

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2012-139466
(P2012-139466A)

(43) 公開日 平成24年7月26日 (2012.7.26)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B 2 H 0 4 0

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 A 4 C 0 6 1

4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2011-1082 (P2011-1082)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成23年1月6日 (2011.1.6)		富士フイルム株式会社
			東京都港区西麻布2丁目26番30号
		(74) 代理人	100075281
			弁理士 小林 和憲
		(72) 発明者	芦田 毅
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	仲村 貴行
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	山川 真一
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

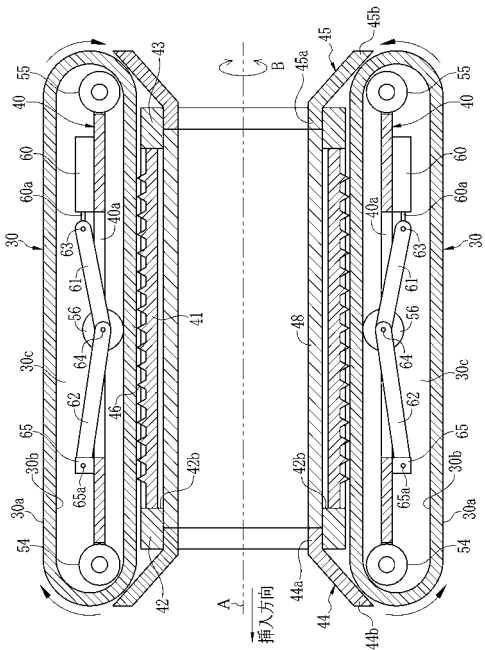
(54) 【発明の名称】 内視鏡挿入補助具及び挿入補助ユニット並びに内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 ベルトを走行させることで内視鏡の挿入を補助する推進力を得る際に、ベルトの空転に起因する体腔内壁の損傷を防止する。

【解決手段】 挿入補助具は、無端ベルト30と、これを走行させる支持駆動部とで構成されている。支持駆動部は、従動ローラ56を無端ベルト30に押し付け、従動ローラ56とウォームギア41とで無端ベルト30を挟持させる挟持位置と、無端ベルト30の挟持を解除させた解除位置との間で従動ローラ56を移動させるクラッチ機構を備えている。これにより、従動ローラ56を挟持位置に移動させた場合にのみ無端ベルト30を走行させることが可能になる。従って、体腔内壁と接触している無端ベルト30のみを走行させるようにすれば、無端ベルト30の空転に起因する体腔内壁の損傷を確実に防ぐことができる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の挿入部に着脱自在に取り付けられるとともに、前記挿入部の挿入方向に沿って走行可能に設けられたベルトを有し、動力源からの駆動力を前記ベルトに伝達して走行させることにより、前記挿入部の体腔内への挿入を補助する内視鏡挿入補助具において、

前記ベルトの外表面が体腔内壁に接触している場合にのみ前記ベルトを走行させるベルト駆動手段を設けたことを特徴とする内視鏡挿入補助具。

【請求項 2】

前記ベルト駆動手段は、前記ベルトに接触するように配置され、前記駆動力に応じて回転することにより、その回転にともなう力を前記駆動力として前記ベルトに伝達するための回転体と、

前記ベルトを挟んで前記回転体と対向するように配置され、前記ベルトを前記回転体に押し付けるための押し付け部材と、

前記押し付け部材と前記回転体とで前記ベルトを挟持させ、前記駆動力を前記ベルトに伝達させることにより、前記ベルトを走行させる挟持位置と、前記ベルトの挟持を解除させた解除位置との間で、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を移動させるクラッチ機構とを有することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡挿入補助具。

【請求項 3】

前記ベルトの外表面に対する接触の有無を検知する接触検知手段を有し、

前記クラッチ機構は、接触していないと前記接触検知手段が検知している場合に、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記解除位置に移動させ、接触していると前記接触検知手段が検知している場合に、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記挟持位置に移動させることを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡挿入補助具。

【請求項 4】

前記クラッチ機構は、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記挟持位置と前記解除位置との間で移動させるための駆動力を生じさせるクラッチ駆動手段と、このクラッチ駆動手段の駆動力に応じて前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記各位置に移動させる移動機構とで構成されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の内視鏡挿入補助具。

【請求項 5】

前記ベルトは、所定の間隔を空けて対面するように少なくとも一部が折り返され、

前記回転体は、内側に位置する前記ベルトの外表面に接触するように配置され、

前記クラッチ機構は、前記ベルトによって囲まれる空間内に配置され、外側に位置する前記ベルトの外表面に接触がなく、外側からの押圧力が前記ベルトに加わっていない場合、前記空間内に浮いた状態で前記押し付け部材を支持することによって前記押し付け部材を前記解除位置に保持し、接触によって外側からの押圧力が前記ベルトに加わった場合、その押圧力に応じて弾性変形し、内側に位置する前記ベルトに前記押し付け部材を押し付けることにより、前記押し付け部材を前記解除位置から前記挟持位置に移動させる弾性体からなることを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡挿入補助具。

【請求項 6】

前記ベルト駆動手段は、前記ベルトの内側の面から所定の間隔を空けて配置されるとともに、前記駆動力に応じて回転し、体腔内壁と接触して前記ベルトが内側に撓んだ際に、前記内側の面に接触し、その回転にともなう力を前記駆動力として前記ベルトに伝達することによって前記ベルトを走行させる回転体を有することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡挿入補助具。

【請求項 7】

前記ベルト駆動手段は、前記動力源の駆動力を前記ベルトに伝達して前記ベルトを走行させる駆動力伝達機構と、

前記ベルトの外表面に対する接触の有無を検知する接触検知手段と、

接触していると前記接触検知手段が検知している場合に、前記動力源を駆動させ、接触

10

20

30

40

50

していないと前記接触検知手段が検知している場合に、前記動力源を停止させる駆動制御手段とを有することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡挿入補助具。

【請求項 8】

前記ベルトと、前記動力源と、前記駆動力伝達機構と、前記接触検知手段とは、それぞれ複数設けられ、

前記駆動制御手段は、前記接触検知手段が接触を検知している前記ベルトに対応した前記動力源のみを駆動させることを特徴とする請求項 7 記載の内視鏡挿入補助具。

【請求項 9】

筒状に形成され、前記ベルトを走行可能に支持する第 1 筒状体と、

前記第 1 筒状体よりも小さい外形の筒状に形成され、前記第 1 筒状体の内部に配置されるときともに、前記ベルトの無い部分を介して前記第 1 筒状体に保持され、かつ前記ベルト駆動手段の少なくとも一部を保持する第 2 筒状体とを有することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の内視鏡挿入補助具。

【請求項 10】

前記第 2 筒状体は、前記第 1 筒状体の内面と前記第 2 筒状体の外面とが対面する部分で両者を連結する連結部材を介して前記第 1 筒状体に保持されることを特徴とする請求項 9 記載の内視鏡挿入補助具。

【請求項 11】

内視鏡の挿入部に着脱自在に取り付けられるとともに、前記挿入部の挿入方向に沿って走行可能に設けられたベルトを有する内視鏡挿入補助具と、

前記ベルトを走行させるための駆動力を発生させる動力源とからなり、

前記動力源が発生させた駆動力を前記ベルトに伝達させて前記ベルトを走行させることにより、前記挿入部の体腔内への挿入を補助する挿入補助ユニットにおいて、

前記ベルトの外表面が体腔内壁に接触している場合にのみ前記ベルトを走行させるベルト駆動手段を設けたことを特徴とする挿入補助ユニット。

【請求項 12】

前記ベルト駆動手段は、前記ベルトに接触するように配置され、前記駆動力に応じて回転することにより、その回転にともなう力を前記駆動力として前記ベルトに伝達するための回転体と、

前記ベルトを挟んで前記回転体と対向するように配置され、前記ベルトを前記回転体に押し付けるための押し付け部材と、

前記押し付け部材と前記回転体とで前記ベルトを挟持させ、前記駆動力を前記ベルトに伝達させることにより、前記ベルトを走行させる挟持位置と、前記ベルトの挟持を解除させた解除位置との間で、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を移動させるクラッチ機構とを有することを特徴とする請求項 11 記載の挿入補助ユニット。

【請求項 13】

前記クラッチ機構は、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記挟持位置と前記解除位置との間で移動させるための駆動力を生じさせるクラッチ駆動手段と、このクラッチ駆動手段の駆動力に応じて前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記各位置に移動させる移動機構とで構成され、

前記内視鏡挿入補助具は、前記ベルトの外表面に対する接触の有無を検知する接触検知手段を有し、

接触していないと前記接触検知手段が検知している場合に、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記解除位置に移動させ、接触していると前記接触検知手段が検知している場合に、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記挟持位置に移動させるように、前記クラッチ駆動手段の駆動を制御するクラッチ制御手段を備えたことを特徴とする請求項 12 記載の挿入補助ユニット。

【請求項 14】

前記ベルト駆動手段は、前記動力源の駆動力を前記ベルトに伝達して前記ベルトを走行させる駆動力伝達機構と、

前記ベルトの外表面に対する接触の有無を検知する接触検知手段と、

接触していると前記接触検知手段が検知している場合に、前記動力源を駆動させ、接触していないと前記接触検知手段が検知している場合に、前記動力源を停止させる駆動制御手段とを有することを特徴とする請求項 1 記載の挿入補助ユニット。

【請求項 1 5】

接触していないことを前記接触検知手段が検知している場合、前記ベルトを定常的に走行させて前記挿入部を推進させる定常時よりも速度が低くなるように前記動力源の駆動を制御するとともに、接触していることを前記接触検知手段が検知したことに応答して徐々に速度を高くしていくことにより、定常時の速度となるように前記動力源の駆動を制御する速度制御手段を設けたことを特徴とする請求項 1 3 又は請求項 1 4 記載の挿入補助ユニット。

10

【請求項 1 6】

被検者の体腔内に挿入される挿入部に、その挿入方向に沿って走行可能に設けられたベルトを有し、動力源からの駆動力を前記ベルトに伝達して走行させることにより、前記挿入部の体腔内への挿入を補助する内視鏡において、

前記ベルトの外表面が体腔内壁に接触している場合にのみ前記ベルトを走行させるベルト駆動手段を設けたことを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、大腸等の消化管の管内に挿入された内視鏡の挿入部を、挿入方向に自己推進させる内視鏡挿入補助具、及びこれを用いた挿入補助ユニット、並びに挿入部を自己推進させる内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡検査において、内視鏡の大腸への挿入は、大腸が体内で曲がりくねった構造であること、固定されていない部分があることなどから非常に難しい。このため、大腸への挿入手技の習得には多くの経験を必要とし、挿入手技が未熟である場合には、被検者に大きな苦痛を与えてしまう。

【0003】

30

大腸の中で特に内視鏡の挿入が難しいと言われている部位は、いわゆる S 状結腸と横行結腸である。その理由は、S 状結腸や横行結腸は、その他の部位とは異なり体腔内に固定されていないため、自身の長さの範囲内で任意な形状変化を行うことや、内視鏡挿入時の接触力により体腔内で変形することにある。このため、内視鏡の挿入時に腸管への接触を少しでも減らすように、S 状結腸や横行結腸を直線化することを可能とする多くの手技が提案されている。

【0004】

また、挿入手技が未熟なものでも容易に挿入を行うことができるよう、腸管内で内視鏡を挿入方向に自己推進させる装置も提案されている。例えば、特許文献 1、2 には、挿入部の外面に複数の無端ベルト（エンドレスベルト）を設け、これらの各無端ベルトを走行させることにより、無端ベルトの外面と腸壁との間に生じる摩擦力によって挿入方向への推進力を得る内視鏡が記載されている。また、引用文献 3 には、無端ベルトの構成を内視鏡に対して着脱自在にした挿入補助具が記載されている。こうした挿入補助具では、無端ベルトの構成を持たない既存の内視鏡を自己推進させることができる。このため、挿入補助具を用いた場合には、無端ベルトの構成を持った新たな内視鏡を用意する必要がなくなり、医療施設における設備投資費を格段に抑えることができる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開昭 58-22024 号公報

50

【特許文献2】特開平8-38416号公報

【特許文献3】特開2005-253892号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1、2記載の内視鏡、及び特許文献3記載の挿入補助具では、各無端ベルトを常に走行させている。このため、腸壁と接触していない無端ベルトは、空転した状態となり、この空転している無端ベルトが急に腸壁に接触した際に、腸壁に擦過傷などの傷を付けてしまう恐れがある。また、こうした問題は、無端のベルトに限らず、回転軸にロール状に巻き回された有端のベルトを引き出すようにして走行させる場合にも、同様の問題が生じる。

10

【0007】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、有端又は無端のベルトを走行させることによって内視鏡の挿入を補助するための推進力を得るようにした際の、ベルトの空転に起因する腸壁などの体腔内壁の損傷を防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明は、内視鏡の挿入部に着脱自在に取り付けられるとともに、前記挿入部の挿入方向に沿って走行可能に設けられたベルトを有し、動力源からの駆動力を前記ベルトに伝達して走行させることにより、前記挿入部の体腔内への挿入を補助する内視鏡挿入補助具において、前記ベルトの外表面が体腔内壁に接触している場合にのみ前記ベルトを走行させるベルト駆動手段を設けたことを特徴とする。

20

【0009】

前記ベルト駆動手段は、前記ベルトに接触するように配置され、前記駆動力に応じて回転することにより、その回転にともなう力を前記駆動力として前記ベルトに伝達するための回転体と、前記ベルトを挟んで前記回転体と対向するように配置され、前記ベルトを前記回転体に押し付けるための押し付け部材と、前記押し付け部材と前記回転体とで前記ベルトを挟持させ、前記駆動力を前記ベルトに伝達させることにより、前記ベルトを走行させる挟持位置と、前記ベルトの挟持を解除させた解除位置との間で、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を移動させるクラッチ機構とを有することが好ましい。

30

【0010】

前記ベルトの外表面に対する接触の有無を検知する接触検知手段を有し、前記クラッチ機構は、接触していないと前記接触検知手段が検知している場合に、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記解除位置に移動させ、接触していると前記接触検知手段が検知している場合に、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記挟持位置に移動させることが好ましい。

【0011】

前記クラッチ機構は、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記挟持位置と前記解除位置との間で移動させるための駆動力を生じさせるクラッチ駆動手段と、このクラッチ駆動手段の駆動力に応じて前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記各位置に移動させる移動機構とで構成されていることが好ましい。

40

【0012】

前記ベルトは、所定の間隔を空けて対面するように少なくとも一部が折り返され、前記回転体は、内側に位置する前記ベルトの外表面に接触するように配置され、前記クラッチ機構は、前記ベルトによって囲まれる空間内に配置され、外側に位置する前記ベルトの外表面に接触がなく、外側からの押圧力が前記ベルトに加わっていない場合、前記空間内に浮いた状態で前記押し付け部材を支持することによって前記押し付け部材を前記解除位置に保持し、接触によって外側からの押圧力が前記ベルトに加わった場合、その押圧力に応じて弾性変形し、内側に位置する前記ベルトに前記押し付け部材を押し付けることにより、前記押し付け部材を前記解除位置から前記挟持位置に移動させる弾性体からなることが

50

好ましい。

【0013】

前記ベルト駆動手段は、前記ベルトの内側の面から所定の間隔を空けて配置されるとともに、前記駆動力に応じて回転し、体腔内壁と接触して前記ベルトが内側に撓んだ際に、前記内側の面に接触し、その回転にともなう力を前記駆動力として前記ベルトに伝達することによって前記ベルトを走行させる回転体を有する構成でもよい。

【0014】

前記ベルト駆動手段は、前記動力源の駆動力を前記ベルトに伝達して前記ベルトを走行させる駆動力伝達機構と、前記ベルトの外表面に対する接触の有無を検知する接触検知手段と、接触していると前記接触検知手段が検知している場合に、前記動力源を駆動させ、接触していないと前記接触検知手段が検知している場合に、前記動力源を停止させる駆動制御手段とを有する構成でもよい。

【0015】

前記ベルトと、前記動力源と、前記駆動力伝達機構と、前記接触検知手段とは、それぞれ複数設けられ、前記駆動制御手段は、前記接触検知手段が接触を検知している前記ベルトに対応した前記動力源のみを駆動させることが好ましい。

【0016】

筒状に形成され、前記ベルトを走行可能に支持する第1筒状体と、前記第1筒状体よりも小さい外形の筒状に形成され、前記第1筒状体の内部に配置されるとともに、前記ベルトの無い部分を介して前記第1筒状体に保持され、かつ前記ベルト駆動手段の少なくとも一部を保持する第2筒状体とを有することが好ましい。

【0017】

また、前記第2筒状体は、前記第1筒状体の内面と前記第2筒状体の外面とが対面する部分で両者を連結する連結部材を介して前記第1筒状体に保持されることが好適である。

【0018】

また、本発明は、内視鏡の挿入部に着脱自在に取り付けられるとともに、前記挿入部の挿入方向に沿って走行可能に設けられたベルトを有する内視鏡挿入補助具と、前記ベルトを走行させるための駆動力を発生させる動力源とからなり、前記動力源が発生させた駆動力を前記ベルトに伝達させて前記ベルトを走行させることにより、前記挿入部の体腔内への挿入を補助する挿入補助ユニットにおいて、前記ベルトの外表面が体腔内壁に接触している場合にのみ前記ベルトを走行させるベルト駆動手段を設けたことを特徴とする。

【0019】

前記ベルト駆動手段は、前記ベルトに接触するように配置され、前記駆動力に応じて回転することにより、その回転にともなう力を前記駆動力として前記ベルトに伝達するための回転体と、前記ベルトを挟んで前記回転体と対向するように配置され、前記ベルトを前記回転体に押し付けるための押し付け部材と、前記押し付け部材と前記回転体とで前記ベルトを挟持させ、前記駆動力を前記ベルトに伝達させることにより、前記ベルトを走行させる挟持位置と、前記ベルトの挟持を解除させた解除位置との間で、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を移動させるクラッチ機構とを有することが好ましい。

【0020】

前記クラッチ機構は、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記挟持位置と前記解除位置との間で移動させるための駆動力を生じさせるクラッチ駆動手段と、このクラッチ駆動手段の駆動力に応じて前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記各位置に移動させる移動機構とで構成され、前記内視鏡挿入補助具は、前記ベルトの外表面に対する接触の有無を検知する接触検知手段を有し、接触していないと前記接触検知手段が検知している場合に、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記解除位置に移動させ、接触していると前記接触検知手段が検知している場合に、前記押し付け部材と前記回転体との少なくとも一方を前記挟持位置に移動させるように、前記クラッチ駆動手段の駆動を制御するクラッチ制御手段を備えることが好ましい。

【0021】

前記ベルト駆動手段は、前記動力源の駆動力を前記ベルトに伝達して前記ベルトを走行させる駆動力伝達機構と、前記ベルトの外表面に対する接触の有無を検知する接触検知手段と、接触していると前記接触検知手段が検知している場合に、前記動力源を駆動させ、接触していないと前記接触検知手段が検知している場合に、前記動力源を停止させる駆動制御手段とを有する構成でもよい。

【0022】

接触していないことを前記接触検知手段が検知している場合、前記ベルトを定常的に走行させて前記挿入部を推進させる定常時よりも速度が低くなるように前記動力源の駆動を制御するとともに、接触していることを前記接触検知手段が検知したことに応答して徐々に速度を高くしていくことにより、定常時の速度となるように前記動力源の駆動を制御する速度制御手段を設けると、より好適である。

10

【0023】

さらに、本発明は、被検者の体腔内に挿入される挿入部に、その挿入方向に沿って走行可能に設けられたベルトを有し、動力源からの駆動力を前記ベルトに伝達して走行させることにより、前記挿入部の体腔内への挿入を補助する内視鏡において、前記ベルトの外表面が体腔内壁に接触している場合にのみ前記ベルトを走行させるベルト駆動手段を設けたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、ベルトの外表面が体腔内壁に接触している場合にのみベルトを走行させるベルト駆動手段を設けたので、体腔内壁と接触していないベルトは走行しなくなり、ベルトの空転に起因する体腔内壁の損傷を確実に防止することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】内視鏡システムの構成を概略的に示す説明図である。

【図2】挿入補助具の外観を示す斜視図である。

【図3】支持駆動部の構成を概略的に示す分解斜視図である。

【図4】挿入方向と直交する方向の挿入補助具の断面構造を概略的に示す断面図である。

【図5】クラッチ機構の構成を概略的に示す斜視図である。

【図6】従動ローラが解除位置にある状態を示す挿入方向と平行な方向の挿入補助具の断面図である。

30

【図7】従動ローラが挟持位置にある状態を示す挿入方向と平行な方向の挿入補助具の断面図である。

【図8】駆動制御装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【図9】板バネ式のクラッチ機構の構成を概略的に示す斜視図である。

【図10】板バネ式のクラッチ機構において従動ローラが解除位置にある状態及び挟持位置にある状態をそれぞれ示す説明図である。

【図11】無端ベルトの内側の空間に駆動ローラを配置した駆動力伝達機構の構成を概略的に示す挿入方向と直交する方向の断面図である。

【図12】無端ベルトの内側の空間に駆動ローラを配置した駆動力伝達機構の構成を概略的に示す挿入方向と平行な方向の断面図である。

40

【図13】ピンを介して保持部材を支持体に保持させる例を示す部分斜視図である。

【図14】ピンを介して保持部材を支持体に保持させる例を示す断面図である。

【図15】各無端ベルトを個別に走行させる例を示す横方向の断面図である。

【図16】各無端ベルトを個別に走行させる例を示す縦方向の部分断面図である。

【図17】各無端ベルトを個別に走行させる場合の駆動制御装置の構成を示すブロック図である。

【図18】挿入部に無端ベルトが設けられた内視鏡の構成を概略的に示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

50

〔第 1 実施形態〕

図 1 に示すように、内視鏡システム 2 は、被検者の体腔内の観察を行うための内視鏡 4 と、この内視鏡 4 の体腔内への挿入を補助するための挿入補助ユニット 6 とで構成されている。内視鏡 4 は、スコープの先端部に超小型固体撮像素子（CCD センサ、CMOS センサ等）を搭載した電子内視鏡である。内視鏡 4 は、該固体撮像素子が内蔵され、大腸等の消化管内に挿入される挿入部 11 と、内視鏡 4 の把持及び挿入部 11 の操作に用いられる操作部 12 と、内視鏡 4 をプロセッサ装置及び光源装置（いずれも図示せず）に接続するためのユニバーサルコード 13 とから構成されている。

【0027】

挿入部 11 は、可撓性を有する棒状体である。挿入部 11 の先端部 11a には、周知のように、被写体像を取り込むための観察窓、照明光を照射するための照明窓、空気や水を吐出するための送気・送水ノズルなど（いずれも図示は省略）が設けられている。操作部 12 は、アングルノブ 14、操作ボタン 15 などを備えている。アングルノブ 14 は、挿入部 11 の湾曲方向及び湾曲量を調整する際に回転操作される。操作ボタン 15 は、送気・送水や吸引等の各種操作の際に用いられる。

【0028】

ユニバーサルコード 13 は、操作部 12 に接続されている。ユニバーサルコード 13 には、例えば、固体撮像素子が取得した撮像信号をプロセッサ装置に出力するための信号ケーブル、光源装置から発せられた光を先端部 11a に導くためのライトガイド、送気・送水用の空気や水を先端部 11a に送るための管路である送気・送水チャンネルなどが組み込まれている。

【0029】

挿入補助ユニット 6 は、挿入補助具 20 と、駆動制御装置 21 と、トルクワイヤ 22 と、信号ケーブル 23 と、オーバーチューブ 24 とで構成されている。挿入補助具 20 は、挿入部 11 の先端部 11a に着脱自在に取り付けられ、消化管内で挿入部 11 を前進または後進させるためのものである。駆動制御装置 21 は、機械的な駆動力を供給して挿入補助具 20 の駆動を行うとともに、前進や後進あるいは停止などといった挿入補助具 20 の制御を行う。

【0030】

トルクワイヤ 22 は、挿入補助具 20 と駆動制御装置 21 とを接続し、駆動制御装置 21 が発生させた駆動力を挿入補助具 20 に伝達する。トルクワイヤ 22 は、その全長に亘って保護シース（図示は省略）に覆われている。そして、トルクワイヤ 22 は、駆動制御装置 21 の駆動に応じて保護シースの内部で回転することにより、駆動制御装置 21 の駆動力を挿入補助具 20 に伝達する。

【0031】

信号ケーブル 23 は、挿入補助具 20 と駆動制御装置 21 とを電氣的に接続し、挿入補助具 20 の制御に必要な各種の信号を両者間で送受させるものである。この信号ケーブル 23 には、多数のケーブルを一まとめにした多芯ケーブルが用いられる。また、トルクワイヤ 22 と信号ケーブル 23 とは、周知のコネクタなどを介して駆動制御装置 21 に着脱自在に接続される。

【0032】

オーバーチューブ 24 は、挿入部 11 に外嵌されている。オーバーチューブ 24 は、挿入部 11 の軸（挿入軸 A）の方向に伸縮自在な蛇腹構造となっている。このオーバーチューブ 24 は、挿入部 11 とトルクワイヤ 22 と信号ケーブル 23 とを覆い、トルクワイヤ 22 と信号ケーブル 23 とがオーバーチューブ 24 と挿入部 11 との間に挿通された状態とすることにより、これらを一まとめにする。こうすれば、挿入部 11 とトルクワイヤ 22 と信号ケーブル 23 とが体腔内でバラバラになることがなく、これらの挿入性を高めることができる。なお、オーバーチューブ 24 は、挿入部 11 の先端から基端付近までを覆うものに限らず、例えば、挿入部 11 の先端付近のみを覆う短いものとしてもよい。また、オーバーチューブ 24 は、挿入部 11 やトルクワイヤ 22 の挿入に難が無ければ、必ず

しも設けなくてもよい。

【0033】

図2に示すように、挿入補助具20は、挿入軸Aの周り（周方向B）に沿って等間隔に配設された3本の無端ベルト30と、これらの各無端ベルト30を支持して走行させる支持駆動部32とを備えている。各無端ベルト30は、挿入軸Aと略平行に配置され、挿入軸Aに沿う方向に走行するように支持駆動部32に支持されている。これらの各無端ベルト30には、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリアミド樹脂、フッ素樹脂、ポリウレタンなどの可撓性を有する生体適合プラスチックが用いられる。

【0034】

支持駆動部32は、各無端ベルト30を走行可能に支持するとともに、トルクワイヤ22を介して伝達された駆動制御装置21の駆動力を各無端ベルト30に伝えることにより、各無端ベルト30を走行させる。また、支持駆動部32には、挿入補助具20を内視鏡4の挿入部11に着脱自在に取り付けるための取付穴32aが形成されている。取付穴32aは、挿入軸Aに沿う方向に形成された断面略円形の貫通孔であり、その直径は、挿入部11の直径と略同一になっている。これにより、挿入補助具20は、挿入部11を取付穴32aに嵌入させることによって、内視鏡4に着脱自在に取り付けられる。

【0035】

挿入補助具20は、各無端ベルト30を消化管の内壁に接触させた状態で走行させることにより、無端ベルト30の外表面30aと消化管の内壁との間に生じる摩擦力を推進力として挿入部11を前進または後進させる。挿入補助具20を挿入方向に推進（前進）させる場合には、図2に矢線で示すように、無端ベルト30の消化管の内壁と接触する外側の外表面30aを反挿入方向に移動させる。無端ベルト30は、外側で反挿入方向に移動した後、後端部で180度ターンして内側に折り返される。そして、内側で挿入方向に移動した後、前端部で再び180度ターンして外側に折り返される。このように、無端ベルト30は、外側が反挿入方向、内側が挿入方向となって循環するように走行することにより、内視鏡4の挿入部11を前進させる。一方、挿入補助具20を反挿入方向に推進（後進）させる場合には、上記とは逆向きに無端ベルト30を走行させる。

【0036】

図3に示すように、支持駆動部32は、各無端ベルト30を走行可能に支持する支持体40と、各無端ベルト30を走行させるためのウォームギア（回転体）41と、このウォームギア41を保持するための保持部材42と、この保持部材42の一端に形成された開口42aに接合される蓋部材43と、走行する方向に各無端ベルト30を案内する第1及び第2の2つのガイド部材44、45とで構成されている。

【0037】

支持体40は、挿入軸Aに直交する方向の断面形状が略三角形（正三角形の各角が丸まった形状）の筒状に形成されている。図4に示すように、各無端ベルト30は、内表面30bによって囲まれる空間30cに支持体40を挿通するように、支持体40に巻き掛けられて支持されている。また、各無端ベルト30は、略三角筒状に形成された支持体40の平面状の各側面の部分に、それぞれ配置されている。

【0038】

支持体40と各無端ベルト30とで取り囲まれた中央空間33内には、ウォームギア41、保持部材42、蓋部材43の各部材が組み込まれる。各無端ベルト30は、例えば、1本の有端のベルトの状態（無端ベルト30を1箇所切断した帯状の状態）で支持体40と内部の各部材との間に配置され、各部材を組み立てて支持駆動部32を構成した後、有端のベルトの両端部を接着剤あるいは熱融着で接合することにより、無端ベルト30として支持体40に巻き掛けられる。

【0039】

ウォームギア41は、略円筒形状に形成され、その外表面に螺旋状のネジ山46が設けられている。また、ウォームギア41の後端部には、周方向に複数の歯が配列された周歯部47が設けられている。ウォームギア41は、保持部材42及び蓋部材43に保持され

10

20

30

40

50

た状態で中央空間 3 3 に組み込まれた際に、ネジ山 4 6 が各無端ベルト 3 0 の外表面 3 0 a と接触するように、その直径とネジ山 4 6 の高さとは調節されている。

【0040】

ウォームギア 4 1 には、略円筒形状に形成された回転軸 4 8 が挿通されている。回転軸 4 8 の外径は、ウォームギア 4 1 の内径と略同一あるいは僅かに小さく形成されている。回転軸 4 8 の内径は、内視鏡 4 の挿入部 1 1 の直径と略同一になっている。これにより、回転軸 4 8 は、ウォームギア 4 1 を回動自在に支持するとともに、その内面によって取付穴 3 2 a の一部を構成する。また、回転軸 4 8 は、ウォームギア 4 1 よりも軸方向の長さが長く形成されており、両端部がウォームギア 4 1 から突出するようになっている。ウォームギア 4 1 は、この回転軸 4 8 の突出した両端部を介して保持部材 4 2 と蓋部材 4 3 とに回動自在に保持される。

10

【0041】

ウォームギア 4 1 の周歯部 4 7 には、トルクワイヤ 2 2 の先端に接続されたピニオンギア（小歯車）5 0 が噛合する。ピニオンギア 5 0 は、トルクワイヤ 2 2 に従動して回動し、駆動力を周歯部 4 7 に伝えることにより、回転軸 4 8 を軸としてウォームギア 4 1 を回動させる。

【0042】

保持部材 4 2 は、支持体 4 0 と同様かつ一回り小さい断面形状を有する三角筒状に形成されている。また、保持部材 4 2 の軸方向の長さは、ウォームギア 4 1 のネジ山 4 6 の部分の長さに対応している。これにより、保持部材 4 2 は、ウォームギア 4 1 のネジ山 4 6 の部分までを、その内部空間に収納する。支持体 4 0 に巻き掛けられた各無端ベルト 3 0 と対面する保持部材 4 2 の各側面には、切り込み部 4 2 b が形成されている。保持部材 4 2 は、内部に収納したウォームギア 4 1 の一部を、これらの各切り込み部 4 2 b から露呈させることにより、ウォームギア 4 1 と各無端ベルト 3 0 とを接触させる。

20

【0043】

保持部材 4 2 の開口 4 2 a と反対側の端部には、回転軸 4 8 の一端が嵌合する略円形の開口 4 2 c が形成されている。開口 4 2 c の直径は、回転軸 4 8 の外径と略同一に形成されている。これにより、回転軸 4 8 の一端が開口 4 2 c に嵌合し、ウォームギア 4 1 が保持部材 4 2 に回動自在に保持される。

【0044】

また、保持部材 4 2 の外面には、略三角形の断面の頂点に対応する部分に、軸方向に沿って筋状に突出した突出部 4 2 d が設けられている。各突出部 4 2 d は、支持体 4 0 の頂点部分の内面形状に応じた形状に形成されている。これにより、保持部材 4 2 を中央空間 3 3 内に挿通すると、各突出部 4 2 d の端面が支持体 4 0 の頂点部分の内面に接し、保持部材 4 2 が支持体 4 0 に保持される。なお、例えば、支持体 4 0 の外側から各突出部 4 2 d の部分にネジ止めすることにより、保持部材 4 2 を支持体 4 0 に確実に保持させることが好ましい。

30

【0045】

蓋部材 4 3 は、保持部材 4 2 の開口 4 2 c が形成された部分と略同一の形状に形成されており、回転軸 4 8 の他端が嵌合する略円形の開口 4 3 a と、蓋部材 4 3 を支持体 4 0 に保持するための突出部 4 3 b とが設けられている。従って、この蓋部材 4 3 も、中央空間 3 3 内に挿通された際に、各突出部 4 3 b を介して支持体 4 0 に保持される。なお、蓋部材 4 3 も、ネジ止めなどによって支持体 4 0 に確実に保持させることが好ましい。

40

【0046】

また、蓋部材 4 3 の軸方向の長さは、ウォームギア 4 1 の周歯部 4 7 の部分の長さに対応しており、蓋部材 4 3 は、ウォームギア 4 1 の周歯部 4 7 の部分を、その内部空間に収納する。これにより、ウォームギア 4 1 は、保持部材 4 2 と蓋部材 4 3 とのそれぞれの端面を接触させて、これらを組み合わせた際に、ネジ山 4 6 の部分が保持部材 4 2 の内部空間に入り込み、周歯部 4 7 の部分が蓋部材 4 3 の内部空間に入り込むように、これらの内部空間に収納されるとともに、各開口 4 2 c、4 3 a に回転軸 4 8 の両端部が嵌合し、各

50

開口 4 2 c、4 3 a を介して保持部材 4 2 と蓋部材 4 3 とに回動自在に保持される。

【0047】

蓋部材 4 3 の内面には、ピニオンギア 5 0 を収容するための凹部 4 3 c が形成されている。凹部 4 3 c は、ウォームギア 4 1 が保持部材 4 2 と蓋部材 4 3 とに回動自在に保持された状態で、蓋部材 4 3 の内部空間に入り込んだ周歯部 4 7 とピニオンギア 5 0 とが噛合するように形成されている。トルクワイヤ 2 2 は、凹部 4 3 c の挿入軸 A と直交する面に形成された貫通孔（図示は省略）を介してピニオンギア 5 0 に接続される。

【0048】

第 1 ガイド部材 4 4 は、保持部材 4 2 の開口 4 2 c に嵌合するリング状の嵌合部 4 4 a と、嵌合部 4 4 a からの距離に従って径が増加する挿り鉢形状に形成されたガイド部 4 4 b とを有している。嵌合部 4 4 a の外径は、保持部材 4 2 の開口 4 2 c の直径と略同一に形成されている。これにより、嵌合部 4 4 a が開口 4 2 c に嵌合して第 1 ガイド部材 4 4 が保持部材 4 2 に保持される。

【0049】

ガイド部 4 4 b は、その断面形状が保持部材 4 2 などと同様の略三角形の挿り鉢形状に形成されている。また、ガイド部 4 4 b は、その端部の断面形状が保持部材 4 2 の断面形状よりも大きくなっている。第 1 ガイド部材 4 4 は、無端ベルト 3 0 の折り返される前端の部分において、ガイド部 4 4 b で走行の方向に無端ベルト 3 0 を案内するとともに、無端ベルト 3 0 と保持部材 4 2 との間に空く隙間をガイド部 4 4 b で覆い隠すことにより、この隙間に腸壁を巻き込んで傷付けてしまうことを防ぐ。

【0050】

第 2 ガイド部材 4 5 は、第 1 ガイド部材 4 4 と同様に、蓋部材 4 3 の開口 4 3 a に嵌合するリング状の嵌合部 4 5 a と、嵌合部 4 5 a からの距離に従って径が増加する挿り鉢形状に形成されたガイド部 4 5 b とを有している。これらの構成は、第 1 ガイド部材 4 4 と同様であるから、詳細な説明は省略する。また、第 2 ガイド部材 4 5 には、トルクワイヤ 2 2 を挿通するための貫通孔（図示は省略）が設けられている。

【0051】

支持駆動部 3 2 の各部を組み立てる場合には、まずウォームギア 4 1 を保持部材 4 2 と蓋部材 4 3 とに保持させた状態で、これらを支持体 4 0 の中央空間 3 3 に挿通し、これらを支持体 4 0 に保持させる。この後、第 1 ガイド部材 4 4 の嵌合部 4 4 a を保持部材 4 2 の開口 4 2 c に嵌合させて第 1 ガイド部材 4 4 を保持部材 4 2 に保持させ、第 2 ガイド部材 4 5 の嵌合部 4 5 a を蓋部材 4 3 の開口 4 3 a に嵌合させて第 2 ガイド部材 4 5 を蓋部材 4 3 に保持させる。このように各部を組み立てることにより、支持駆動部 3 2 が構成される。そして、このように支持駆動部 3 2 を構成すると、第 1 ガイド部材 4 4 の嵌合部 4 4 a から保持部材 4 2 の開口 4 2 c、回転軸 4 8 の内面、蓋部材 4 3 の開口 4 3 a を経て第 2 ガイド部材 4 5 の嵌合部 4 5 a へと至る一続きの貫通孔が形成され、この貫通孔が取付穴 3 2 a として構成される。

【0052】

支持体 4 0 の各側面の前端部及び後端部には、それぞれ支持体 4 0 に回動自在に取り付けられた第 1 支持ローラ 5 4 及び第 2 支持ローラ 5 5 が設けられている。これらの各支持ローラ 5 4、5 5 は、支持体 4 0 の各側面の部分に巻き掛けられた各無端ベルト 3 0 を円滑に走行させるためのものであり、各無端ベルト 3 0 が折り返させる前端及び後端の部分において各無端ベルト 3 0 を内側から支持する（図 6、7 参照）。

【0053】

各支持ローラ 5 4、5 5 の中央付近には、他の部分よりも径が小さくなるように凹んだ溝部 5 4 a、5 5 a が設けられている。各無端ベルト 3 0 の内表面 3 0 b には、挿入軸 A の方向に沿って筋状に突出した突出部 3 0 d が形成されている（図 4 参照）。各支持ローラ 5 4、5 5 の溝部 5 4 a、5 5 a は、支持体 4 0 に巻き掛けられた無端ベルト 3 0 の突出部 3 0 d と係合することにより、無端ベルト 3 0 が周方向 B に回転し、各支持ローラ 5 4、5 5 に対応する位置から無端ベルト 3 0 が脱落してしまうことを防ぐ。なお、溝部 5

4 a、5 5 aと突出部 3 0 dとの間には、両者間の摺動性を高めるために、潤滑剤を塗布することが好ましい。

【0054】

また、各無端ベルト 3 0は、各支持ローラ 5 4、5 5よりも広い幅を有している。こうすれば、腸壁などの体腔内壁との接触面積が大きくなり、各支持ローラ 5 4、5 5と同程度の幅とした場合よりも、より大きな推進力が得られるようになる。

【0055】

支持体 4 0の各側面の中央付近には、従動ローラ（押し付け部材）5 6と、クラッチ機構 5 7と、接触検知センサ（接触検知手段）5 8とが設けられている。従動ローラ 5 6は、無端ベルト 3 0をウォームギア 4 1に押し付けて無端ベルト 3 0に駆動力を伝達するためのものである。この従動ローラ 5 6にも、その中央付近に無端ベルト 3 0の突出部 3 0 dと係合する溝部 5 6 aが設けられている。

【0056】

クラッチ機構 5 7は、従動ローラ 5 6を回動自在に支持し、従動ローラ 5 6を無端ベルト 3 0に押し付け、従動ローラ 5 6とウォームギア 4 1とで無端ベルト 3 0を挟持させる挟持位置と、無端ベルト 3 0の挟持を解除させた解除位置との間で従動ローラ 5 6を移動させる。クラッチ機構 5 7は、支持体 4 0の外面に取り付けられている。また、支持体 4 0の各側面の中央付近には、開口 4 0 aが形成されている。クラッチ機構 5 7は、この開口 4 0 aを介して支持体 4 0の内側を回る無端ベルト 3 0に従動ローラ 5 6をアクセスさせることにより、従動ローラ 5 6の挟持位置への移動を可能にする。

【0057】

従動ローラ 5 6が解除位置にある場合には、無端ベルト 3 0とウォームギア 4 1とが接触していても、ウォームギア 4 1が空転するのみで駆動力が無端ベルト 3 0に伝わらず、無端ベルト 3 0が走行しない。一方、従動ローラ 5 6が挟持位置にある場合には、ウォームギア 4 1と従動ローラ 5 6とで無端ベルト 3 0が挟持されるため、ウォームギア 4 1の駆動力が無端ベルト 3 0に伝わり、無端ベルト 3 0が走行するようになる。このように、クラッチ機構 5 7は、従動ローラ 5 6を挟持位置と解除位置とに移動させることによって、各無端ベルト 3 0の走行と、その停止とを選択的に切り替えるためのものである。

【0058】

接触検知センサ 5 8は、支持体 4 0の外側を回る無端ベルト 3 0の外表面 3 0 aに対する体腔内壁などの接触の有無を検知する。この接触検知センサ 5 8には、外表面 3 0 aに体腔内壁が接触した際の静電容量の変化により、無端ベルト 3 0の外表面 3 0 aに対する体腔内壁の接触を非接触で検知する静電容量式のセンサが用いられている。また、接触検知センサ 5 8は、信号ケーブル 2 3を介して駆動制御装置 2 1と電氣的に接続され、接触の検知結果を駆動制御装置 2 1に入力する。

【0059】

図 5に示すように、クラッチ機構 5 7は、従動ローラ 5 6を挟持位置と解除位置との間で移動させるための駆動力を生じさせるソレノイド（クラッチ駆動手段）6 0と、このソレノイド 6 0の駆動力に応じて従動ローラ 5 6を各位置に移動させるための移動機構を構成する一对の第 1 アーム 6 1 及び一对の第 2 アーム 6 2 とで構成されている。

【0060】

ソレノイド 6 0は、本体部からの突出量に変化する可動部 6 0 aを有し、この可動部 6 0 aの突出量の変化を駆動力として各アーム 6 1、6 2に伝達する。このソレノイド 6 0は、信号ケーブル 2 3を介して駆動制御装置 2 1と電氣的に接続され、駆動制御装置 2 1によって可動部 6 0 aの駆動が制御される。可動部 6 0 aの先端には、略円形の貫通孔が形成されたジョイント部 6 0 bが取り付けられており、このジョイント部 6 0 bの貫通孔に丸棒状のシャフト 6 3が回動自在に挿通されている。

【0061】

シャフト 6 3の両端には、各第 1 アーム 6 1の一端が回動自在に連結されている。各第 1 アーム 6 1の他端には、丸棒状のシャフト 6 4を介して各第 2 アーム 6 2の一端が回動

10

20

30

40

50

自在に連結されている。各第2アーム62の他端は、支持体40の側面に固定された一対の支柱65の回転軸65aに回転自在に連結されている。また、シャフト64には、従動ローラ56が挿通されている。これにより、クラッチ機構57の各部によって、従動ローラ56が回転自在に支持される。なお、各アーム61、62と各シャフト63、64との連結部分には、図示を省略したストッパが設けられており、各シャフト63、64が各アーム61、62から抜けないようになっている。

【0062】

図4のC-C'線における断面図である図6に示すように、ソレノイド60の可動部60aを本体部に収納させる収納位置に移動させると、この移動にともなって各アーム61、62が可動部60aに引っ張られ、各アーム61、62が一直線状に並ぶ。そして、このように各アーム61、62が一直線状に並ぶと、シャフト64に挿通された従動ローラ56が無端ベルト30に接触せず、無端ベルト30の内側の空間30c内に浮いた状態となる。

10

【0063】

図7に示すように、図6の状態からソレノイド60の可動部60aを本体部から突出させる突出位置に移動させると、その突出量に応じて各シャフト63、64及び回転軸65aを軸に回転して各アーム61、62がくの字状に折れ曲がり、支持体40の内側を回る無端ベルト30に従動ローラ56が押し付けられる。

【0064】

このように、クラッチ機構57は、ソレノイド60の可動部60aを収納位置に移動させることで従動ローラ56を解除位置に移動させ、ソレノイド60の可動部60aを突出位置に移動させることで従動ローラ56を挟持位置に移動させる。

20

【0065】

従動ローラ56を挟持位置に移動させ、従動ローラ56とウォームギア41とで無端ベルト30を挟持すると、ウォームギア41のネジ山46によって無端ベルト30が駆動され、ウォームギア41の回転方向に応じて挿入方向又は反挿入方向に無端ベルト30が走行する。この際、ウォームギア41の回転に応じた周方向Bへの力も無端ベルト30に加わるが、前述のように、各支持ローラ54、55の溝部54a、55a、及び従動ローラ56の溝部56aと、無端ベルト30の突出部30dとの係合によって、無端ベルト30の周方向Bへの移動は阻止される。

30

【0066】

なお、ソレノイド60には、通常は可動部60aが収納位置にあり、駆動した時だけ可動部60aが収納位置から突出位置に移動するプッシュ型のソレノイドが用いられている。これは、駆動されていない時には、従動ローラ56が解除位置にあり、無端ベルト30が走行しない状態で保持されるようにすることで、信号ケーブル23に不具合が生じた際などに、無端ベルト30が意図せず走行した状態のままになってしまうことを防ぎ、挿入補助具20の安全性を高めるためである。

【0067】

図8に示すように、駆動制御装置21は、挿入補助具20を駆動するための駆動力を発生させるモータ（動力源）70と、このモータ70の駆動を制御する制御部（クラッチ制御手段、速度制御手段）71と、この制御部71に操作指示を入力するための操作部72とで構成されている。モータ70は、その回転軸にギアなどの伝達機構を介してトルクワイヤ22の端部に接続され、発生させた駆動力をトルクワイヤ22に伝達する。これにより、モータ70を駆動することによってトルクワイヤ22が回転し、モータ70の駆動力がトルクワイヤ22を介して挿入補助具20に伝達される。

40

【0068】

操作部72には、挿入補助具20の前進を指示するための前進ボタン73、挿入補助具20の後進を指示するための後進ボタン74、挿入補助具20の停止を指示するための停止ボタン75、挿入補助具20の移動速度を変更するための速度変更ダイヤル76が設けられている。各ボタン73～75、及び速度変更ダイヤル76は、制御部71に電氣的に

50

接続されており、その操作指示の結果を制御部 71 に入力する。制御部 71 は、こうした操作部 72 からの入力に応じて、モータ 70 の回転や停止、及びその回転方向や回転速度を制御する。

【0069】

また、制御部 71 には、信号ケーブル 23 を介して、挿入補助具 20 に設けられた 3 つのクラッチ機構 57 のソレノイド 60 と、3 つの接触検知センサ 58 とが、それぞれ電氣的に接続されている。

【0070】

各接触検知センサ 58 は、無端ベルト 30 の外表面 30a に対する接触の検知結果を制御部 71 に入力する。制御部 71 は、無端ベルト 30 の外表面 30a が体腔内壁に接触していないと接触検知センサ 58 が検知している場合、その接触検知センサ 58 が接触の検知を行っている無端ベルト 30 に対応するクラッチ機構 57 のソレノイド 60 の可動部 60a を収納位置に移動させる。一方、制御部 71 は、無端ベルト 30 の外表面 30a が体腔内壁に接触していると接触検知センサ 58 が検知している場合、その接触検知センサ 58 が接触の検知を行っている無端ベルト 30 に対応するクラッチ機構 57 のソレノイド 60 の可動部 60a を突出位置に移動させる。

【0071】

このように、制御部 71 は、各接触検知センサ 58 の検知結果を基に、これらに対応する各ソレノイド 60 の動作を制御する。そして、接触がない場合には、対応するソレノイド 60 の可動部 60a を収納位置に移動させ、接触がある場合には、対応するソレノイド 60 の可動部 60a を突出位置に移動させることにより、外表面 30a が体腔内壁に接触している無端ベルト 30 のみを走行させる。

【0072】

また、制御部 71 は、各接触検知センサ 58 のいずれも接触していないことを検知している場合、すなわち各無端ベルト 30 のいずれも走行していない場合、体腔内壁に接触した無端ベルト 30 を定常的に走行させて内視鏡 4 の挿入部 11 を推進させる定常回転時よりもモータ 70 が発生させる駆動速度を低くしておく。そして、制御部 71 は、各接触検知センサ 58 のいずれかが接触を検知し、それに対応する無端ベルト 30 の走行を開始させたことに応答して、モータ 70 の速度を徐々に高くしていくことにより、定常回転の速度にする。

【0073】

制御部 71 は、このようにモータ 70 の速度の制御を行い、体腔内壁に接触した無端ベルト 30 が走行を開始した後、その走行の速度が徐々に速くなって定常回転の速度に達するようにする。体腔内壁に接触した無端ベルト 30 が急激な速度で走行を開始すると、体腔内壁を傷付けてしまうことが懸念されるが、上記のように徐々に速度を上げるようにすれば、こうした無端ベルト 30 の初動に起因する体腔内壁の傷付きを防ぐことができる。なお、定常回転時の無端ベルト 30 の走行の速度は、前述のように、速度変更ダイヤル 76 の設定に応じて変化する。

【0074】

また、制御部 71 は、1 本又は 2 本の無端ベルト 30 が既に定常回転の速度で走行している状態で、残りの無端ベルト 30 の接触が接触検知センサ 58 によって検知された場合、これに応答してモータ 70 の速度を低い状態に一旦戻し、ここから再び徐々にモータ 70 の速度を高くしていくことにより、接触が検知されている各無端ベルト 30 を定常回転の速度で走行させるようにする。なお、上記のようなモータ 70 の速度の制御は、PWM 制御などの周知の手法を用いて行えばよい。また、モータ 70 の回転速度自体を制御することに限らず、例えば、モータ 70 のトルクやモータ 70 に印加する電流を制御することによって無端ベルト 30 の回転速度が徐々に速くなるようにしてもよい。

【0075】

次に、上記のように構成された内視鏡システム 2 の作用について説明する。医師や技師などの術者は、内視鏡システム 2 で被検者の体腔内の検査を行う場合、まず、トルクワイ

10

20

30

40

50

ヤ 2 2 と信号ケーブル 2 3 とを通した状態のオーバーチューブ 2 4 を内視鏡 4 の挿入部 1 1 に挿通し、挿入部 1 1 にオーバーチューブ 2 4 を取り付け。この後、支持駆動部 3 2 の取付穴 3 2 a に挿入部 1 1 の先端部 1 1 a を嵌入させ、先端部 1 1 a に挿入補助具 2 0 を取り付け。

【0076】

挿入補助具 2 0 とオーバーチューブ 2 4 とを挿入部 1 1 に取り付けたら、トルクワイヤ 2 2 と信号ケーブル 2 3 とを駆動制御装置 2 1 に接続するとともに、内視鏡 4 のユニバーサルコード 1 3 をプロセッサ装置や光源装置に接続し、各部を適切に配線して内視鏡システム 2 を構成する。そして、プロセッサ装置や光源装置、及び駆動制御装置 2 1 の電源の投入などを行い、検査準備を完了させる。この後、内視鏡 4 の挿入部 1 1 を被検者の消化管内に挿入し、検査を開始する。

10

【0077】

術者は、先端部 1 1 a を消化管内の所定の位置、例えば S 状結腸の手前まで進めた後、駆動制御装置 2 1 の操作部 7 2 に設けられた前進ボタン 7 3 を操作し、制御部 7 1 に挿入補助具 2 0 の前進を指示する。制御部 7 1 は、前進が指示されると、モータ 7 0 を駆動し、前進に応じた方向にモータ 7 0 を回転させる。この際、制御部 7 1 は、定常回転時よりも低い速度でモータ 7 0 を回転させる。

【0078】

モータ 7 0 が回転すると、その駆動力がトルクワイヤ 2 2、ピニオンギア 5 0 を介してウォームギア 4 1 に伝わり、ウォームギア 4 1 が回転する。各ソレノイド 6 0 の可動部 6 0 a は、駆動されていない状態では収納位置にあり、これにともなって各従動ローラ 5 6 は、無端ベルト 3 0 から離れた解除位置にあるから、ウォームギア 4 1 を回転させただけでは各無端ベルト 3 0 は走行せず、停止した状態で保持されている。

20

【0079】

制御部 7 1 は、モータ 7 0 を回転させた後、各接触検知センサ 5 8 の検知結果の確認を行う。そして、制御部 7 1 は、無端ベルト 3 0 の外表面 3 0 a が体腔内壁に接触していると接触検知センサ 5 8 が検知したことに応答して、その接触検知センサ 5 8 に対応したソレノイド 6 0 を駆動し、そのソレノイド 6 0 の可動部 6 0 a を突出位置に移動させることにより、対応する従動ローラ 5 6 を解除位置から挟持位置に移動させる。

【0080】

従動ローラ 5 6 が挟持位置に移動すると、従動ローラ 5 6 とウォームギア 4 1 とで無端ベルト 3 0 が挟持され、ウォームギア 4 1 の駆動力が無端ベルト 3 0 に伝わって、無端ベルト 3 0 が走行を開始する。そして、無端ベルト 3 0 が走行を開始すると、外表面 3 0 a と体腔内壁との摩擦力により、挿入補助具 2 0 と先端部 1 1 a とが体腔内壁に沿って前進する。

30

【0081】

このように、本実施形態では、ウォームギア 4 1、ピニオンギア 5 0、従動ローラ 5 6、及びクラッチ機構 5 7 によって、無端ベルト 3 0 の外表面 3 0 a が体腔内壁に接触している場合にのみ無端ベルト 3 0 を走行させるベルト駆動手段が構成されている。そして、外表面 3 0 a が体腔内壁と接触している無端ベルト 3 0 のみを走行させ、接触していない無端ベルト 3 0 を空転させないようにすれば、空転している無端ベルト 3 0 が急に体腔内壁に接触した際に、体腔内壁に擦過傷などの傷を付けてしまうことを確実に防ぐことができる。

40

【0082】

制御部 7 1 は、無端ベルト 3 0 の走行を開始させたら、モータ 7 0 の速度を徐々に高くしていくことにより、モータ 7 0 の速度を速度変更ダイヤル 7 6 で設定された定常回転の速度にする。また、制御部 7 1 は、1 本又は 2 本の無端ベルト 3 0 が既に定常回転の速度で走行している状態で、残りの無端ベルト 3 0 の接触が接触検知センサ 5 8 によって検知された場合、これに応答してモータ 7 0 の速度を低い状態に一旦戻し、ここから再び徐々にモータ 7 0 の速度を高くしていくことにより、接触が検知されている各無端ベルト 3 0

50

を定常回転の速度で走行させるようにする。こうすれば、体腔内壁に接触した無端ベルト 30 が急激な速度で走行を開始することに起因する体腔内壁の傷付きも確実に防ぐことができる。

【0083】

術者は、病変が疑われる部位を発見し、より詳細に観察を行いたい場合などに、操作部 72 の停止ボタン 75 を操作し、制御部 71 に挿入補助具 20 の停止を指示する。制御部 71 は、停止が指示されると、モータ 70 の駆動を停止し、無端ベルト 30 の走行を停止させる。

【0084】

そして、術者は、所定の位置、例えば上行結腸と盲腸との接続部付近までの観察を終えた後、操作部 72 の後進ボタン 74 を操作し、制御部 71 に挿入補助具 20 の後進を指示する。制御部 71 は、後進が指示されると、前進時とは反対の方向にモータ 70 を回転させることによって無端ベルト 30 を反対方向に走行させ、挿入補助具 20 と先端部 11a とを後進させる。術者は、このように挿入補助具 20 を後進させ、被検者の体腔から挿入部 11 を引き抜くことにより、検査を終了させる。

【0085】

また、制御部 71 は、前進から後進、あるいは後進から前進のようにモータ 70 の回転方向を切り替える際にも、モータ 70 の速度を低い状態に一旦戻し、再び徐々に高くするようにモータ 70 の速度の制御を行う。さらに、制御部 71 は、挿入補助具 20 を前進又は後進させている途中で、接触検知センサ 58 の検知結果が接触していることを検知した状態から接触していないことを検知した状態に切り替わった場合、その接触検知センサ 58 に対応したソレノイド 60 の駆動を停止し、そのソレノイド 60 の可動部 60a を収納位置に移動させることにより、対応する無端ベルト 30 の走行を停止させる。そして、制御部 71 は、挿入補助具 20 を前進又は後進させている途中で、全ての無端ベルト 30 の循環を停止させた場合、これに応答して定常回転時よりも低い状態にモータ 70 の速度を下げる。

【0086】

上記実施形態では、ソレノイド 60 の駆動制御とモータ 70 の駆動制御とを、それぞれ駆動制御装置 21 の制御部 71 で共通して行うようにしたが、これに限ることなく、ソレノイド 60 の駆動制御のみを行う制御部を駆動制御装置 21 の制御部 71 と別に設けてもよい。さらには、ソレノイド 60 の駆動制御を行う制御部を挿入補助具 20 自体に設けてもよい。また、上記実施形態では、駆動手段としてソレノイド 60 を示したが、モータなどでもよい。そして、移動機構は、各アーム 61、62 などによるものに限らず、駆動手段の種別などに応じて適宜構成すればよい。

【0087】

上記実施形態では、ソレノイド 60 と、各アーム 61、62 とで構成されたクラッチ機構 57 によって、従動ローラ 56 を挟持位置と解除位置との間で移動させるようにしたが、クラッチ機構の構成は、これに限定されるものではない。例えば、図 9 に示す支持体 100 のクラッチ機構 102 のように、一对の板バネ（弾性体）103、104 によって構成してもよい。なお、支持体 100 のクラッチ機構 102 以外の構成は、上記実施形態の支持体 40 と同様であるから、詳細な説明は省略する。

【0088】

各板バネ 103、104 は、略 S 字状に屈曲した同一の形状に形成されている。各板バネ 103、104 の一端は、それぞれ支持体 100 の外面に所定の間隔を空けて取り付けられている。一方、各板バネ 103、104 の他端には、略環状に折り曲げて形成された軸受け部 103a、104a が設けられている。各軸受け部 103a、104a には、シャフト 105 が挿通されている。クラッチ機構 102 は、このシャフト 105 に従動ローラ 56 を挿通することにより、従動ローラ 56 を回動自在に支持する。

【0089】

上記実施形態の支持体 40 と同様に、支持体 100 の各側面の中央付近には、開口 10

10

20

30

40

50

0 a が形成されている。各板バネ 103、104 は、各軸受け部 103 a、104 a の位置と開口 100 a の位置とが合うように、支持体 100 の外面に取り付けられている。これにより、クラッチ機構 102 は、この開口 100 a を介して支持体 100 の内側を回る無端ベルト 30 に従動ローラ 56 をアクセスさせることにより、従動ローラ 56 の挟持位置への移動を可能にする。

【0090】

各板バネ 103、104 は、図 10 (a) に示すように、無端ベルト 30 の外表面 30 a に接触がなく、外側からの押圧力が無端ベルト 30 に加わっていない状態では、無端ベルト 30 の内側の空間 30 c 内に浮いた状態で従動ローラ 56 を支持する。そして、各板バネ 103、104 は、図 10 (b) に示すように、無端ベルト 30 の外表面 30 a が体腔内壁などと接触し、外側からの押圧力が無端ベルト 30 に加わった際に、その押圧力に応じて弾性変形し、支持体 100 の内側を回る無端ベルト 30 に従動ローラ 56 を押し付ける。

【0091】

このように、クラッチ機構 102 は、無端ベルト 30 に押圧力が加わっていない状態の時に、従動ローラ 56 を解除位置に保持し、無端ベルト 30 に押圧力が加わって弾性変形することにより、従動ローラ 56 を解除位置から挟持位置に移動させる。従って、このように各板バネ 103、104 からなるクラッチ機構 102 でも、従動ローラ 56 を解除位置と挟持位置との間で移動させることができる。

【0092】

このクラッチ機構 102 では、接触検知センサ 58 やソレノイド 60 などが必要なく、上記実施形態のクラッチ機構 57 に比べて構成が簡素であることから、クラッチ機構 57 よりも挿入補助具 20 の製造コストを抑えることができる。さらに、接触検知センサ 58 やソレノイド 60 の駆動部を制御部 71 に設ける必要がないから、駆動制御装置 21 の製造コストを抑えることもできる。

【0093】

但し、クラッチ機構 102 の構成では、無端ベルト 30 が内側に撓まないと従動ローラ 56 が挟持位置に移動しない。このため、鉛直方向に対して上方向あるいは横方向の体腔内壁に無端ベルト 30 が接触している場合には、無端ベルト 30 が内側に撓まず、体腔内壁と無端ベルト 30 とが接触していても、従動ローラ 56 が挟持位置に移動せずに、その無端ベルト 30 が走行しないことが懸念される。

【0094】

これに対し、上記実施形態の構成では、無端ベルト 30 の撓みに関わらず、接触検知センサ 58 で接触を検知し、この検知結果に応じて従動ローラ 56 を挟持位置に移動させるので、鉛直方向に対して上方向あるいは横方向の体腔内壁に接触する無端ベルト 30 も適切に走行させることができる。すなわち、上記実施形態の構成は、無端ベルト 30 の駆動性能に優れる構成であり、クラッチ機構 102 の構成は、コストパフォーマンスに優れる構成であると言える。

【0095】

本実施形態では、弾性体として各板バネ 103、104 を示したが、弾性体は、これに限ることなく、例えば、他の形状のバネでもよいし、ゴムなどの弾性材料からなるものでもよい。また、上記各実施形態では、従動ローラ 56 を押し付け部材として示したが、押し付け部材は、これに限ることなく、摩擦の少ない滑らかな表面を有する板状や棒状などの固形状の部材でもよい。また、こうした固形状の部材を押し付け部材とする場合には、バネなどの弾性体によって押し付け部材を無端ベルト 30 に押し付けるようにすることが好ましい。

【0096】

[第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 11 及び図 12 に示すように、本実施形態の挿入補助具 200 は、上記第 1 の実施形態の挿入補助具 20 と同様に、3 本の

無端ベルト 201 と、これらの各無端ベルト 201 を支持して走行させる支持駆動部 202 とを備えている。また、支持駆動部 202 は、上記第 1 の実施形態と同様に、支持体 204、ウォームギア 205、保持部材 206、蓋部材 207、第 1 及び第 2 のガイド部材 208、209、回転軸 210 を備えている。これらの各部の構成・及び機能は、上記第 1 の実施形態の各部とほぼ同じであるから、詳細な説明は省略する。

【0097】

支持体 204 の両端には、それぞれ略同一の径に形成された支持ローラ 212、213 が回転自在に取り付けられている。各支持ローラ 212、213 は、支持体 204 の両端に形成された内向きのリブ（図示は省略）を介して支持体 204 に取り付けられており、各支持ローラ 212、213 の回転軸は、支持体 204 の内側に僅かにずれている。無端

10

【0098】

支持体 204 には、各支持ローラ 212、213 の他に、無端ベルト 201 を走行させるための複数の駆動ローラ 214 が設けられている。各駆動ローラ 214 は、各支持ローラ 212、213 の間に軸方向に沿って等間隔に配置されている。支持体 204 には、各駆動ローラ 214 の配置に対応する箇所に開口 204a が形成されているとともに、この開口 204a の縁部分に内向きのリブ 204b が形成されている。

【0099】

各駆動ローラ 214 は、リブ 204b 及び回転軸 214a を介して支持体 204 に回転自在に支持されることにより、各支持ローラ 212、213 の回転軸を結ぶ線上に回転軸 214a が位置し、その一部を開口 204a から支持体 204 の外部に露呈させている。また、各駆動ローラ 214 は、各支持ローラ 212、213 よりも僅かに径が小さく形成されている。これにより、各駆動ローラ 214 は、無端ベルト 201 の内表面 201a に接触することなく、内表面 201a から所定の間隔を空け、無端ベルト 201 によって囲まれた空間 201b 内に浮いた状態で配置されている。

20

【0100】

保持部材 206 には、各駆動ローラ 214 のそれぞれに対応した複数のウォームホイール 216 が設けられている。保持部材 206 は、上記第 1 の実施形態の保持部材 42 と同様に、切り込み部を各側面に有し、これらの各切り込み部の縁部分に外側に向かって突出したリブ 206a が形成されている。各ウォームホイール 216 は、各リブ 206a 及び回転軸 216a を介して回転自在に保持部材 206 に取り付けられ、ウォームギア 205 のネジ山と接し、かつ無端ベルト 201 の外表面 201c から僅かに離されるとともに、無端ベルト 201 を挟んで駆動ローラ 214 と対面するように配置されている。

30

【0101】

ウォームホイール 216 の外周面には、ウォームギア 205 のネジ山と噛み合うネジ溝が形成されている。これにより、ウォームホイール 216 は、ウォームギア 205 の回転に応じて回転し、ウォームギア 205 の挿入軸 A を軸とする回転を、挿入軸 A と直交する方向を軸とする回転に変換する。

【0102】

駆動ローラ 214 の回転軸 214a の一端は、その先端が無端ベルト 201 の側端部よりも外側に位置する長さに形成されている。ウォームホイール 216 の回転軸 216a の一端も、駆動ローラ 214 の回転軸 214a と同じ方向に延び、その先端が無端ベルト 201 の側端部よりも外側に位置する長さに形成されている。そして、各回転軸 214a、216a には、無端ベルト 201 の側端部よりも外側の部分に駆動ベルト 218 が巻き掛けられている。

40

【0103】

駆動ベルト 218 は、ウォームギア 205 の回転にともなってウォームホイール 216 が回転した際に、その駆動力をウォームホイール 216 の回転軸 216a を介して駆動ローラ 214 の回転軸 214a に伝える。これにより、ウォームホイール 216 の回転にと

50

もなって駆動ローラ 2 1 4 も回転する。

【0104】

なお、駆動力が適切に伝わるように、駆動ベルト 2 1 8 の内表面、及びこれに接する各回転軸 2 1 4 a、2 1 6 a の外周面には、溝や突起などを設けて互いに係合するようにしておくことが好ましい。また、駆動ベルト 2 1 8 は、保持部材 2 0 6 を支持体 2 0 4 に組み付けた後に、各回転軸 2 1 4 a、2 1 6 a に巻き掛けなければならない、作業性が悪いことが懸念される。そこで、この巻き掛けの作業を容易に行えるよう、支持体 2 0 4 に作業用の開口などを設けておいてもよい。

【0105】

前述のように、駆動ローラ 2 1 4 は、無端ベルト 2 0 1 の内側の空間 2 0 1 b 内に浮いた状態で配置されている。そして、ウォームホイール 2 1 6 も、無端ベルト 2 0 1 から離された状態で配置されている。このため、モータ 7 0 を駆動し、トルクワイヤ 2 2、ピニオンギア 5 0、ウォームギア 2 0 5、ウォームホイール 2 1 6、駆動ベルト 2 1 8 を介して駆動ローラ 2 1 4 を回転させたとしても、無端ベルト 2 0 1 の外表面 2 0 1 c に接触がなく、外側からの押圧力が無端ベルト 2 0 1 に加わっていない状態では、無端ベルト 2 0 1 の内側で駆動ローラ 2 1 4 が空転するのみで、無端ベルト 2 0 1 が走行することはない。

【0106】

一方、無端ベルト 2 0 1 の外表面 2 0 1 c が体腔内壁などと接触し、外側からの押圧力によって無端ベルト 2 0 1 が内側に撓み、無端ベルト 2 0 1 の内表面 2 0 1 a が駆動ローラ 2 1 4 に接触すると、駆動ローラ 2 1 4 の回転にともなう駆動力が無端ベルト 2 0 1 に伝わり、駆動ローラ 2 1 4 の回転方向に応じて無端ベルト 2 0 1 が走行する。

【0107】

このように、本実施形態では、ピニオンギア 5 0、ウォームギア 2 0 5、駆動ローラ 2 1 4、ウォームホイール 2 1 6、及び駆動ベルト 2 1 8 によって、無端ベルト 2 0 1 の外表面 2 0 1 c が体腔内壁に接触している場合にのみ無端ベルト 2 0 1 を走行させるベルト駆動手段が構成されている。こうしたベルト駆動手段であっても、上記第 1 の実施形態と同様に、体腔内壁と接触していない無端ベルト 2 0 1 が空転することが無いので、空転している無端ベルト 2 0 1 が急に体腔内壁に接触し、体腔内壁に擦過傷などの傷を付けてしまうことを確実に防ぐことができる。

【0108】

上記第 2 の実施形態では、3 つの駆動ローラ 2 1 4 を設けたが、駆動ローラ 2 1 4 の数は、3 つに限ることなく、1 つ又は 2 つでもよいし、4 つ以上でもよい。また、上記第 2 の実施形態では、駆動ローラ 2 1 4 を回転体として示したが、回転体は、これに限ることなく、ギアなどでもよい。

【0109】

また、上記第 2 の実施形態の構成に接触検知センサ 5 8 を設け、第 1 の実施形態と同様に、接触検知センサ 5 8 が接触を検知したことに応答してモータ 7 0 の速度を徐々に高くするように速度の制御を行ってもよい。さらに、上記第 1 の実施形態では、体腔内壁の接触を非接触で検知する静電容量式の接触検知センサ 5 8 を接触検知手段として示したが、接触検知手段は、これに限ることなく、例えば、圧電素子、あるいはメンブレンスイッチなどの薄膜状の機械式スイッチなど、接触を検知できるものであれば如何なるものでもよい。

【0110】

上記第 1 の実施形態では、ウォームギア 4 1 を回転体とし、ウォームギア 4 1 と従動ローラ 5 6 とで無端ベルト 3 0 を挟持させたが、これに限ることなく、上記第 2 の実施形態で示したように、ウォームギア 4 1 にともなって回転するウォームホイールを設け、このウォームホイールを回転体とし、ウォームホイールと従動ローラ 5 6 とで無端ベルト 3 0 を挟持させてもよい。

【0111】

上記各実施形態では、保持部材 4 2 の各頂点部分に設けられた突出部 4 2 d を介して保持部材 4 2 を支持体 4 0 に保持させるようにしたが、これに限ることなく、例えば、上記とは反対に、支持体 4 0 の各頂点部分に対応する内側の面に、中心に向かって突出する内向きの突出部を設け、この支持体 4 0 側に設けられた突出部を介して保持部材 4 2 を支持体 4 0 に保持させるようにしてもよい。さらには、図 1 3 及び図 1 4 に示す支持体（第 1 筒状体）2 2 0、保持部材（第 2 筒状体）2 2 1 のように構成してもよい。

【0 1 1 2】

支持体 2 2 0 には、各頂点に対応する部分のそれぞれに、略円形に形成された 2 つの貫通孔 2 2 0 a が設けられている。各貫通孔 2 2 0 a は、それぞれ略同一の径で形成されている。また、各位置の 2 つの貫通孔 2 2 0 a は、挿入軸 A に沿って並べて配置されている。保持部材 2 2 1 には、各頂点に対応する部分のそれぞれに、略円形に形成された 2 つの有底穴 2 2 1 a が設けられている。各有底穴 2 2 1 a は、それぞれ各貫通孔 2 2 0 a と略同一の径で形成されている。また、各有底穴 2 2 1 a は、保持部材 2 2 1 が支持体 2 2 0 の内部に組み込まれた際に、それぞれ各貫通孔 2 2 0 a と対面するように配置されている。

10

【0 1 1 3】

各貫通孔 2 2 0 a 及び各有底穴 2 2 1 a には、保持部材 2 2 1 が支持体 2 2 0 の内部に組み込まれた後、ピン（連結部材）2 2 2 が挿通される。ピン 2 2 2 は、各貫通孔 2 2 0 a 及び各有底穴 2 2 1 a と略同一の径を有する円柱状に形成されている。また、ピン 2 2 2 は、貫通孔 2 2 0 a 及び有底穴 2 2 1 a に挿通され、その一端を有底穴 2 2 1 a の内底面に当接させた際に、他端が支持体 2 2 0 の外面と略面一になる長さで形成されている。

20

【0 1 1 4】

ピン 2 2 2 は、貫通孔 2 2 0 a 及び有底穴 2 2 1 a に挿通された後、接着剤やネジ止めなどによって支持体 2 2 0 に固定される。これにより、各ピン 2 2 2 を介して保持部材 2 2 1 が支持体 2 2 0 に保持される。このように、ピン 2 2 2 などの他の部材を介して支持体 2 2 0 と保持部材 2 2 1 とを連結させることによって、保持部材 2 2 1 を支持体 2 2 0 に保持させるようにしてもよい。

【0 1 1 5】

なお、支持体 2 2 0 と保持部材 2 2 1 とを連結させる部材は、ピン 2 2 2 のような円柱状のものに限ることなく、両者を連結させることが可能な任意の形状でよい。また、ピン 2 2 2 の固定方法は、接着剤やネジ止めに限ることなく、例えば、ピン 2 2 2 と支持体 2 2 0 との接触部分、あるいはピン 2 2 2 と保持部材 2 2 1 との接触部分に互いに噛み合うネジを形成しておき、これらの噛み合いによってピン 2 2 2 を固定するようにしてもよい。さらに、上記各実施形態では、支持体及び保持部材の頂点部分で保持部材を支持体に保持させるようにしたが、保持を行う位置は、これに限定されるものではない。保持を行う位置は、無端ベルト 3 0 が無く、保持部材の外面と支持体の内面とが対面する部分であれば任意の位置でよく、支持体や保持部材などの形状に応じて適宜決定すればよい。

30

【0 1 1 6】

〔第 3 実施形態〕

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。図 1 5 及び図 1 6 に示すように、本実施形態の挿入補助具 2 5 0 は、上記各実施形態と同様に、3 本の無端ベルト 2 5 1 と、これらの各無端ベルト 2 5 1 を支持して走行させる支持駆動部 2 5 2 とで構成されている。支持駆動部 2 5 2 は、各無端ベルト 2 5 1 を走行可能に支持する支持体 2 5 4 と、各無端ベルト 2 5 1 のそれぞれに対応して設けられた 3 つのウォームギア 2 5 5 と、これらの各ウォームギア 2 5 5 のそれぞれに対応して設けられた 6 つのウォームホイール 2 5 6 と、これらの各ウォームギア 2 5 5 及び各ウォームホイール 2 5 6 を保持する保持部材 2 5 7 と、この保持部材 2 5 7 の一端に接合される蓋部材 2 5 8 と、走行する方向に各無端ベルト 2 5 1 を案内する第 1 及び第 2 の 2 つのガイド部材 2 5 9、2 6 0 とを備えている。

40

【0 1 1 7】

支持体 2 5 4 は、上記各実施形態と同様に、断面略三角形の筒状に形成されている。保

50

持部材 2 5 7 は、支持体 2 5 4 よりも一回り小さい略三角形の断面形状を有する三角柱状の外形に形成されるとともに、中央に略円形の貫通孔 2 5 7 a が設けられた筒状に形成されている。保持部材 2 5 7 は、上記各実施形態と同様に、支持体 2 5 4 の内部に略同軸に配置される。

【0 1 1 8】

貫通孔 2 5 7 a は、内視鏡 4 の挿入部 1 1 を着脱自在に取り付けるための取付穴であり、挿入部 1 1 と略同一の径で形成されている。また、保持部材 2 5 7 の各側面には、ウォームギア 2 5 5 とウォームホイール 2 5 6 とが組み込まれる断面略矩形の溝部 2 5 7 b が設けられている。各溝部 2 5 7 b は、挿入軸 A に沿う方向に筋状に形成され、その一端は、保持部材 2 5 7 の後端に露呈されている。

10

【0 1 1 9】

蓋部材 2 5 8 は、保持部材 2 5 7 と略同一の断面形状に形成され、保持部材 2 5 7 の後端に接合される。蓋部材 2 5 8 には、各溝部 2 5 7 b と対面する位置のそれぞれに、貫通孔 2 5 8 a が形成されている。

【0 1 2 0】

ウォームギア 2 5 5 は、溝部 2 5 7 b に収容され、挿入軸 A と略平行な回転軸 2 5 5 a を介して保持部材 2 5 7 及ぶ蓋部材 2 5 8 に回転自在に保持されている。回転軸 2 5 5 a の一端は、蓋部材 2 5 8 の貫通孔 2 5 8 a の内部に入り込んでいる。そして、その回転軸 2 5 5 a の一端は、貫通孔 2 5 8 a の内部においてジョイント 2 6 3 を介してトルクワイヤ 2 6 2 に接続されている。これにより、トルクワイヤ 2 6 2 を回転させることによって、回転軸 2 5 5 a を軸にウォームギア 2 5 5 が回転する。

20

【0 1 2 1】

ウォームホイール 2 5 6 は、各ウォームギア 2 5 5 のそれぞれに 2 つずつ設けられている。これら 2 つのウォームホイール 2 5 6 は、溝部 2 5 7 b に対応する位置に挿入軸 A に沿う方向に並べられるとともに、それぞれウォームギア 2 5 5 と噛み合うように配置され、挿入軸 A と略直交する方向を軸に回転自在に保持部材 2 5 7 に取り付けられている。これにより、ウォームギア 2 5 5 を回転させると、これに応じて挿入軸 A と略直交する方向を軸に 2 つのウォームホイール 2 5 6 が回転する。

【0 1 2 2】

支持体 2 5 4 の外面には、各無端ベルト 2 5 1 の内表面と対面する位置に、上記第 1 の実施形態の接触検知センサ 5 8 と同様に構成された接触検知センサ 2 6 4 が設けられている。また、支持体 2 5 4 には、各溝部 2 5 7 b のそれぞれと対面する位置に、開口 2 5 4 a が形成されている。各開口 2 5 4 a には、それぞれ 3 つの従動ローラ 2 6 5 が設けられている。

30

【0 1 2 3】

各従動ローラ 2 6 5 は、挿入軸 A に沿う方向に所定の間隔を空けて並べられ、無端ベルト 2 5 1 を挟んで各ウォームホイール 2 5 6 と対向し、各ウォームホイール 2 5 6 とともに無端ベルト 2 5 1 を挟持するように配置されている。1 つのウォームギア 2 5 5 に対して設けられた 2 つのウォームホイール 2 5 6 は、それぞれの間に空く隙間の間隔が、従動ローラ 2 6 5 の直径よりも僅かに狭い程度に調節されている。各従動ローラ 2 6 5 は、それぞれの間に各ウォームホイール 2 5 6 の一部が入り込むように、それぞれの間隔及び高さ方向の位置が調節されている。

40

【0 1 2 4】

これにより、各ウォームホイール 2 5 6 と各従動ローラ 2 6 5 とは、波型に湾曲させるようにして互いに無端ベルト 2 5 1 を挟持する。また、このように、各従動ローラ 2 6 5 の間に各ウォームホイール 2 5 6 の一部を入り込ませるようにして 3 箇所各無端ベルト 2 5 1 を挟持させると、各ウォームホイール 2 5 6 と各従動ローラ 2 6 5 との係合によって、保持部材 2 5 7 の支持体 2 5 4 からの抜けが防止され、これらが一体に保持される。

【0 1 2 5】

このように構成された挿入補助具 2 5 0 では、トルクワイヤ 2 6 2 を介してウォームギ

50

ア 2 5 5 を回動させ、これに応じて各ウォームホイール 2 5 6 を回動させることで、その回動に対応した方向に、各ウォームホイール 2 5 6 と各従動ローラ 2 6 5 とで挟持された無端ベルト 2 5 1 が走行する。従って、この挿入補助具 2 5 0 では、トルクワイヤ 2 6 2、ウォームギア 2 5 5、各ウォームホイール 2 5 6、及び各従動ローラ 2 6 5 によって駆動力伝達機構が構成され、各ウォームギア 2 5 5 を個別に回動させることで、各無端ベルト 2 5 1 を選択的に走行させることができる。

【0 1 2 6】

なお、この挿入補助具 2 5 0 を組み立てる場合には、例えば、各従動ローラ 2 6 5 を取り付ける前の支持体 2 5 4 に対し、有端の状態のベルトと、保持部材 2 5 7 とを組み込む。そして、支持体 2 5 4 の開口 2 5 4 a の部分に外側から各従動ローラ 2 6 5 を取り付け、各ウォームホイール 2 5 6 と各従動ローラ 2 6 5 とでベルトを挟持させる。この後、有端の状態のベルトの両端を接合して無端ベルト 2 5 1 を形成する。これにより、上記構成の挿入補助具 2 5 0 を組み立てることができる。

10

【0 1 2 7】

図 1 7 に示すように、本実施形態の駆動制御装置 2 7 0 は、挿入補助具 2 5 0 の各ウォームギア 2 5 5 のそれぞれに対応して設けられた 3 つのモータ 2 7 1 と、これらの各モータ 2 7 1 の駆動を制御する制御部（駆動制御手段） 2 7 2 と、上記各実施形態の駆動制御装置 2 1 の操作部 7 2 と同様に構成された操作部 2 7 3 とで構成されている。

【0 1 2 8】

各モータ 2 7 1 の回転軸には、それぞれギアなどの伝達機構を介してトルクワイヤ 2 6 2 の他端が接続される。これにより、各モータ 2 7 1 を駆動することで、トルクワイヤ 2 6 2 を介して駆動力が伝達され、駆動したモータ 2 7 1 に対応するウォームギア 2 5 5 が回動する。

20

【0 1 2 9】

制御部 2 7 2 には、操作部 2 7 3 が電氣的に接続されるとともに、図示を省略した信号ケーブルを介して各接触検知センサ 2 6 4 が電氣的に接続されている。各接触検知センサ 2 6 4 は、対応する無端ベルト 2 5 1 の外表面に対する接触の検知結果を制御部 2 7 2 に入力する。

【0 1 3 0】

制御部 2 7 2 は、操作部 2 7 3 から前進又は後進が指示された際に、各接触検知センサ 2 6 4 の検知結果を確認する。そして、制御部 2 7 2 は、無端ベルト 2 5 1 の外表面が体腔内壁に接触していると接触検知センサ 2 6 4 が検知している場合、その接触検知センサ 2 6 4 の無端ベルト 2 5 1 に対応するモータ 2 7 1 を駆動し、前進又は後進に応じた方向に、そのモータ 2 7 1 の回転軸を回動させる。一方、制御部 2 7 2 は、無端ベルト 2 5 1 の外表面が体腔内壁に接触していないと接触検知センサ 2 6 4 が検知している場合、前進又は後進が指示されたとしても、その接触検知センサ 2 6 4 の無端ベルト 2 5 1 に対応するモータ 2 7 1 を駆動しないようにする。

30

【0 1 3 1】

また、制御部 2 7 2 は、接触を検知している状態から接触していないことを検知している状態に接触検知センサ 2 6 4 の検知結果が変化した場合に、その変化に応答して、その接触検知センサ 2 6 4 に対応するモータ 2 7 1 の駆動を停止させる。なお、上記各実施形態と同様に、モータ 2 7 1 を駆動する際に、速度を徐々に高くするように速度の制御を行ってもよい。

40

【0 1 3 2】

このように、本実施形態では、各無端ベルト 2 5 1 のそれぞれに対応させてウォームギア 2 5 5 を設けることによって、各無端ベルト 2 5 1 を個別に走行させられるようにし、各接触検知センサ 2 6 4 によって接触が検知されている無端ベルト 2 5 1 のみを走行させるようにした。こうした構成の挿入補助具 2 5 0 及び駆動制御装置 2 7 0 としても、上記各実施形態と同様に、体腔内壁と接触していない無端ベルト 2 5 1 が空転することが無いので、空転している無端ベルト 2 5 1 が急に体腔内壁に接触し、体腔内壁に擦過傷などの

50

傷を付けてしまうことを確実に防ぐことができる。

【0133】

本実施形態では、各ウォームホイール256と各従動ローラ265とで無端ベルト251を挟持させ、ウォームギア255を介して各ウォームホイール256を回動させることによって無端ベルト251に駆動力を伝達するようにしたが、無端ベルト251への駆動力の伝達方法は、これに限ることなく、例えば、一对のローラに無端ベルトを巻き掛け、そのローラの少なくとも一方を回動させることによって無端ベルトに駆動力を伝達するようにしてもよい。また、本実施形態では、無端ベルト251毎にウォームギア255を設けることによって各無端ベルト251を個別に走行させるようにしたが、これに限ることなく、例えば、挿入補助具250の内部にモータなどの動力源を設けることによって各無端ベルト251を個別に走行させるようにしてもよい。

10

【0134】

上記各実施形態では、支持体40、204、254や保持部材42、206、257などの断面形状を略三角形に形成したが、これらの断面形状は、これに限ることなく、円形、あるいは四角形や六角形などの他の多角形でもよい。また、上記各実施形態では、3本の無端ベルト30、201、251を有する挿入補助具20、200、250を示したが、無端ベルト30、201、251の本数は、これに限ることなく、1本又は2本でも4本以上でもよく、支持体40、204、254などの構成や取り付ける内視鏡4の検査内容などに応じて適宜決定すればよい。

【0135】

さらに、上記各実施形態では、環状に繋がった無端ベルト30、201、251を用いたが、これに限ることなく、帯状に形成された有端のベルトを用いてもよい。なお、有端のベルトを用いる場合には、例えばカセットテープの磁気テープのように、一つの回転軸にベルトをロール状に巻き回しておき、これを他の回転軸に巻き付けるようにしてベルトを走行させることにより、挿入部11の挿入を補助するための推進力を得るようにすればよい。

20

【0136】

上記各実施形態では、駆動制御装置21、270に動力源としてのモータ70、271を設け、このモータ70、271の駆動力をトルクワイヤ22、262を介して挿入補助具20、200、250に伝達させたが、これに限ることなく、挿入補助具20、200、250の内部にモータなどの動力源を設けてもよい。この場合、動力源は、1つでもよいし、無端ベルトの数に合わせて複数設けてもよい。また、動力源は、モータに限らず、例えばアクチュエータなど、駆動力を発生させられるものであればよい。さらに、上記各実施形態では、動力源の駆動を制御するための制御部71、272を駆動制御装置21、270に設けたが、挿入補助具20、200、250の内部に動力源を設ける場合には、制御部も挿入補助具20、200、250の内部に設けてもよい。

30

【0137】

また、上記第1の実施形態では、押し付け部材側をクラッチ機構で移動させたが、無端ベルト毎にウォームギアを設けて各無端ベルトを個別に駆動したり、無端ベルト毎に動力源を設けたりする場合には、回転体側をクラッチ機構で移動させてもよい。さらに、上記第1の実施形態では、押し付け部材側を無端ベルト30の内側の空間30c内に配置し、回転体側を無端ベルト30の外側に配置したが、無端ベルト毎に動力源を設ける場合などには、これとは反対に、回転体側を無端ベルト30の内側の空間30c内に配置し、押し付け部材側を無端ベルト30の外側に配置してもよい。

40

【0138】

上記各実施形態では、内視鏡4に対して着脱自在な挿入補助具20、200、250に本発明を適用した例を示したが、本発明は、これに限ることなく、図18に示すように、挿入部302自体の外周に無端ベルト304を設け、この無端ベルト304を循環させることによって挿入を補助するための推進力を得るようにした内視鏡300に本発明を適用してもよい。

50

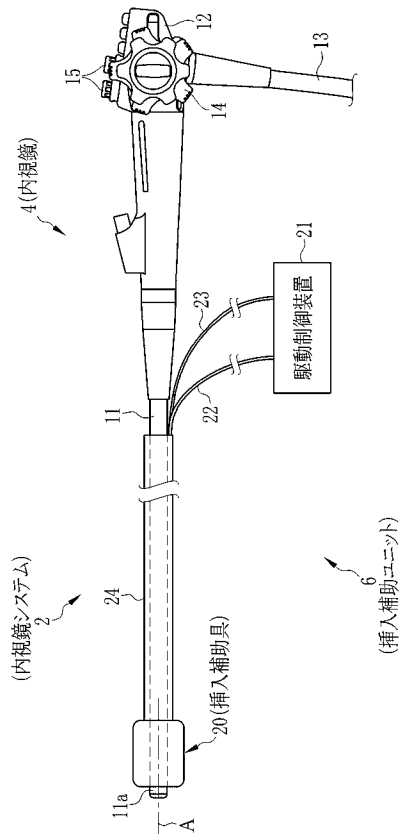
【0139】

以上説明した各実施形態は、本発明を医療診断用の内視鏡に適用したものであるが、本発明は医療診断用途に限られず、工業用等のその他の内視鏡やプローブ等に適用することも可能である。

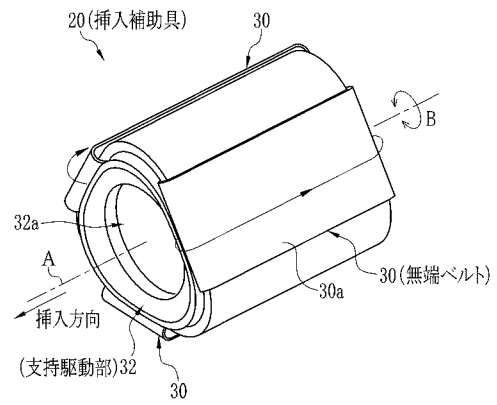
【0140】

- 2 内視鏡システム
- 4、300 内視鏡
- 6 挿入補助ユニット
- 11 挿入部
- 20、200、250 挿入補助具 10
- 21、270 駆動制御装置
- 30、201、251 無端ベルト
- 32 支持駆動部
- 41、205 ウォームギア（回転体）
- 50 ピニオンギア
- 56 従動ローラ（押し付け部材）
- 57、102 クラッチ機構
- 58、264 接触検知センサ（接触検知手段）
- 60 ソレノイド（クラッチ駆動手段）
- 70、271 モータ（動力源） 20
- 71、272 制御部（駆動制御手段、クラッチ制御手段、速度制御手段）
- 214 駆動ローラ（回転体）
- 220 支持体（第1筒状体）
- 221 保持部材（第2筒状体）
- 222 ピン（連結部材）

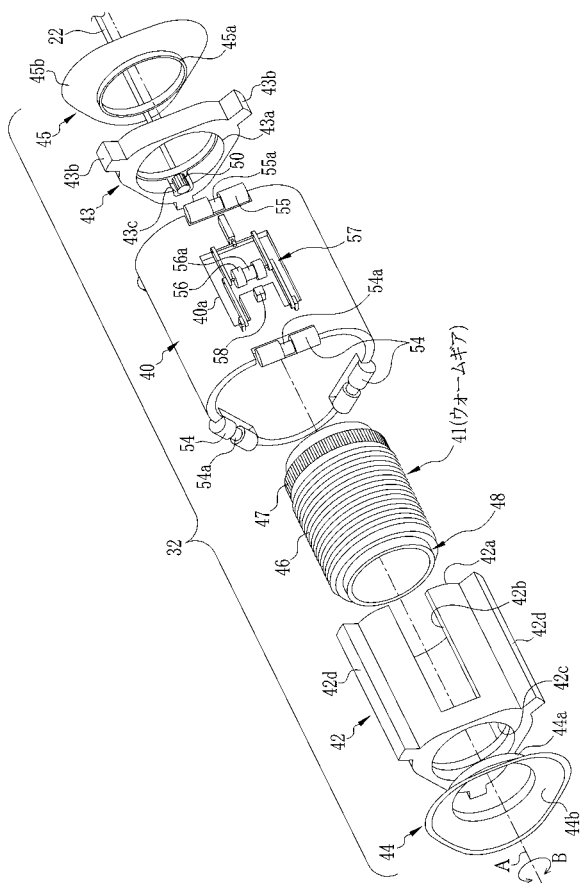
【図 1】



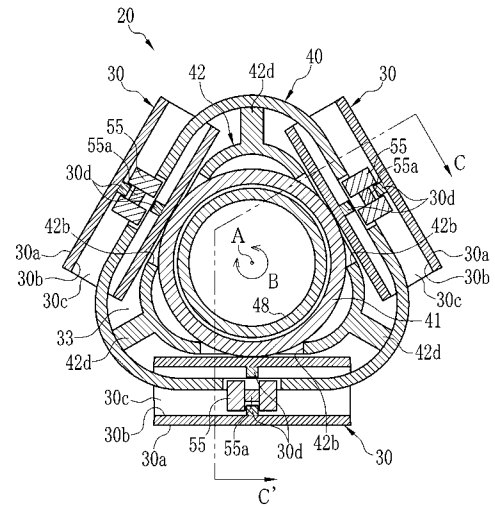
【図 2】



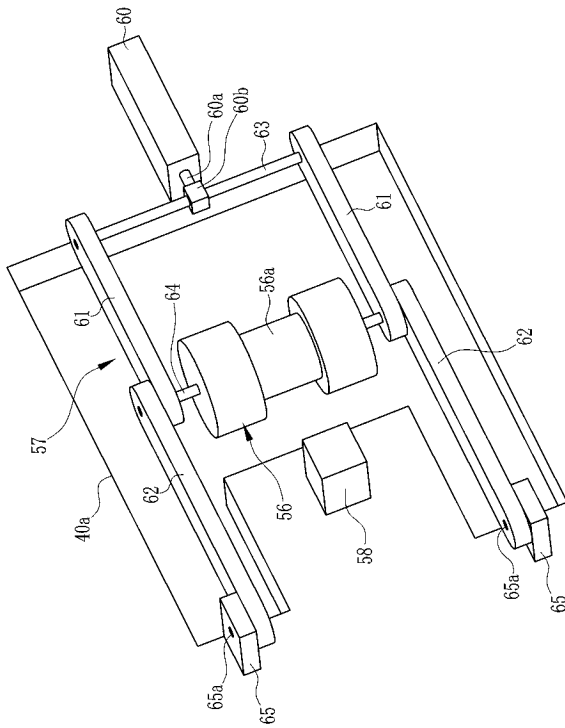
【 図 3 】



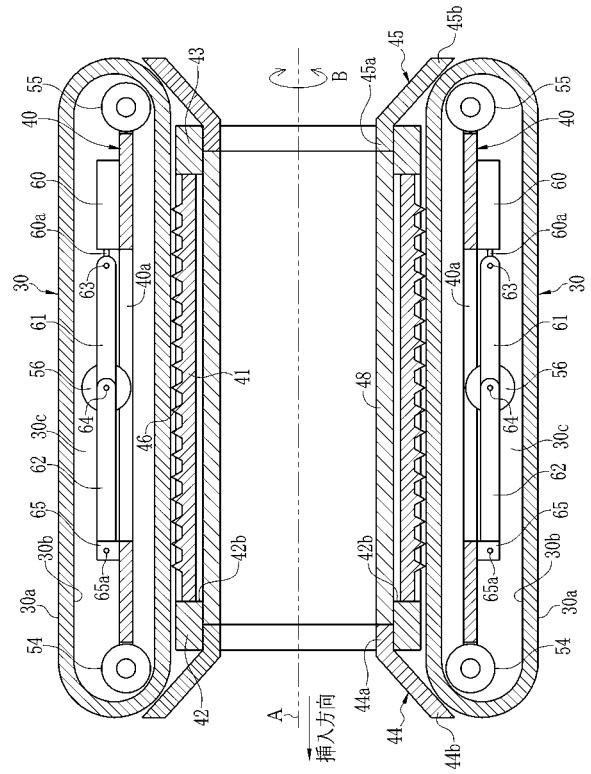
【图 4】



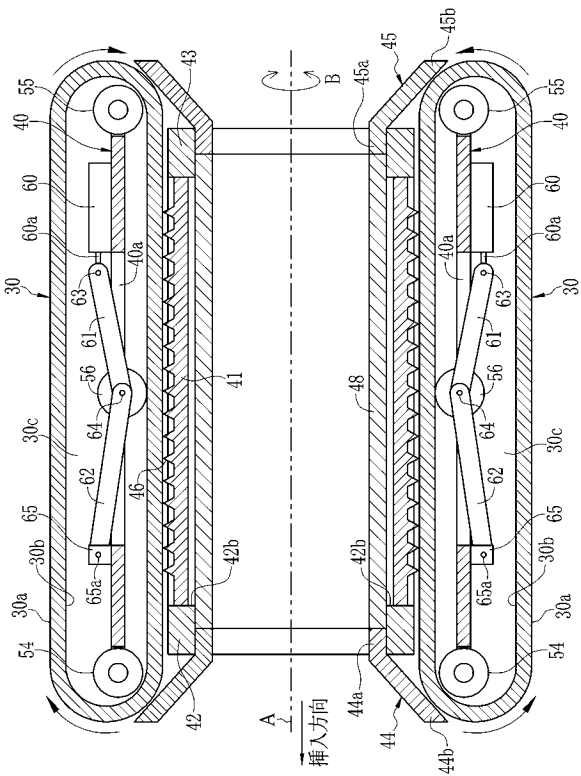
【図 5】



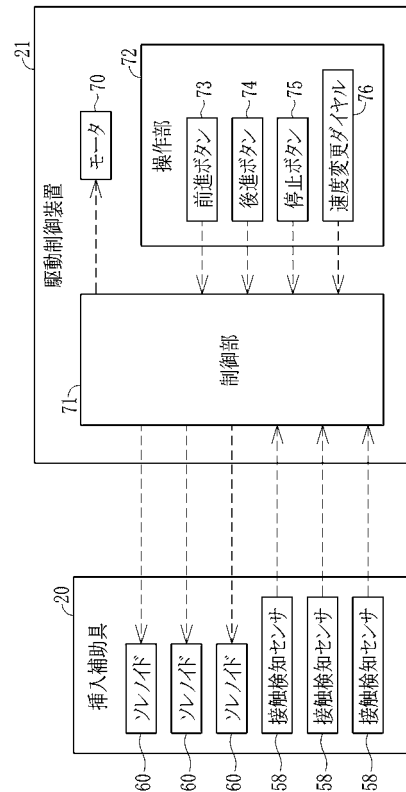
【図 6】



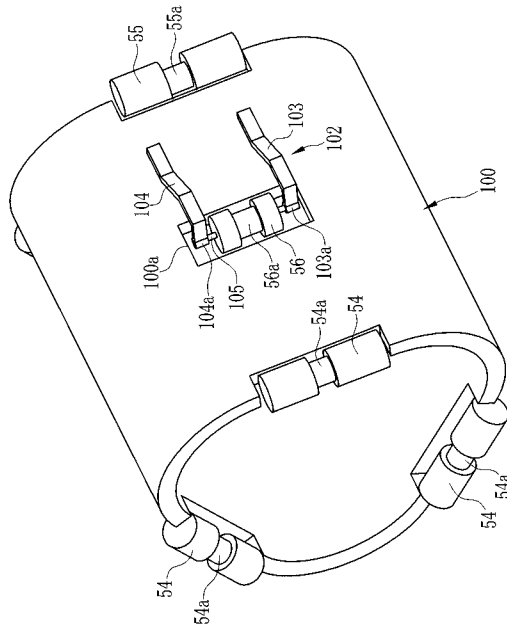
【図 7】



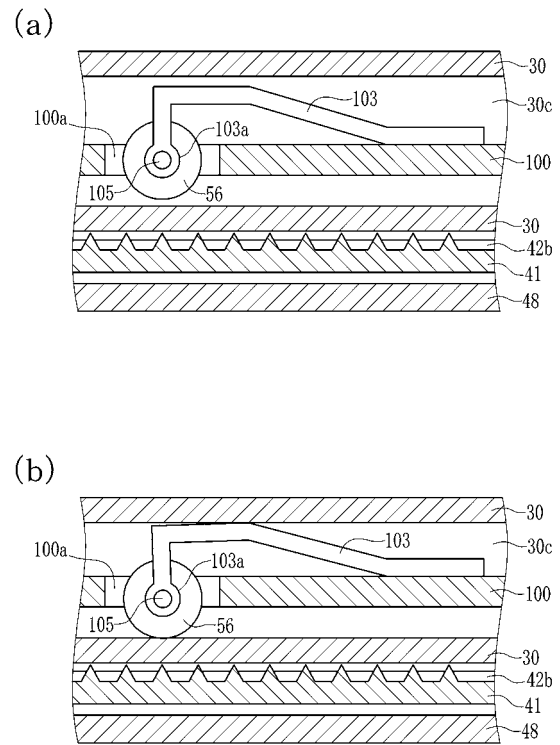
【図 8】



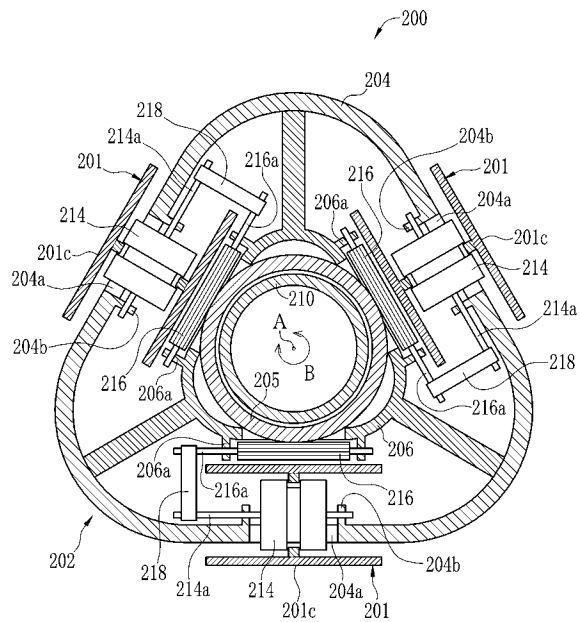
【 図 9 】



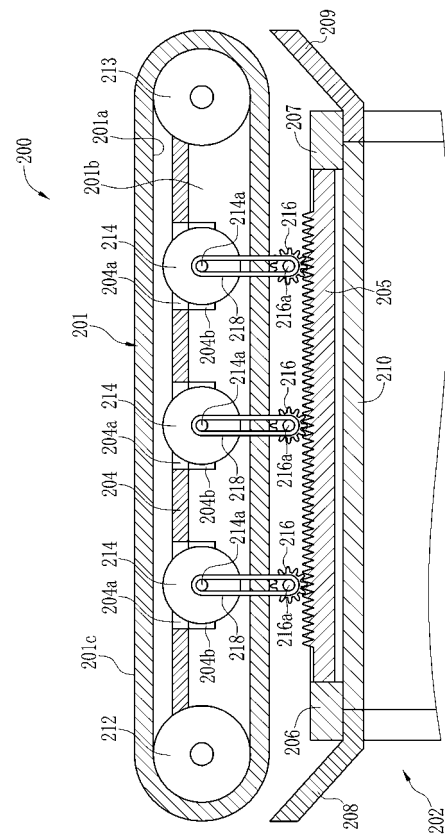
【図 10】



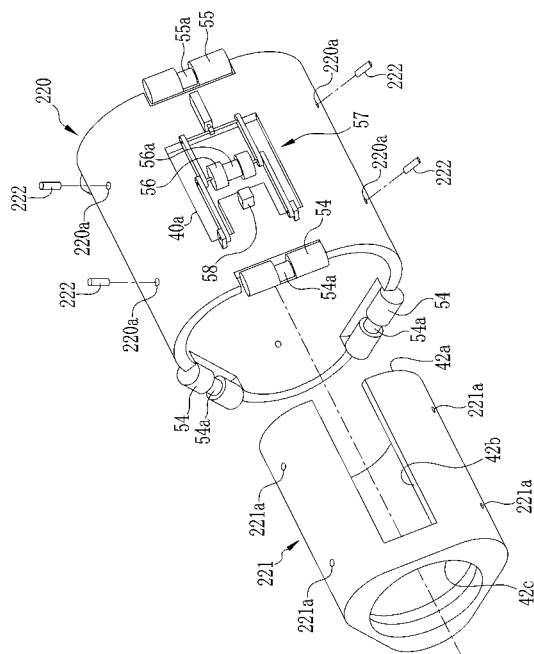
【図 1 1】



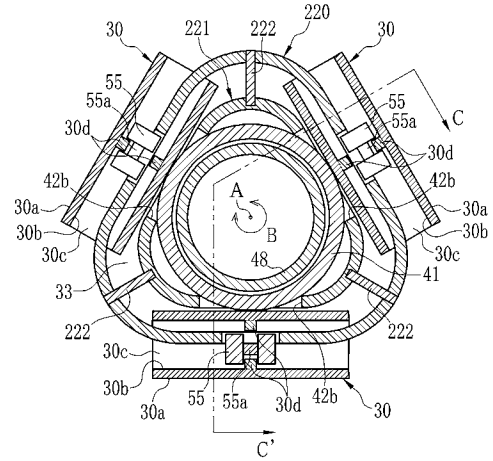
【图 1 2】



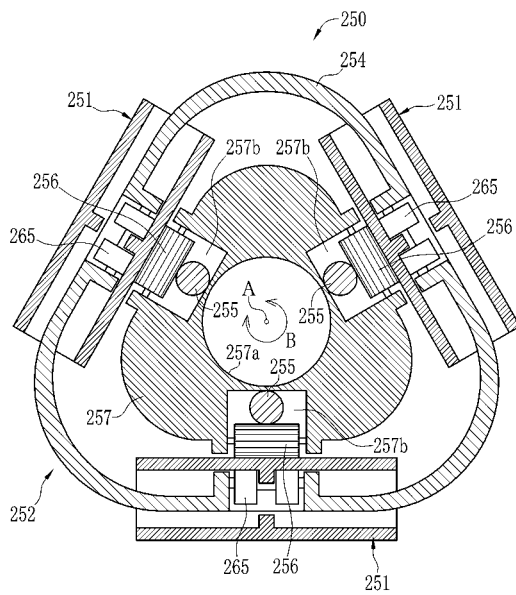
【図 13】



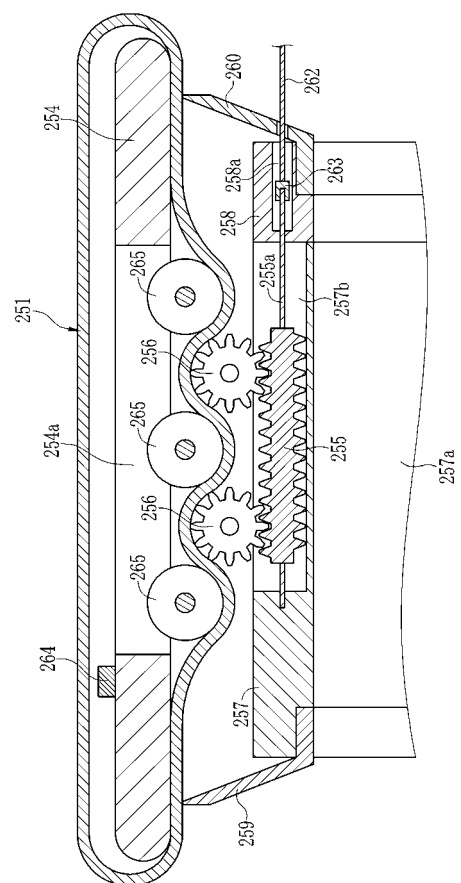
【図 14】



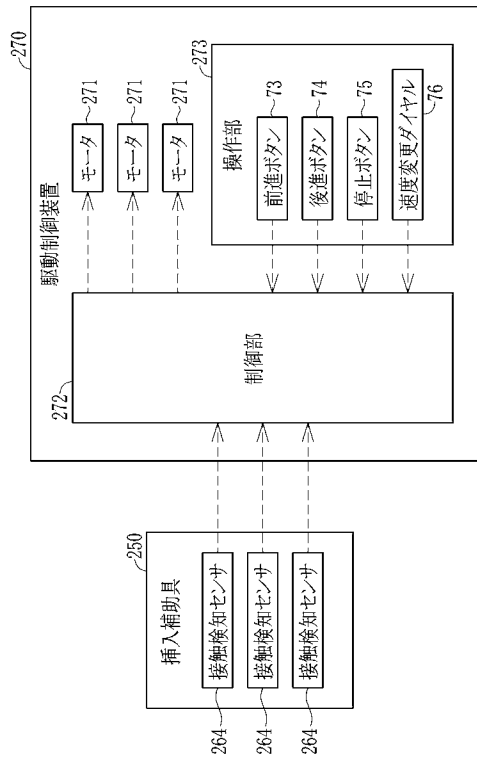
【図 15】



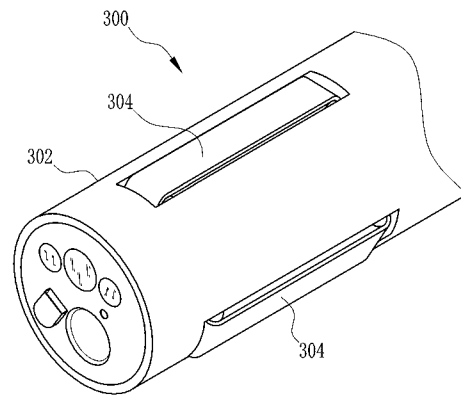
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 大田 恭義

神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

(72)発明者 岩坂 誠之

神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

F ターム(参考) 2H040 DA12 DA54 DA55

4C061 AA04 DD03 FF50 GG22

4C161 AA04 DD03 FF50 GG22

专利名称(译)	内窥镜插入辅助和插入辅助单元和内窥镜		
公开(公告)号	JP2012139466A	公开(公告)日	2012-07-26
申请号	JP2011001082	申请日	2011-01-06
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	芦田 毅 仲村 貴行 山川 真一 大田 恭義 岩坂 誠之		
发明人	芦田 毅 仲村 貴行 山川 真一 大田 恭義 岩坂 誠之		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0016 A61B1/00135		
FI分类号	A61B1/00.320.B G02B23/24.A A61B1/00.554 A61B1/00.610 A61B1/00.613 A61B1/00.650		
F-TERM分类号	2H040/DA12 2H040/DA54 2H040/DA55 4C061/AA04 4C061/DD03 4C061/FF50 4C061/GG22 4C161/AA04 4C161/DD03 4C161/FF50 4C161/GG22		
代理人(译)	小林和典		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：当通过使皮带运转而获得用于协助内窥镜插入的驱动力时，为了防止由于皮带的空转而对体腔的内壁造成损坏。插入辅助工具包括环形皮带（30）和用于使皮带运行的支撑驱动部。支撑驱动单元将从动辊56压在环形带30上，以将环形带30保持在从动辊56和蜗轮41之间以及环形带30被释放的释放位置之间。它具有一个可移动56的离合器机构。结果，仅当从动辊56移动到保持位置时，环形带30才能运行。因此，通过仅使与体腔的内壁接触的环形带30行进，可以可靠地防止由于环形带30的空转对体腔的内壁造成的损坏。[选择图]图7

