(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2012-143446
(P2012-143446A)
(43)公開日　平成24年8月2日(2012.8.2)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 1/00 (2006.01)		A61B	1/00	320B	4C061 4C161

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 16 頁）

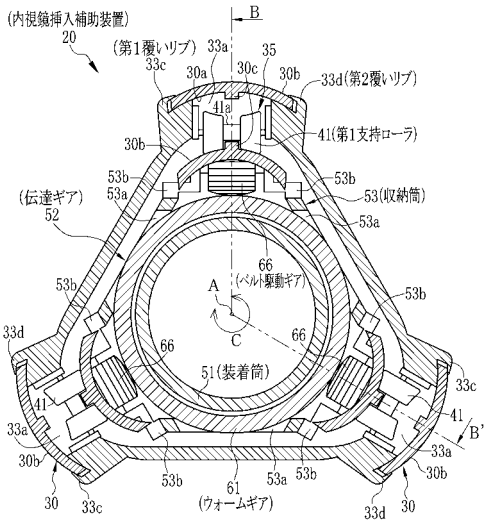
(21)出願番号　特願2011-4995(P2011-4995)
(22)出願日　平成23年1月13日(2011.1.13)

(71)出願人　306037311
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　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
(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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内視鏡挿入補助装置

(57)【要約】
【課題】内視鏡の挿入部を挿入方向に安全に自己推進させる。
【解決手段】内視鏡挿入補助装置２０は、無端ベルト３０と、支持筒３２と、内視鏡１０の先端部１１ａが装着される装着筒５１とを備える。支持筒３２には、ベルト支持部３３が３個形成されている。各ベルト支持部３３には、各無端ベルト３０を循環可能となるように支持する第１～第３支持ローラ４１～４３を有するローラユニット３５が取り付けられている。無端ベルト３０は、湾曲された状態で支持筒３２に巻き付けられ、装着筒５１の軸方向に循環する。各ベルト支持部３３には、各無端ベルト３０の両側縁部を覆う一対の第１覆いリブ３３ｃ及び第２覆いリブ３３ｄが形成されている。収納筒５１の外側に配された伝達ギア５２を収納する収納筒５３には、伝達ギア５２のウォームギア６１に噛合するとともに、無端ベルト３０を駆動するベルト駆動ギア６６が回転可能に取り付けられている。
【選択図】図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
内視鏡の先端部が軸方向に沿って挿入される挿入孔が形成され、前記先端部と同じ軸方向となるように前記先端部に装着される装着筒と、
前記装着筒の外側に配され、前記装着筒の軸方向に沿って延びる複数本の無端ベルトと、
前記各無端ベルトを前記装着筒の軸方向に沿って循環可能となるように支持する複数の支持ローラと、
前記装着筒の外側に配され、前記支持ローラを回転可能に支持するとともに、前記各無端ベルトが巻き付けられて前記各無端ベルトを循環可能に支持する支持筒と、
前記各無端ベルトを駆動するベルト駆動部と、
前記支持筒に設けられ、前記各無端ベルトの両側縁部を覆う覆い部と、
を備えることを特徴とする内視鏡挿入補助装置。
【請求項２】
前記各無端ベルトは、幅方向のほぼ中心部から前記両側縁部に向かうにつれて前記装着筒の径方向の中心からの距離が短くなるように湾曲されていることを特徴とする請求項１記載の内視鏡挿入補助装置。
【請求項３】
前記装着筒の径方向の中心から前記覆い部までの距離は、前記装着筒の径方向の中心から前記各無端ベルトの幅方向の中心部までの距離よりも短いことを特徴とする請求項２記載の内視鏡挿入補助装置。
【請求項４】
前記覆い部は、前記支持筒に一体に形成され、前記各無端ベルトの両側縁部を覆うリブであることを特徴とする請求項１ないし３いずれか１つ記載の内視鏡挿入補助装置。
【請求項５】
前記覆い部は、前記各無端ベルトの両側縁部を覆うリブが形成され、前記支持筒に取り付けられたカバーであることを特徴とする請求項１ないし３いずれか１つ記載の内視鏡挿入補助装置。
【請求項６】
前記覆い部は、前記支持筒に形成され、前記各無端ベルトの両側縁部が挿入される挿入凹部であることを特徴とする請求項１ないし３いずれか１つ記載の内視鏡挿入補助装置。
【請求項７】
前記各無端ベルトの前記各支持ローラと接触する部分は他の部分よりも剛性が高くされていることを特徴とする請求項１ないし６いずれか１つ記載の内視鏡挿入補助装置。
【請求項８】
前記ベルト駆動部は、
前記装着筒の外側で、且つ前記支持筒の内側に回転可能に取り付けられた円筒状のウォームギアと、
前記ウォームギアに噛合するとともに、前記支持ローラとの間で前記各無端ベルトを挟持して前記各無端ベルトを駆動する複数のベルト駆動ギアと、
を備えることを特徴とする請求項１ないし７いずれか１つ記載の内視鏡挿入補助装置。
【請求項９】
前記各ベルト駆動ギアは、前記各無端ベルトの湾曲形状に沿って湾曲されていることを特徴とする請求項８記載の内視鏡挿入補助装置。
【請求項１０】
前記各支持ローラは、前記各無端ベルトの湾曲形状に沿って湾曲されていることを特徴とする請求項１ないし９いずれか１つ記載の内視鏡挿入補助装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】

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装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

医療分野において内視鏡を利用した診断が行われている。内視鏡は、ＣＣＤ等の撮像素子を内蔵した挿入部が被検体内に挿入される。この撮像素子により得られた画像はモニタに表示され、このモニタに表示された画像により被検体内を観察する。

【０００３】

近年では、内視鏡の挿入を補助する内視鏡挿入補助装置が提案されている。特許文献１記載の内視鏡用被検体内推進装置は、内視鏡の挿入部に装着される筒状の支持体に、無端ベルトを循環可能に取り付け、この無端ベルトの外側を消化管の内壁に接触させた状態で循環させることで、両者の間に生じる摩擦により内視鏡の先端を自走させて消化管内へ誘導している。これにより、例えば、大腸のように、体内で曲がりくねった構造である消化管への内視鏡の挿入を、挿入手技が未熟である者にも容易に行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】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】

【０００５】

特許文献１では、無端ベルトは平らな状態で配され、ベルト側縁は露出している。消化管は、その断面形状がほぼ円形であるため、平らな無端ベルトでは、幅方向の中央部が消化管の内壁に接触せずに、側縁が消化管の内壁に接触することがある。無端ベルトの側縁が消化管の内壁に接触すると、消化管の内壁が無端ベルトに巻き込まれて傷付いてしまう恐れがあった。

【０００６】

本発明は上記問題を解決するためのものであり、内視鏡の挿入部を挿入方向に安全に自己推進させることができる内視鏡挿入補助装置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】

【０００７】

上記目的を達成するため、本発明の内視鏡挿入補助装置は、内視鏡の先端部が軸方向に沿って挿入される挿入孔が形成され、前記先端部と同じ軸方向となるように前記先端部に装着される装着筒と、前記装着筒の外側に配され、前記装着筒の軸方向に沿って延びる複数本の無端ベルトと、前記各無端ベルトを前記装着筒の軸方向に沿って循環可能となるように支持する複数の支持ローラと、前記装着筒の外側に配され、前記支持ローラを回転可能に支持するとともに、前記各無端ベルトが巻き付けられて前記各無端ベルトを循環可能に支持する支持筒と、前記各無端ベルトを駆動するベルト駆動部と、前記支持筒に設けられ、前記各無端ベルトの両側縁部を覆う覆い部と、を備えることを特徴とする。

【０００８】

また、前記各無端ベルトは、幅方向のほぼ中心部から前記両側縁部に向かうにつれて前記装着筒の径方向の中心からの距離が短くなるように湾曲されていることが好ましい。

【０００９】

さらに、前記装着筒の径方向の中心から前記覆い部までの距離は、前記装着筒の径方向の中心から前記各無端ベルトの幅方向の中心部までの距離よりも短いことが好ましい。なお、前記覆い部は、前記装着筒の径方向の中心を中心点として前記各無端ベルトの幅方向の中心部を通る円の内側に設けられていることが好ましい。

【００１０】

また、前記覆い部は、前記支持筒に一体に形成され、前記各無端ベルトの両側縁部を覆うリブであること、または、前記各無端ベルトの両側縁部を覆うリブが形成され、前記支

持筒に取り付けられたカバーであること、または、前記支持筒に形成され、前記各無端ベルトの両側縁部が挿入される挿入凹部であることが好ましい。

【００１１】

さらに、前記各無端ベルトの前記各支持ローラと接触する部分は他の部分よりも剛性が高くされていることが好ましい。なお、前記各無端ベルトの前記各支持ローラと接触する部分を他の部分よりも剛性を高くする方法としては、他の部分よりも厚くする、他の部分より剛性の高い材料を用いる、または、高剛性の材料でできたメッシュ材などを無端ベルト内に包含して無端ベルトが曲がり易くかつ軸方向に伸びにくく（剛性を高くする）する等が挙げられる。

【００１２】

また、前記ベルト駆動部は、前記装着筒の外側で、且つ前記支持筒の内側に回転可能に取り付けられた円筒状のウォームギアと、前記ウォームギアに噛合するとともに、前記支持ローラとの間で前記各無端ベルトを挟持して前記各無端ベルトを駆動する複数のベルト駆動ギアと、を備えることが好ましい。

【００１３】

さらに、前記各ベルト駆動ギアは、前記各無端ベルトの湾曲形状に沿って湾曲されていることが好ましい。

【００１４】

また、前記各支持ローラは、前記各無端ベルトの湾曲形状に沿って湾曲されていることが好ましい。

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、無端ベルト両側縁部を覆い部で覆うから、無端ベルトの両側縁部が消化管の内壁に接触することがない。これにより、内壁が傷付くのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】内視鏡挿入補助装置を装着した内視鏡を示す模式図である。

【図２】内視鏡挿入補助装置を示す斜視図である。

【図３】内視鏡挿入補助装置の主要部の分解構造を示す斜視図である。

【図４】Ｂ－Ｂ’線に沿う断面構造を示す断面図である。

【図５】支持ローラの部分の断面図である。

【図６】ベルト駆動ギアの部分の断面図である。

【図７】円筒状の支持筒を有する第２実施形態の内視鏡挿入補助装置を示す斜視図である。

【図８】第２実施形態の主要部の分解構造を示す斜視図である。

【図９】第２実施形態の支持ローラの部分の断面図である。

【図１０】第２実施形態のベルト駆動ギアの部分の断面図である。

【図１１】三角筒状の支持筒の直線部分に無端ベルトを配した第３実施形態の内視鏡挿入補助装置を示す斜視図である。

【図１２】第３実施形態の主要部の分解構造を示す斜視図である。

【図１３】第３実施形態の支持ローラの部分の断面図である。

【図１４】第３実施形態のベルト駆動ギアの部分の断面図である。

【図１５】支持筒の凹部に無端ベルトの側縁を挿入する実施形態の内視鏡挿入補助装置を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

［第１実施形態］

図１に示すように、内視鏡１０は、超小型固体撮像素子（ＣＣＤセンサ、ＣＭＯＳセンサ等）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１０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１０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。

【００１８】

挿入部１１は、可撓性を有する棒状体であり、その先端部１１ａには、周知の観察窓、照明窓、送気・送水ノズル（いずれも図示せず）等が設けられている。操作部１２は、アングルノブ１４、操作ボタン１５等を備えている。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。

【００１９】

操作部１２には、ユニバーサルコード１３が接続されている。このユニバーサルコード１３には、送気・送水チャンネルと、撮像信号出力用ケーブル及びライトガイドが組み込まれている。

【００２０】

挿入部１１の先端部１１ａには、消化管内で挿入部１１を前進または後進させる内視鏡挿入補助装置２０が着脱可能に取り付けられている。この内視鏡挿入補助装置２０は、モータ２１によって駆動される。このモータ２１は、内視鏡挿入補助装置２０を推進させるための回転トルクを伝達させるトルクワイヤ６３（図３参照）と連結されており、このトルクワイヤ６３は、全長に亘って保護シース２２の内部に挿通されている。モータ２１の駆動により、トルクワイヤ６３は、保護シース２２内で回動する。

【００２１】

モータ２１は制御装置２５により制御される。この制御装置２５は操作ユニット２６に接続されている。操作ユニット２６は、内視鏡挿入補助装置２０の前進・後進・停止の指示を入力するための駆動制御ボタン２７と、内視鏡挿入補助装置２０の移動速度を変更するための速度変更ボタン２８とを備える。

【００２２】

挿入部１１には、オーバーチューブ２３が外嵌されており、保護シース２２は、オーバーチューブ２３と挿入部１１との間に挿通されている。

【００２３】

図２に示すように、内視鏡挿入補助装置２０は、消化管の内壁に接触して、内視鏡１０の挿入部１１の挿入方向とは反対の反挿入方向に前進力を生じさせる無端ベルト３０を備えている。無端ベルト３０は、挿入軸Ａに沿う方向に循環するように支持筒３２に支持されており、挿入軸Ａの周り（周方向Ｃ）に沿って略等間隔に複数（例えば、３個）配設されている。無端ベルト３０は、外表面３０ｂが消化管の内壁と接触する。図２における矢印は、循環の方向を示している。この無端ベルト３０は、柔軟性を有する材料（可撓性部材）により形成されており、具体的には、ポリ塩化ビニル、ポリアミド樹脂、フッ素樹脂、ウレタンやポリウレタンなどの生体適合プラスチックで形成されていることが好ましい。

【００２４】

図３～図６に示すように、支持筒３２は、挿入軸Ａに直交する方向の断面形状が略三角形（正三角形の各角部が湾曲されて丸まった形状）の管状体であって、各無端ベルト３０が巻き付けられている。支持筒３２の内部には、内視鏡１０の先端部１１ａが装着される円筒状の装着筒５１が配されている。

【００２５】

無端ベルト３０は、支持筒３２の３個の湾曲部（湾曲された角部）それぞれに配されている。無端ベルト３０は、両端のある状態で支持筒３２の形状に沿って１８０°折り曲げられて支持筒３２に巻付けられた後、両端が熱溶着等により接着されて、無端状態となる。

【００２６】

支持筒３２の各湾曲部には、それぞれ各無端ベルト３０を支持するベルト支持部３３が形成されている。各ベルト支持部３３は、各無端ベルト３０を、幅方向のほぼ中心部から

両側縁部に向かうにつれて装着筒５１の中心からの距離が短くなるように湾曲させた状態で支持する。各ベルト支持部３３の前端及び後端それぞれには、各無端ベルト３０の１８０°折り曲げられた部分に接触する半円状のベルト接触体３４が取り付けられている。ベルト接触体３４は、無端ベルト３０が滑らかに循環するような素材（例えば、ナイロン）から構成されている。なお、ベルト接触体３４は、ナイロンに限らず、ＰＥＥＫ、テフロン(登録商標）などの摺動性の高い材料であればよい。

【００２７】

各ベルト支持部３３には、それぞれ開口３３ａが形成されている。これらの各開口３３ａには、それぞれ各無端ベルト３０を循環可能となるように支持するローラユニット３５が取り付けられている。ローラユニット３５は、２枚の支持プレート４０の間に、挿入軸Ａに沿って順に第１～第３支持ローラ４１～４３が回転可能に取り付けられている。なお、各ローラ４１～４３を、支持筒３２自体に回転可能に取り付けてもよい。

【００２８】

無端ベルト３０は、内表面３０ａが各支持ローラ４１～４３に接触する。無端ベルト３０は、各支持ローラ４１～４３に接触する部分が、他の部分よりも厚くされ、他の部分よりも剛性が高くなっている。

【００２９】

各支持ローラ４１～４３には、それぞれ中央部に溝部４１ａ～４３ａが形成されている。各無端ベルト３０の内表面３０ａには、線状突起３０ｃが全周に亘って形成されている。この線状突起３０ｃは、溝部４１ａ～４３ａに摺動自在に係合しており、無端ベルト３０が周方向Ｃに回転することを防止している。同様に、ベルト支持部３３には、線状突起３０ｃが摺動自在に係合する溝部３３ｂが形成され、ベルト接触体３４には、線状突起３０ｃが摺動自在に係合する溝部３４ａが形成されている。なお、溝部３３ｂ，３４ａ及び溝部４１ａ～４３ａと、線状突起３０ｃとの間には、両者間の摺動性を高めるために、潤滑剤が塗布されている。

【００３０】

各ベルト支持部３３には、それぞれ各無端ベルト３０の両側縁部を覆う一対の第１覆いリブ３３ｃ及び第２覆いリブ３３ｄが形成されている。これら第１，第２覆いリブ３３ｃ，３３ｄは、装着筒５１の径方向の中心からの距離が、装着筒５１の径方向の中心から無端ベルト３０の幅方向の中心部までの距離よりも短くなるように形成され、各無端ベルト３０の幅方向の中心部分よりも引っ込んでいる。

【００３１】

支持筒３２の内部には、装着筒５１の他に、装着筒５１の外側に回動可能に支持された伝達ギア５２と、装着筒５１及び伝達ギア５２を収納する収納筒５３とが配されている。

【００３２】

収納筒５３の後端には、蓋部材５６が取り付けられている。収納筒５３の先端には、消化管の内壁の侵入を防止する前ストッパ５７が取り付けられ、同様に、蓋部材５６には、後ストッパ５８が取り付けられている。

【００３３】

伝達ギア５２は、円筒状に形成され、装着筒５１に外嵌されて挿入軸Ａを中心に回転する。伝達ギア５２には、挿入軸Ａを中心軸とした螺旋状のウォームギア６１と、周方向に複数のギアが配列された周歯ギア６２とが形成されている。この周歯ギア６２は、伝達ギア５２の後端部に形成され、トルクワイヤ６３に接続されたピニオン（小歯車）６４が噛合している。ピニオン６４は、トルクワイヤ６３により回転され、この回転により周歯ギア６２を回転して、伝達ギア５２を回転させる。

【００３４】

収納筒５３は、支持筒３２よりも一回り小さい三角形の各角部を切り落とした五角形で形成されている。収納筒５３は、支持筒３２と同軸となるように配されている。収納筒５３の５個の各面には、それぞれ伝達ギア５２を挿入するための開口５３ａが形成されている。これら５個の開口５３ａのうち、支持筒３２の各ベルト支持部３３に対向する３個の

開口５３ａ内には、各無端ベルト３０を駆動するベルト駆動ギア６６が配されている。このベルト駆動ギア６６は、３個の開口５３ａ内に２個ずつ計６個配されている。これら６個のベルト駆動ギア６６は、収納筒５３に形成された取付リブ５３ｂに回転可能に取り付けられている。ベルト駆動ギア６６は、第１支持ローラ４１と第２支持ローラ４２との間と、第２支持ローラ４２と第３支持ローラ４３との間とに配されている。

【００３５】

ベルト駆動ギア６６は、伝達ギア５２のウォームギア６１に噛合するとともに、無端ベルト３０の外表面３０ｂに接触している。このベルト駆動ギア６６は、無端ベルト３０の湾曲形状に沿って太鼓状に湾曲され、第１～第３支持ローラ４１～４３との間で無端ベルト３０を挟持する。ベルト駆動ギア６６は、支持筒３２の径方向において、各支持ローラ４１～４３とオーバーラップしており、各支持ローラ４１～４３とベルト駆動ギア６６との間では、無端ベルト３０は波状に湾曲されている。

【００３６】

収納筒５３の前面には、開口５３ｃが形成され、この開口５３ｃには、装着筒５１の先端部が挿入されている。

【００３７】

前ストッパ５７は、開口５３ｃに挿入されるリング状の挿入部５７ａと、消化管の内壁が内視鏡挿入補助装置２０の内部に侵入するのを防止するストッパ部５７ｂとからなる。ストッパ部５７ｂは、挿入部５７ａからの距離に従って径が増加するすり鉢形状となっており、その断面形状は、支持筒３２と同様な形状（略三角形）で、支持筒３２よりも一回り小さい。

【００３８】

蓋部材５６は、収納筒５３と同一の形状（五角形）で形成され、装着筒５１の内部空間５１ａと連通する開口５６ａが形成されている。また、蓋部材５６には、ピニオン６４を回動自在に収容する凹部５６ｂが形成されている。この凹部５６ｂに収容されたピニオン６４は、伝達ギア５２の周歯ギア６２に噛合している。トルクワイヤ６３は、蓋部材５６に形成された孔（図示せず）を介してピニオン６４に接続されている。

【００３９】

後ストッパ５８は、前ストッパ５７と同様な構成であり、蓋部材５６の開口５６ａに挿入されるリング状の挿入部５８ａと、ストッパ部５８ｂとからなる。

【００４０】

次に、内視鏡挿入補助装置２０の作用について説明する。先ず、内視鏡１０の挿入部１１の先端部１１ａを、装着筒５１の内部空間５１ａに嵌入させて、先端部１１ａに内視鏡挿入補助装置２０を装着する。次に、プロセッサ装置、光源装置、操作ユニット２６等の電源をオンして、検査準備を行い、この検査準備が完了した後、内視鏡１０の先端部１１ａを患者の消化管内に挿入する。

【００４１】

先端部１１ａが消化管内の所定位置、例えばＳ状結腸の手前まで進められた後、操作ユニット２６の駆動制御ボタン２７が操作されて前進指示が入力されると、モータ２１が駆動され、トルクワイヤ６３が所定方向に回転される。このトルクワイヤ６３の回転に伴うピニオン６４の回転により、ピニオン６４に噛合している周歯ギア６２が回転し、伝達ギア５２が回転する。

【００４２】

伝達ギア５２が回転すると、伝達ギア５２のウォームギア６１に噛合しているベルト駆動ギア６６が回転する。このベルト駆動ギア６６の回転により、ベルト駆動ギア６６と第１～第３支持ローラ４１～４３との間で挟持されている各無端ベルト３０が、図４の矢印で示す方向に駆動（回転）する。この駆動により、支持筒３２の外側に位置し、消化管の内壁と接触する各無端ベルト３０の各外表面３０ｂは、反挿入方向に移動する。このとき、支持筒３２の内部に位置する各無端ベルト３０の各外表面３０ｂは、挿入方向に移動し、無端ベルト３０は循環する。

【００４３】
各無端ベルト３０は、消化管の内壁に接触しており、循環により、先端部１１ａの挿入方向とは反対の反挿入方向に前進力を生じさせる。内視鏡挿入補助装置２０は、この前進力で消化管の内壁を前方から後方に手繰り寄せることにより、内視鏡１０の先端部１１ａを消化管の内壁に沿って前進させる。一方、内視鏡挿入補助装置２０を反挿入方向に推進（後進）させる場合には、各無端ベルト３０は、上記とは逆向きに循環する。
【００４４】
各無端ベルト３０の両側縁部は、第１，第２覆いリブ３３ｃ，３３ｄにより覆われているから、内視鏡挿入補助装置２０により先端部１１ａを消化管の内壁に沿って前進させるとき、各無端ベルト３０は、幅方向の中心部分が消化管の内壁に接触し、側縁部は消化管の内壁に接触しない。これにより、内壁が各無端ベルト３０内に巻き込まれることがなく、内壁が傷付くのが防止される。また、各覆いリブ３３ｃ，３３ｄは、各無端ベルト３０の幅方向の中心部分よりも引っ込んでおり、各覆いリブ３３ｃ，３３ｄは消化管の内壁に接触しても、ベルト中心での接触力の方が大きく、駆動力も大きいため、推進の妨げにはならない。
【００４５】
操作ユニット２６の速度変更ボタン２８が操作されて速度変更指示が入力されると、モータ２１の回転速度が変更されて、トルクワイヤ６３の回転速度が変更され、内視鏡挿入補助装置２０の移動速度が変更される。また、操作ユニット２６の駆動制御ボタン２７が操作されて後進指示が入力されると、モータ２１が逆回転されてトルクワイヤ６３が逆回転され、内視鏡挿入補助装置２０が後進する。さらに、駆動制御ボタン２７の操作により停止指示が入力されると、モータ２１の回転が停止されてトルクワイヤ６３の回転が停止され、内視鏡挿入補助装置２０が停止する。以上の操作を適宜行うことにより、内視鏡１０の先端部１１ａを消化管の所望の位置まで推進させることができる。
【００４６】
［第２実施形態］
図７～図１０に示す第２実施形態の内視鏡挿入補助装置７０は、円筒状の支持筒７２を備える。なお、第１実施形態のものと同様の構成部材には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。
【００４７】
支持筒７２には、無端ベルト３０を支持するベルト支持部７３が１２０°ピッチで３個形成されている。各ベルト支持部７３は、各無端ベルト３０を、幅方向のほぼ中心部から両側縁部に向かうにつれて装着筒５１の中心からの距離が短くなるように湾曲させた状態で支持する。各ベルト支持部７３の前端及び後端それぞれには、各無端ベルト３０の１８０°折り曲げられた部分に接触する半円状のベルト接触体７４が取り付けられている。
【００４８】
各ベルト支持部７３には、それぞれ開口７３ａが形成され、これらの各開口７３ａには、それぞれローラユニット３５が取り付けられている。各ベルト支持部７３には、それぞれ各無端ベルト３０の線状突起３０ｃが摺動自在に係合する溝部７３ｂが形成されている。同様に、各ベルト接触体７４には、それぞれ線状突起３０ｃが摺動自在に係合する溝部７４ａが形成されている。
【００４９】
各ベルト支持部７３には、それぞれ各無端ベルト３０の両側縁部を覆う一対の第１覆いリブ７３ｃ及び第２覆いリブ７３ｄが形成されている。これら第１，第２覆いリブ７３ｃ，７３ｄは、各無端ベルト３０の幅方向の中心部分よりも引っ込んでいる。
【００５０】
支持筒７２の内部には、装着筒５１と、伝達ギア５２と、装着筒５１及び伝達ギア５２を収納する円筒状の収納筒７５とが配されている。収納筒７５は、支持筒７２と同軸となるように配されている。
【００５１】

収納筒７５の後端には、蓋部材７６が取り付けられている。収納筒７５の先端には、消化管の内壁の侵入を防止する前ストッパ７７が取り付けられ、同様に、蓋部材７６には、後ストッパ７８が取り付けられている。

【００５２】

収納筒７５には、支持筒７２の各ベルト支持部７３に対向する３箇所に開口７５ａが形成されている。各開口７５ａ内には、ベルト駆動ギア６６が２個ずつ配されている。これら６個のベルト駆動ギア６６は、収納筒７５に形成された取付リブ７５ｂに回転可能に取り付けられている。

【００５３】

収納筒７５の前面には、開口７５ｃが形成され、この開口７５ｃには、装着筒５１の先端部が挿入されている。

【００５４】

蓋部材７６は、リング状に形成され、装着筒５１の内部空間５１ａと連通する開口７６ａと、ピニオン６４を回動自在に収容する凹部７６ｂとが形成されている。

【００５５】

前ストッパ７７は、収納筒７５の開口７５ｃに挿入される挿入部７７ａと、すり鉢形状のストッパ部７７ｂとからなる。同様に、後ストッパ７８は、蓋部材７６の開口７６ａに挿入される挿入部７８ａと、すり鉢形状のストッパ部７８ｂとからなる。

【００５６】

各無端ベルト３０の両側縁部は、第１，第２覆いリブ７３ｃ，７３ｄにより覆われているから、各無端ベルト３０は、幅方向の中心部分が消化管の内壁に接触し、側縁部は消化管の内壁に接触しない。これにより、内壁がベルト内に巻き込まれるのが防止される。また、各覆いリブ７３ｃ，７３ｄは、各無端ベルト３０の幅方向の中心部分よりも引っ込んでおり、各覆いリブ７３ｃ，７３ｄは消化管の内壁に接触しても、ベルト中心での接触力の方が大きく、駆動力も大きいため、推進の妨げにはならない。

【００５７】

［第３実施形態］

図１１～図１４に示す第３実施形態の内視鏡挿入補助装置８０は、略三角筒状の支持筒８２の直線部分に無端ベルト９０が配されている。なお、第１実施形態のものと同様の構成部材には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【００５８】

支持筒８２の３個の直線部分には、それぞれ無端ベルト９０を支持するベルト支持部８３が形成されている。各ベルト支持部８３は、各無端ベルト９０を、幅方向のほぼ中心部から両側縁部に向かうにつれて装着筒５１の中心からの距離が短くなるように湾曲させた状態で支持する。各ベルト支持部８３の前端及び後端それぞれには、各無端ベルト９０の１８０°折り曲げられた部分に接触する半円状のベルト接触体８４が取り付けられている。

【００５９】

各ベルト支持部８３には、それぞれ開口８３ａが形成され、これらの各開口８３ａには、それぞれローラユニット３５が取り付けられている。各ベルト支持部８３には、それぞれ各無端ベルト９０の線状突起９０ｃが摺動自在に係合する溝部８３ｂが形成されている。同様に、各ベルト接触体８４には、それぞれ線状突起９０ｃが摺動自在に係合する溝部８４ａが形成されている。なお、符号９０ａは、無端ベルト９０の内表面であり、符号９０ｂは、無端ベルト９０の外表面である。

【００６０】

各ベルト支持部８３には、それぞれ各無端ベルト９０の両側縁部を覆う一対の第１覆いリブ８３ｃ及び第２覆いリブ８３ｄが形成されている。これら第１，第２覆いリブ８３ｃ，８３ｄは、各無端ベルト９０の幅方向の中心部分よりも引っ込んでいる。

【００６１】

支持筒８２の内部には、装着筒５１と、伝達ギア５２と、装着筒５１及び伝達ギア５２

を収納する三角筒状の収納筒８５とが配されている。収納筒８５は、支持筒８２と同軸となるように配されている。

【００６２】

収納筒８５の３個の直線部分には、それぞれ開口８５ａが形成され、これら開口５３ａ内には、それぞれベルト駆動ギア６６が２個ずつ配されている。各ベルト駆動ギア６６は、収納筒８５に形成された取付リブ８５ｂに回転可能に取り付けられている。

【００６３】

収納筒８５の前面には、開口８５ｃが形成され、この開口８５ｃには、装着筒５１の先端部が挿入されている。また、開口８５ｃには、前ストッパ５７の挿入部５７ａが挿入されている。収納筒８５の後端には、蓋部材５６が取り付けられ、蓋部材５６には、後ストッパ５８が取り付けられている。

【００６４】

各無端ベルト３０の両側縁部は、第１，第２覆いリブ８３ｃ，８３ｄにより覆われているから、各無端ベルト９０は、幅方向の中心部分が消化管の内壁に接触し、側縁部は消化管の内壁に接触しない。これにより、内壁がベルト内に巻き込まれるのが防止される。また、第１，第２覆いリブ８３ｃ，８３ｄは、各無端ベルト９０の幅方向の中心部分よりも引っ込んでおり、各覆いリブ８３ｃ，８３ｄは消化管の内壁に接触しても、ベルト中心での接触力の方が大きく、駆動力も大きいため、推進の妨げにはならない。

【００６５】

また、図１５に示すように、無端ベルト１１０の両側縁部を、支持筒１０２のベルト支持部１０３に形成された凹部１０３ａに挿入することで、無端ベルト１１０の両側縁部が消化管の内壁に接触しないようにしてもよい。

【００６６】

なお、上記実施形態では、各無端ベルトのベルト支持部に巻き付けられた部分の両側縁部を覆っているが、各無端ベルトのベルト接触体に巻き付けられた部分の両側縁部も覆うようにしてもよい。

【００６７】

また、上記実施形態では、第１，第２覆いリブを支持筒に一体に形成しているが、第１，第２覆いリブを支持筒とは別部材のカバーに形成し、このカバーを支持筒に固定するようにしてもよい。

【００６８】

さらに、上記実施形態では、支持筒及び収納筒の断面形状を、略三角形、五角形または円形としているが、これに限定されることなく、四角形、六角形等のいかなる多角形としてもよい。

【００６９】

また、上記実施形態では、無端ベルトを、その幅方向のほぼ中心部から両側縁部に向かうにつれて装着筒の径方向の中心からの距離が短くなるように湾曲しているが、直線状の無端ベルトを用いてもよい。

【００７０】

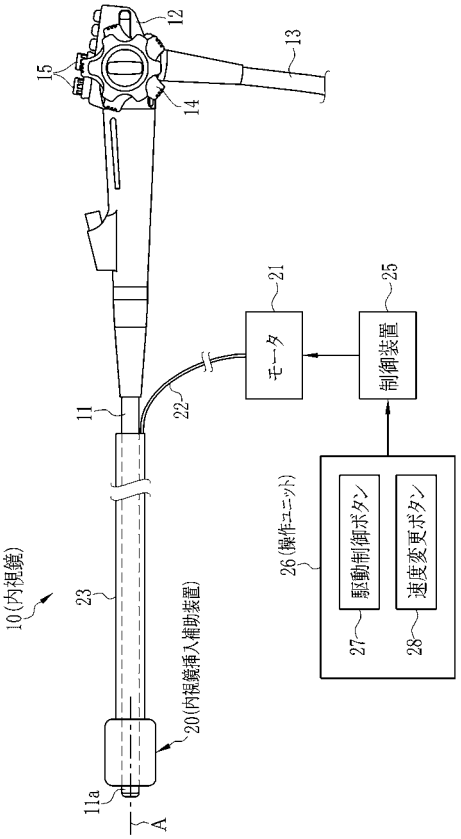
さらに、上記実施形態では、装着筒の径方向の中心から各覆いリブまでの距離を、装着筒の径方向の中心から無端ベルトの幅方向の中心部までの距離よりも短くし、各覆いリブを、無端ベルトの幅方向の中心部分よりも引っ込むようにしているが、各覆いリブが無端ベルトの幅方向の中心部よりも突出するようにしてもよい。

【００７１】

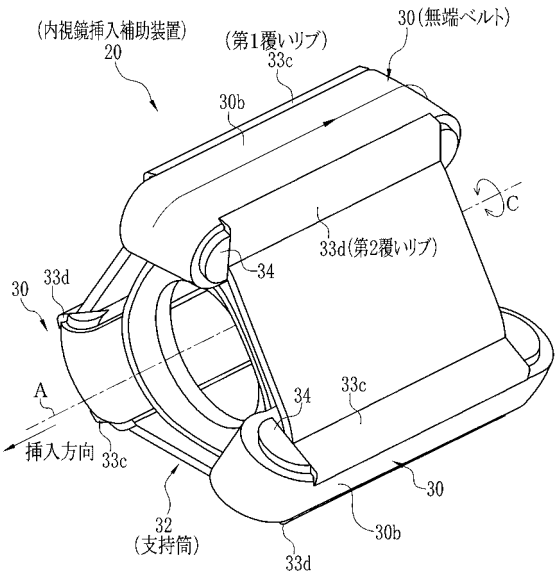
また、上記実施形態では、伝達ギアのウォームギアによってベルト駆動ギアを回転し、このベルト駆動ギアにより無端ベルトを駆動しているが、ウォームギアにより無端ベルトを直接駆動してもよい。なお、ベルト駆動ギアを設ける場合と設けない場合とで、自己推進装置を前進・後進させるためのウォームギアの回転方向が逆となるため、操作ユニットによりなされる前進・後進指示と動力源によるトルクワイヤの回転方向の関係を変更する必要がある。

【００７２】
さらに、上記実施形態は、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。
【符号の説明】
【００７３】
１０　内視鏡
２０，７０，８０　内視鏡挿入補助装置
３０，９０　無端ベルト
３０ａ　内表面
３０ｂ　外表面
３２，７２，８２，１０２　支持筒
３３，７３，８３，１０３　ベルト支持部
３３ｃ，７３ｃ，８３ｃ　第１覆いリブ
３３ｄ，７３ｄ，８３ｄ　第２覆いリブ
４１～４３　第１～第３支持ローラ
５１　装着筒
５２　伝達ギア
６１　ウォームギア
６６　ベルト駆動ギア
１０３ａ　挿入凹部

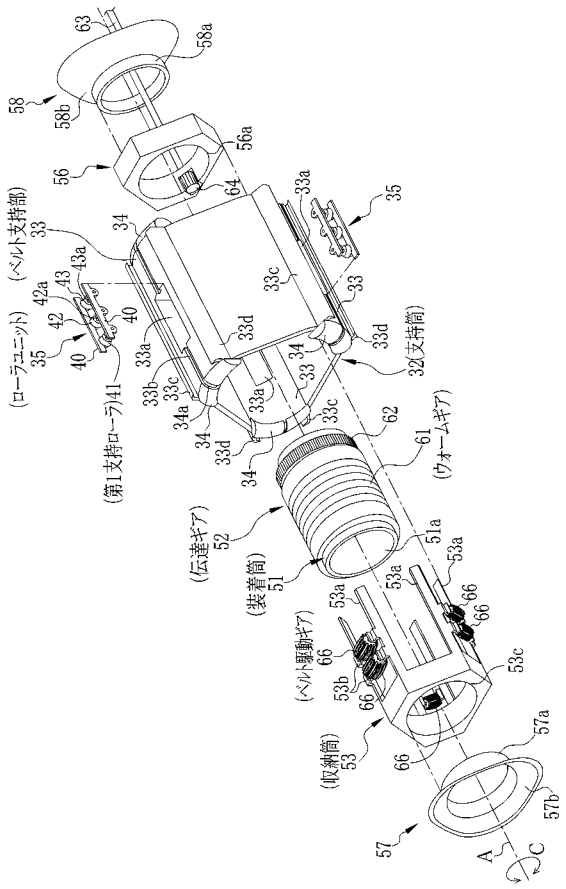
【図１】



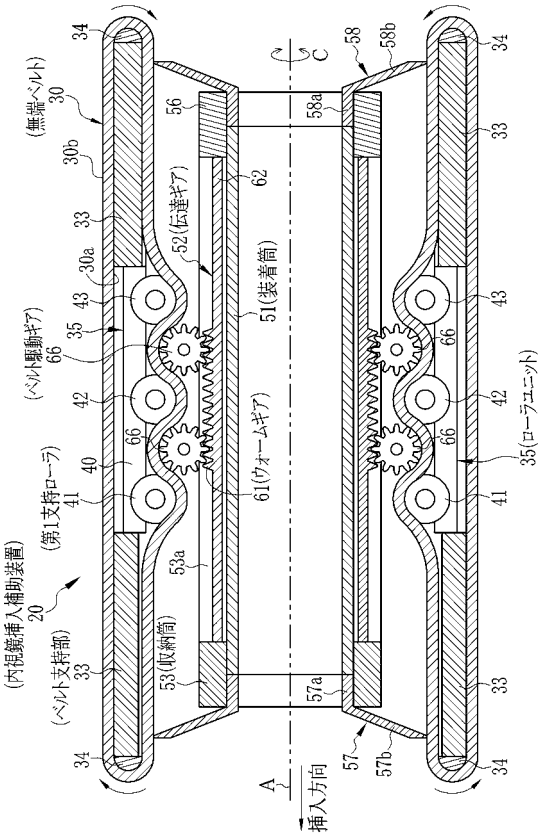
【図２】



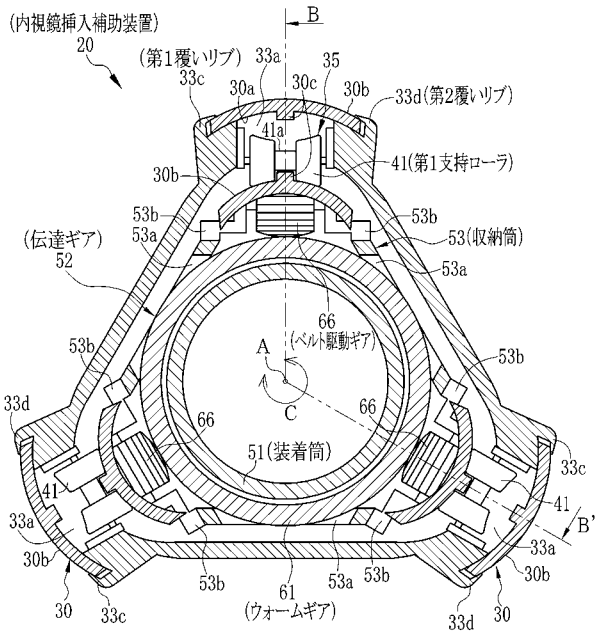
【図３】


(ベルト支持部)
(ローラユニット)
(第1支持ローラ)
(伝達ギア)
(装着筒)
(ベルト駆動ギア)
(収納筒)
(ウォームギア)
32(支持筒)
A
C

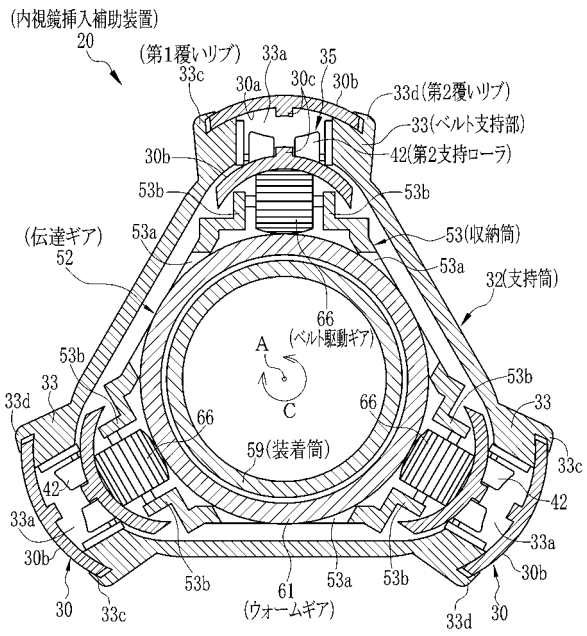
【図４】


(無端ベルト)
(ベルト支持部)
(ベルト駆動ギア)
(第1支持ローラ)
(内視鏡挿入補助装置)
52(伝達ギア)
51(装着筒)
61(ウォームギア)
53(収納筒)
35(ローラユニット)
挿入方向
A
C

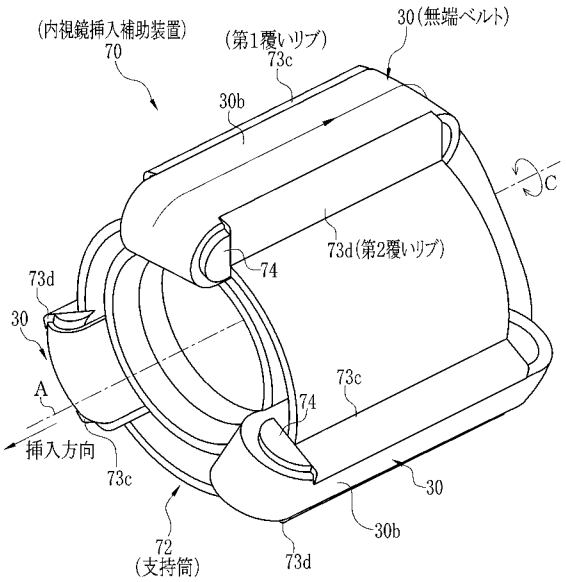
【図５】


(内視鏡挿入補助装置)
(第1覆いリブ)
33d(第2覆いリブ)
41(第1支持ローラ)
(伝達ギア)
53(収納筒)
(ベルト駆動ギア)
51(装着筒)
(ウォームギア)
B
B'
A
C

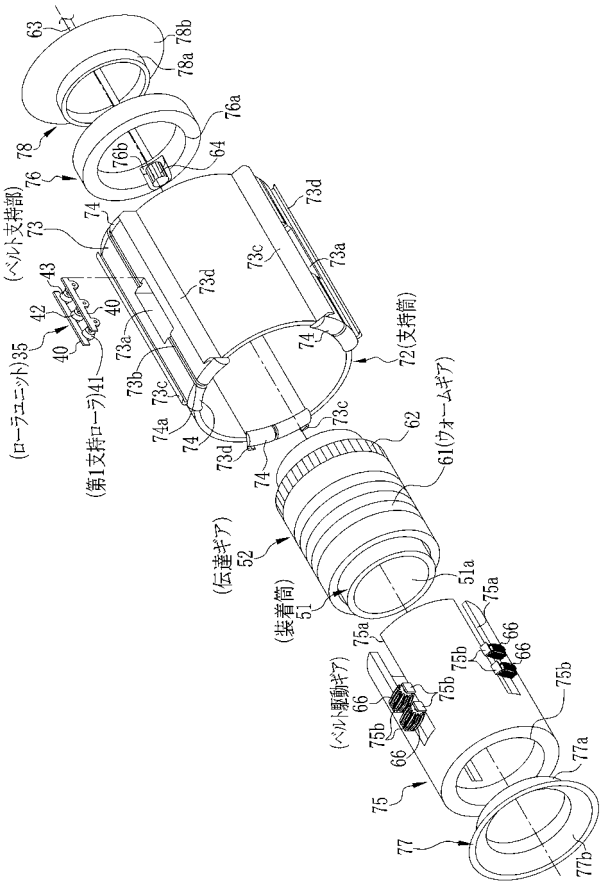
【図６】


(内視鏡挿入補助装置)
(第1覆いリブ)
33d(第2覆いリブ)
33(ベルト支持部)
42(第2支持ローラ)
(伝達ギア)
53(収納筒)
32(支持筒)
(ベルト駆動ギア)
59(装着筒)
(ウォームギア)
A
C

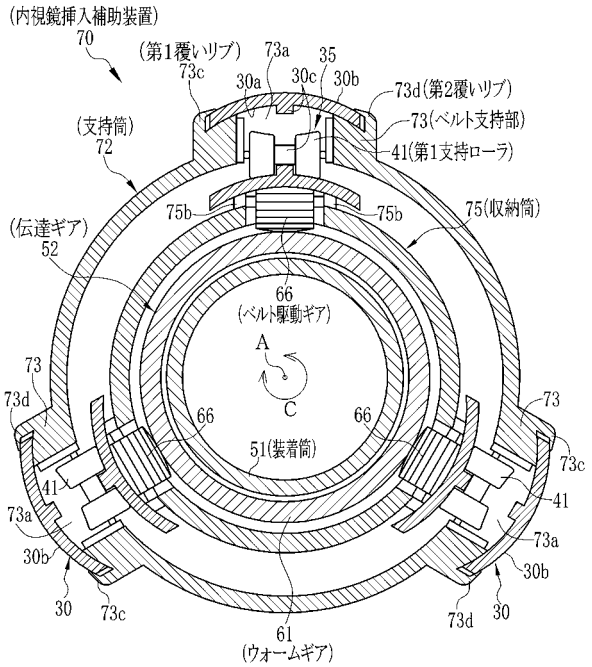
【図７】


(内視鏡挿入補助装置)
70
(第1覆いリブ)
73c
30(無端ベルト)
30b
C
73d(第2覆いリブ)
74
73d
30
A
挿入方向
73c
74
73c
73c
30
30b
72
(支持筒)
73d

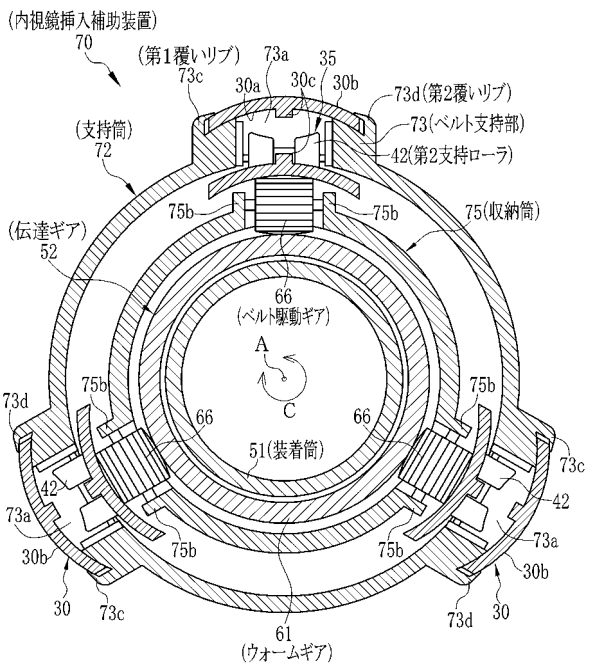
【図８】


63
78b
78a
76a
78
64
76b
76
73d
(ベルト支持部)
73
74
73d
73c
73a
43
42
40
40
73a
73b
73c
74a
74
73d
74
73c
62
61(ウォームギア)
72(支持筒)
(ローラユニット)35
(第1支持ローラ)41
(伝達ギア)
52
(装着筒)
51
51a
75a
75a
66
66
75b
75b
75b
(ベルト駆動ギア)
66
75b
66
77a
75
77
77b

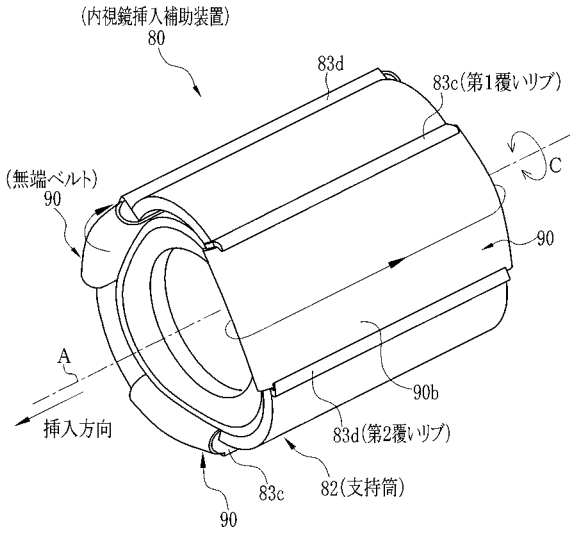
【図９】


(内視鏡挿入補助装置)
70
(第1覆いリブ)
73a
35
73c
30a
30c
30b
73d(第2覆いリブ)
73(ベルト支持部)
41(第1支持ローラ)
(支持筒)
72
75b
75b
75(収納筒)
(伝達ギア)
52
66
(ベルト駆動ギア)
A
C
73
73d
66
66
73
73c
51(装着筒)
41
41
73a
73a
30b
30b
30
73c
73d
30
61
(ウォームギア)

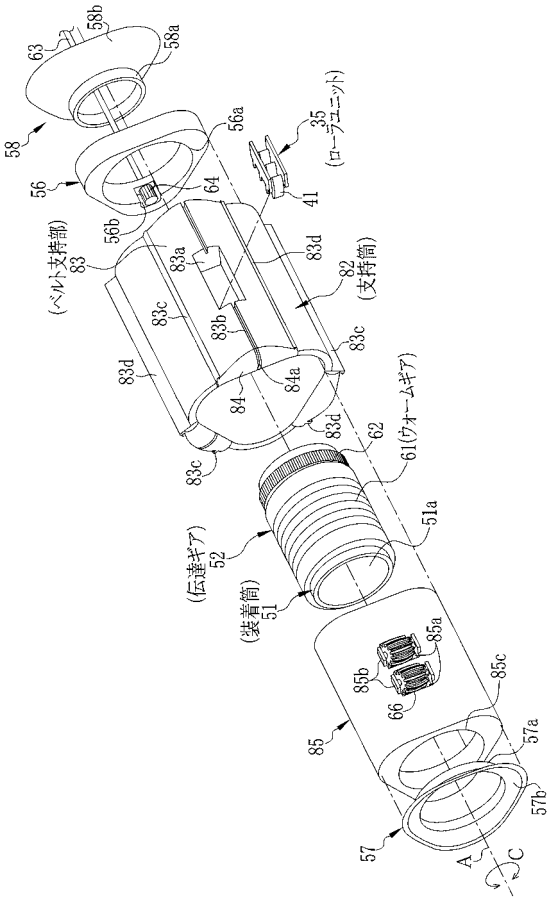
【図１０】


(内視鏡挿入補助装置)
70
(第1覆いリブ)
73a
35
73c
30a
30c
30b
73d(第2覆いリブ)
73(ベルト支持部)
42(第2支持ローラ)
(支持筒)
72
75b
75b
75(収納筒)
(伝達ギア)
52
66
(ベルト駆動ギア)
A
C
73d
75b
66
66
75b
51(装着筒)
42
42
73a
73a
30b
75b
75b
30b
30
73c
73d
30
61
(ウォームギア)

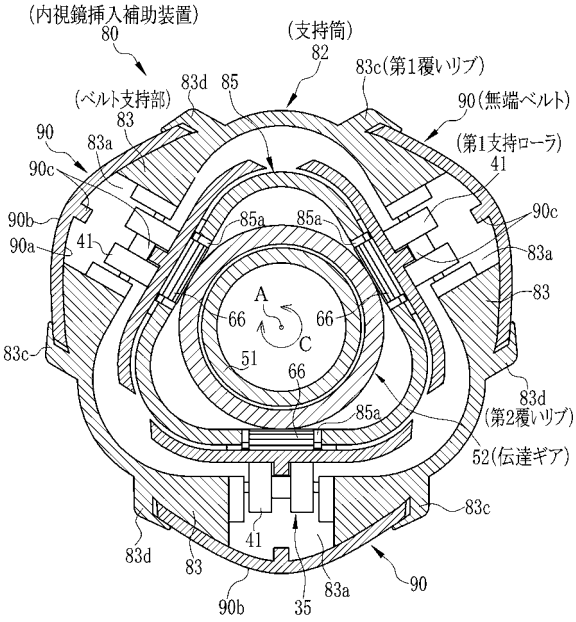
【図１１】



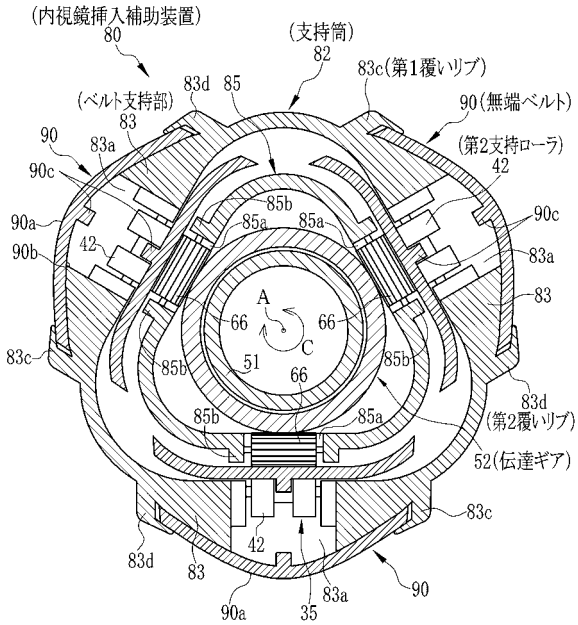
【図１２】



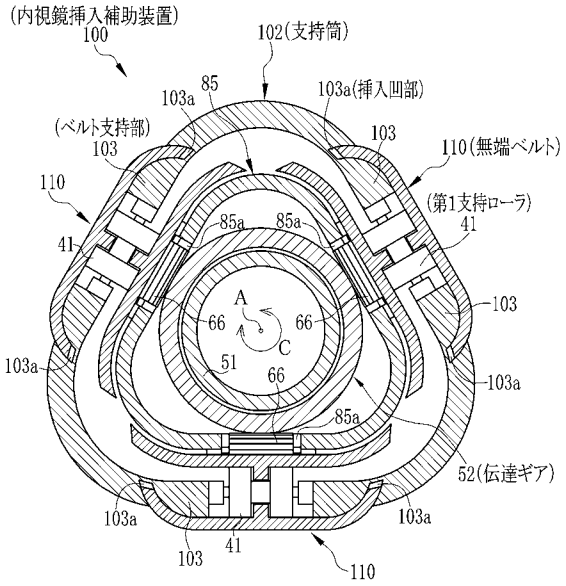
【図１３】



【図１４】



【図１５】


(内視鏡挿入補助装置)
100
102(支持筒)
103a(挿入凹部)
85
103a
(ベルト支持部)
103
103
110(無端ベルト)
110
(第1支持ローラ)
41
85a
85a
41
A
66
66
C
103
51
66
103a
103a
85a
52(伝達ギア)
103a
103a
103
41
110

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７９８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７９８番地　富士フイルム株式会社内

Ｆターム(参考) 4C061 AA04 DD03 GG22 JJ11
4C161 AA04 DD03 GG22 JJ11