定することを特徴とする請求項 1 に記載の可撓性延性部形状推定装置。

【請求項 5】

前記可撓性延性部形状推定装置は、

前記回転情報測定部から入力された前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報を分析し、
前記プローブが挿入された可撓性延性部の形状を推定する制御部；及び

前記制御部から前記可撓性延性部の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示するディスプレイ部；

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の可撓性延性部形状推定装置。

【請求項 6】

前記可撓性延性部形状推定装置は、

内視鏡処置機構挿入部の周辺に配置され、前記プローブが前記内視鏡処置機構挿入部を通過し、前記可撓性延性部に挿入される長さであるプローブ挿入長を測定するプローブ挿入長測定部をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の可撓性延性部形状推定装置。

【請求項 7】

前記可撓性延性部形状推定装置は、

前記回転情報測定部から入力された前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報及び前記プローブ挿入長測定部から入力されたプローブ挿入長を分析し、前記プローブが挿入された可撓性延性部の形状を推定する制御部；及び

前記制御部から前記可撓性延性部の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示するディスプレイ部；

をさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載の可撓性延性部形状推定装置。

【請求項 8】

前記可撓性延性部形状推定装置は、

前記プローブが内視鏡処置機構挿入部を通過し、前記可撓性延性部に挿入される長さであるプローブ挿入長を、利用者から入力を受けるプローブ挿入長入力部をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の可撓性延性部形状推定装置。

【請求項 9】

前記プローブ挿入長入力部は、

ペダル状に形成され、前記利用者が前記ペダル状のプローブ挿入長入力部を踏む回数及び間隔の少なくとも一つを用いて前記プローブ挿入長を入力することを特徴とする請求項 8 に記載の可撓性延性部形状推定装置。

【請求項 10】

前記可撓性延性部形状推定装置は、

前記回転情報測定部から入力された前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報及び前記プローブ挿入長入力部から入力されたプローブ挿入長を分析し、前記プローブが挿入された可撓性延性部の形状を推定する制御部；及び

前記制御部から前記可撓性延性部の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示するディスプレイ部をさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載の可撓性延性部形状推定装置。

【請求項 11】

外力により湾曲可能であり、内部にワイヤ通路を含む可撓性延性部；

前記可撓性延性部の内部に挿入され、前記ワイヤ通路に配置され、前記可撓性延性部の先端に向かって挿入された一端に作用されるトルクを他端に伝達するトルク伝達ワイヤ；
及び

10

20

30

40

50

前記トルク伝達ワイヤの他端に結合され、前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報を測定する回転情報測定部；を含み、

前記一端は、前記可撓性延性部の先端周辺の内側面に固定され、前記可撓性延性部の内側面と前記トルク伝達ワイヤと間の摩擦力を低減させるために、前記ワイヤ通路に潤滑剤が収容されることを特徴とする可撓性延性部形状推定装置を含む

内視鏡システム。

【請求項 1 2】

前記トルク伝達ワイヤは、前記可撓性延性部の先端に向かって挿入され、前記可撓性延性部の先端周辺で前記可撓性延性部と結合され、固定されることを特徴とする請求項 1 1 に記載の可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム。

10

【請求項 1 3】

前記回転情報測定部は、

前記トルク伝達ワイヤの他端のトルクを測定するトルクセンサー；及び

前記トルク伝達ワイヤの他端の回転角を測定する回転角センサー；の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム。

【請求項 1 4】

前記トルク伝達ワイヤの他端に結合される金属棒をさらに含み、前記回転情報測定部は、

前記金属棒の回転角及びトルクの少なくとも一つを測定し、前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報を測定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム。

20

【請求項 1 5】

前記内視鏡システムは、

前記回転情報測定部から入力された前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報を分析し、前記可撓性延性部の形状を推定する制御部；及び

前記制御部から前記可撓性延性部の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示するディスプレイ部；

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム。

30

【請求項 1 6】

前記内視鏡システムは、

前記可撓性延性部を含む内視鏡挿入部が被術者の身体に挿入される長さである内視鏡挿入長を測定する内視鏡挿入長測定部をさらに含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム。

【請求項 1 7】

前記内視鏡システムは、

前記回転情報測定部から入力された前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報及び前記内視鏡挿入長測定部から入力された内視鏡挿入長を分析し、前記可撓性延性部の形状を推定する制御部；及び

40

前記制御部から前記可撓性延性部の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示するディスプレイ部；

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム。

【請求項 1 8】

前記内視鏡システムは、

前記可撓性延性部を含む内視鏡挿入部が、被術者の身体に挿入される長さである内視鏡挿入長を、利用者から入力を受ける内視鏡挿入長入力部をさらに含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム。

【請求項 1 9】

50

前記内視鏡挿入長入力部は、

ペダル状に形成され、前記利用者が前記ペダル状の内視鏡挿入長入力部を踏む回数及び間隔の少なくとも一つを用いて前記内視鏡挿入長を入力することを特徴とする請求項 18 に記載の可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム。

【請求項 20】

前記内視鏡システムは、

前記回転情報測定部から入力された前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報及び前記内視鏡挿入長入力部から入力された内視鏡挿入長を分析し、前記可撓性延性部の形状を推定する制御部；及び

前記制御部から前記可撓性延性部の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示するディスプレイ部；

10

をさらに含むことを特徴とする請求項 18 に記載の可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可撓性延性部形状推定装置及びそれを含む内視鏡システムに関し、特に、内視鏡のように線形からなる可撓性延性部が被検体の内部を前進することによって、発生する可撓性延性部の形状変化を推定することができる可撓性延性部形状推定装置及びそれを含む内視鏡システムに関するものである。

20

【従来技術】

【0002】

一般に、内視鏡のように線形からなる可撓性延性部 (flexible portion) が、前進するとき、可撓性延性部の進行方向に抵抗が発生して、可撓性延性部が曲がるか、捩じれる現象がよく発生する。例えば、人体内部の臓器の疾患の診断を目的に大腸内視鏡 (colonoscopy) を用いる場合、大腸が腹腔内 (abdominal cavity) の特定の部位に固定されていなく、腹腔内から自由に動いており、その長さも長いので、大腸内視鏡を大腸の内腔を通じて進入させると、内視鏡の先端を見て進めるとしても、大腸及び周辺組織の抵抗のために、大腸内視鏡が曲がり、且つ捩じれる現象が発生する可能性がある。

【0003】

30

このように大腸内視鏡が曲がり、捩じれた状態では、内視鏡を前進させることが不可能になり、大腸内視鏡は、常に曲がるか、捩じれない状態を保持しなければならない。大腸内視鏡施術者は、大腸内視鏡がどのような変形状態にあるかが分からなければ、内視鏡が曲がるか、捩じれない状態に保持することができない。即ち、内視鏡が時計周りに捩じれているか、又は反時計回りに捩じれているか、1カ所ではなく、複数個所で捩じれているか等の情報を大腸内視鏡施術者が分からなければ、内視鏡をまっすぐに伸ばす操作を容易にできなくなる。

【0004】

従来は、内視鏡のような可撓性延性部の形状変化を調べるために、放射線を用いた蛍光透視法 (fluoroscopy) や放射線撮影 (radiography) のように放射線 (radiation) を用

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、前述のような問題点を解決するためのものであり、内視鏡のように線形からなる可撓性延性部が被検体の内部を進むにつれて発生する可撓性延性部の形状変化を推定

50

することができる可撓性延性部形状推定装置及びそれを含む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】

【0006】

前述のような目的を達成するために、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置は、一端に作用されるトルクを他端に伝達するトルク伝達ワイヤを備え、可撓性延性部に挿入されるプローブ、及び前記プローブの他端に結合され、前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報を測定する回転情報測定部を含むことを特徴とする。

【0007】

好ましくは、前記プローブは、チューブ状に形成され、内部にワイヤ通路を含むチューブ外皮部をさらに含み、前記トルク伝達ワイヤは、前記チューブ外皮部の内部に挿入され、前記ワイヤ通路に配置され、前記トルク伝達ワイヤの一領域は、前記チューブ外皮部の内側面に結合され、固定され得る。

【0008】

また、好ましくは、前記トルク伝達ワイヤは、前記チューブ外皮部の先端に向かって挿入され、前記チューブ外皮部の先端周辺で前記チューブ外皮部と結合され、固定される。

【0009】

また、好ましくは、前記チューブ外皮部の内側面と前記トルク伝達ワイヤと間の摩擦力を低減させるために、前記ワイヤ通路に潤滑剤が収容される。

【0010】

また、好ましくは、前記回転情報測定部は、前記トルク伝達ワイヤの他端のトルクを測定するトルクセンサー、及び前記トルク伝達ワイヤの他端の回転角を測定する回転角センサーの少なくとも一つを含む。

【0011】

また、好ましくは、前記プローブは、前記トルク伝達ワイヤの他端に結合される金属棒をさらに含み、前記回転情報測定部は、前記金属棒の回転角及びトルクの少なくとも一つを測定し、前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報を測定することができる。

【0012】

また、好ましくは、前記可撓性延性部形状推定装置は、前記回転情報測定部から入力された前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報を分析し、前記プローブが挿入された可撓性延性部の形状を推定する制御部、及び前記制御部から前記可撓性延性部の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示するディスプレイ部をさらに含む。

【0013】

また、好ましくは、前記可撓性延性部形状推定装置は、内視鏡処置機構挿入部周辺に配置され、前記プローブが前記内視鏡処置機構挿入部を通過し、前記可撓性延性部に挿入される長さであるプローブ挿入長を測定するプローブ挿入長測定部をさらに含む。

【0014】

また、好ましくは、前記可撓性延性部形状推定装置は、前記回転情報測定部から入力された前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報及び前記プローブ挿入長測定部から入力されたプローブ挿入長を分析し、前記プローブが挿入された可撓性延性部の形状を推定する制御部、及び前記制御部から前記可撓性延性部の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示するディスプレイ部をさらに含む。

【0015】

また、好ましくは、前記可撓性延性部形状推定装置は、前記プローブが内視鏡処置機構挿入部を通過し、前記可撓性延性部に挿入される長さであるプローブ挿入長を、利用者から入力を受けるプローブ挿入長入力部をさらに含む。

【0016】

また、好ましくは、前記プローブ挿入長入力部は、ペダル状に形成され、前記利用者が前記ペダルを踏む回数及び間隔のうち少なくとも一つを利用して前記プローブ挿入長を入力することができる。

10

20

30

40

50

【0017】

また、好ましくは、前記可撓性延性部形状推定装置は、前記回転情報測定部から入力された前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報及び前記プローブ挿入長入力部から入力されたプローブ挿入長を分析し、前記プローブが挿入された可撓性延性部の形状を推定する制御部、及び前記制御部から前記可撓性延性部の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示するディスプレイ部をさらに含む。

【0018】

前記のような目的を達成するために、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システムは、外力により湾曲可能であり、内部にワイヤ通路を含む可撓性延性部、前記可撓性延性部内部に挿入され、前記ワイヤ通路に配置され、一端に作用されるトルクを他端に伝達するトルク伝達ワイヤ、及び前記トルク伝達ワイヤの他端に結合され、前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報を測定する回転情報測定部を含むことを特徴とする。

10

【0019】

好ましくは、前記トルク伝達ワイヤの一領域は、前記可撓性延性部の内側面に結合され、固定される。

【0020】

また、好ましくは、前記トルク伝達ワイヤは、前記可撓性延性部の先端に向かって挿入され、前記可撓性延性部の先端周辺で前記可撓性延性部と結合され、固定される。

20

【0021】

また、好ましくは、前記可撓性延性部の内側面と前記トルク伝達ワイヤと間の摩擦力を低減させるために、前記ワイヤ通路に潤滑剤が収容される。

【0022】

また、好ましくは、前記回転情報測定部は、前記トルク伝達ワイヤの他端のトルクを測定するトルクセンサー、及び前記トルク伝達ワイヤの他端の回転角を測定する回転角センサー；の少なくとも一つを含む。

【0023】

また、好ましくは、前記トルク伝達ワイヤの他端に結合される金属棒をさらに含み、前記回転情報測定部は、前記金属棒の回転角及びトルクの少なくとも一つを測定し、前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報を測定することができる。

30

【0024】

また、好ましくは、前記内視鏡システムは、前記回転情報測定部から入力された前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報を分析し、前記可撓性延性部の形状を推定する制御部、及び前記制御部から前記可撓性延性部の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示するディスプレイ部をさらに含む。

【0025】

また、好ましくは、前記内視鏡システムは、前記可撓性延性部を含む内視鏡挿入部が被術者の身体に挿入される長さである内視鏡挿入長を測定する内視鏡挿入長測定部をさらに含む。

【0026】

40

また、好ましくは、前記内視鏡システムは、前記回転情報測定部から入力された前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報及び前記内視鏡挿入長測定部から入力された内視鏡挿入長を分析し、前記可撓性延性部の形状を推定する制御部、及び前記制御部から前記可撓性延性部の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示するディスプレイ部をさらに含む。

【0027】

また、好ましくは、前記内視鏡システムは、前記可撓性延性部を含む内視鏡挿入部が被術者の身体に挿入される長さである内視鏡挿入長を、利用者から入力を受ける内視鏡挿入長入力部をさらに含む。

【0028】

50

また、好ましくは、前記内視鏡挿入長入力部は、ペダル状に形成され、前記利用者が前記ペダルを踏む回数及び間隔の少なくとも一つを利用して前記内視鏡挿入長を入力することができる。

【0029】

また、好ましくは、前記内視鏡システムは、前記回転情報測定部から入力された前記トルク伝達ワイヤの他端の回転情報及び前記内視鏡挿入長入力部から入力された内視鏡挿入長を分析し、前記可撓性延性部の形状を推定する制御部、及び前記制御部から前記可撓性延性部の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示するディスプレイ部をさらに含む。

送気・送水ノズルなどが配置されてもよい。

10

【発明の効果】

【0030】

前記のような本発明に係る可撓性延性部形状推定装置及びそれを含む内視鏡システムは、内視鏡のように線形からなる可撓性延性部が被検体の内部を前進することによって、発生する可撓性延性部の形状変化を、放射線を使用することなく推定することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置が適用される内視鏡装置を示す図である。

20

【図2】本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を示すブロックダイアグラムである。

【図3】本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置の使用状態図である。

【図4】本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置のプロープを示す断面図である。

【図5】本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置のプロープが可撓性延性部に挿入された状態を示す断面図である。

【図6】本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置のプロープが挿入された可撓性延性部が曲がった状態を示す断面図である。

【図7】本発明の他の実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を示すブロックダイアグラムである。

30

【図8】本発明の他の実施例に係る可撓性延性部形状推定装置の使用状態図である。

【図9】本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システムを示すブロックダイアグラムである。

【図10】本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システムを示す図である。

【図11】本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システムの可撓性延性部を示す断面図である。

【図12】本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システムの可撓性延性部が曲がった状態を示す図である。

40

【図13】本発明の一実施例に係る可撓性延性部の形状変化推定原理を説明する図である。

【図14】本発明の一実施例に係る可撓性延性部の形状変化推定原理を説明する図である。

【図15】本発明の一実施例に係る可撓性延性部の形状変化推定原理を説明する図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、本発明に係る実施例は添付された図を参照して説明する。各図の構成要素に参照符号を付加するときに、同じ構成要素については、たとい、他の図面上に表示されてもでき

50

るだけ同じ符号を使用した。また、本発明の実施例の説明の際に、関連した公知構成又は機能に対する具体的な説明が本発明の実施例に対する理解を妨害すると判断される場合には、その詳細な説明は省略する。また、以下で、本発明の実施例を説明するが、本発明の技術的思想は、これらに限定されるか、制限されなく、当業者によって変形され、多様に実施される。

【0033】

明細書全体で、ある部分が他の部分と「連結」されているとは、これは、「直接的に連結」されている場合だけでなく、その中間に他の素子を間に置いて「間接的に連結」されている場合も含む。明細書全体で、ある部分がある構成要素を「含む」とは、これは、特に反対される記載がない限り、他の構成要素を除くのではなく、他の構成要素をさらに含むことができることを意味する。

10

【0034】

図1は、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置が適用される内視鏡装置を示す図である。図1を参照すれば、前記内視鏡装置は、内視鏡挿入部70、内視鏡操作部80及びユニバーサルコード90を備える。

【0035】

内視鏡挿入部70は、内視鏡操作部80の一領域に結合されてもよく、被検体内に挿入されてもよい。内視鏡挿入部70は、湾曲が自由な湾曲部71 (bendable part) 及び外力により簡単に曲がり、円状に回復することができる可撓性 (flexibility) を有する可撓性延性部73を含む。図1に示されていないが、湾曲部71の一端には、観察窓や照明窓、処置具挿通チャンネル開口部、送気・送水ノズルなどが配置されてもよい。

20

【0036】

内視鏡操作部80は、内視鏡挿入部70とユニバーサルコード90と間に形成される。施術者は、内視鏡操作部80を握り、内視鏡装置を操作することができる。内視鏡操作部80は、湾曲操作レバー81及び操作スイッチ部83を含み、側面に内視鏡処置機構挿入部85をさらに含む。

【0037】

湾曲操作レバー81は、内視鏡挿入部70に形成される湾曲部71の湾曲動作を制御することができる。施術者は、湾曲操作レバー81を操作し、湾曲部71が特定方向に曲がるか、伸びる動作などを行うことができる。操作スイッチ部83は、複数のスイッチを含む。それぞれのスイッチは、内視鏡画像のフリーズ及びリリースを制御するか、内視鏡挿入部70を介して送気、送水及び吸入 (suction) 等の動作を行うためのスイッチであってもよい。施術者は、操作スイッチ部83を利用し、被術者の体内に空気や水を注入したり、吸入したりことができ、内視鏡画像を停止させたり、再生させたりすることができる。

30

【0038】

内視鏡処置機構挿入部85は、図1に示されるように、内視鏡操作部80の一領域に形成される。内視鏡処置機構挿入部85は、鉗子などの内視鏡処置機構が挿入されるように穿孔されてもよく、内視鏡挿入部70の内部に形成される内視鏡処置機構通路 (図5の74) と連通されてもよい。

40

【0039】

ユニバーサルコード90は、内視鏡操作部80の一領域に結合され、内視鏡のカメラ又は光源装置のための伝送コード、送気管、送水管、吸入管などを内部に含む。前記伝送コード、送気管、送水管及び吸入管などは、内視鏡操作部80の内部を通過し、内視鏡挿入部70まで伸びていてもよい。内視鏡挿入部70の内部には、伝送コード、送気管、送水管及び吸入管などが通過できる通路 (channel) が形成される。図1に示されていないが、ユニバーサルコード90の他端は、前記内視鏡装置の電磁気的状況をモニタリングする内視鏡モニタリング装置 (図10の55) 等に連結することができる。

【0040】

図1に示された内視鏡装置は、例示的なものであり、本発明の一実施例に係る可撓性延

50

性部形状推定装置が適用さ得る内視鏡装置は多様に変更可能である。

図2は、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を示すブロックダイアグラムである。図2を参照すれば、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置100は、プローブ10及び回転情報測定部20を含む。実施例により、前記可撓性延性部形状推定装置100は、プローブ挿入長測定部30、制御部50及びディスプレイ部60をさらに含む。

【0041】

プローブ10は、図1に示された内視鏡装置の可撓性延性部73に挿入される。プローブ10は、一端に作用されるトルクを他端に伝達するトルク伝達ワイヤ（図3の13；torque transmission wire）を備える。トルク伝達ワイヤ13は、剛性のステンレススチール材質などで製作され、一方の端に作用するトルクを他方の端にほぼ同様に1：1の割合で伝達することができる。トルク伝達ワイヤ13は、曲がった状態でも、トルク伝達割合が1：1に近接した結果を示す。一例として、ASAHI INTECC社製のトルク伝達ワイヤが市販されている。

【0042】

前記プローブ10は、チューブ状に形成され、内部にワイヤ通路（図3の15）を含むチューブ外皮部（図3の11）をさらに含む。前記トルク伝達ワイヤ13は、チューブ外皮部11内部のワイヤ通路15に配置される。プローブ10の具体的な形態については、図3～図6を参照して前述したので、ここでは詳細説明を省略する。

【0043】

回転情報測定部20は、プローブ10の他端に結合され、前記トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を測定することができる。チューブ外皮部11の内部のワイヤ通路15に配置されるトルク伝達ワイヤ13の他端が回転情報測定部20と連結される。一例として、前記トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報は、トルク伝達ワイヤ13他端のトルク又は回転角などトルク伝達ワイヤ13の他端がどの程度回転するかが分かる情報を含む概念であってもよい。

【0044】

前記回転情報測定部20は、トルク伝達ワイヤ13の他端のトルクを測定するトルクセンサー（未図示）及びトルク伝達ワイヤ13の他端の回転角を測定する回転角センサー（未図示）の少なくとも一つを含む。前記トルクセンサーは、表面波長を利用するSAW（Surface Acoustic Wave）技術、回転によって発生する磁場の変化を測定するEMD（Embedded Magnetic Domain）技術、レーザーダイオード及びフォトダイオードを利用する光センサー技術などのトルク測定技術を利用してトルクを測定するセンサーであってもよい。前記回転角センサーは、ホールセンサーと磁石を利用した非接触方式などで回転角を測定することができる。その他にも、前記トルクセンサー及び回転角センサーは、トルク伝達ワイヤ13のトルク及び回転角などを測定できる多様なセンサーに変更されてもよい。

【0045】

プローブ挿入長測定部30は、内視鏡処置機構挿入部85の周辺に配置される。プローブ挿入長測定部30は、前記プローブ10が内視鏡処置機構挿入部85を通過し、可撓性延性部73に挿入される長さであるプローブ挿入長を測定することができる。プローブ10が可撓性延性部73でどの程度挿入されたかが分かれば、制御部50が可撓性延性部73の現在の形態を正確に推定することができなくなる。前記プローブ挿入長測定部30は、回転式ローラーや、レーザー、超音波などを利用して具現され得る。一例として、プローブ挿入長測定部30が、回転式ローラーで具現される場合を仮定すれば、プローブ10が内視鏡処置機構挿入部85を介して可撓性延性部73内部に挿入されるとき、プローブ10に接触する回転式ローラーが回転することになるので、前記回転式ローラーの回転回数と周りの長さを利用し、プローブ10が可撓性延性部73でどの程度挿入されたかを測定することができることになる。実施例により、プローブ10が可撓性延性部73の内部で後退する場合には、前記プローブ挿入長測定部30により測定されるプローブ挿入長が減少されるように具現することができる。プローブ挿入長測定部30が回転式ロー

ラーで具現された場合には、回転式ローラーが回転する方向に応じてプローブ挿入長を増大させたり、減少させたりすることができる。

【0046】

制御部50は、回転情報測定部20から入力されたトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報及びプローブ挿入長測定部30から入力されたプローブ挿入長を分析し、前記プローブ10が挿入された可撓性延性部73の形状を推定することができる。制御部50は、トルク伝達ワイヤ13の他端のトルク及び回転角の少なくとも一つを分析し、前記トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を得ることができる。

【0047】

実施例により、制御部50は、回転情報測定部20から入力されたトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を分析し、前記プローブ10が挿入された可撓性延性部73の形状を推定することができる。一例として、プローブ挿入長測定部30が省略されてもよく、制御部50は、前記プローブ挿入長が提供されない場合、トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を経時により順次にディスプレイ部60に表示することができる。

【0048】

ディスプレイ部60は、制御部50から前記可撓性延性部73の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示することができる。一例として、前記ディスプレイ部60は、可撓性延性部73の推定された形状を2次元や3次元イメージで表示することができる。実施例により、ディスプレイ部60は、プローブ挿入長をX軸、トルク伝達ワイヤ13の他端の回転角をY軸に対応させたグラフを表示することができ、トルク伝達ワイヤ13の他端のトルク又は回転角に関する情報だけを提供することができる。

【0049】

図3は、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置の使用状態図である。図2を参照して、前述した可撓性延性部形状推定装置100が図3に示されるように具現することができる。図3を参照すれば、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置100は、プローブ10、回転情報測定部20、プローブ挿入長測定部30、制御部50及びディスプレイ部60を含む。

【0050】

プローブ10は、チューブ状の管状体に形成することができ、内視鏡処置機構挿入部85に挿入できる。プローブ10は、回転情報測定部20と連結することができる。プローブ10は、チューブ外皮部11、トルク伝達ワイヤ13及びワイヤ通路15を含む。チューブ外皮部11は、チューブ状に形成され、内部にワイヤ通路15を含む。

【0051】

トルク伝達ワイヤ13は、チューブ外皮部11内部に挿入され、ワイヤ通路15に配置される。トルク伝達ワイヤ13の一領域は、チューブ外皮部11の内側面に結合され、固定することができる。チューブ外皮部11内部の特定部位でトルク伝達ワイヤ13がチューブ外皮部11に固定される。一例として、トルク伝達ワイヤ13は、チューブ外皮部11の先端に向かって挿入され、チューブ外皮部11の先端周辺でチューブ外皮部11と結合され、固定される。これにより、プローブ10が内視鏡処置機構挿入部85を介して内視鏡挿入部70内部に挿入され、湾曲部71に向かって前進する場合、内視鏡挿入部70が曲がるか、捩じれた形態に沿ってプローブ10が回転するとき発生するトルクがトルク伝達ワイヤ13を介して回転情報測定部20へ伝達される。実施例により、前記プローブ10は、チューブ外皮部11なしにトルク伝達ワイヤ13のみからなってもよい。

【0052】

回転情報測定部20は、プローブ10の他端に結合され、前記トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を測定することができる。プローブ結合部21を介して前記プローブ10と回転情報測定部20とが互いに連結される。一例として、プローブ10に備えられたトルク伝達ワイヤ13の他端は、プローブ結合部21を通過し、回転情報測定部20内部に配置される。前記トルク伝達ワイヤ13の他端は、回転情報測定部20に備えられたトルクセンサーや回転角センサーと隣接した位置に配置される。

【0053】

回転情報測定部20は、トルク伝達ワイヤ13により発生するトルクを測定するか、前記トルクにより発生するトルク伝達ワイヤ13の回転角を測定することができる。前記回転情報測定部20とプローブ挿入長測定部30は、通信線91を介して連結され、データを授受することができる。前記回転情報測定部20と制御部50は、通信線92を介して連結され、データを授受することができる。

【0054】

プローブ挿入長測定部30は、内視鏡処置機構挿入部85に装着される。プローブ挿入長測定部30は、前記プローブ10が内視鏡処置機構挿入部85を通過し、可撓性延性部73内部に挿入される長さであるプローブ挿入長を測定することができる。前記プローブ挿入長は、プローブ10が内視鏡処置機構挿入部85を通過した後、湾曲部71に向かって前進した距離であってもよい。図3に示されるように、プローブ挿入長測定部30は、プローブ10が通過できる通孔が形成され、前記通孔周辺に回転式ローラーなどが形成され、前記プローブ挿入長を測定することができる。プローブ10は、内視鏡処置機構挿入部85を介して内視鏡挿入部70の内部に形成される内視鏡処置機構通路（図5の74）に挿入される。

10

【0055】

制御部50は、回転情報測定部20から入力されたトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報及びプローブ挿入長測定部30から入力されたプローブ挿入長を分析し、前記プローブ10が挿入された可撓性延性部73の形状を推定することができる。制御部50は、トルク伝達ワイヤ13の他端のトルク及び回転角の少なくとも一つを分析し、前記トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を得ることができる。

20

【0056】

制御部50は、プローブ10が可撓性延性部73の内部に挿入される間、測定されるトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報をプローブ挿入長測定部30から入力されたプローブ挿入長にそれぞれ対応させることができる。これにより、前記制御部50は、前記プローブ10の各位置に対応される回転情報を抽出することができ、これにより、プローブ10の全体形状を推定することができる。前記プローブ10は、可撓性延性部73の内部を貫通して前進することになるので、前記プローブ10の形状を前記可撓性延性部73の形状から推定することができる。図3に示されるように、制御部50は、内視鏡形状表示装置に具現されたPC端末機の本体として具現され、データ入出力及びデータ処理が可能な中央処理装置（CPU）等を含む。

30

【0057】

ディスプレイ部60は、制御部50から前記可撓性延性部73の推定された形状に関する情報が伝送され、前記可撓性延性部73の推定された形状を利用者に表示することができる。ディスプレイ部60は、制御部50から入力された表示信号に応じて画面を表示し、利用者に提供することができる。ディスプレイ部60は、内視鏡形状表示装置に具現されたPC端末機に連結されたモニターとして具現することができる。ディスプレイ部60は、制御部50の外面に形成されるか、外部装置に連結され、通常の技術者に知らされたように、液晶表示装置（LCD）、発光ダイオード（LED）、有機発光ダイオード（OLED）等の様々な形態の表示装置によって具現される。

40

【0058】

図3に示された本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置100は、内視鏡挿入部70が被検体内に挿入され、前進するとき、可撓性延性部73の進行方向で抵抗が発生する場合、可撓性延性部73の長軸がスプリングのコイルのように曲げられることがある。これにより、発生した弾性エネルギーの一部が可撓性延性部73の長軸を中心にトルクを発生させ、このようなトルクにより、前記可撓性延性部73が長軸を中心に回転することになる。

【0059】

以降、可撓性延性部73内部の内視鏡処置機構通路74を介してプローブ10が進入す

50

る場合、可撓性延性部 73 の捩じれた形状に沿ってプローブ 10 も回転することになるので、トルク伝達ワイヤ 13 の先端でトルクが発生することになる。トルク伝達ワイヤ 13 の先端で発生されたトルクは、回転情報測定部 20 に伝達される。プローブ 10 が内視鏡処置機構挿入部 85 を介して可撓性延性部 73 の内部へ前進するとき、前記プローブ 10 と関連しているプローブ挿入長測定部 30 が可撓性延性部 73 の内部でプローブ 10 が前進した距離を測定することができる。

【0060】

前記トルク伝達ワイヤ 13 の回転によるトルク伝達ワイヤ 13 の回転情報と前記プローブ 10 が可撓性延性部 73 の内部で先端に向かって前進した距離は、可撓性延性部 73 の形状変化と一貫した関係を持つことになる。即ち、プローブ 10 が可撓性延性部 73 内部で前進した単位距離当たりトルク伝達ワイヤ 13 に伝送されるトルクの変化又はプローブ 10 が可撓性延性部 73 内部で前進した単位距離当たりトルク伝達ワイヤ 13 の回転による回転角の変化が大きいほど前記可撓性延性部 73 の捩じれの程度は増大することになる。これを利用して、制御部 50 は、可撓性延性部 73 が曲がるか、捩じれによる形状変化を推定することができる。

【0061】

一方、図 3 には、回転情報測定部 20、制御部 50 及びディスプレイ部 60 が互いに物理的に分離された形態で示されているが、これは例示的なものであり、回転情報測定部 20、制御部 50 及びディスプレイ部 60 等は一つの本体に統合することができる。また、前記通信線 91、92 は変更されるか、省略することができ、実施例により回転情報測定部 20、プローブ挿入長測定部 30 及び制御部 50 等は、無線通信方式を介してデータを授受することができる。

【0062】

一方、実施例により、前記プローブ 10 は、トルク伝達ワイヤ 13 の他端に結合される金属棒（未図示）をさらに含む。前記金属棒は、回転情報測定部 20 に連結され、回転情報測定部 20 は、金属棒の回転角及びトルクの少なくとも一つを測定し、トルク伝達ワイヤ 13 の他端の回転情報を測定することができる。トルク伝達ワイヤ 13 の他端の回転情報を直接測定することが困難な場合、トルク伝達ワイヤ 13 の他端に結合される金属棒の回転情報を測定し、トルク伝達ワイヤ 13 の他端の回転情報を間接的に測定することができる。

【0063】

図 4 は、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置のプローブを示す断面図である。図 4 は、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置 100 のプローブ 10 の先端部周辺を示した図である。

【0064】

図 4 を参照すれば、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置 100 のプローブ 10 は、チューブ外皮部 11、トルク伝達ワイヤ 13、ワイヤ通路 15 及びワイヤ固定部 17 を備える。前述した通り、プローブ 10 は、内視鏡処置機構挿入部 85 を通過し、内視鏡挿入部 70 の内視鏡処置機構通路 74 に挿入貫通することができる。

【0065】

チューブ外皮部 11 は、チューブ状の管状体（tubular body）に形成され、内部にワイヤ通路 15 を含む。一例として、前記ワイヤ通路 15 は、空いていてもよい。

【0066】

トルク伝達ワイヤ 13 は、前記チューブ外皮部 11 内部に挿入され、前記ワイヤ通路 15 に配置される。トルク伝達ワイヤ 13 の一領域は、前記チューブ外皮部 11 の内側面に結合され、固定される。トルク伝達ワイヤ 13 は、チューブ外皮部 11 の先端に向かって挿入され、チューブ外皮部 11 の先端周辺でチューブ外皮部 11 と結合され、固定される。

【0067】

図 4 に示されるように、チューブ外皮部 11 の先端内側には、ワイヤ固定部 17 が形成

10

20

30

40

50

され、前記ワイヤ固定部 17 により トルク 伝達ワイヤ 13 がチューブ外皮部 11 の先端に固定される。ワイヤ固定部 17 は、トルク 伝達ワイヤ 13 とチューブ外皮部 11 とを互いに固定結合させる多様な結合手段で具現され得る。実施例により、チューブ外皮部 11 の内側面と トルク 伝達ワイヤ 13 と間の摩擦力を低減させるために、ワイヤ通路 15 に潤滑剤が収容される。前記潤滑剤によって、トルク 伝達ワイヤ 13 がチューブ外皮部 11 の内側面に当接しなくなるか、チューブ外皮部 11 の内側面と トルク 伝達ワイヤ 13 と間の摩擦力が低減されるので、トルク 伝達ワイヤ 13 の一端で発生した トルク が途中で損失されることなく、トルク 伝達ワイヤ 13 の他端に正確に伝達される。

【0068】

また、実施例により、チューブ外皮部 11 の内側面と トルク 伝達ワイヤ 13 と間の摩擦力を低減させるために、前記 トルク 伝達ワイヤ 13 の表面に摩擦力低減材質がコーティングされる。一例として、前記摩擦力低減材質は、ポリテトラフルオロエチレン (polytetrafluoroethylene; PTFE) であってもよく、その他にも多様な材質に変更されてもよい。

【0069】

図 5 は、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置のプロープが可撓性延性部に挿入された状態を示す断面図である。

【0070】

図 5 を参照すれば、内視鏡挿入部 70 に含まれる可撓性延性部 73 は、内部に内視鏡処置機構通路 74 が形成される。図 5 に示されるように、内視鏡処置機構通路 74 は先端で外部に連通され得る。図 5 には示されていないが、図 3 に示されるように、可撓性延性部 73 の一端には湾曲部 71 が形成される。

【0071】

プロープ 10 は、前記内視鏡処置機構通路 74 に挿入される。プロープ 10 は、図 4 を参照して前述したように、チューブ外皮部 11、トルク 伝達ワイヤ 13、ワイヤ通路 15 及びワイヤ固定部 17 を備える。

【0072】

図 6 は、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置のプロープが挿入された可撓性延性部が曲がった状態を示す断面図である。図 6 は、曲がった可撓性延性部 73 内部を通じてプロープ 10 が挿入される状態を図示する。

【0073】

プロープ 10 が可撓性延性部 73 内部の内視鏡処置機構通路 74 を通過しながら曲がるか、振じれる場合、ワイヤ固定部 17 周辺のプロープ 10 先端で発生した回転力が トルク 伝達ワイヤ 13 を介して回転情報測定部 20 まで伝達される。

【0074】

制御部 50 は、回転情報測定部 20 から入力された トルク 伝達ワイヤ 13 の他端の回転情報及びプロープ挿入長測定部 30 から入力されたプロープ挿入長を分析し、前記プロープ 10 が挿入された可撓性延性部 73 の形状を推定することができる。ディスプレイ部 60 は、制御部 50 から前記可撓性延性部 73 の推定された形状に関する情報が伝送され、前記可撓性延性部 73 の推定された形状を利用者に表示することができる。

【0075】

図 7 は、本発明の別の実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を示すブロックダイアグラムである。図 7 を参照すれば、本発明の別の実施例に係る可撓性延性部形状推定装置 200 は、プロープ 10 及び回転情報測定部 20 を含む。実施例により、前記可撓性延性部形状推定装置 200 は、プロープ挿入長入力部 40、制御部 50 及びディスプレイ部 60 をさらに含む。

【0076】

図 7 に示された本発明の他の実施例に係る可撓性延性部形状推定装置 200 は、図 2 を参照して前述したように、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置 100 と類似するか、プロープ挿入長測定部 30 の代わりにプロープ挿入長入力部 40 を備える差が

10

20

30

40

50

ある。

【0077】

プローブ10は、図1に示された内視鏡装置の可撓性延性部73に挿入される。プローブ10は、一端に作用されるトルクを他端に伝達するトルク伝達ワイヤ13を備える。回転情報測定部20は、プローブ10の他端に結合され、トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を測定することができる。チューブ外皮部11内部のワイヤ通路15に配置されるトルク伝達ワイヤ13の他端が回転情報測定部20と連結される。プローブ10及び回転情報測定部20は、図2～図6を参照して前述したので、詳細説明は省略する。

【0078】

プローブ挿入長入力部40は、前記プローブ10が内視鏡処置機構挿入部85を通過し、可撓性延性部73に挿入される長さであるプローブ挿入長を、利用者から入力を受けてもよい。利用者は、プローブ10が内視鏡処置機構挿入部85を介して可撓性延性部73内部に挿入されるとき、プローブ10が挿入された長さを見ながら、プローブ挿入長入力部40を介して前記プローブ挿入長を入力することができる。一例として、前記プローブ挿入長入力部40は、ペダル状に形成され、利用者がペダルを踏む回数及び間隔の少なくとも一つを利用し、前記プローブ挿入長を入力することができる。例えば、利用者は、プローブ10が可撓性延性部73内部で所定長さ（例：10cm）だけ挿入されるたびに、前記ペダル状に具現されたプローブ挿入長入力部40を踏むことができる。利用者がプローブ挿入長入力部40を介して入力した信号は、制御部50に伝送される。

【0079】

実施例により、プローブ10の外側面に所定長さの間隔でプローブ長さマーカーが表示され、利用者は、前記プローブ長さマーカーを参考にしてプローブ10が可撓性延性部73内部に挿入された長さを判断し、プローブ挿入長入力部40を操作することができる。実施例により、前記プローブ挿入長入力部40は、ペダル状の外にもトグルスイッチ形態、プローブ挿入長を直接数字で入力できるキーパッドなどのプローブ挿入長を入力できる多様な入力手段であってもよい。実施例により、プローブ10が可撓性延性部73の内部で後退する場合には、利用者がプローブ挿入長入力部40を介して前進信号ではない後退信号を入力することができ、これにより、前記プローブ挿入長が減少されるように具現され得る。

【0080】

制御部50は、回転情報測定部20から入力されたトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報及びプローブ挿入長入力部40から入力されたプローブ挿入長を分析し、前記プローブ10が挿入された可撓性延性部73の形状を推定することができる。制御部50は、プローブ挿入長入力部40から入力された信号に応じて、当該信号が入力された時点のプローブ挿入長が分かり、当該プローブ挿入長に対応されるトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報に対応させ、前記プローブ10の形状及び前記プローブ10が挿入された可撓性延性部73の形状を推定することができる。プローブ挿入長入力部40から順次に入力される信号を分析し、当該プローブ挿入長に対応されるトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報に対応させれば、プローブ10が挿入された可撓性延性部73の全体形状を推定できるようになる。実施例により、制御部50は、回転情報測定部20から入力されたトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を分析し、前記プローブ10が挿入された可撓性延性部73の形状を推定することもできる。この場合、前記プローブ挿入長入力部40は省略されてもよい。

【0081】

ディスプレイ部60は、制御部50から前記可撓性延性部73の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示することができる。

【0082】

実施例により、本発明の他の実施例に係る可撓性延性部形状推定装置200は、プローブ挿入長測定部30及びプローブ挿入長入力部40を同時に具備でき、利用者の選択に応じてプローブ挿入長測定部30及びプローブ挿入長入力部40のいずれか一つを使用する

ことができる。

【0083】

図8は、本発明の別の実施例に係る可撓性延性部形状推定装置の使用状態図である。図7を参照して前述した可撓性延性部形状推定装置200が図8に示されるように具現され得る。図8を参照すれば、本発明の別の実施例に係る可撓性延性部形状推定装置200は、プローブ10、回転情報測定部20、プローブ挿入長入力部40、制御部50及びディスプレイ部60を含む。

【0084】

プローブ10は、チューブ状の管状体に形成されてもよく、内視鏡処置機構挿入部85に挿入される。プローブ10は、回転情報測定部20と連結される。プローブ10は、チューブ外皮部11、トルク伝達ワイヤ13及びワイヤ通路15を含む。チューブ外皮部11は、チューブ状に形成され、内部にワイヤ通路15を含む。トルク伝達ワイヤ13は、チューブ外皮部11内部のワイヤ通路15に配置される。前記プローブ10の具体的な特徴及び前記プローブ10が可撓性延性部73に挿入される形態などは、図3～図6を参照して前述した通りであるので、詳細説明は省略する。

【0085】

回転情報測定部20は、プローブ10の他端に結合され、前記トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を測定することができる。プローブ結合部21を介して前記プローブ10と回転情報測定部20とが互いに連結される。一例として、プローブ10に備えられるトルク伝達ワイヤ13の他端は、プローブ結合部21を通過し、回転情報測定部20内部に配置される。前記トルク伝達ワイヤ13の他端は、回転情報測定部20に備えられるトルクセンサーや回転角センサーと隣接した位置に配置される。回転情報測定部20は、トルク伝達ワイヤ13により発生するトルクを測定するか、前記トルクによって発生するトルク伝達ワイヤ13の回転角を測定することができる。回転情報測定部20と制御部50は、通信線92を介して連結され、データを授受することができる。

【0086】

プローブ挿入長入力部40は、前記プローブ10が内視鏡処置機構挿入部85を通過し、可撓性延性部73に挿入される長さであるプローブ挿入長を、利用者から入力を受けてもよい。図8に示されるように、前記プローブ挿入長入力部40は、ペダル状に形成され、利用者がペダルを踏む回数及び間隔の少なくとも一つを利用し、前記プローブ挿入長を入力することができる。利用者がプローブ挿入長入力部40を介して入力した信号は、制御部50に伝送される。前記回転情報測定部20とプローブ挿入長入力部40とは通信線91を介して連結され、データを授受することができる。一例として、前記プローブ挿入長入力部40は、回転情報測定部20の周辺に配置される。

【0087】

実施例により、前記プローブ挿入長入力部40は、ペダル状ではなく別途のトグルスイッチ形態で具現され得る。利用者は、トグルスイッチに具現されたプローブ挿入長入力部40を押し、前記プローブ挿入長を入力することができる。例えば、利用者は、プローブ10が可撓性延性部73内部に所定長さ（例：10cm）だけ挿入されるたびに、前記トグルスイッチを押すことができる。トグルスイッチを介して利用者が入力した信号は、制御部50に伝送される。

【0088】

制御部50は、回転情報測定部20から入力されたトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報及びプローブ挿入長入力部40から入力されたトルク伝達ワイヤ13の他端のトルク及び回転角の少なくとも一つを分析し、前記トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を得ることができる。

【0089】

制御部50は、プローブ挿入長入力部40から入力された信号に応じて、当該信号が入力された時点のプローブ挿入長が分かり、当該プローブ挿入長に対応されるトルク伝達ワ

10

20

30

40

50

イヤ13の他端の回転情報を対応させ、前記プローブ10の形状及び前記プローブ10が挿入された可撓性延性部73の形状を推定することができる。プローブ挿入長入力部40から順次に入力される信号を分析し、当該プローブ挿入長に対応されるトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を対応させれば、プローブ10が挿入された可撓性延性部73の全体形状を推定することができるようになる。制御部50は、プローブ挿入長入力部40から信号を入力された各時点で、トルク伝達ワイヤ13のトルク又は回転角などがどのように変化するかを測定することができる。

【0090】

ディスプレイ部60は、制御部50から前記可撓性延性部73の推定された形状に関する情報が伝送され、前記可撓性延性部73の推定された形状を利用者に表示することができる。ディスプレイ部60は、制御部50から入力された表示信号に応じて画面を表示し、利用者に提供することができる。

10

【0091】

図9は、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システムを示すブロックダイアグラムである。図9を参照すれば、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム300は、トルク伝達ワイヤ13、回転情報測定部20を含み、実施例により、内視鏡挿入長入力部45、制御部50及びディスプレイ部60をさらに含む。図1～図8を参照して前述した内容は、前記内視鏡システム300の特徴と矛盾しない範囲内で前記内視鏡システム300にも類似に適用することができる。

【0092】

20

トルク伝達ワイヤ13は、可撓性延性部73内部に挿入される。可撓性延性部73は、外力により湾曲可能であり、内部にワイヤ通路75を含むことができる。トルク伝達ワイヤ13は、前記ワイヤ通路75に配置され、一端に作用されるトルクを他端に伝達することができる。

【0093】

回転情報測定部20は、前記トルク伝達ワイヤ13の他端に結合され、トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を測定することができる。回転情報測定部20は、トルク伝達ワイヤ13の他端のトルクを測定するトルクセンサー及びトルク伝達ワイヤ13の他端の回転角を測定する回転角センサーの少なくとも一つを含むことができる。

【0094】

30

内視鏡挿入長入力部45は、可撓性延性部73を含む内視鏡挿入部70が被術者の身体に挿入される長さである内視鏡挿入長を、利用者から入力を受けてもよい。一例として、前記内視鏡挿入長入力部45は、ペダル状に形成され、利用者が前記ペダルを踏む回数及び間隔の少なくとも一つを利用し、前記内視鏡挿入長を入力することができる。実施例により、前記内視鏡挿入長入力部45は、前述したプローブ挿入長入力部40と類似してもよく、多様に変更されてもよい。

【0095】

制御部50は、前記回転情報測定部20から入力されたトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報及び前記内視鏡挿入長入力部45から入力された内視鏡挿入長を分析し、前記可撓性延性部73の形状を推定することができる。実施例により、制御部50は、回転情報測定部20から入力されたトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を分析し、前記トルク伝達ワイヤ13が挿入された可撓性延性部73の形状を推定することもできる。この場合、前記内視鏡挿入長入力部45は省略することもできる。

40

【0096】

ディスプレイ部60は、前記制御部50から前記可撓性延性部73の推定された形状に関する情報が伝送され、前記可撓性延性部73の推定された形状を利用者に表示することができる。

【0097】

図10は、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システムを示す図である。図9を参照して、前述した本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定

50

装置を含む内視鏡システム 300 は、図 10 に示されるように具現され得る。図 10 を参照すれば、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム 300 は、内視鏡挿入部 70 及び内視鏡操作部 80 を備える。実施例により、前記内視鏡システム 300 は、制御部 50、内視鏡モニタリング装置 55、ディスプレイ部 60 及びユニバーサルコード 90 等をさらに含む。

【0098】

内視鏡挿入部 70 は、内視鏡操作部 80 の一領域に結合され、被検体内に挿入される。内視鏡挿入部 70 は、湾曲が自由な湾曲部 71 及び外力により簡単に曲げられ、円状に回復することができる可撓性を有する可撓性延性部 73 を含む。可撓性延性部 73 は、内部にワイヤ通路 75 を含む。前記ワイヤ通路 75 は、内視鏡挿入部 70 の内部に形成され、内視鏡処置機構挿入部 85 と連通する内視鏡処置機構通路 74 と異なる通路であってもよい。図 10 に示されていなが、内視鏡挿入部 70 の内部には、内視鏡処置機構挿入部 85 と連通する内視鏡処置機構通路 74 が形成される。湾曲部 71 の一端には、観察窓や照明窓、処置具挿通チャンネル開口部、送気・送水ノズルなどが配置される。

10

【0099】

図 10 に示されるように、トルク伝達ワイヤ 13 は、可撓性延性部 73 内部に挿入される。トルク伝達ワイヤ 13 は、前記ワイヤ通路 75 に配置され、一端に作用されるトルクを他端に伝達することができる。トルク伝達ワイヤ 13 の他端は、回転情報測定部 20 と連結され得る。

【0100】

回転情報測定部 20 は、前記トルク伝達ワイヤ 13 の他端に結合され、トルク伝達ワイヤ 13 の他端の回転情報を測定することができる。回転情報測定部 20 は、内視鏡操作部 80 の内部に配置される。回転情報測定部 20 は、トルク伝達ワイヤ 13 の他端のトルクを測定するトルクセンサー及びトルク伝達ワイヤ 13 の他端の回転角を測定する回転角センサーの少なくとも一つを含む。トルク伝達ワイヤ 13 の他端は、回転情報測定部 20 に備えられるトルクセンサーや回転角センサーと隣接した位置に配置される。回転情報測定部 20 は、トルク伝達ワイヤ 13 の他端の回転情報を、ユニバーサルコード 90 を介して内視鏡モニタリング装置 55 及び制御部 50 に伝送することができる。

20

【0101】

内視鏡操作部 80 は、内視鏡挿入部 70 とユニバーサルコード 90 と間に形成される。内視鏡操作部 80 は、湾曲操作レバー 81 及び操作スイッチ部 83 を含み、側面に内視鏡処置機構挿入部 85 をさらに含む。

30

【0102】

内視鏡挿入長入力部（図 9 の 45）は、可撓性延性部 73 を含む内視鏡挿入部 70 が被術者の身体に挿入される長さである内視鏡挿入長を、利用者から入力を受けてもよい。利用者は、内視鏡挿入部 70 が被術者の身体内部に挿入されるとき、内視鏡挿入部 70 が挿入された長さを見ながら内視鏡挿入長入力部（図 9 の 45）を介して前記内視鏡挿入長を入力することができる。前記内視鏡挿入長入力部（図 9 の 45）は、湾曲操作レバー 81 又は操作スイッチ部 83 に形成される。内視鏡挿入長入力部（図 9 の 45）は、トグルスイッチ形態に具現されてもよく、利用者はトグルスイッチに具現された内視鏡挿入長入力部 45 を押し、前記内視鏡挿入長を入力することができる。例えば、利用者は、内視鏡挿入部 70 が被術者の身体内部で所定長さ（例：10 cm）だけ挿入されるたびに、前記トグルスイッチを押すことができる。トグルスイッチを介して利用者が入力した信号は、ユニバーサルコード 90 及び通信線 91 を介して内視鏡モニタリング装置 55 及び制御部 50 に伝送することができる。

40

【0103】

実施例により、内視鏡挿入部 70 外側面に所定長さ間隔で内視鏡長さマーカーが表示され、利用者は、前記内視鏡長さマーカーを参考にし、内視鏡挿入部 70 が被術者の身体内部に挿入された長さを判断し、内視鏡挿入長入力部（図 9 の 45）を操作することができる。

50

【0104】

実施例により、前記内視鏡挿入長入力部45は、図8に示されるように、ペダル状に形成され、利用者が前記ペダルを踏む回数及び間隔の少なくとも一つを利用し、前記内視鏡挿入長を入力することができる。実施例により、前記内視鏡挿入長入力部45は、ペダル状やトグルスイッチの以外にも内視鏡挿入長を直接数字で入力することができるキーパッドなど内視鏡挿入長を入力できる様々な入力手段で具現され得る。実施例により、内視鏡挿入部70が被術者の身体内部で後退する場合には、利用者が内視鏡挿入長入力部45を介して前進信号ではない後退信号を入力することができ、これにより、前記内視鏡挿入長が減少されるように具現することができる。

【0105】

ユニバーサルコード90は、内視鏡操作部80の一領域に結合され、内視鏡のカメラ又は光源装置のための伝送コード、送気管、送水管、吸入管などを内部に含む。前記伝送コード、送気管、送水管及び吸入管などは、内視鏡操作部80の内部を通過し、内視鏡挿入部70まで伸びることができる。内視鏡挿入部70の内部には、伝送コード、送気管、送水管及び吸入管などが通過可能な通路(channel)が形成される。ユニバーサルコード90の他端は、内視鏡モニタリング装置55に連結される。

【0106】

内視鏡モニタリング装置55は、内視鏡の光源装置や送気、送水、吸入管及び内視鏡の電磁気的な状況をモニタリングすることができる。内視鏡モニタリング装置55は、通信線91を介して制御部50と連結される。内視鏡モニタリング装置55によりモニタリングされた内視鏡関連情報は、ディスプレイ部60を介して利用者に提供される。実施例により、前記内視鏡モニタリング装置55は、省略することができる。

【0107】

制御部50は、回転情報測定部20から入力されたトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報及び内視鏡挿入長入力部45から入力された内視鏡挿入長を分析し、前記トルク伝達ワイヤ13が挿入された可撓性延性部73の形状を推定することができる。制御部50は、トルク伝達ワイヤ13の他端のトルク及び回転角の少なくとも一つを分析し、前記トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を得ることができる。

【0108】

制御部50は、内視鏡挿入長入力部45から入力された信号に応じて、当該信号が入力された時点の内視鏡挿入長が分かり、当該内視鏡挿入長に対応されるトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を対応させ、前記トルク伝達ワイヤ13の形状及び前記トルク伝達ワイヤ13が挿入された可撓性延性部73の形状を推定することができる。内視鏡挿入長入力部45から順次に入力される信号を分析し、当該内視鏡挿入長に対応されるトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を対応させれば、トルク伝達ワイヤ13が挿入された可撓性延性部73の全体形状を推定することができるようになる。制御部50は、内視鏡挿入長入力部45から信号を入力された各時点で、トルク伝達ワイヤ13のトルク又は回転角がどのように変化するかを測定することができる。

【0109】

実施例により、制御部50は、回転情報測定部20から入力されたトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を分析し、前記トルク伝達ワイヤ13が挿入された可撓性延性部73の形状を推定することもできる。この場合、前記内視鏡挿入長入力部45は省略することができる。

【0110】

ディスプレイ部60は、前記制御部50から前記可撓性延性部73の推定された形状に関する情報が伝送され、利用者に表示することができる。ディスプレイ部60は、制御部50から入力された表示信号に応じて画面を表示し、利用者に提供することができる。

【0111】

一方、図10には、内視鏡モニタリング装置55、制御部50及びディスプレイ部60が互いに分離された形態で示されているが、これは例示的なであり、内視鏡モニタリング

10

20

30

40

50

装置 55、制御部 50 及びディスプレイ部 60 等は、一つの本体に統合されてもよい。また、前記通信線 91 は変更又は省略することができ、実施例により、内視鏡モニタリング装置 55 及び制御部 50 等は、無線通信方式を介してデータを授受することができる。

【0112】

図 10 に示された本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム 300 は、内視鏡挿入部 70 の内部に形成されるワイヤ通路 75 を介してトルク伝達ワイヤ 13 を挿入し、前記可撓性延性部 73 の先端部位に前記トルク伝達ワイヤ 13 が固定される。

【0113】

可撓性延性部 73 が被検体の内部に挿入され、前進するとき、可撓性延性部 73 の進行方向で抵抗が発生する場合、可撓性延性部 73 の長軸がスプリングのコイルのように曲がり、これにより、発生した弾性エネルギーの一部が前記可撓性延性部 73 の長軸を中心にトルクを発生させることができる。このようなトルクによって可撓性延性部 73 が長軸を中心に回転することになる。

【0114】

可撓性延性部 73 の先端に、トルク伝達ワイヤ 13 の一端が固定されることがあるので、可撓性延性部 73 が曲がるか、捩じれにより発生するトルクは、トルク伝達ワイヤ 13 を介して回転情報測定部 20 に伝達される。回転情報測定部 20 は、トルク伝達ワイヤ 13 の他端のトルク又はトルク伝達ワイヤ 13 の他端の回転角を測定することができる。回転情報測定部 20 で測定されたトルク伝達ワイヤ 13 の他端の回転情報は、ユニバーサルコード 90 を介して内視鏡モニタリング装置 55 及び制御部 50 の少なくとも一つに伝送され、内視鏡モニタリング装置 55 及び制御部 50 の少なくとも一つは、可撓性延性部 73 の曲がり、捩じれによる形状変化を推定することができる。

【0115】

一方、内視鏡挿入部 70 の可撓性延性部 73 が内視鏡の長軸方向に進むとき、可撓性延性部 73 の先端部が前進しない場合には、可撓性延性部 73 の先端以外の部分が曲がるか、捩じれることになり、このように曲がるか、捩じれた部位を特定し難いこともある。

【0116】

内視鏡操作部 80 の操作スイッチ部 83 等に内視鏡挿入長入力部（図 9 の 45）が具現されれば、前述のような場合、内視鏡挿入部 70 が被検体内で前方に向かって前進する前と一定の距離を前進した後の瞬間を前記内視鏡挿入長入力部（図 9 の 45）を利用し、回転情報測定部 20 に伝達することができる。回転情報測定部 20 は、内視鏡挿入部 70 が被検体内で前方に向かって前進する前と一定の距離を前進した後の瞬間のトルク伝達ワイヤ 13 の回転角の変化を測定することができる。

【0117】

可撓性延性部 73 の捩じれによるトルク伝達ワイヤ 13 の回転情報と前記可撓性延性部 73 が被検体内で前進した距離は、可撓性延性部 73 の形状変化と一貫した関係を有することになる。即ち、可撓性延性部 73 が被検体内で前進した単位距離当たりトルク伝達ワイヤ 13 に伝送されるトルクの変化又は可撓性延性部 73 が被検体内で前進した単位距離当たりトルク伝達ワイヤ 13 の回転による回転角の変化が大きいほど前記可撓性延性部 73 の捩じれの程度は増大加することになる。

【0118】

これを利用して制御部 50 は、可撓性延性部 73 が曲がるか、ねじりによる形状変化を推定することができる。制御部 50 は、トルク伝達ワイヤ 13 の回転角の変化を利用し、可撓性延性部 73 先端の単位距離移動に対する捩じれの程度を推定することができる。制御部 50 は、推定された可撓性延性部 73 の形状を、ディスプレイ部 60 を介して利用者に提供することができる。

【0119】

一方、実施例により、前記トルク伝達ワイヤ 13 の他端に結合される金属棒（未図示）をさらに含む。前記金属棒は、回転情報測定部 20 に連結され、回転情報測定部 20 は、

10

20

30

40

50

金属棒の回転角及びトルクの少なくとも一つを測定し、トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を測定することができる。トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を直接測定し難い場合、トルク伝達ワイヤ13の他端に結合される金属棒の回転情報を測定し、トルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報を間接的に測定することができる。

【0120】

一方、実施例により、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム300は、内視鏡挿入部70が被検体内部で前進するとき、前記内視鏡挿入部70と関連している内視鏡挿入長測定部（未図示）が内視鏡挿入部70の挿入長を測定することができる。一例として、前記内視鏡挿入長測定部は、被検体に挿入される内視鏡挿入部70の周辺又は内視鏡挿入部70が挿入される被術者の身体部位周辺に配置される。内視鏡挿入長測定部は、内視鏡挿入部70が被術者の身体に挿入される長さである内視鏡挿入長を測定することができる。実施例により、内視鏡挿入長測定部は、プローブ挿入長測定部30と同様に回転式ローラーや、レーザー、超音波などを利用して具現することができる。

10

【0121】

実施例により、前記内視鏡挿入長測定部は、内視鏡挿入部70の外側面に所定間隔で備えられる複数の圧力センサー（未図示）を含む。一例として、前記複数の圧力センサーは、内視鏡挿入部70の外側面に10cm置きに配置される。複数の圧力センサーは、内視鏡挿入部70が被術者の身体（例：肛門）内部で前進するとき発生する圧力の差を感知し、制御部50に伝送することができる。制御部50は、複数の圧力センサーから伝送された圧力感知信号を利用し、内視鏡挿入部70のある位置まで被術者の身体内部に挿入されたかを分析することができる。このような方式で内視鏡挿入部70が被術者の身体に挿入される長さである内視鏡挿入長が測定されることことができる。

20

【0122】

また、実施例により、前記内視鏡挿入長測定部は、内視鏡挿入部70の一領域に配置される温度センサー（未図示）を含む。一例として、前記温度センサーは、内視鏡挿入部70の湾曲部71の外側面に配置されるか、可撓性延性部73の先端部の外側面に配置される。前記温度センサーは、内視鏡挿入部70が被術者の身体内部に挿入されれば、被術者の体温によって内視鏡挿入部70周辺の温度が高くなる原理を利用するものである。前記温度センサーで感知された温度情報は、制御部50に伝送される。制御部50は、前記温度センサーによって感知された体温が高くなるほど内視鏡挿入部70が被術者の身体内部に深く挿入されたと判断し、前記内視鏡挿入長を推定することができる。

30

【0123】

実施例により、前記内視鏡挿入長測定部は、有線又は無線で制御部50と連結される。前記内視鏡挿入長測定部は、被術者の身体一領域に付着し、内視鏡挿入長を測定することができる。制御部50は、前記回転情報測定部20から入力されたトルク伝達ワイヤ13の他端の回転情報及び前記内視鏡挿入長測定部から入力された内視鏡挿入長を分析し、前記可撓性延性部73の形状を推定することができる。

【0124】

実施例により、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム300は、内視鏡挿入長測定部及び内視鏡挿入長入力部45を同時に具備することができる。利用者が選択に応じて内視鏡挿入長測定部及び内視鏡挿入長入力部45のいずれか一つを使用することができる。

40

図11は本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システムの可撓性延性部を示す断面図である。図11は、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システム300の可撓性延性部73の先端部周辺を示したものである。図11に示されていないが、図10に示された通りに、可撓性延性部73の一端には、湾曲部71が形成される。

【0125】

図11を参照すれば、チューブ状の管状体に形成される可撓性延性部73の内部にワイ

50

ヤ通路 75 が形成される。一例として、前記ワイヤ通路 15 は空いていてもよい。

【0126】

トルク伝達ワイヤ 13 は、可撓性延性部 73 の内部に挿入され、前記ワイヤ通路 75 に配置される。トルク伝達ワイヤ 13 の一領域は、前記可撓性延性部 73 の内側面に結合され、固定される。トルク伝達ワイヤ 13 は、可撓性延性部 73 の先端に向かって挿入され、可撓性延性部 73 の先端周辺で可撓性延性部 73 と結合され、固定される。

【0127】

図 11 に示されるように、可撓性延性部 73 の先端内側には、ワイヤ固定部 17 が形成され、前記ワイヤ固定部 17 によりトルク伝達ワイヤ 13 が可撓性延性部 73 の内側に固定される。ワイヤ固定部 17 は、トルク伝達ワイヤ 13 と可撓性延性部 73 とを互いに固

10

【0128】

実施例により、可撓性延性部 73 の内側面とトルク伝達ワイヤ 13 と間の摩擦力を低減させるために、ワイヤ通路 75 に潤滑剤が収容される。前記潤滑剤によってトルク伝達ワイヤ 13 が可撓性延性部 73 の内側面に当接しなくなるか、可撓性延性部 73 の内側面とトルク伝達ワイヤ 13 と間の摩擦力が低減されるので、トルク伝達ワイヤ 13 の一端で発生したトルクが途中で損失されることなく、トルク伝達ワイヤ 13 の他端に正確に伝達される。

【0129】

また、実施例により、可撓性延性部 73 の内側面とトルク伝達ワイヤ 13 と間の摩擦力を低減させるために、前記トルク伝達ワイヤ 13 の表面に摩擦力低減材質がコーティングされてもよい。一例として、前記摩擦力低減材質は、ポリテトラフルオロエチレン (poly tetrafluoroethylene; PTFE) であってもよく、その他にも様残な材質に変更されてもよい。

20

【0130】

図 12 は、本発明の一実施例に係る可撓性延性部形状推定装置を含む内視鏡システムの可撓性延性部が曲がった状態を示す図である。図 12 は、ワイヤ固定部 17 により可撓性延性部 73 の内側にトルク伝達ワイヤ 13 の一端が固定され、可撓性延性部 73 が曲がるにつれてトルク伝達ワイヤ 13 も同じく曲がる可能性があることを示している。

【0131】

30

内視鏡挿入部 70 が被検体の内部に挿入され、可撓性延性部 73 が曲がるか、振じれる場合、ワイヤ固定部 17 周辺の可撓性延性部 73 の先端で発生した回転力がトルク伝達ワイヤ 13 を介して回転情報測定部 20 まで伝達される。

【0132】

制御部 50 は、回転情報測定部 20 から入力されたトルク伝達ワイヤ 13 の他端の回転情報及び内視鏡挿入長入力部 45 から入力された内視鏡挿入長を分析し、前記可撓性延性部 73 の形状を推定することができる。ディスプレイ部 60 は、制御部 50 から前記可撓性延性部 73 の推定された形状に関する情報が伝送され、前記可撓性延性部 73 の推定された形状を利用者に表示することができる。

【0133】

40

図 13 ～図 15 は、本発明の一実施例に係る可撓性延性部の形状変化推定原理を説明する図である。

【0134】

図 13 を参照すれば、本発明の一実施例に係る可撓性延性部の形状変化推定原理を説明するための可撓性延性部モデル P が示されている。前記可撓性延性部モデル P は、内視鏡のように線形からなり、湾曲可能であってもよい。図 13 は、前記可撓性延性部モデル P が曲がるか、振じれる現象を引き起こさない場合を示す。

【0135】

可撓性延性部モデル P は、特定の多角形 (例: 三角形) の物質が可撓性延性部 (flexible portion) の長軸に沿って一貫して含まれる。可撓性延性部モデル P の左側端面及び右

50

側端面に前記多角形 A 1、A 2 が表示される。可撓性延性部モデル P の捩じれる現象を示すマーカー B が可撓性延性部モデル P の外側面に表示される。

【0136】

図 1 4 は、可撓性延性部モデルが時計回りに 1 回転した状態を示す図である。

【0137】

前記可撓性延性部モデル P の長軸に沿って特定の多角形の物質が一貫して含まれているので、可撓性延性部モデル P に沿ってどの端面を切断してみても特定の多角形の物質が含まれた同じパターンの端面が示されることが分かる。

【0138】

図 1 4 に示されるように、可撓性延性部モデル P が時計回りに 1 回転した状態で中間部 10 位の端面を切断してみると、二つの捩じれた形状の 2 個の可撓性延性部モデル P 1、P 2 に分けられる。

【0139】

第 1 可撓性延性部モデル P 1 の左側に露出される多角形 A 1 1 は、空間上の 3 点で形成され、各点の 3 次元座標は、それぞれ (a、b、c)、(d、e、f)、(g、h、i) であってもよい。このような空間の 3 点からなる多角形が可撓性延性部モデル P 1、P 2 の長軸に沿って一貫して含まれているので、第 1 可撓性延性部モデル P 1 の右側に露出される多角形 A 1 2 も第 1 可撓性延性部モデル P 1 の左側に露出される多角形 A 1 1 と同じ形状であってもよい。第 1 可撓性延性部モデル P 1 の右側に露出される多角形 A 1 2 をなす各点の 3 次元座標は、それぞれ (a 1、b 1、c 1)、(d 1、e 1、f 1)、(g 1、h 1、i 1) であってもよい。図 1 4 に示されるように、第 2 可撓性延性部モデル P 2 の左側に露出される多角形 A 2 1 をなす 3 点は、第 1 可撓性延性部モデル P 1 の右側に露出される多角形 A 1 2 をなす 3 点と同じ空間上の座標を有することができる。第 2 可撓性延性部モデル P 2 の右側に露出される多角形 A 2 2 をなす各点の 3 次元座標は、それぞれ (a 2、b 2、c 2)、(d 2、e 2、f 2)、(g 2、h 2、i 2) であってもよい。

【0140】

2 個の可撓性延性部モデル P 1、P 2 が互いに連結されるとき、第 1 可撓性延性部モデル P 1 の右側に存在する多角形 A 1 2 と第 2 可撓性延性部モデル P 2 の左側に存在する多角形 A 2 1 とを互いに同じ空間で一致するように整列させれば、2 つのそれぞれ異なる可撓性延性部モデル P 1、P 2 の接合されたことを 2 次元空間や 3 次元空間で示すことができるようになる。

【0141】

それぞれの可撓性延性部モデル P 1、P 2 の左右両端の回転情報を測定すれば、可撓性延性部モデル P 1、P 2 のそれぞれが、特定の方向にどの程度回転したのかが分かる。また、可撓性延性部モデル P 1、P 2 は、長軸に沿って物理的性質が同じであると仮定すれば、それぞれの可撓性延性部モデル P 1、P 2 の左右両端の回転情報を利用し、それぞれの可撓性延性部モデル P 1、P 2 の左右両端を除いた残りの部分の回転情報も推定することができる。このようなそれぞれの可撓性延性部モデル P 1、P 2 の捩じれの程度によって、全可撓性延性部モデル P の形状変化を 3 次元モデリング方法で 3 次元表面の数学的表現で示すことができ、これを利用し、それぞれ異なる形状を有するそれぞれの可撓性延性部モデル P 1、P 2 を接合し、2 次元空間や 3 次元空間で示すことができるようになる。

【0142】

制御部 5 0 は、前述した原理でトルク伝達ワイヤ 1 3 他端の回転情報が入力される瞬間のプロープ挿入長又は内視鏡挿入長により、プロープ 1 0 又は可撓性延性部 7 3 の形状を推定することができる。

【0143】

図 1 5 は、それぞれ異なる形状を有する可撓性延性部モデルを接合し、2 次元空間や 3 次元空間に表示した図である。

【0144】

図 1 5 を参照すれば、前述したように、複数個の可撓性延性部モデル P 1、P 2、P 3

10

20

30

40

50

、P 4 が互いに接合され、それぞれの可撓性延性部モデル P 1、P 2、P 3、P 4 の回転情報を測定することによって、全体可撓性延性部モデルの形態を推定できることになる。

【0145】

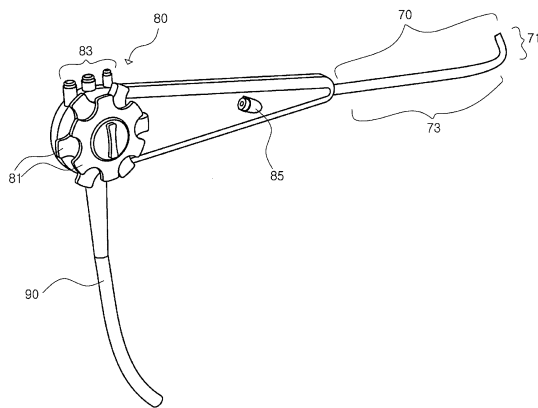
ディスプレイ部 60 は、制御部 50 の制御により図 15 と類似した形態で可撓性延性部 73 の形態を推定し、表示することができる。ディスプレイ部 60 は、可撓性延性部 73 の推定された形状を 2 次元や 3 次元イメージで表示することができる。

【0146】

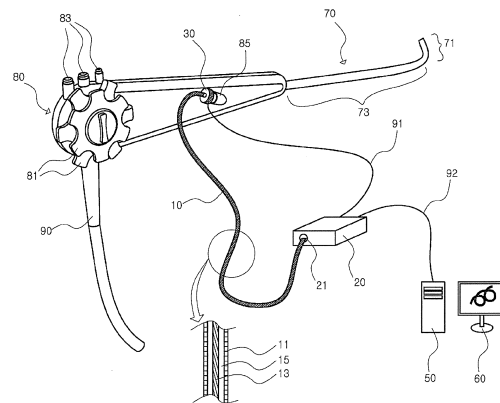
本発明は、図面に示された実施例を参考して説明したが、これは例示的なものに過ぎなく、本技術分野の通常の知識を有した者であれば、それらから多様な変形及び均等の他の実施例が可能であることを理解できるであろう。従って、本発明の真の技術的保護範囲は、添付された特許請求範囲の技術的思想によって決められる。

10

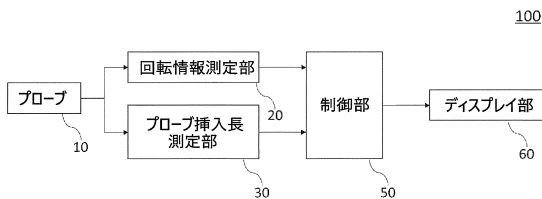
【図 1】



【図 3】

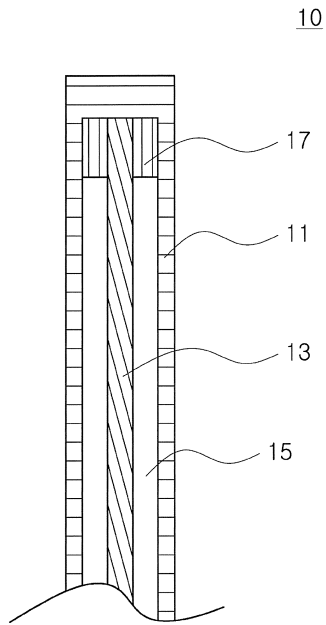


【図 2】

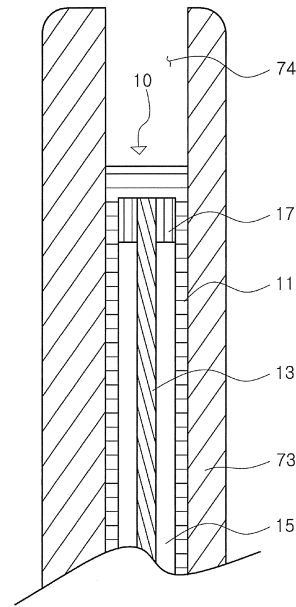


100

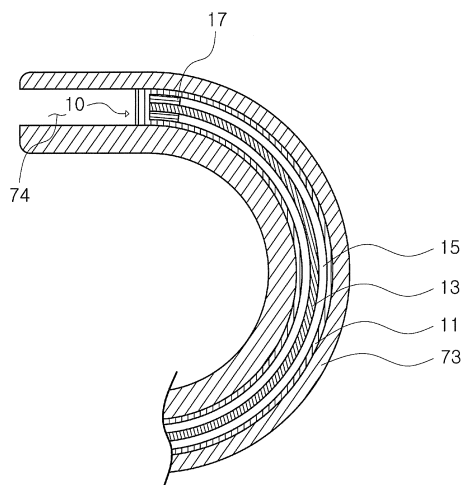
【図 4】



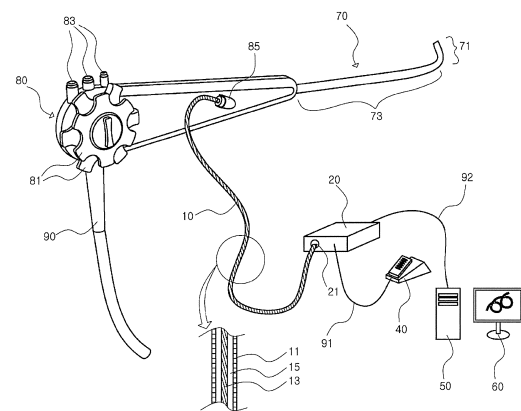
【図 5】



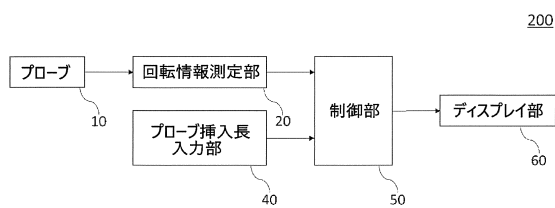
【図 6】



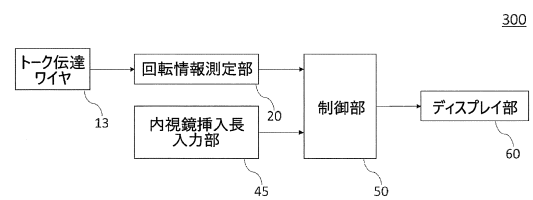
【図 8】



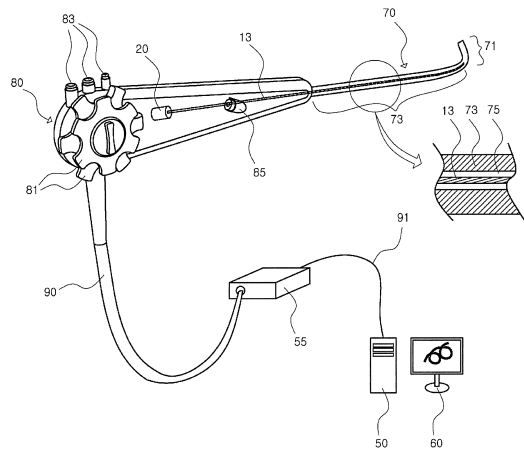
【図 7】



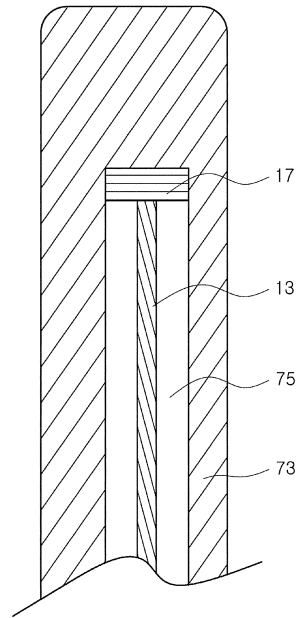
【図 9】



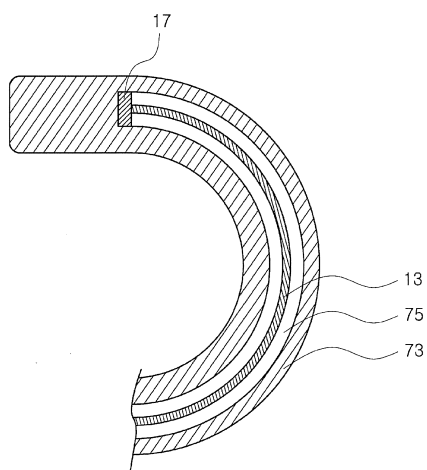
【図 10】



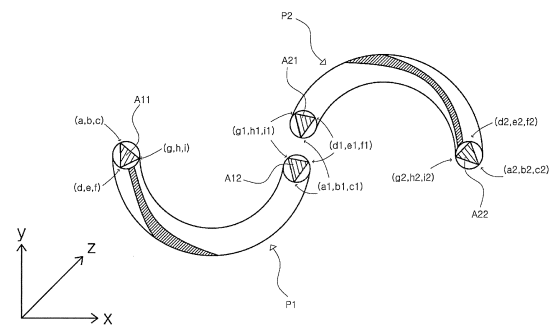
【図 11】



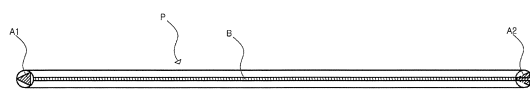
【図 12】



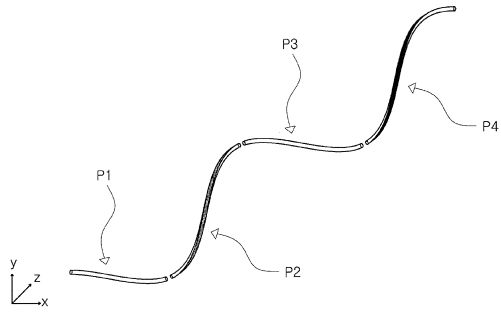
【図 14】



【図 13】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 パク ヨンホ

大韓民国 04595 ソウル ジュング ダサンロ 32 シンダンドン ナムサンタウン ア
パート 5-202

審査官 山口 裕之

(56)参考文献 特開平06-261858 (JP, A)

特開2015-128589 (JP, A)

国際公開第2010/137373 (WO, A1)

特開平04-263831 (JP, A)

特開昭60-217326 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00