

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5128979号
(P5128979)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int.Cl.	F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A
	G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2008-34994 (P2008-34994)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成20年2月15日(2008.2.15)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
(65) 公開番号	特開2009-189653 (P2009-189653A)	(72) 発明者	尾本 恵二郎 長野県上伊那郡辰野町伊那富6666 オ リンパスオプトテクノロジー株式会社内
(43) 公開日	平成21年8月27日(2009.8.27)	審査官	伊藤 昭治
審査請求日	平成22年10月6日(2010.10.6)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転自走式内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

長手軸を有し、少なくとも一部表面が螺旋形状に形成された管状部材と、
前記管状部材の内部に挿通され、一端が前記管状部材の先端部に固定され、前記長手軸
回りに回転し、前記管状部材の先端部が前記長手軸回りに回転するように前記管状部材の
先端部に対して回転運動を伝達可能な回転力伝達部材と、
前記回転力伝達部材を前記長手軸回りに回転させる第1の駆動部と、
前記管状部材を前記長手軸回りに回転させる第2の駆動部と、
 を具備したことを特徴とする回転自走式内視鏡。

【請求項2】

被検体を撮像する撮像素子を備える内視鏡先端部を有し、
前記管状部材の先端は、前記内視鏡先端部の基端に対して前記長手軸回りに回転自在に
固定される請求項1に記載の回転自走式内視鏡。

【請求項3】

前記回転力伝達部材の回転数に同期させて前記第2の駆動部を駆動させる制御部を有す
る請求項2に記載の回転自走式内視鏡。

【請求項4】

前記第1の駆動部は、前記管状部材の基端側に設けられ前記回転力伝達部材を基端側か
ら回転させ、

前記第2の駆動部は、前記第1の駆動部よりも先端側に設けて前記管状部材を外周側か

ら回転させることを特徴とする請求項 1 に記載の回転自走式内視鏡。

【請求項 5】

前記回転力伝達部材の内側に、前記撮像素子の信号を送受するためのケーブルを挿通して設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の回転自走式内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外周面に螺旋状の構造を有する回転筒体を回転することにより自己推進するように構成された回転自走式内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡は、医療等の分野において、管腔内等の直接目視することができない部位を観察するために広く用いられている。このような内視鏡は、一般に細長の挿入部を備えて構成されており、術者の手技により被検体内に挿入されていた。

【0003】

これに対して、近年、挿入部の挿入性を向上させるために、自己の推進力により挿入するように構成された内視鏡が種々提案されている。

【0004】

例えば、特許文献 1 には、挿入部の外周面側に配置して前記挿入部の長手軸廻りに回転する推進力発生部を有し、この推進力発生部の基端部を回転装置により回転させることにより体腔内に挿入された挿入部を自走させるようにした内視鏡システムに関する技術が開示されている。

【0005】

また、特許文献 2 には、挿入部の外周側に、螺旋形状部を有する軸廻りに回動可能な回転筒体を設けて、この回転筒体を、操作部内の回転装置であるモータユニットによる回転駆動力により回転させることにより、体腔内への挿入を自動的に行うようにした回転自走式内視鏡に関する技術が開示されている。

【特許文献 1】特開 2006 - 312017 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 185383 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 及び特許文献 2 に開示されているいずれの従来技術は、挿入部の基端側に配置された回転装置により、長尺な挿入部の基端側を回転させるようにした構成であるために、挿入部が体腔内の深部に挿入されるのに従って、体腔内の負荷により捻れ等を発生してしまい、回転装置からの回転力が十分に挿入部の先端部まで伝わらず、先端部への追従性が悪くなってしまおうといった問題点があった。

【0007】

そこで、本発明は前記問題点に鑑みてなされたものであり、挿入部の捻れの発生を少なくして挿入部の先端部を追従性良く回転させることができる、挿入性の向上可能な回転自走式内視鏡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】

【0008】

本発明の回転自走式内視鏡は、長手軸を有し、少なくとも一部表面が螺旋形状に形成された管状部材と、前記管状部材の内部に挿通され、一端が前記管状部材の先端部に固定され、前記長手軸廻りに回転し、前記管状部材の先端部が前記長手軸廻りに回転するように前記管状部材の先端部に対して回転運動を伝達可能な回転力伝達部材と、前記回転力伝達部材を前記長手軸廻りに回転させる第 1 の駆動部と、前記管状部材を前記長手軸廻りに回転させる第 2 の駆動部と、を具備している。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、挿入部の捻れの発生を少なくして挿入部の先端部を追従性良く回転させることができる、挿入性を向上可能な回転自走式内視鏡を提供することが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 0 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 1 】

(一実施の形態)

図 1 から図 1 5 は本発明の一実施形態に係り、図 1 は回転自走式内視鏡を有する内視鏡システムの全体構成を示す外観斜視図、図 2 は図 1 の回転自走式内視鏡の主要部及び挿入部の構成を説明するための構成図、図 3 は図 2 の挿入部における螺旋形状を備えた外側シャフトを示し、一部を断面で示す要部拡大図、図 4 は図 2 の挿入部における外側シャフト内に送通される内側シャフトを示し、一部を断面で示す要部拡大図、図 5 は図 2 の外部駆動部の具体的な構成を示す構成図、図 6 は図 2 の操作部内のモータボックスの具体的な構成を示す構成図、図 7 は図 6 内の内側シャフトの接続部の具体的な構成を示す構成図、図 8 は図 2 の挿入部の先端接続部の具体的な構成を示し、一部を断面で示す要部拡大図、図 9 は図 2 の連結部の具体的な構成を示す構成図、図 1 0 は図 6 のモータボックス内のマグネット着磁パターンと磁気センサとの構成を示す斜視図、図 1 1 は図 1 の内視鏡システム全体の電気的な回路構成を示すブロック図、図 1 2 は本実施の形態の回転自走式内視鏡の動作を説明するもので、図 1 1 の制御部による制御例を示すフローチャート、図 1 3 は図 1 2 の制御部の制御動作を説明するためのタイミングチャート、図 1 4 は従来の回転自走式内視鏡の主な作用を説明するための説明図、図 1 5 は本実施の形態の回転自走式内視鏡の作用を説明するための説明図である。

【 0 0 1 2 】

まず、本実施形態の回転自走式内視鏡を有する内視鏡システムの全体構成について、図 1 を用いて説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡システム 1 は、回転自走式内視鏡 2 を有して構成される内視鏡システムである。

【 0 0 1 4 】

即ち、内視鏡システム 1 は、回転自走式内視鏡（以下、単に内視鏡と称す）2 と、第 1 の制御装置 3 と、モニタ 3 a と、第 2 の制御装置 4 と、吸引器 5 とによって主に構成されている。

【 0 0 1 5 】

内視鏡 2 は、挿入部 6 と操作部 7 とによって主に構成されている。

挿入部 6 は、先端側から順に先端部 9、及び湾曲部 1 0 を備えた挿入部本体 8 と、挿入補助具 1 3 と、挿入補助具 1 3 と挿入部収納ケース 1 6 との間に介装されるコルゲート状チューブからなる先端側案内管 1 4 と、第 2 の駆動部である外部駆動部 1 5 と、挿入部収納ケース 1 6 と、この挿入部収納ケース 1 6 の操作部側に設けられた連結部 1 7 と、操作部 7 と連結部 1 7 との間に介装されるコルゲート状チューブからなる操作部側案内管 1 8 等によって構成されている。

【 0 0 1 6 】

操作部 7 は、第 1 の駆動部であるモータユニット 2 0 と、把持部 2 1 と、操作指示部である主操作部 2 2 とから構成されている。尚、モータユニット 2 0 を構成するモータボックス 1 9 は、挿入部 6 の一部をも構成しているものである。このモータボックス 1 9 には、後述する回転力伝達部材である内側シャフト 1 2 に回転力を付与するモータ等が内蔵されている。

【 0 0 1 7 】

主操作部 2 2 には、挿入部 6 の湾曲部 1 0 を 4 方向（内視鏡 2 が捉える内視鏡画像に対応する上下左右方向）に湾曲させる湾曲操作ノブ 2 3 A と、流体の送出操作、及び吸引操

10

20

30

40

50

作を行なう操作ボタン類 2 3 と、撮像や照明等に関わる光学系を操作するための操作スイッチ類 2 4 等が配設されている。

【 0 0 1 8 】

湾曲操作ノブ 2 3 A は、内視鏡画像の上下方向に湾曲部 1 0 を操作するための上下用湾曲操作ノブ 2 3 x と、内視鏡画像の左右方向に湾曲部 1 0 を操作するための左右用湾曲操作ノブ 2 3 y との 2 つの操作ノブからなり、両操作ノブ 2 3 x、2 3 y は、それぞれが略円盤状に形成されている。そして、この 2 つの操作ノブは、同軸上に重ねた状態で操作部 7 の主操作部 2 2 の外装面上に対し回動自在に配設されている。

【 0 0 1 9 】

上下用湾曲操作ノブ 2 3 x は、主操作部 2 2 の外装表面寄りの位置に配置され、これに重ねた状態で左右用湾曲操作ノブ 2 0 y が同軸上に配置されている。つまり、上下用湾曲操作ノブ 2 3 x を左右用湾曲操作ノブ 2 0 y よりも主操作部 2 2 寄りの部位に配置することで、内視鏡 2 の通常操作を行なう際において使用頻度の高い上下湾曲操作を実行し易い形態となっている。

【 0 0 2 0 】

主操作部 2 2 の側面からは、電気ケーブル等が挿通されるユニバーサルコード 2 2 a が延出している。このユニバーサルコード 2 2 a の延出する根元部分には、折れ止め部 2 2 b が主操作部 2 2 に設けられている。また、前記ユニバーサルコード 2 2 a は、図示しないコネクタ部を介して、第 1 の制御装置 3 の例えば背面側で接続されている。

【 0 0 2 1 】

この第 1 の制御装置 3 は、内視鏡 2 の撮像系、照明系、及び回転自走のためのモータの駆動を制御するものである。つまり、第 1 の制御装置 3 は、内視鏡 2 が捉える画像処理、照明手段である LED 照明への給電、及びモータボックス 1 9 に設けられた前記モータへの給電を主操作部 2 2 の各種スイッチ操作に基づいて駆動制御する。

【 0 0 2 2 】

また、第 1 の制御装置 3 は、図示しないが第 2 の制御装置 4 の例えば背面側で接続されている。すなわち、主操作部 2 2 に配設された一部のスイッチ操作、操作ボタン類 2 3 等による、第 2 の制御装置 4 への操作指示は、ユニバーサルコード 2 2 a から第 1 の制御装置 3 を介して、第 2 の制御装置 4 へと通信される。

【 0 0 2 3 】

第 1 の制御装置 3 には、内視鏡 2 の後述の回転筒体である外側シャフト 1 1 及び回転力伝達部材である内側シャフト 1 2 を所定の方向へ回動させ停止させるための操作を行なうフットスイッチ 2 6 が電気ケーブル 2 6 a を介して接続されている。

【 0 0 2 4 】

また、前記外側シャフト 1 1 及び内側シャフト 1 2 の回転方向の操作や停止操作を行なう進退スイッチとしては、前記フットスイッチ 2 6 以外に、図示はしないが例えば操作部 7 の主操作部 2 2 の外装面上の所定部位や制御装置 3 の前面等にも配設されている。

【 0 0 2 5 】

第 1 の制御装置 3 の前面には、電源スイッチの他、内視鏡 2 の前記外側シャフト 1 1 及び内側シャフト 1 2 の回転速度を、可変操作を行なう操作ダイヤル等、各種の操作部材が配設されている。

【 0 0 2 6 】

また、第 1 の制御装置 3 は、モニタ 3 a と電氣的に接続されている。モニタ 3 a は、内視鏡 2 によって取得された内視鏡画像を表示する表示装置である。

【 0 0 2 7 】

主操作部 2 2 の外装面上に配設される操作指示手段である操作ボタン類 2 3 は、内視鏡 2 の先端部 9 から被検体内へ向けて気体を送気したり液体を送水する際に操作する送気送水ボタン 2 3 a と、内視鏡 2 の先端部 9 から被検体内の体液等の不要物を吸引する際に操作する吸引ボタン 2 3 b と、その他の機能が割り当てられる操作ボタン 2 3 c である。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

一方、コネクタカバ19からは、挿入部6内に挿通される4本のチューブ25が延出されている。これら4本のチューブ25は、送気用チューブ25a、送水用チューブ25b、吸引用チューブ25c、及びその他のチューブ25dである。尚、その他のチューブ25dを設けずに3本のチューブで構成しても良い。

【0029】

これら4本のチューブ25の端部は、それぞれが着脱自在なコネクタを介して第2の制御装置4の前面の所定位置に連結されている。

【0030】

主操作部22の送気送水ボタン23aの所定の操作がなされたとき、制御装置3の制御によって図示しない吸引ポンプ、バルブ類等が動作して、送水タンク4Aから蒸留水又は生理食塩水等が送水用チューブ25bへと送られて、これを介して先端部9に形成される開口部（図示せず）から外部へ向けて（先端部9の前面に向けて）噴出するようになっている。

【0031】

内視鏡2の主操作部22の送気送水ボタン23aの所定の操作がなされると、第2の制御装置4の制御によって図示しないコンプレッサ、バルブ類の動作に従いコンプレッサからの空気は送気用チューブ25aへと送られて、先端部9に形成された所定の開口（図示せず）から噴射されるようになっている。

【0032】

また、第2の制御装置4には、吸引器5がチューブ5aを介して接続されている。このチューブ5aは、第2の制御装置4の前面にコネクタを介して接続される吸引用チューブ25cと連設されるようになっている。

【0033】

尚、本実施形態の内視鏡システム1においては、第2の制御装置4に接続される別体構成の吸引器5を用いた例を示しているが、これに換えて、例えば病院、施設に備え付けの吸引システムを利用するような形態としても良い。

【0034】

そして、内視鏡2の吸引ボタン23bの所定の操作がなされると、第2の制御装置4の制御によって吸引ポンプ、バルブ類（図示せず）が動作して先端部9の吸引チャンネル開口（図示せず）から被検体内の体液等が吸引される。この吸引された体液等は、吸引用チューブ25cを介して第2の制御装置4にチューブ5aで接続される吸引器5へと送り込まれる。

【0035】

次に、内視鏡2の挿入部6の一部を構成する先端部9、及び湾曲部10を備えた挿入部本体8の詳細な構成、及び内視鏡2の主要部の構成について、図2を参照しながら説明する。

【0036】

図2に示すように、挿入部6の一部を構成する挿入部本体8は、先端部9を有する細長の挿入部本体8の少なくとも全長に渡り表面が螺旋形状に形成され、長手方向の軸回りに回転可能な管状の挿入部であって、具体的には、先端部9と、湾曲部10と、少なくとも全長に渡り表面が螺旋形状に形成され、長手方向の軸回りに回転可能な管状の回転筒体である外側シャフト11と、この外側シャフト11内に回転可能に挿通して前記先端部9と連結された回転力伝達部材である内側シャフト12とを有して構成されている。

【0037】

尚、本実施の形態では、挿入部本体8に湾曲部10を設けた構成について説明したが、挿入部本体8に湾曲部10を設けていない構成についても本発明に適用される。

【0038】

外側シャフト11は、後述する第2の駆動部である外部駆動部15によって長手方向の軸回りに回転される。

【0039】

10

20

30

40

50

また、外側シャフト 1 1 内に挿通されている内側シャフト 1 2 は、挿入部本体 8 の基端側に設けられた駆動部（第 1 の駆動部）であるモータユニット 2 0 によって長手方向の軸回りに回転されるようになっている。

【 0 0 4 0 】

尚、外部駆動部 1 5 は、前記モータユニット 2 0 よりも挿入部本体 8 の先端側に配置されて、外側シャフト 1 1 を外周側から回転させる。

【 0 0 4 1 】

また、挿入部本体 8 が収納される挿入部収納ケース 1 6 の操作部側には、連結部 1 7 が設けられている。この連結部 1 7 は、挿入部本体 8 の外側シャフト 1 1 の基端部を回転可能に保持するとともに、内側シャフト 1 2 自体を回転可能に保持している。

10

【 0 0 4 2 】

そして、外側シャフト 1 1 及び内側シャフト 1 2 のそれぞれの基端部は、図 2 に示すように、先端部 9 及び湾曲部 1 0 に回転自在に連設される先端支持部 3 0 に接着部 3 2、3 3 を介して固定される。

【 0 0 4 3 】

尚、先端部 9 には、撮像素子を有する撮像ユニット（図示せず）が組み込まれており、この撮像素子に対して信号を送受するためのケーブルを内装したケーブルチューブ 3 1 が先端部 9、湾曲部 1 0、先端支持部 3 0 を介して内側シャフト 1 2 内に挿通されている。

【 0 0 4 4 】

次に、このような内視鏡 2 の主要部のさらに詳細な構成について、図 3 ~ 図 1 0 を参照しながら説明する。

20

【 0 0 4 5 】

図 3 には、外側シャフト 1 1 の具体的な構成が示されている。図 3 に示すように、外側シャフト 1 1 は、表面が螺旋形状に形成され、内側シャフト 1 2 の外周側において、この内側シャフト 1 2 を軸中心として回転自在に配置され、推進力発生部として機能するようになっている。

【 0 0 4 6 】

外側シャフト 1 1 は、疎に巻いて形成され生体適合性を有するコイル 1 1 a と、このコイル 1 1 a の条線間を連設し生体適合性を有する樹脂薄膜 1 1 b とによって形成されている。

30

【 0 0 4 7 】

コイル 1 1 a の材質としては、例えば Ni（ニッケル）フリーコイル等の金属部材若しくは樹脂部材が適用される。また、コイル 1 1 a の素線の断面形状は、例えば略円形状のものとし、良好なトルク追従性となることを考慮して、その素線径を例えば 1 . 0 mm 程度に設定している。そして、コイル 9 1 のリード角は、推進速度が内視鏡検査に好適となるように、例えば角度 9 °（度）~ 1 5 °（度）の範囲となるように設定されている。勿論、このような設定に限定されることはない。

【 0 0 4 8 】

樹脂薄膜 1 1 b は、図 3 に示すようにコイル 1 1 a の条線間を繋ぐように、このコイル 1 1 a の外周側を被覆する形態で配置されている。これにより、コイル 1 1 a の条線間は連設した状態になる。

40

【 0 0 4 9 】

樹脂薄膜 1 1 b は、柔軟性と耐久性とのバランスを考慮して、例えば樹脂硬度 5 0 ~ 9 0 度、膜厚さ 0 . 0 3 ~ 0 . 2 mm の材質で形成されている。そして、この樹脂薄膜 9 2 を形成する樹脂としては、滑り性、柔軟性、成形性が良好で、且つ生体適合性を有する樹脂部材、例えばウレタン、熱可塑樹脂、ポリエステル等が用いられ、透明または半透明若しくは暗色に形成されている。勿論、樹脂薄膜 1 1 b についてもこのような設定に限定されることはない。

【 0 0 5 0 】

このように、外側シャフト 1 1 は、樹脂薄膜 1 1 b によってコイル 1 1 a の条線間を連

50

設しつつ、このコイル 11a の外周側を被覆していることから、螺旋形状の山部を高く形成することができる。したがって、体腔壁との引っかかりがよく、これにより得られる推進力が強くなるという性質を得ている。また、外側シャフト 11 の螺旋形状は、コイル 11a を用いていることから、その螺旋角度（リード角）等の設計を所望の設定に形成することができる上、構成が複雑にならないという利点がある。

【0051】

また、疎に巻いたコイル 11a を用いていることから、軽量に構成することができ、先端部 9、及び湾曲部 10 を含めた挿入部本体 8 の操作性を良好に保つことができるという利点もある。

【0052】

図 4 には、内側シャフト 12 の具体的な構成が示されている。図 4 に示すように、内側シャフト 12 は、挿入部本体 8 の捻れの発生を少なくして挿入部本体 8 の先端部 9 を追従性良く回転させることができるように構成されている。

【0053】

具体的には、内側シャフト 12 は、捻れにくい特性を得るために、疎に正方向に巻いて形成され生体適合性を有するコイル 12a と、このコイル 12a の条線間に配されるように前記コイル 12a とは逆方向に疎に巻いて形成され生体適合性を有するコイル 12b と、このコイル 12b の条線間及び外周側に配されるように前記コイル 12b とは逆方向（正方向）に疎に巻いて形成され生体適合性を有するコイル 12c と、このコイル 12c の条線間を連設し生体適合性を有する樹脂薄膜 12d とによって形成されている。

【0054】

尚、本実施の形態では、コイル 12a ~ 12c の 3 層巻で内側シャフト 12 を構成した場合について説明したが、これに限定されることはなく、例えばさらに一つのコイルを増やして 4 層巻きやそれ以上の N 層巻きに構成しても良い。

【0055】

コイル 12a ~ 12c の材質としては、例えば Ni（ニッケル）フリーコイル等の金属部材若しくは樹脂部材が適用される。また、コイル 12a ~ 12c の素線の断面形状は、例えば略円形状のものとしている。尚、良好なトルク追従性となることを考慮して、各コイル 12a ~ 12c は、断面が四角形状である矩形コイル等を用いて構成しても良い。

また、樹脂薄膜 12d は、図 4 に示すようにコイル 12d の条線間を繋ぐように、このコイル 12d の外周側を被覆する形態で配置されている。これにより、コイル 12d の条線間は連設した状態になる。

【0056】

また、この樹脂薄膜 12d を形成する樹脂としては、滑り性、柔軟性、成形性が良好で、且つ生体適合性を有する樹脂部材、例えばウレタン、熱可塑樹脂、ポリエステル等が用いられ、透明または半透明若しくは暗色に形成されている。勿論、このような設定に限定されることはない。また、4 条や 8 条の密着巻きコイルを 3 層巻きとした構成にしても良い。

【0057】

このように、内側シャフト 12 は、コイル 12a ~ 12c による 3 層巻き構造で構成されているので、連結される先端部 9 を追従性よく回転させることができる。また、疎に巻いたコイル 12a ~ 12c を用いていることから、内側シャフト 12 を軽量に構成することができ、先端部 9、及び湾曲部 10 を含めた挿入部本体 8 の操作性を良好に保つことができるという利点もある。

【0058】

次に、第 2 の駆動部を構成する外部駆動部 15 の具体的な構成について、図 2 及び図 5 を参照しながら説明する。

外部駆動部 15 は、図 2 に示すように、少なくとも 3 つのローラ 34、35、36 と、第 1 ローラ 34 に設けられたギヤボックス 37 と、この第 1 ローラ 34 を回転させるための回転駆動源である第 1 モータ 38 と、この第 1 ローラの回転量を検出する第 1 エンコ

10

20

30

40

50

ーダ39と、第2ローラ35の回転量を検出する第3エンコーダ40とを有して構成されている。

【0059】

第1モータ38は、ギヤボックス37を介して第1ローラ34に回転力を伝達する。そして、第1モータ38の回転量(回転状態)は、第1エンコーダ39によって検出され、その検出信号が第1の制御装置3の後述するモータドライバ70(図11参照)へ出力される。

【0060】

また、2つの第2及び第3ローラ35、36は、挿入部本体8の外側シャフト11周りの、第1ローラ34とは異なる位置に配設されている。これら第2及び第3ローラ35、36は、外側シャフト11に接触可能な両端側の位置に、例えば図示しない吸水シートがそれぞれ巻回されている。これにより、挿入部本体8を挿入した後に再び抜脱して収納する際に、外表面に付着した汚物等を吸着することができるようになっている。

10

【0061】

これら第1ローラ34と第2及び第3ローラ35、36とは、挿入部本体8の挿入軸方向に対して、それぞれの回転軸を傾けて配設されている。より詳しくは、第1ローラ34及び第2、第3ローラ35、36の各周面の周方向が、外側シャフト11の表面に形成されている螺旋形状の方向にほぼ沿った方向になるように、第1ローラ34及び第2、第3ローラ35、36が傾けて配設されている。これは、外側シャフト11の回転に伴う挿入部本体8の進退を妨げることなく、外側シャフト11へ回動力を円滑に伝達するためである。

20

【0062】

また、本実施の形態では、前記外部駆動部15は、図5に示すように構成しても良い。即ち、図5に示すように、外部駆動部15は、例えば第1モータ38が、第1ローラ34に対して取り外し可能に構成されている。

【0063】

具体的には、外部駆動部15は、第1筐体15Aと第2筐体15Bとを有して構成されている。第2筐体15Bには、第1モータ38とギヤボックス37と第1エンコーダ39とが配設されていて、ギヤボックス37から第2筐体15Bの外部へ延出される駆動軸にはギヤ57が取り付けられている。

30

【0064】

一方、第1筐体15Aには、第1ローラ34と第2及び第3ローラ35、36とが配設されていて、第1ローラ34から第1筐体15Aの外部に延出される回転軸には、ギヤ58が取り付けられている。また、ギヤ58の回転軸の外周側において、第1筐体15Aにリング59が設けられており、第1筐体15Aの内部とギヤ58とは水密となるように構成されている。

【0065】

そして、第2筐体15Bに第1筐体15Aを取り付けたときに、第2筐体15B側のギヤ57と、第1筐体15A側のギヤ58とが噛合するように構成されている。

【0066】

このような構成により、第1モータ38を備えた第2筐体15Bを取り外して再利用することが可能である。さらにこのとき、挿入部本体8に汚物等が付着していたとしても、第1筐体15Aの内部はリング59を介して第2筐体15Bに対して水密に保たれているために、第2筐体15Bを清潔な状態に維持することができる。

40

【0067】

次に、第1の駆動部を構成するモータユニット20の具体的な構成について、図2、図6及び図7を参照しながら説明する。

【0068】

図2及び図6に示すように、モータユニット20は、操作部7内に設けられたもので、内側シャフト12を回転させるための回転駆動源である第2モータ47を有し、さらに、

50

ある力量でこの第2モータ47からの回転伝達力が解除されるように磁気を利用した磁気クラッチを構成する第1、第2ヨーク60、62、及びマグネット部61を設けて構成している。

【0069】

具体的には、モータユニット20は、内側シャフト12の基端部が固定される第1ヨーク60及びマグネット部61と、第2ヨーク62と、この第2ヨーク62回転量を検出する磁気センサ63と、第2ヨーク62の回転軸が軸支される第3ギヤ44と、この第3ギヤ44と噛合する第2ギヤ45と、この第2ギヤ45の回転軸に連結されるギヤボックス46と、このギヤボックス46の回転軸を回転させるための回転駆動源である第2モータ47と、この第2モータ47の回転量（回転状態）を検出する第2エンコーダ48とを有して構成される。

10

【0070】

内側シャフト12の基端部は、図7に示すように、円盤形状のマグネット部61に固定された円筒状の第1ヨーク60に挿通した状態で、接着部64によってこの第1ヨーク60に固定されるようになっている。

【0071】

尚、内側シャフト12と第1ヨーク60及びマグネット部61との固定方法については、接着部64による固定方法に限定されることはなく、例えばねじによる螺合によって固定するようにしても良い。

【0072】

第2モータ47は、ギヤボックス46を介して第2ギヤ45に回転力を伝達する。一方、第2モータ47の回転状態は、第2エンコーダ48により検出されるようになっており、その検出信号が第1の制御装置3の後述するモータドライバ70（図11参照）へ出力される。

20

【0073】

また、第2ギヤ45は、第3ギヤ44と噛合することにより回転力を軸部材を介して第2ヨーク62に伝達する。この第2ヨーク62は、内側シャフト12の基端部が固定される第1ヨーク60及びマグネット部61に対し、回転伝達できる力量に合わせて、隙間61cを設けて対向に配設されている。

【0074】

尚、第1、第2ヨーク60、61は、効率良く磁気吸引力を利用するので、磁気回路を構成する材質を用いて形成することが望ましい。また、第2ヨーク62側にも、マグネット部61に対向するように他のマグネット部を設けて構成しても良い。

30

【0075】

従って、第1ヨーク60及びマグネット部61と第2ヨーク62とは、隙間61cを有していても磁気吸引力によって間接的に連結しているので、第2のヨーク62の回転力が第1ヨーク60及びマグネット部61へと伝達される。

【0076】

これにより、第2モータ47の回転力がギヤボックス46、各ギヤ45、44、第2ヨーク62を介して第1ヨーク60及びマグネット部61に伝達され、挿入部本体8の内側シャフト12が長手方向の軸回りに回転する。

40

【0077】

このとき、本実施の形態では、磁気センサ63により第1ヨーク60及びマグネット部61の回転数、すなわち、内側シャフト12の回転数を検出する。

具体的には、図10に磁気クラッチに使用したマグネット部61の着磁構成が示されている。図10に示すように、磁気センサ63は、回転するマグネット部61の外周側近傍に設けられており、マグネット部61の外周に設けられたセンサ用着磁パターン61bを読み込むことにより、このマグネット部61の回転数を検出し、検出結果を内側シャフトの回転数として後述する第1の制御装置3の制御部（図11参照）に出力する。

【0078】

50

尚、センサ用着磁パターン61bは、例えばプラスチック系のマグネットで形成されたもので、パルス信号として検知するために外周回りに多極に着磁することで構成されている。

【0079】

また、マグネット部61の第2ヨーク62側の端面には、第2ヨーク62の磁気吸引力により連結するための連結用着磁パターン61aが設けられている。この連結用着磁パターン61aは、例えば焼結金属で形成されたもので、磁気吸引力の効率を向上させるために、平面に多極に着磁して構成されている。

【0080】

このような構成により、挿入部本体8の内側シャフト12の回転数を確実に検出することができるとともに、第2モータ47の回転数を検出していることから、内側シャフト12の検出結果と第2モータ47の検出結果の比較を行うことができるため、例えばある力量で第1ヨーク60及びマグネット部61と第2ヨーク62とが離れてしまった場合でもこれを検出することができる。

【0081】

前記内側シャフト12は、図2に示す連結部17を介して外側シャフト11内に挿通される。

【0082】

この場合、内側シャフト12は、図9に示すように、連結部17のホルダ41内の軸受け部43によって回転可能に保持されている。このホルダ41の先端側には、外側シャフト11の基端側が接着部42によって固定されている。即ち、このホルダ41は、外側シャフト11を回転可能に保持している。

【0083】

尚、外側シャフト11とホルダ41との接着強度を向上させるために、糸縛り処理を施した後、接着剤等を用いて固定しても良い。

【0084】

次に、外側シャフト11及び内側シャフト12と先端部9との連結構造について、図8を参照つながら説明する。

【0085】

図8に示すように、外側シャフト11及び内側シャフト12のそれぞれの基端部は、先端部9及び湾曲部10に回転自在に連設される先端支持部30に接着部32、33を介して固定される。

【0086】

この場合、先端支持部30には内側シャフト12を挿通する挿通孔が設けられており、この挿通孔の内周面に内側シャフト12の外周面が接着部32により固定される。

【0087】

また、先端支持部30の外周面には、外側シャフト11が嵌装された状態で接着部33により固定される。即ち、この先端支持部30は、外側シャフト11及び内側シャフト12の接続機能を兼ねている。

【0088】

尚、内側シャフト12の接着固定、接着強度のばらつきを抑えるために、先端支持部30の内周面に図示はしないが接着溝を設けて、接着を確実に行うように構成すれば良い。

【0089】

また、外側シャフト11の接着強度を向上させるために、糸縛り処理を施した後、接着剤等を用いて固定しても良い。

【0090】

そして、先端部9内の撮像ユニット(図示せず)に電氣的に接続されるケーブルを内装したケーブルチューブ31は、図8に示すように、湾曲部10、先端支持部30を介して内側シャフト12内に挿通されている。尚、このケーブルチューブ31内のケーブルは撮像素子に対して信号を送受するためのものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 1 】

そして、内側シャフト 1 2 内に挿通されたケーブル接続チューブ 3 1 の基端部は、モータユニット 2 0 内のマグネット部 6 1、第 2 ヨーク 6 2、ギア 4 4 を介して延出され、第 1 の制御装置 3 内の画像処理部 7 1 に電氣的に接続される。

【 0 0 9 2 】

次に、このような内視鏡システムにおける外側シャフト 1 1 及び内側シャフト 1 2 の回転駆動制御に係る構成について、図 1 1 を参照しながら説明する。

【 0 0 9 3 】

図 1 1 に示すように、第 1 の制御装置 3 は、モータドライバ 7 0 と、画像処理部 7 1 と、制御部 7 2 とを有している。

10

【 0 0 9 4 】

モータドライバ 7 0 は、外部駆動部 1 5 の第 1 モータ 3 8 に接続されていると共に、モータユニット 2 0 の第 2 モータ 4 7 に接続されている。

【 0 0 9 5 】

また、外部駆動部 1 5 の第 1 モータ 3 8 の回転数（回転状態）を検出するための第 1 エンコーダ 3 9 と、外部駆動部 1 5 の第 2 ローラ 3 4 の回転数（回転状態）を検出するための第 3 エンコーダ 4 0 と、モータユニット 2 0 の第 2 モータ 4 7 の回転数（回転状態）を検出するための第 2 エンコーダ 4 8 とは、制御部 7 2 に電氣的に接続されている。

【 0 0 9 6 】

制御部 7 2 は、第 1 エンコーダ 3 9、第 2 エンコーダ 4 8、及び第 3 エンコーダ 4 0 の各出力と、第 1 モータ 3 8 のトルクを示す電圧と、第 2 モータ 4 7 のトルクを示す電圧と、に基づいて、各モータ 3 8、4 7、外側シャフト 1 1 及び内側シャフト 1 2 の回転状態やトルクを把握し、モータドライバ 7 0 を介して各モータ 3 8、4 7 の回転数を制御するようになっている。

20

【 0 0 9 7 】

このようにして、第 1 の制御装置 3 は、外部駆動部 1 5（第 2 の駆動部）とモータユニット 2 0（第 1 の駆動部）とを同期させて制御する。

【 0 0 9 8 】

この場合、本実施の形態では、制御部 7 2 は、内側シャフト 1 2 の駆動（第 2 モータ 4 7 の駆動）を基準にし、外側シャフト 1 1 に対応する外部駆動部 1 5 を制御しながら、内側シャフト 1 2 の回転数を合わせる（同期）ように制御する。

30

【 0 0 9 9 】

また、制御部 7 2 には、挿入部本体 8 が体腔内の深部へと進むに従って過負荷等が発生した場合の複数のレベル閾値（図 1 3 参照）を記録したメモリ 7 3 が設けられており、制御部 7 2 は、この複数のレベル閾値と第 1 エンコーダ 3 9 の検出結果とを比較し、それぞれのレベル閾値を超えた場合にはその旨を術者に告知するように振動モータ/ランプ 1 9 a を制御する。

【 0 1 0 0 】

尚、前記複数のレベル閾値とは、図 1 3 に示すように、外側シャフト 1 1 に負荷が加わった場合のそれぞれの回転数レベルを示すもので、例えば外側シャフト 1 1 の回転数の 5 0 % 増しの閾値を L 1、外側シャフト 1 1 の回転数の 1 0 0 % 増しの閾値を L 2、外側シャフト 1 1 の回転数の 2 0 0 % 増しの閾値を L m a x としている。勿論、この閾値は自在に変更可能である。

40

【 0 1 0 1 】

また、振動モータ/ランプ 1 9 は、例えば振動部及び L E D 等のランプを有して構成されており、振動部又はランプを駆動させることによって、術者に警告を与えることが可能である。

【 0 1 0 2 】

次に、回転自走式内視鏡を有する内視鏡システムにおいて、外部駆動部 1 5（第 2 の駆動部）とモータユニット 2 0（第 1 の駆動部）とを同期して制御しながら、挿入部 6 の回

50

転駆動するための処理について、図 1 2 及び図 1 3 を参照しながら説明する。

【 0 1 0 3 】

尚、図 1 3 において、(a) は回転駆動制御する際のスタート信号、(b) は第 2 モータ 4 7 に入力される駆動電圧、(c) は磁気センサ 6 3 の回転数、(d) は第 3 エンコーダ 4 0 により検出された回転数、(e) は内側シャフト 1 2 の回転数、(f) は外側シャフト 1 1 の回転数及び複数の閾値、(g) は第 1 エンコーダ 3 8 により検出された回転数、(h) は第 1 ランプ / 振動 1 のオン / オフ信号、(i) は第 2 ランプ / 振動 2 のオン / 信号をそれぞれ示している。

【 0 1 0 4 】

いま、術者がフットスイッチ 2 6 等を介して外側シャフト 1 1 及び内側シャフト 1 2 の回転指示を与えたとする。すると、制御部 7 2 は、ステップ S 1 の処理で、外部駆動部 1 5 の第 1 モータ 3 8 を駆動開始するとともに、続くステップ S 2 の処理で、モータユニット 2 0 の第 2 モータ 4 7 を駆動開始する。

10

【 0 1 0 5 】

そして、制御部 7 2 は、ステップ S 3 の処理で第 3 エンコーダ 4 0 の回転数 N_3 (図 1 3 (d) 参照) を取得し、この回転数 N_3 を見ながら続くステップ S 4 の処理で第 1 モータ 3 8 が定速 (予め決められた回転数で回転する通常の定速速度) で回転するように外部駆動部 1 5 を制御する。

【 0 1 0 6 】

次に、制御部 7 2 は、ステップ S 5 の処理で磁気センサ 6 3 の回転数 N_g (図 1 3 (c) 参照) を取得し、続くステップ S 6 の処理で、第 2 モータ 4 7 が定速 (予め決められた回転数で回転する通常の定速速度) で回転するようにモータユニット 2 0 を制御する。

20

【 0 1 0 7 】

その後、制御部 7 2 は、ステップ S 7 の判断処理により、挿入部本体 8 の回転数、すなわち、外側シャフト 1 1 の回転数 (図 1 3 (f) 参照) の確認を行う。

【 0 1 0 8 】

この場合、制御部 7 2 は、第 3 エンコーダ 4 0 の回転数 N_3 が、磁気センサ 6 3 の回転数 $N_g \pm 3\%$ であるか否かの判定を行い、等しいと判定された場合には処理をステップ S 8 に移行し、等しくない判定された場合にステップ S 9 の処理で再度等しくなるように第 1 モータ 3 8 の回転数を上げるように外部駆動部 1 5 を制御して処理をステップ S 7 の

30

【 0 1 0 9 】

ステップ S 8 の処理では、制御部 7 2 は、第 1 エンコーダ 3 9 の回転数 N_1 を取得し、この回転数 N_1 (図 1 3 参照) が、前記した閾値 L_1 (図 1 3 参照) よりも小さいか否かの判定を行う。

この場合、制御部 7 2 は、第 1 エンコーダ 3 9 の回転数 N_1 が、前記した閾値 L_1 (図 1 3 参照) よりも小さいと判定した場合には、ステップ S 1 0 の処理で挿入部本体 8 の先端部 9 が体腔内の深部まで到達されているか否かの確認を行う。

【 0 1 1 0 】

この場合、制御部 7 2 は、術者によってモニタ 3 a の内視鏡画像を見ながら先端部 9 が深部に到達されていることの確認の指示があると、続くステップ S 1 1 の処理で外側シャフト 1 1 及び内側シャフト 1 2 の回転を停止するように外部駆動部 1 5 及びモータユニット 2 0 を制御して処理を終了させる。一方、制御部 7 2 は、術者によってモニタ 3 a の内視鏡画像を見ながら先端部が深部に到達されていることの確認の指示がないと、再び処理をステップ S 8 に戻す。

40

【 0 1 1 1 】

前記ステップ S 8 の判断処理により、第 1 エンコーダ 3 9 の回転数 N_1 が、前記した閾値 L_1 (図 1 3 参照) よりも小さくなく大きいと判定した場合には、ステップ S 1 2 の判断処理に移行する。

【 0 1 1 2 】

50

ステップS 1 2の判断処理では、制御部7 2は、第1エンコーダ3 9の回転数N 1が、前記した閾値L 2（図1 3参照）よりも小さいか否かの判定を行う。

この場合、制御部7 2は、第1エンコーダ3 9の回転数N 1が、前記した閾値L 2（図1 3参照）よりも小さい判定した場合には、ステップS 1 3の処理で外側シャフト1 1に負荷が加わったことを術者に告知するように振動モータ/ランプ1 9 aを制御する。

【0 1 1 3】

この場合、挿入部本体8には、例えば図1 5中に示す屈曲部S D j u n c t i o n（S状結腸Sから下行結腸Dまでをつなぐ部分）から脾彎曲部（S F）（横行結腸と下行結腸をつなぐ部分）に挿入された際に生じる負荷が加わったことが想定される。そして、外側シャフト1 1の回転数が閾値L 1より大きく閾値L 2未満の回転数になったレベルを術者に告知するために、制御部7 2は、例えば振動モータ/ランプ1 9 aの振動状態及び点灯状態を振動レベル1として動作するように制御する（図1 3（h）参照）。

10

尚、振動レベル1とは、例えば振動部の振動状態を弱く、またランプを単に点灯状態にした制御状態である。

【0 1 1 4】

そして、制御部7 2は、ステップS 1 4の処理で挿入部本体8の先端部9が体腔内の深部まで到達されているか否かの確認を行う。

【0 1 1 5】

この場合、制御部7 2は、術者によってモニタ3 aの内視鏡画像を見ながら先端部9が深部に到達されていることの確認の指示があると、続くステップS 1 5の処理で外側シャフト1 1及び内側シャフト1 2の回転を停止するように外部駆動部1 5及びモータユニット2 0を制御して処理を終了させる。一方、制御部7 2は、術者によってモニタ3 aの内視鏡画像を見ながら先端部が深部に到達されていることの確認の指示がないと、再び処理をステップS 8に戻す。

20

【0 1 1 6】

前記ステップS 1 2の判断処理により、第1エンコーダ3 9の回転数N 1が、前記した閾値L 2（図1 3参照）よりも小さくなく大きいと判定した場合には、ステップS 1 6の判断処理に移行する。

【0 1 1 7】

ステップS 1 6の判断処理では、制御部7 2は、第1エンコーダ3 9の回転数N 1が、前記した閾値L m a x（図1 3参照）よりも小さいか否かの判定を行う。

30

この場合、制御部7 2は、第1エンコーダ3 9の回転数N 1が、前記した閾値L m a x（図1 3参照）よりも小さい判定した場合には、ステップS 1 7の処理で外側シャフト1 1に大きな負荷が加わったことを術者に告知するように振動モータ/ランプ1 9 aを制御する。

【0 1 1 8】

この場合、挿入部本体8には、例えば図1 5中に示す脾彎曲部（S F）から肝彎曲部（H F）に挿入された際に生じる負荷が加わったことが想定される。そして、外側シャフト1 1の回転数が閾値L m a xに近づいた回転数になった危険レベルを術者に告知するために、制御部7 2は、例えば振動モータ/ランプ1 9 aの振動状態及び点灯状態を振動レベル2として動作するように制御する（図1 3（i）参照）。

40

尚、振動レベル2とは、例えば振動部の振動状態を強く、またランプを点滅状態にした制御状態である。

【0 1 1 9】

そして、制御部7 2は、ステップS 1 8の処理で挿入部本体8の先端部9が体腔内の深部まで到達されているか否かの確認を行う。

【0 1 2 0】

この場合、制御部7 2は、術者によってモニタ3 aの内視鏡画像を見ながら先端部9が深部に到達されていることの確認の指示があると、続くステップS 1 9の処理で外側シャフト1 1及び内側シャフト1 2の回転を停止するように外部駆動部1 5及びモータユニッ

50

ト 20 を制御して処理を終了させる。一方、制御部 72 は、術者によってモニタ 3 a の内視鏡画像を見ながら先端部が深部に到達されていることの確認の指示がないと、再び処理をステップ S 8 に戻す。

【 0 1 2 1 】

前記ステップ S 12 の判断処理により、第 1 エンコーダ 39 の回転数 N 1 が、前記した閾値 L m a x (図 1 3 参照) よりも小さくなく大きいと判定した場合には、ステップ S 20 の処理に移行する。

【 0 1 2 2 】

ステップ S 20 の処理では、制御部 72 は、外側シャフト 11 の回転数が閾値 L m a x を超える大きな回転数で回転しているので、自動的に外側シャフト 11 及び内側シャフト 12 の回転を停止するように外部駆動部 15 及びモータユニット 20 を制御し、また、機械的に第 1 ヨーク 60 及びマグネット部 61 と第 2 ヨーク 62 とを離間させるようにして磁気クラッチの解除を行う。

10

【 0 1 2 3 】

その後、制御部 72 は、続きステップ S 21 の処理で、例えばモニタ 3 a に手動により挿入部本体 8 を体腔内から抜去するような表示を表示させて手動抜去を術者に促し、再度挿入動作を行わせるように告知し、再びステップ S 1 以降の処理を繰り返す。

【 0 1 2 4 】

従って、従来の回転自走式内視鏡は、図 1 4 に示すように、挿入部本体 80 の基端側から回転筒体 110 を回転駆動させた場合、挿入初期には設定した速度で挿入部本体 80 が挿入されていくが、屈曲部 S D j u n c t i o n、脾彎曲部 (S F)、そして肝彎曲部 (H F) に挿入されるのに従って、先端部が腸の反力 (負荷) を受けて捻れが発生し、挿入部本体 80 の進みが遅れていくことになる (例えば挿入時の先端側の挿入部本体 80 の進み量 L o u t は、体外の挿入部本体 80 の進み量 L i n より小さくなる)。

20

【 0 1 2 5 】

しかし、回転筒体 110 を駆動する駆動部は先端部の進み量とは関係なく設定した速度で回転させ続けるため、挿入部本体 80 が図 1 4 に示すように腸を変形させながら過伸させてしまう。さらに、そのことにより、腸の反力 (負荷) が増加し、さらに先端部への追従性が悪化してしまうことになる。

【 0 1 2 6 】

ところが、本実施の形態の内視鏡 2 は、前記したように外側シャフト 11 内に回転可能に挿通して先端部 9 と連結された内側シャフト 12 と、この内側シャフト 12 を基端側から長手方向の軸回りに回転させるモータユニット 20 とを有している。

30

【 0 1 2 7 】

さらに、内視鏡 2 は、前記したような制御動作により、内側シャフト 12 がモータユニット 20 により挿入部本体 8 の基端側から回転され、同時に外側シャフト 11 がモータユニット 20 よりも先端側に設けられた外部駆動部 15 によって挿入部本体 8 の先端側から回転されるようになっている。

【 0 1 2 8 】

すなわち、本実施の形態の内視鏡 2 は、挿入部本体 8 の外側シャフト 11 の先端側と、挿入部本体 8 の内側シャフト 12 の基端側とが同時に回転駆動することになる。

40

【 0 1 2 9 】

そのため、内視鏡 2 は、図 1 5 に示すように、先端部 9 の進み速度と挿入部本体 8 の基端側の送り量との差がほとんど無くなることになる。すなわち、挿入時の先端側の挿入部本体 8 の進み量 L o u t は、体外の挿入部本体 8 の進み量 L i n と略等しくなる。

【 0 1 3 0 】

従って、本実施の形態の内視鏡 2 は、図 1 5 に示すように、腸の S 字結腸等の屈曲部 S 1、S D を、従来の挿入部 80 のように過伸させることなく、腸の深部 H F まで挿入させることが可能となる。つまり、このことは、挿入部本体 8 の捻れが少ないことになり、挿入部本体 8 本来の可撓性も十分維持することも可能となる。

50

【 0 1 3 1 】

以上、説明したように本実施の形態によれば、挿入部本体 8 の捻れの発生を少なくして挿入部本体 8 の先端部 9 を追従性良く回転させることができるので、挿入部 6 の挿入性を向上させることが可能となる。

【 0 1 3 2 】

本発明は、以上述べた実施の形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 3 3 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係り、回転自走式内視鏡を有する内視鏡システムの全体構成を示す外観斜視図。 10

【 図 2 】 図 1 の回転自走式内視鏡の主要部及び挿入部の構成を説明するための構成図。

【 図 3 】 図 2 の挿入部における螺旋形状を備えた外側シャフトを示し、一部を断面で示す要部拡大図。

【 図 4 】 図 2 の挿入部における外側シャフト内に送通される内側シャフトを示し、一部を断面で示す要部拡大図。

【 図 5 】 図 2 の外部駆動部の具体的な構成を示す構成図。

【 図 6 】 図 2 の操作部内のモータボックスの具体的な構成を示す構成図。

【 図 7 】 図 6 の内側シャフトの接続部の具体的な構成を示す構成図。

【 図 8 】 図 2 の挿入部の先端接続部の具体的な構成を示し、一部を断面で示す要部拡大図 20

【 図 9 】 図 2 の連結部の具体的な構成を示す構成図。

【 図 10 】 図 6 のモータボックス内のマグネット着磁パターンと磁気センサとの構成を示す斜視図。

【 図 11 】 図 1 の内視鏡システム全体の電気的な回路構成を示すブロック図。

【 図 12 】 本実施の形態の回転自走式内視鏡の動作を説明するもので、図 11 の制御部による制御例を示すフローチャート。

【 図 13 】 図 12 の制御部の制御動作を説明するためのタイミングチャート。

【 図 14 】 従来回転自走式内視鏡の主な作用を説明するための説明図。

【 図 15 】 本実施の形態の回転自走式内視鏡の作用を説明するための説明図。 30

【 符号の説明 】

【 0 1 3 4 】

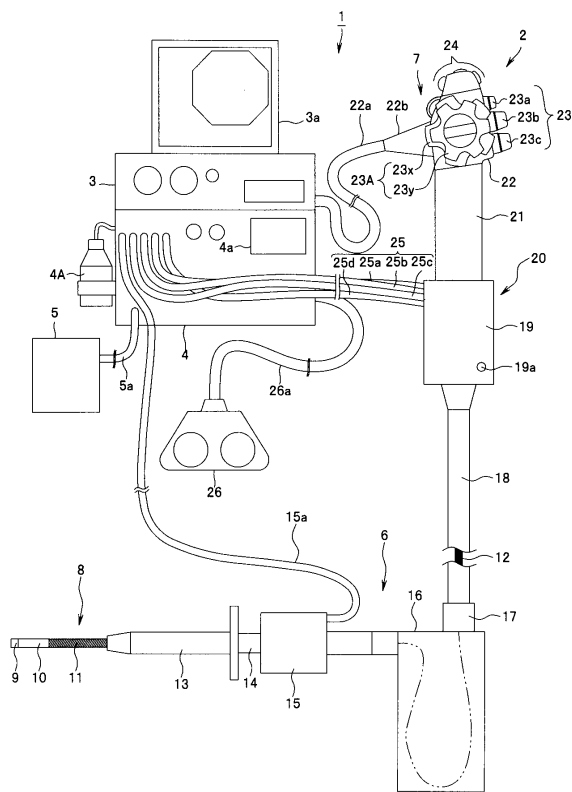
- 1 ... 内視鏡システム
- 2 ... 回転自走式内視鏡、
- 3 a ... モニタ、
- 3 ... 第 1 の制御装置、
- 6 ... 挿入部、
- 7 ... 操作部、
- 8 ... 挿入部本体、
- 9 ... 先端部、 40
- 10 ... 湾曲部、
- 11 ... 外側シャフト、
- 12 ... 内側シャフト、
- 13 ... 挿入補助具、
- 14 ... 先端側案内管、
- 15 ... 外部駆動部、
- 16 ... 挿入部収納ケース、
- 17 ... 連結部、
- 18 ... 操作部側案内管、
- 19 ... モータボックス、 50

- 20 ... モータユニット、
- 22 ... 主操作部、
- 37 ... ギヤボックス、
- 38 ... 第1モータ、
- 39 ... 第1エンコーダ、
- 40 ... 第3エンコーダ、
- 46 ... ギヤボックス、
- 47 ... 第2モータ、
- 48 ... 第2エンコーダ、
- 60 ... 第1ヨーク、
- 61 ... マグネット部、
- 61 a ... 連結用着磁パターン、
- 61 b ... センサ用着磁パターン、
- 62 ... 第2ヨーク、
- 63 ... 磁気センサ、
- 64 ... 接着部、
- 70 ... モータドライバ、
- 71 ... 画像処理部、
- 72 ... 制御部、
- 73 ... メモリ。

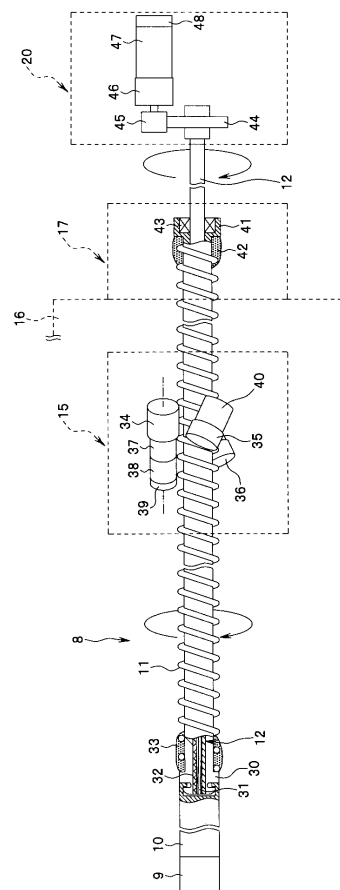
10

20

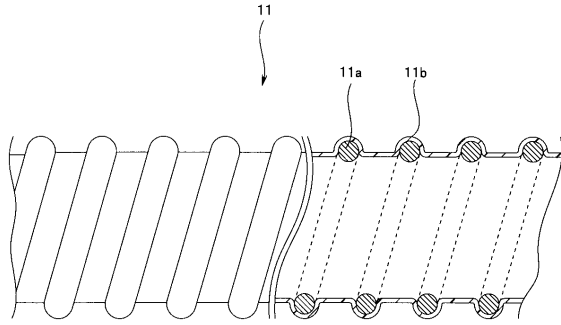
【図1】



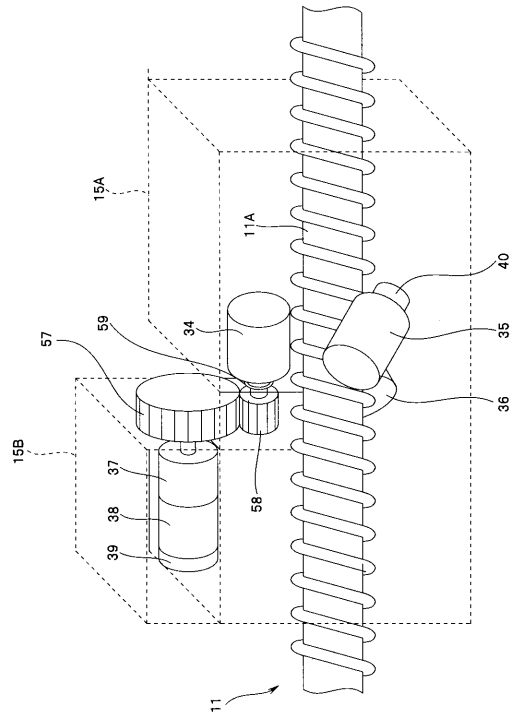
【図2】



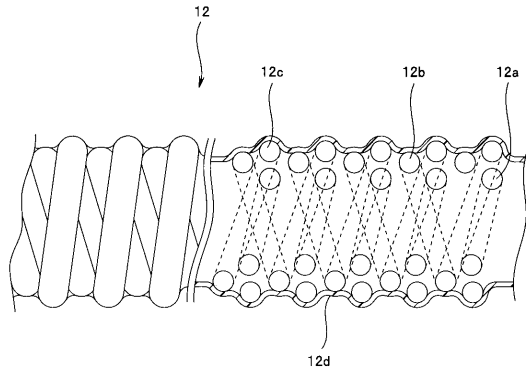
【 図 3 】



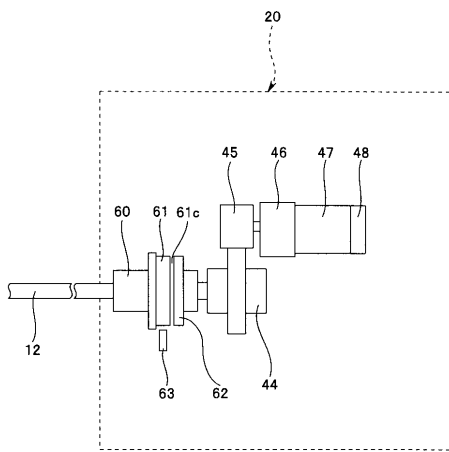
【 図 5 】



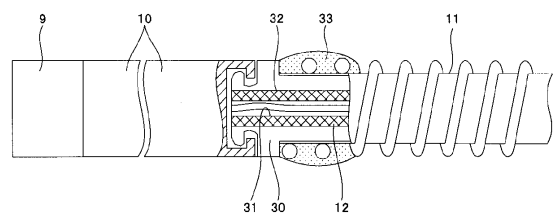
【 図 4 】



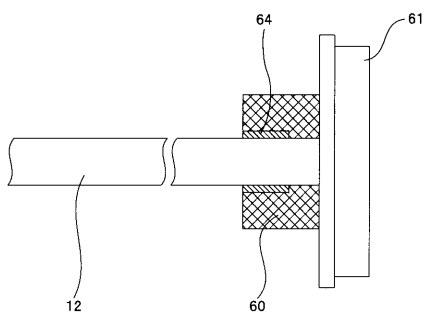
【 図 6 】



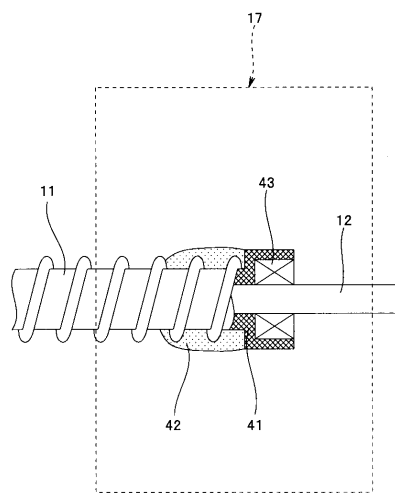
【 図 8 】



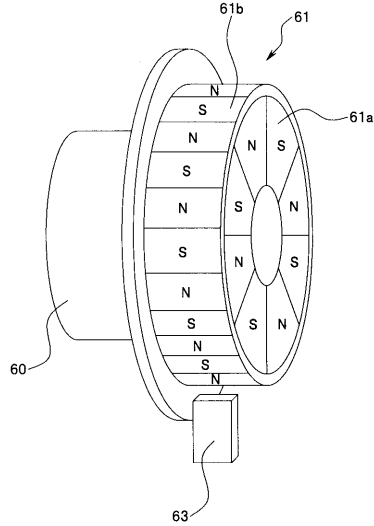
【 図 7 】



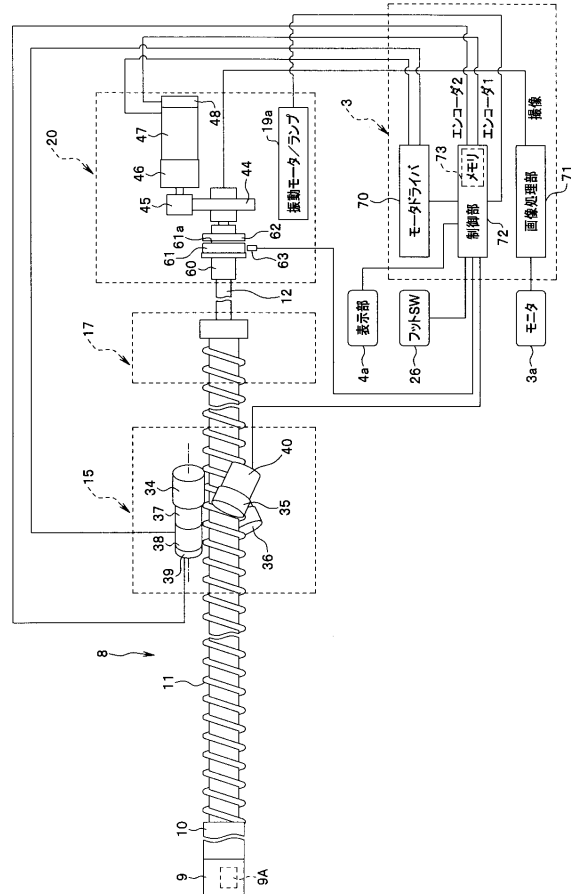
【 図 9 】



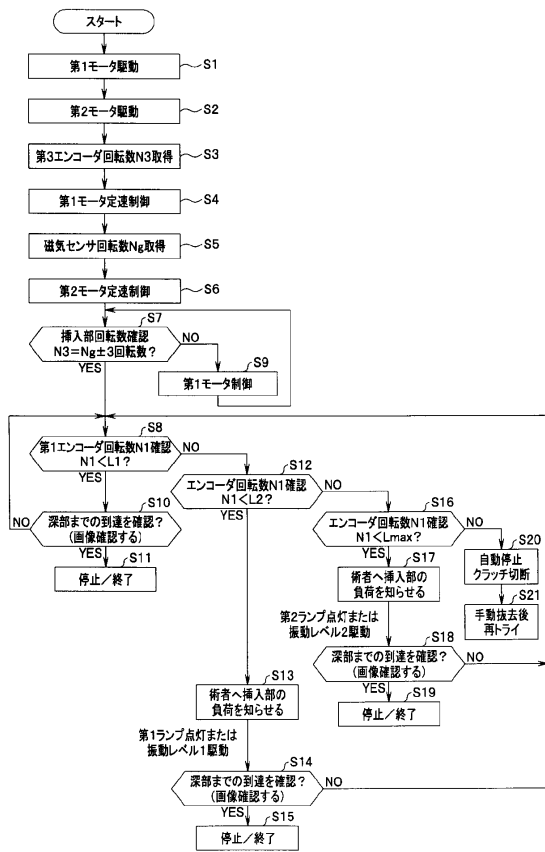
【図10】



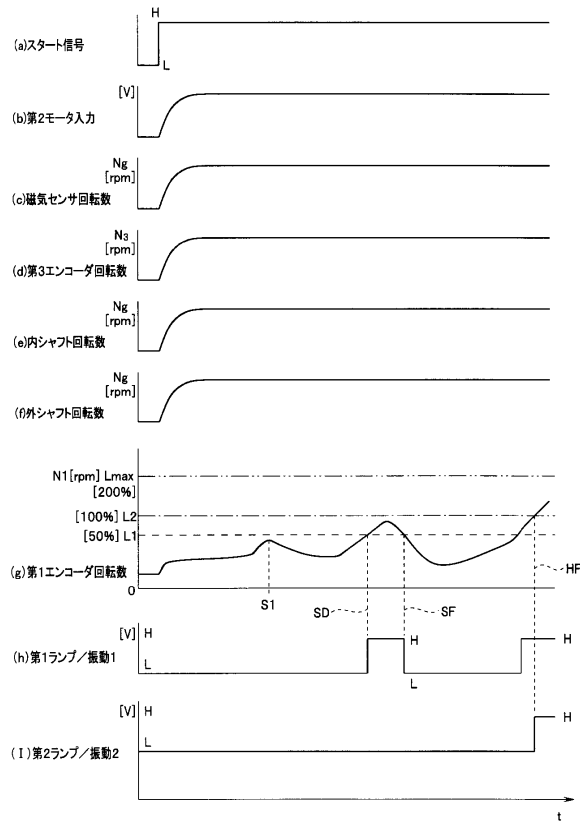
【図11】



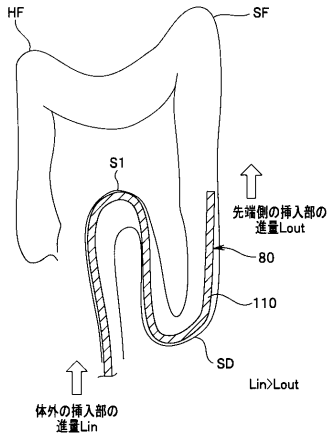
【図12】



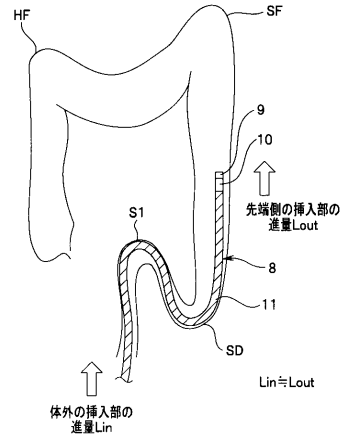
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-313225(JP,A)
特開2003-005093(JP,A)
特開平10-113396(JP,A)
特開2007-185383(JP,A)
特開2006-312017(JP,A)
特開2009-055956(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26