

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5274727号
(P5274727)

(45) 発行日 平成25年8月28日(2013.8.28)

(24) 登録日 平成25年5月24日(2013.5.24)

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

請求項の数 9 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-556322 (P2012-556322)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成24年5月25日 (2012.5.25)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2012/063472</p> <p>(87) 国際公開番号 W02012/172953</p> <p>(87) 国際公開日 平成24年12月20日 (2012.12.20)</p> <p>審査請求日 平成24年12月17日 (2012.12.17)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2011-132586 (P2011-132586)</p> <p>(32) 優先日 平成23年6月14日 (2011.6.14)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(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</p> <p>(74) 代理人 100076233 弁理士 伊藤 進</p> <p>(74) 代理人 100101661 弁理士 長谷川 靖</p> <p>(74) 代理人 100135932 弁理士 篠浦 治</p> <p>(72) 発明者 正木 豊 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内</p> <p>審査官 伊藤 昭治</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部に設けられた湾曲部を湾曲操作するための湾曲部操作装置を操作部に有する内視鏡において、

前記湾曲部操作装置は、

軸回りに回転自在で、回転することによって前記湾曲部を湾曲させる湾曲操作作用ダイヤルであって、前記操作部に設けられる前記湾曲操作作用ダイヤルの一部を、当該操作部を把持する一方の手の親指で操作する位置に突設させた湾曲操作作用ダイヤルと、

前記湾曲操作作用ダイヤルの外周面に噛み合う噛合部と、前記一方の手の親指以外の指で操作可能な位置に突出した突出部とを有し、前記親指以外の指により前記突出部に入力される操作入力の前記噛合部を介して前記湾曲操作ダイヤルに伝達される湾曲操作作用補助ダイヤルと、

を具備することを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記湾曲操作作用補助ダイヤルは、

前記湾曲操作ダイヤルとは異なる軸回りに回転するとともに、前記噛合部と前記湾曲操作作用ダイヤルの外周面との噛み合い位置が移動可能であって、当該湾曲操作ダイヤルの時計回りの回転、或いは反時計回りの回転が前記噛合部を介して伝達されることで、当該湾曲操作ダイヤルに追従して回転することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記湾曲部が上下方向及び左右方向に湾曲自在な構成において、

前記湾曲操作作用ダイヤルは、

前記操作部に設けられた第 1 軸上に配置される、前記第 1 軸を中心に時計回り及び反時計回りに回転可能で、何れかの方向に回転されることによって前記湾曲部を上方向或いは下方向に湾曲させる上下湾曲操作作用ダイヤルと、

前記第 1 軸と平行な第 2 軸に配置される、前記第 2 軸を中心に時計回り及び反時計回りに回転可能で、何れかの方向に回転されることによって前記湾曲部を左方向或いは右方向に湾曲させる左右湾曲操作作用ダイヤルと、

により構成され、

前記湾曲操作作用補助ダイヤルは、

前記第 1 軸に対峙する第 3 軸に配置される、前記第 3 軸を中心に時計回り及び反時計回りに回転可能で、何れかの方向に回転されることによって前記湾曲部を上方向或いは下方向に湾曲させる上下湾曲操作作用補助ダイヤルと、

前記第 2 軸に対峙する第 4 軸に配置される、前記第 4 軸を中心に時計回り及び反時計回りに回転可能で、何れかの方向に回転されることによって前記湾曲部を左方向或いは右方向に湾曲させる左右湾曲操作作用補助ダイヤルと、

により構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記第 1 軸と前記第 2 軸、或いは、前記第 3 軸と前記第 4 軸、のうち少なくとも一方の 2 つの軸を同軸上に配置したことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記第 1 軸と前記第 2 軸、或いは、前記第 3 軸と前記第 4 軸、のうち少なくとも一方の 2 つの軸を一つの軸として一体に構成したことを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記湾曲操作作用補助ダイヤルの外径は、前記湾曲操作作用ダイヤルの外径より小径であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 7】

前記湾曲操作作用ダイヤルに第 1 噛合部を設ける一方、前記湾曲操作作用補助ダイヤルに第 2 噛合部を設け、

前記第 1 噛合部と第 2 噛合部とを直接噛合することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 8】

前記湾曲操作作用ダイヤルに第 1 噛合部を設ける一方、前記湾曲操作作用補助ダイヤルに第 2 噛合部を設け、

前記第 1 噛合部と第 2 噛合部との間に少なくとも 1 つの遊び歯車を設け、該遊び歯車を該第 1 噛合部及び該第 2 噛合部に噛合させたことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 9】

前記湾曲操作作用ダイヤルは、該湾曲操作作用ダイヤルを初期位置に規制する付勢部材を備え、

当該湾曲操作作用ダイヤルは、前記付勢部材の付勢力に抗して時計回り、或いは、反時計回りに回転されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、挿入部に設けられた湾曲部を操作部に設けた湾曲部操作装置で湾曲操作する内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療分野において、体内に細長の挿入部を挿入することにより、観察、或いは各種治療処置を行える内視鏡が利用されている。挿入部が軟性な内視鏡の挿入部先端側には

10

20

30

40

50

、例えば上下左右方向に湾曲するように構成された湾曲部が設けられている。

【0003】

湾曲部は、例えば、複数の湾曲駒を回動自在に接続して、上述した上下左右方向に湾曲する構成になっている。挿入部内には湾曲部を構成する湾曲駒に先端が固定された牽引部材である湾曲ワイヤーが挿通されている。挿入部の基端に位置する操作部には湾曲ワイヤーを牽引するための湾曲部操作装置が設けられている。湾曲部操作装置は、例えばプーリーを備え、プーリーには湾曲ワイヤーの基端が固定されている。

【0004】

この構成によれば、術者が操作部を把持する一方の手の指で湾曲部操作装置を操作して所望の湾曲ワイヤーを牽引することにより、湾曲部が術者の意図する方向に湾曲動作する。この結果、術者は、例えば、内視鏡の挿入部を被検部位へ挿入することを容易に行える。また、術者は、挿入部の先端部に配設されている観察光学系を目的の方向に向けて観察を容易に行える。

10

【0005】

湾曲部を上下左右方向に湾曲させる湾曲部操作装置には、日本国特開2005-245545号公報（以下、文献1と記載）に示すように上下用湾曲操作ノブ（以下、上下ノブと略記する）と左右用湾曲操作ノブ（以下、左右ノブと略記する）とを操作部の一側面に重ねて設けたタイプ、或いは、日本国特開2005-160791号公報（以下、文献2と記載）に示すように上下用湾曲操作レバー（以下、上下レバーと略記する）の指当て部と、左右用湾曲操作レバー（以下、左右レバーと略記する）の指当て部と、を操作部の上面側領域において左右に並べて設けたタイプ、等がある。

20

【0006】

文献1の内視鏡では、術者が、上下用ノブ或いは左右用ノブを適宜選択して、該ノブを時計回り或いは反時計回りに所望の量、回転させる。すると、その回転に伴って、湾曲ワイヤーが直接牽引されて、湾曲部が所望の方向に所望の角度、湾曲する。

【0007】

一方、文献2の内視鏡では、術者が、上下用レバーの指当て部或いは左右用レバーの指当て部を適宜選択して、該指当て部を操作部先端方向或いは操作部基端方向に向けて、所望の量、傾ける。すると、その傾きによって湾曲ワイヤーが直接牽引されて、湾曲部が所望の方向に所望の角度、湾曲する。

30

【0008】

しかしながら、文献1の湾曲部操作装置では、重ねて配置された複数のノブを片手で自在に操作するには熟練を要する。このため、大腸などのように360°のループを描く部位、あるいは、複雑に入り組んだ部位に挿入部をスムーズに挿通させることは極めて難しい。また、術者は、個人差により手の大きさが異なり、比較的手の小さな医師にとっては、湾曲部の湾曲状態を固定するためレバー操作、或いは、湾曲部を僅かずつ湾曲させる微調整操作をし難い場合がある。

【0009】

これに対して、文献2の湾曲部操作装置は、手の小さな医師にとって、文献1の複数のノブに比較して内視鏡の湾曲部を湾曲させる操作を行い易い。しかし、指当て部の傾倒範囲が限定されるため文献1の内視鏡に比べて湾曲角度が小さくなる。

40

【0010】

なお、文献1、2の内視鏡は、湾曲ワイヤーを直接牽引する、いわゆる手動湾曲内視鏡である。しかし、例えば特開2007-222671号公報（以下、文献3と記載）には電動湾曲内視鏡が示されている。この電動湾曲内視鏡において、術者は、湾曲操作入力部である例えばジョイスティックを傾倒操作する。すると、モーターの駆動力によって湾曲ワイヤーが牽引されて、湾曲部をジョイスティックの傾倒指示通りに湾曲させることができる。この結果、術者は、湾曲ワイヤーを直接牽引することから解放される。

【0011】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、湾曲部を所望の湾曲角度に湾曲させる

50

ことが可能で、湾曲操作の際の回転操作を容易に行え、且つ、微調整操作を確実にできる操作性に優れた湾曲部操作装置を備えた内視鏡を提供することを目的としている。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一態様における内視鏡は、挿入部に設けられた湾曲部を湾曲操作するための湾曲部操作装置を操作部に有する内視鏡であって、前記湾曲部操作装置は、軸回りに回動自在で、回動することによって前記湾曲部を湾曲させる湾曲操作用ダイヤルであって、前記操作部に設けられる前記湾曲操作用ダイヤルの一部を、当該操作部を把持する一方の手の親指で操作する位置に突設させた湾曲操作用ダイヤルと、前記湾曲操作用ダイヤルの外周面に噛み合う噛合部と、前記一方の手の親指以外の指で操作可能な位置に突出した突出部とを有し、前記親指以外の指により前記突出部に入力される操作入力の前記噛合部を介して前記湾曲操作ダイヤルに伝達される湾曲操作補助ダイヤルと、を具備している。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】電動湾曲内視鏡装置を説明する図

【図2】ダイヤル配設部に設けられた上下湾曲操作用ダイヤルと左右湾曲操作用ダイヤルを示す図

【図3】電動湾曲内視鏡と湾曲制御装置との関係を説明する図

【図4A】ダイヤル配設部に設けられた湾曲操作用ダイヤルと湾曲操作補助ダイヤルとの関係を説明するための模式図

20

【図4B】図4Aの湾曲部操作装置を矢印Y4B方向から見た図

【図4C】図4Aの湾曲部操作装置を矢印Y4C方向から見た図

【図5】術者が左手で操作部を把持している状態を説明する図

【図6】図5の矢印Y6方向から術者が左手で把持している操作部を見た図

【図7A】ダイヤル配設部に径寸法の異なる上下湾曲操作用ダイヤルを配設した構成例を示す模式図

【図7B】ダイヤル配設部に幅寸法の異なる上下湾曲操作用ダイヤルを配設した構成例を示す模式図

【図7C】ダイヤル配設部に径寸法及び幅寸法の異なる上下湾曲操作用ダイヤルを平行に位置ずれた操作軸に配設した構成例を示す模式図

30

【図8A】湾曲操作用ダイヤルの外周面に形成した操作側噛合歯と湾曲操作補助ダイヤルの外周面に形成した操作側噛合歯とを遊歯車を介して噛み合わせる構成を説明する模式図

【図8B】湾曲操作用ダイヤルに設けた凸部の外周面に形成した操作側噛合歯と湾曲操作補助ダイヤルの凸部の外周面に形成した操作側噛合歯とを遊歯車を介して噛み合わせる構成を説明する模式図

【図9A】原点設定復帰機構を説明する図

【図9B】原点設定復帰機構の作用を説明する図

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1に示すように電動湾曲内視鏡装置1は、電動湾曲内視鏡(以下、内視鏡と略記する)2と、光源装置3と、ビデオプロセッサ4と、湾曲制御装置5とを備えて構成されている。内視鏡2は、湾曲駆動部を有している。光源装置3は、内視鏡2に照明光を供給する。ビデオプロセッサ4は、内視鏡2に内蔵される撮像手段に対する信号処理を行う。湾曲制御装置5は、内視鏡2の湾曲駆動部を駆動制御する。

【0015】

内視鏡2は、挿入部6と、操作部7とを備えている。操作部7は、挿入部6の基端側に連設され、把持部を兼ねている。操作部7の側部からは、軟性のユニバーサルコード8が

50

延出されている。ユニバーサルコード 8 の端部には、光源装置 3 にライトガイドコネクタ 9 a が設けられている。ライトガイドコネクタ 9 a は、光源装置 3 に着脱自在に接続される。

【 0 0 1 6 】

ライトガイドコネクタ 9 a の側部にはビデオコネクタ 9 b 及びアングル用コネクタ 9 c が設けられている。ビデオコネクタ 9 b には第 1 接続ケーブル 4 a の一端が着脱自在に接続される。その他端は、ビデオプロセッサ 4 に接続される。アングル用コネクタ 9 c には第 2 接続ケーブル 5 a の一端が着脱自在に接続される。その他端は、湾曲制御装置 5 に接続される。

【 0 0 1 7 】

挿入部 6 は、先端側から順に、硬質な先端部 1 1、湾曲自在な湾曲部 1 2、および、長尺で可撓性を有する可撓管部 1 3 を連設して構成されている。

【 0 0 1 8 】

操作部 7 は、把持部 7 a と、操作部本体 7 b と、ダイヤル配設部 7 c とを備えている。把持部 7 a は、例えば術者が把持する部位である。操作部本体 7 b には、ダイヤル配設部 7 c の他に、複数のビデオスイッチ 1 4 a、送気送水釦 1 5、吸引釦 1 6 等が設けられている。

なお、符号 1 7 は、処置具挿入口である。生検鉗子等の処置具は、処置具挿入口 1 7 を介して体内に導かれる。

【 0 0 1 9 】

ダイヤル配設部 7 c は、操作部本体 7 b の予め定めた位置に設けられている。ダイヤル配設部 7 c には、湾曲部 1 2 を湾曲操作するための湾曲部操作装置 5 0 が設けられている。湾曲部操作装置 5 0 は、湾曲操作用ダイヤル 5 1 及び湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 を備えている。湾曲操作用ダイヤル 5 1 は、湾曲操作入力部である。

【 0 0 2 0 】

本実施形態において、湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 の径は、湾曲操作用ダイヤル 5 1 の径よりも小径に設定されている。湾曲操作用ダイヤル 5 1 の一部は、ダイヤル配設部 7 c の一面から突出している。これに対して、湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 の一部は、一面に対向する他面から突出している。

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すようにダイヤル配設部 7 c の一面からは、上下湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D の一部分と、左右湾曲操作用ダイヤル 5 1 L R の一部分とが突出している。上下湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D と、左右湾曲操作用ダイヤル 5 1 L R とは平行に配列されている。

なお、図中には示されていないが、他面側には上下湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 U D の一部分と、左右湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 L R の一部分とが突出し、平行に配列されている。

【 0 0 2 2 】

ダイヤル配設部 7 c の一面、および他面は、操作部 7 の長手軸に対して予め定めた角度、傾いて形成されている。角度は、上下湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D 及び左右湾曲操作用ダイヤル 5 1 L R の操作性と、上下湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 U D 及び左右湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 L R の操作性とを考慮して設定されている。

【 0 0 2 3 】

本実施形態において、上下湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D 及び左右湾曲操作用ダイヤル 5 1 L R は、後述するように、操作部 7 を把持する手の親指で操作するのに適するように配置されている。一方、上下湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 U D 及び左右湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 L R は、操作部 7 を把持する手の親指以外の指である例えば中指、薬指等で操作するのに適するように配置されている。

【 0 0 2 4 】

図 3 に示すように挿入部 6 内にはライトガイド 2 1 が挿通している。ライトガイド 2 1 の先端面には照明光学系 2 2 が設けられている。符号 2 3 は対物光学系、符号 2 4 は撮像

10

20

30

40

50

手段としての撮像装置である。撮像装置 2 4 は、CCD 等の撮像素子を備えている。撮像装置 2 4 で光電変換された電気信号は、信号ケーブル 2 4 a を介してビデオプロセッサ 4 へ出力される。

【 0 0 2 5 】

湾曲部 1 2 は、例えば複数の湾曲駒 2 5、2 5、... を互いに回動自在に連結して上下左右方向に湾曲する構成になっている。湾曲部 1 2 を構成する最先端湾曲駒 2 5 f は、先端部 1 1 の基端側に接続されている。最基端湾曲駒 2 5 r は、可撓管部 1 3 の先端側に接続されている。

【 0 0 2 6 】

符号 2 6 は、湾曲部 1 2 を湾曲させるための湾曲ワイヤーである。本実施形態において、湾曲ワイヤー 2 6 は、湾曲部 1 2 を観察視野の上下方向或いは左右方向に湾曲させる。湾曲ワイヤー 2 6 は、挿入部 6 内に配置される。湾曲ワイヤー 2 6 のそれぞれの先端は、最先端湾曲駒 2 5 f の上下左右に対応する位置にロー付け等により固定されている。一方、湾曲ワイヤー 2 6 のそれぞれの基端は、例えばスプロケット 3 1 に固定されている。

10

【 0 0 2 7 】

本実施形態において、各湾曲ワイヤー 2 6 は、モーター 3 2 の駆動力によって牽引弛緩されて、湾曲部 1 2 を湾曲する構成になっている。モーター 3 2 は、ダイヤル 5 1、5 2 の回転指示にしたがって駆動される。

【 0 0 2 8 】

湾曲駆動部 3 0 は、操作部本体 7 b 内に設けられている。湾曲駆動部 3 0 は、スプロケット 3 1 と、モーター 3 2 と、クラッチ 3 3、エンコーダ 3 6、ポテンシオメータ 3 7 等を備えて構成されている。

20

【 0 0 2 9 】

モーター 3 2 は、スプロケット 3 1 を時計回り、或いは反時計回りに回転させる。スプロケット 3 1 は、モーター 3 2 の回転運動を湾曲ワイヤー 2 6 の進退運動に変換する。即ち、スプロケット 3 1 は、回動されて一方の湾曲ワイヤー 2 6 を牽引して、他方の湾曲ワイヤー 2 6 を弛緩状態にする。

【 0 0 3 0 】

この結果、湾曲部 1 2 は、牽引されている湾曲ワイヤー方向に湾曲される。クラッチ 3 3 は、スプロケット 3 1 とモーター 3 2 との間に設けられる。クラッチ 3 3 は、必要に応じてモーター 3 2 の駆動力を伝達状態から切断状態等に切り換えられる。エンコーダ 3 6 は、モーター 3 2 の回転位置を検出する。ポテンシオメータ 3 7 は、スプロケット 3 1 の回転位置を検出する。

30

【 0 0 3 1 】

符号 3 2 a は、モーター 3 2 から延出する第 1 信号線である。第 1 信号線 3 2 a は、ユニバーサルコード 8 内、第 2 接続ケーブル 5 a を介して湾曲制御装置 5 に至る。第 1 信号線 3 2 a は、モーターアンプ 3 4 からモーター駆動信号をモーター 3 2 に供給する。モーターアンプ 3 4 は、制御部 3 5 に接続されている。モーターアンプ 3 4 は、制御部 3 5 により駆動制御されるようになっている。

【 0 0 3 2 】

符号 3 6 a は、エンコーダ 3 6 から延出する第 2 信号線であり、上述と同様に湾曲制御装置 5 に至る。第 2 信号線 3 6 a は、エンコーダ 3 6 で検出されたモーター 3 2 の回転位置を示す第 1 回転位置信号を制御部 3 5 に伝送する。

40

【 0 0 3 3 】

符号 3 7 a は、ポテンシオメータ 3 7 から延出する第 3 信号線であり、上述と同様に湾曲制御装置 5 に至る。第 3 信号線 3 7 a は、ポテンシオメータ 3 7 で検出されたスプロケット 3 1 の回転位置を示す第 2 回転位置信号を制御部 3 5 に伝送する。

【 0 0 3 4 】

符号 3 8 は、クラッチ動作検出スイッチ 3 8 である。クラッチ動作検出スイッチ 3 8 は、クラッチ 3 3 がオン状態であるかオフ状態であるかを検出する。符号 3 8 a は、クラッ

50

チ動作検出スイッチ 38 から延出する第 4 信号線であり、上述と同様に湾曲制御装置 5 に至る。第 4 信号線 38 a は、クラッチ動作検出スイッチ 38 で検出されたクラッチ動作信号を制御部 35 に伝送する。

【 0 0 3 5 】

ダイヤル配設部 7 c に設けられた湾曲操作ダイヤル 5 1 は、操作軸 6 1 を中心に時計回り或いは反時計回りに回転自在な構成である。湾曲操作補助ダイヤル 5 2 は、補助軸 6 2 を中心に時計回り或いは反時計回りに回転自在な構成である。操作軸 6 1 と補助軸 6 2 とは対峙している、言い換えれば、平行な位置関係で配置されている。

なお、時計回りへの回転および反時計回りへの回転が可能なことを回動自在とも記載する。

10

【 0 0 3 6 】

本実施形態において、湾曲操作ダイヤル 5 1 の外周面には複数の操作側噛合歯 5 3 が形成されている。複数の操作側噛合歯 5 3 は、第 1 噛合部であり、予め定めたピッチで形成されている。一方、湾曲操作補助ダイヤル 5 2 の外周面には複数の補助側噛合歯 5 4 が形成されている。複数の補助側噛合歯 5 4 は、第 2 噛合部であり、複数の操作側噛合歯 5 3 に噛み合うように予め定めたピッチで形成されている。そして、湾曲操作ダイヤル 5 1 の操作側噛合歯 5 3 と湾曲操作補助ダイヤル 5 2 の補助側噛合歯 5 4 とは噛合状態で配設されている。

【 0 0 3 7 】

したがって、例えば、術者が、湾曲操作ダイヤル 5 1 を矢印 3 Y 1 方向に回転すると、その回転に追従して湾曲操作補助ダイヤル 5 2 は矢印 3 Y 2 方向に回転する。また、例えば、術者が、湾曲操作補助ダイヤル 5 2 を矢印 3 Y 3 方向へ回転すると、その回転に追従して湾曲操作ダイヤル 5 1 は矢印 3 Y 4 方向に回転する。

20

【 0 0 3 8 】

湾曲操作ダイヤル 5 1 の回転は、湾曲操作量検出センサー（以下、センサーと略記する）39 によって検出される。センサー 39 は、湾曲操作ダイヤル 5 1 の回転方向、回転量、および回転速度を含む湾曲操作指示信号を検出する。

【 0 0 3 9 】

符号 39 a は、センサー 39 から延出するセンサー信号線であり、センサー信号線 39 a は上述と同様に湾曲制御装置 5 に至る。センサー信号線 39 a は、センサー 39 で検出された湾曲操作ダイヤル 5 1 の回転方向をしめす回転方向信号、回転量を示す回転角信号、及び回転速度を示す速度信号を制御部 35 に伝送する。

30

【 0 0 4 0 】

制御部 35 は、センサー 39 から入力された湾曲操作指示信号、エンコーダ 36 から入力された第 1 回転位置信号、及びポテンシオメータ 37 から入力された第 2 回転位置信号に基づき演算処理を行う。そして、制御部 35 は、演算結果に基づきモーターアンプ 34 を制御してモーター 32 を駆動させ、湾曲操作指示信号に対応する湾曲ワイヤー 26 を牽引弛緩させて湾曲部 12 を湾曲動作させる。

【 0 0 4 1 】

なお、図 3 中において、湾曲ワイヤー 26、湾曲駆動部 30、湾曲操作ダイヤル 5 1、湾曲操作補助ダイヤル 5 2 等は、上下方向用又は左右方向用の一方だけを記載して他方を省略している。

40

【 0 0 4 2 】

ここで、湾曲部 12 が上下方向及び左右方向に湾曲するように構成された電動湾曲内視鏡 2 の湾曲部操作装置 50 について説明する。

図 4 A - 図 4 C に示すように湾曲部操作装置 50 は、上下湾曲操作ダイヤル 5 1 U D 及び左右湾曲操作ダイヤル 5 1 L R と、上下湾曲操作補助ダイヤル 5 2 U D 及び左右湾曲操作補助ダイヤル 5 2 L R とを備えて構成されている。本実施形態において、上下湾曲操作ダイヤル 5 1 U D と左右湾曲操作ダイヤル 5 1 L R とは同一形状であり、上下湾曲操作補助ダイヤル 5 2 U D と左右湾曲操作補助ダイヤル 5 2 L R とは同一形状

50

である。

【 0 0 4 3 】

上下湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D は、第 1 軸である上下用操作軸 6 1 U D を中心に時計回り或いは反時計回りに回動自在に構成されている。左右湾曲操作用ダイヤル 5 1 L R は、第 2 軸である左右用操作軸 6 1 L R を中心に時計回り或いは反時計回りに回動自在に構成されている。図 4 B に示すように上下用操作軸 6 1 U D と左右用操作軸 6 1 L R とは同軸上に配置されている。

【 0 0 4 4 】

一方、上下湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 U D は、第 3 軸である上下用補助軸 6 2 U D を中心に時計回り或いは反時計回りに回動自在に構成されている。また、左右湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 L R は、第 4 軸である左右用補助軸 6 2 L R を中心に時計回り或いは反時計回りに回動自在に構成されている。図 4 C に示すように上下用補助軸 6 2 U D と左右用補助軸 6 2 L R とは同軸上に配置されている。

10

【 0 0 4 5 】

また、図 4 A に示すように左右用操作軸 6 1 L R と上下用補助軸 6 2 U D とは対峙した位置関係で配置されている。また、図 4 A には示されていないが、上下用操作軸 6 1 U D と上下用補助軸 6 2 U D とは対峙した位置関係で配置されている。

【 0 0 4 6 】

そして、図 4 B に示すように上下湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D の一部は、ダイヤル配設部 7 c の一面 7 c 1 から突出している。図 4 C に示すように上下湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 U D の一部は、他面 7 c 2 から突出している。

20

【 0 0 4 7 】

また、図 4 A、図 4 B に示すように左右湾曲操作用ダイヤル 5 1 L R の一部は、ダイヤル配設部 7 c の一面 7 c 1 から突出している。図 4 C に示すように左右湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 L R の一部は、他面 7 c 2 から突出している。

【 0 0 4 8 】

加えて、図 4 A に示すように左右湾曲操作用ダイヤル 5 1 L R の操作側噛合歯 5 3 と左右湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 L R の補助側噛合歯 5 4 とは噛合状態である。また、図 4 A には示されていないが上下湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D の操作側噛合歯 5 3 と上下湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 U D の補助側噛合歯 5 4 とは噛合状態である。

30

【 0 0 4 9 】

この構成によれば、上下湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D の回転に伴って、上下湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 U D が回転する一方、上下湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 U D の回転に伴って上下湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D が回転する。また、左右湾曲操作用ダイヤル 5 1 L R の回転に伴って、左右湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 L R が回転する一方、左右湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 L R の回転に伴って左右湾曲操作用ダイヤル 5 1 L R が回転する。

【 0 0 5 0 】

ここで、上述のように構成されている内視鏡 2 の作用を説明する。

術者は、内視鏡 2 による観察を行う際、内視鏡 2 の操作部 7 の把持部 7 a を左手で把持し、挿入部 6 を右手で把持する。このとき、図 5、図 6 に示すように把持部 7 a は、左手の掌 7 0 及び薬指 7 4、小指 7 5 等で把持される。

40

そして、術者の左手の親指 7 1 は、ダイヤル配設部 7 c の一面 7 c 1 上、または、一面 7 c 1 から突出する上下湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D 上、または、左右湾曲操作用ダイヤル 5 1 L R 上に配置される。術者の左手の人指し指 7 2 は、例えば送気送水釦 1 5 近傍、或いは、吸引釦 1 6 近傍に配置される。術者の左手の中指 7 3 は、例えば上下湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 U D 近傍、或いは、左右湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 L R 近傍に配置される。

【 0 0 5 1 】

術者は、湾曲部 1 2 を例えば上方向に湾曲させる際、親指の操作によって上下湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D を回転操作する。具体的に、術者は、図 5 の矢印 5 Y 1 に示すように

50

、上下湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D を上下用操作軸 6 1 U D を中心に反時計回りに所望の量、回転させる。このとき、術者は、左手の中指 7 3 が上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D の外周面等に当たらないように離間させている。

【 0 0 5 2 】

このことによって、上下湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D がスムーズに回転される。この結果、上述したように制御部 3 5 による制御の元、モーター 3 2 が駆動され、湾曲ワイヤー 2 6 が牽引弛緩されて湾曲部 1 2 が上方向に湾曲する。

なお、図 5 中においては、左右湾曲操作作用ダイヤル 5 1 L R および左右湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 L R を不図示としている。

【 0 0 5 3 】

湾曲部湾曲操作中に、術者が湾曲状態を保持して観察を行いたいと判断した場合、術者は、上下湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D の回転操作を停止すると共に、左手の中指 7 3 を上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D の外周面上に配置させ、予め定めた力量で押圧する。すると、左手の中指 7 3 によって上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D が保持される。この結果、上下湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D の回転位置が維持されて湾曲部 1 2 の湾曲状態が保持される。

【 0 0 5 4 】

また、術者は、湾曲部 1 2 の湾曲状態を僅かずつ変化させたい場合、上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D を操作する。つまり、術者は、左手の中指 7 3 で上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D を回転操作する。このとき、術者は、中指 7 3 の操作によって上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D を例えば矢印 5 Y 2 に示すように上下用補助軸 6 2 U D を中心に時計回りに回転させる。すると、上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D の時計回りの回転に伴って、上下湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D が反時計回りに僅かずつ回転される。この結果、湾曲部 1 2 が徐々に上方向に湾曲していく。

【 0 0 5 5 】

このように、湾曲部操作装置 5 0 を上下湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D および上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D と、左右湾曲操作作用ダイヤル 5 1 L R および左右湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 L R とを設け構成し、かつ、上下湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D と上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D とを噛合状態にし、左右湾曲操作作用ダイヤル 5 1 L R と左右湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 L R とを噛合状態にしている。

【 0 0 5 6 】

この結果、術者は、湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D 、 5 1 L R 或いは湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D 、 5 2 L R のいずれかを適宜回転させる操作を行うことによって、湾曲部 1 2 を上下左右の所望する方向に湾曲させることができる。

【 0 0 5 7 】

また、湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D 、 5 2 L R の径寸法を湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D 、 5 1 L R の径寸法より小さく設定して、小さな力量での回転操作を可能にすることができると共に、上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D 、 5 2 L R の回転操作によって、湾曲部 1 2 の湾曲状態を湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D 、 5 1 L R の回転操作時に比べて僅かずつ変化させる微調整操作を行うことができる。

【 0 0 5 8 】

また、術者は、湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D 、 5 1 L R の操作中において、対応する湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D 、 5 2 L R を押圧保持することによって、湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D 、 5 1 L R の回転位置を固定して維持することができる。

この結果、術者は、従来のノブを有する手動湾曲内視鏡に設けられていたノブの回転を規制するためのレバーを操作することなく、容易に湾曲部 1 2 の湾曲状態の保持を行える。

【 0 0 5 9 】

なお、上述した実施形態においては、上下用操作軸 6 1 U D と左右用操作軸 6 1 L R と同軸上に配置するとしている。しかし、上下用操作軸 6 1 U D と左右用操作軸 6 1 L R と

10

20

30

40

50

を同軸上に配置する代わりに、上下用操作軸 6 1 U D と左右用操作軸 6 1 L R とを一体な一つの操作軸として構成するようにしてもよい。同様に上下用補助軸 6 2 U D と左右用補助軸 6 2 L R とを一体な操作軸として構成するようにしてもよい。

【 0 0 6 0 】

また、上述した実施形態においては、上下湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D と左右湾曲操作作用ダイヤル 5 1 L R とを同一形状とし、上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D と左右湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 L R とを同一形状にしている。しかし、上下湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D と左右湾曲操作作用ダイヤル 5 1 L R とを異なる形状とし、上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D と左右湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 L R とを異なる形状としてもよい。

【 0 0 6 1 】

具体的には、図 7 A に示すように上下湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D 1 の径寸法を左右湾曲操作作用ダイヤル 5 1 L R の径寸法より大径に設定する、或いはその逆に設定する。または、図 7 B に示すように左右湾曲操作作用ダイヤル 5 1 L R 1 の幅寸法を上下湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D の幅寸法より幅広に設定する、或いはその逆に設定する。

【 0 0 6 2 】

そして、上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D の径寸法と左右湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 L R の径寸法とを異なる寸法に設定する、或いは、上下湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D の幅寸法と左右湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 L R の幅寸法とを異なる寸法に設定する。

【 0 0 6 3 】

また、上述した実施形態においては、上下用操作軸 6 1 U D と左右用操作軸 6 1 L R とを同軸上に配置するとし、上下用補助軸 6 2 U D と左右用補助軸 6 2 L R とを同軸上に配置するとしている。しかし、図 7 C に示すように上下用操作軸 6 1 U D と左右用操作軸 6 1 L R とを平行な位置関係で位置ずれさせてもよい。図 7 C には示されていないが上下用補助軸 6 2 U D と左右用補助軸 6 2 L R とを平行な位置関係で位置ずれさせてもよい。

なお、図 7 C においては、上下用操作軸 6 1 U D に上下湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D 1 を設け、左右用操作軸 6 1 L R に左右湾曲操作作用ダイヤル 5 1 L R 1 を設けている。

【 0 0 6 4 】

また、上述した実施形態においては、湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D 、 5 1 L R の操作側噛合歯 5 3 と湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D 、 5 2 L R の補助側噛合歯 5 4 とを直接噛合させている。

【 0 0 6 5 】

しかし、図 8 A に示すように操作側噛合歯 5 3 と補助側噛合歯 5 4 との間に遊び歯車 (アイドラ歯車) 5 5 を噛合させて、湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D 、 5 1 L R の回転を湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D 、 5 2 L R に伝達する構成、或いは湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D 、 5 2 L R の回転を湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D 、 5 1 L R に伝達する構成にしてもよい。

【 0 0 6 6 】

なお、遊び歯車 5 5 を奇数個設けることによって、湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D 、 5 1 L R の回転方向と湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D 、 5 2 L R の回転方向とは異なる方向になる。そして、遊び歯車 5 5 を複数個設けることによって、湾曲操作作用ダイヤル 5 1 U D 、 5 1 L R の回転方向と湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 U D 、 5 2 L R の回転方向とは上述した実施形態と同様に同方向になる。

【 0 0 6 7 】

また、上述の実施形態において、湾曲操作作用ダイヤル 5 1 の外周面に操作側噛合歯 5 3 を形成し、湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 の外周面に補助側噛合歯 5 4 を形成している。しかし、図 8 B に示すように湾曲操作作用ダイヤル 5 1 の側面に径寸法が外径よりも小径な操作側凸部 5 6 を設ける。一方、湾曲操作作用補助ダイヤル 5 2 の側面に径寸法が外径よりも小径な補助側凸部 5 8 を設ける。そして、操作側凸部 5 6 の外周面に第 1 噛合部として操作側凸部噛合歯 5 7 を予め定めたピッチで形成する。一方、補助側凸部 5 8 の外周面に操

10

20

30

40

50

作側凸部噛合歯 5 7 に噛合する第 2 噛合部としての補助側凸部噛合歯 5 9 を予め定めたピッチで形成する。

【 0 0 6 8 】

そして、操作側凸部噛合歯 5 7 と補助側凸部噛合歯 5 9 との間に、例えば実線に示す 3 つの遊び歯車 5 5、或いは一点鎖線に示す 2 つの遊び歯車 5 5 を設け、遊び歯車 5 5 を介して操作側凸部噛合歯 5 7 と補助側凸部噛合歯 5 9 とを噛合する。

【 0 0 6 9 】

このように、操作側凸部噛合歯 5 7 を操作側凸部 5 6 の外周面に設け、補助側凸部噛合歯 5 9 を補助側凸部 5 8 の外周面に設ける。そして、操作側凸部噛合歯 5 7 と補助側凸部噛合歯 5 9 とを遊び歯車 5 5 を介して噛合する。この結果、図 8 A の構成と同様の作用及び効果を得ることができるとともに、湾曲操作用ダイヤル 5 1 の外周面及び湾曲操作補助ダイヤル 5 2 の外周面を専用の指当て部として構成して、作業性の向上を図ることができる。

【 0 0 7 0 】

なお、遊び歯車を設ける代わりにベルト、チェーンを設けて湾曲操作用ダイヤル 5 1 の回転を湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 に伝達する、或いは湾曲操作用補助ダイヤル 5 2 の回転を湾曲操作用ダイヤル 5 1 に伝達するようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

さらに、湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D、5 2 L R には原点設定復帰機構が設けられている。原点設定復帰機構は、湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D、5 2 L R を原点位置に配置させる機構と、湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D、5 2 L R を時計回り或いは反時計回りに回転操作した際に湾曲操作用ダイヤル 5 1 U D、5 1 L R を原点位置に復帰させる機構とを有する。

【 0 0 7 2 】

図 9 A に示すように原点設定復帰機構 8 0 は、ピン 8 1 と、コイルバネ 8 2 と、一对の鋼球 8 3 a、8 3 b とを備えて構成される。符号 8 8 は告知用突起であり、術者等に湾曲操作用ダイヤル 5 1 の初期位置を告知する。

なお、告知用突起 8 8 の代わりに、告知用凹部を設けることによって術者等に湾曲操作用ダイヤル 5 1 の初期位置を告知するようにしてもよい。

【 0 0 7 3 】

ピン 8 1 は、ダイヤル配設部（本図においては不図示）の予め定めた位置に設けられている。第 1 鋼球 8 3 a は、コイルバネ 8 2 の一端に一体固定されている。第 2 鋼球 8 3 b は、コイルバネ 8 2 の他端に一体固定されている。湾曲操作用ダイヤル 5 1 の一側面には、円環状溝 8 4 が形成されている。

【 0 0 7 4 】

円環状溝 8 4 には、ピン 8 1、コイルバネ 8 2、および一对の鋼球 8 3 a、8 3 b が配置される。円環状溝 8 4 は、第 1 終端 8 4 a、第 2 終端 8 4 b、および連通溝 8 4 c を備えている。第 1 終端 8 4 a は、第 1 鋼球 8 3 a が当接して配置される面である。第 2 終端 8 4 b は、第 2 鋼球 8 3 b が当接して配置される面である。連通溝 8 4 c は、第 1 終端 8 4 a と第 2 終端 8 4 b とを連通する。連通溝 8 4 c は、ピン 8 1 の径寸法より大きな幅寸法で形成されている。すなわち、ピン 8 1 は、連通溝 8 4 c を通過可能に構成されている。

【 0 0 7 5 】

湾曲操作用ダイヤル 5 1 が時計回り、或いは反時計回りに回転されていない状態において、鋼球 8 3 a は、コイルバネ 8 2 の付勢力によって終端 8 4 a に配置され、鋼球 8 3 b は、コイルバネ 8 2 の付勢力によって終端 8 4 b に配置される。この結果、湾曲操作用ダイヤル 5 1 は、図 9 A に示すように初期状態（原点配置状態）に配置される。

【 0 0 7 6 】

図 9 B に示すように術者が、湾曲操作用ダイヤル 5 1 を例えば矢印 9 Y 1 方向に回転させる。すると、湾曲操作用ダイヤル 5 1 の回転に伴って、円環状溝 8 4 の第 1 終端 8 4 a

10

20

30

40

50

が移動されてピン81を通過する。すると、コイルバネ82の付勢力によって第1鋼球83aがピン81に当接する。一方、第2終端84bに配置されている第2鋼球83bは、第2終端84bの移動に伴ってコイルバネ82を収縮させていく。このとき、術者は、湾曲操作作用ダイヤル51をコイルバネ82の付勢力に抗して回転させていることになる。

【0077】

術者が、操作途中で湾曲操作作用ダイヤル51から手を放すと、コイルバネ82の付勢力によって第2鋼球83aが矢印9Y2方向に向かって移動を開始する。即ち、湾曲操作作用ダイヤル51が矢印9Y2方向に回転されて、初期状態に復帰する。

【0078】

本実施形態においては、湾曲操作作用ダイヤル51と操作軸61との間に例えばリング89を設けている。リング89は、術者が湾曲操作作用ダイヤル51から手を放したとき、湾曲操作作用ダイヤル51が急激に回転されて、湾曲部12が湾曲状態から略ストレート状態に変化することを防止する。この構成において、コイルバネ82の弾性力は、リング89の抵抗を考慮して最適な弾性力に設定される。

10

【0079】

この結果、リング89が設けられている湾曲操作作用ダイヤル51は、コイルバネ82の付勢力によって回転操作位置から初期位置に急激に復帰することなく、元の状態に徐々に復帰する。

【0080】

なお、上述した実施形態においては、湾曲ワイヤーを電動モーターの駆動力で牽引する電動湾曲内視鏡としている。しかし、内視鏡は、電動湾曲内視鏡に限定されるものではなく、ダイヤル操作によって湾曲ワイヤーを直接牽引する手動湾曲内視鏡であってもよい。

20

また、上述した実施形態においては、湾曲部が上下方向と左右方向との4方向に湾曲する内視鏡としている。しかし、湾曲部は、4方向に湾曲する構成に限定されるものではなく、上下方向の2方向に湾曲する内視鏡であってもよい。この場合、例えば、左右湾曲操作作用ダイヤル51LR、左右湾曲操作作用補助ダイヤル52LR等が不要となる。

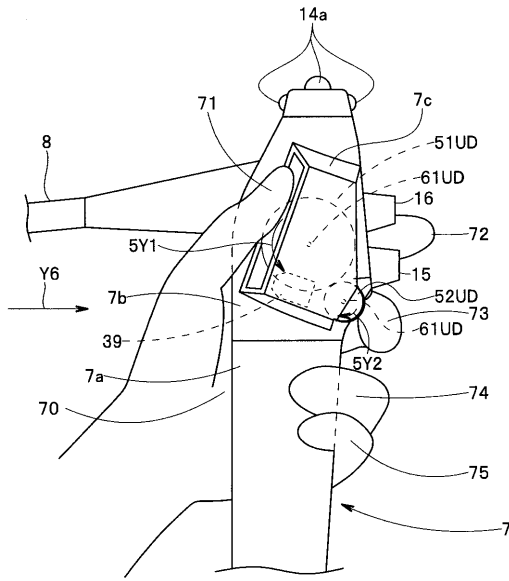
尚、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0081】

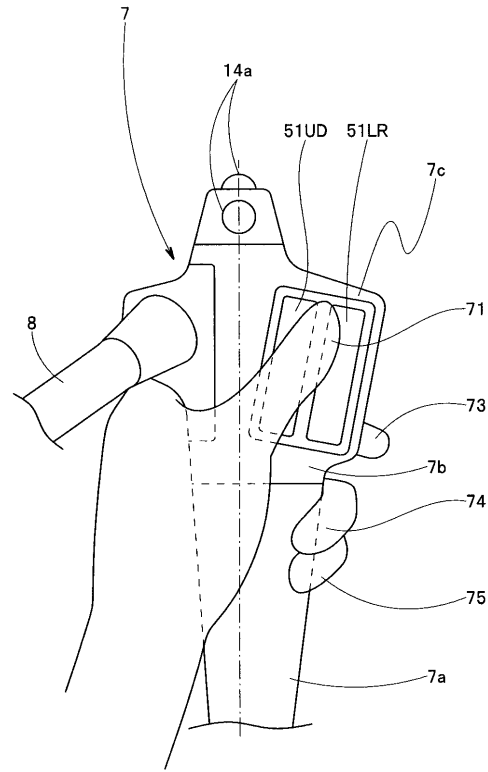
本出願は、2011年6月14日に日本国に出願された特願2011-132586号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

30

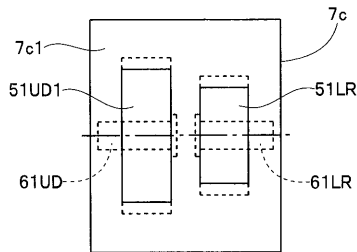
【図5】



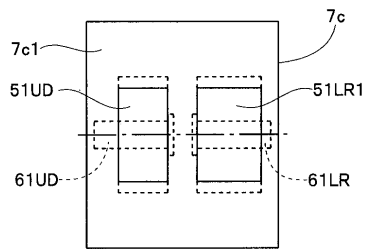
【図6】



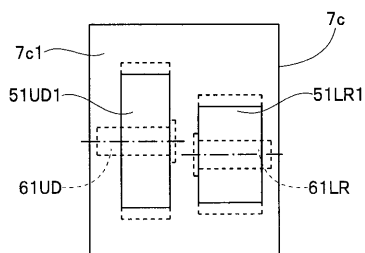
【図7A】



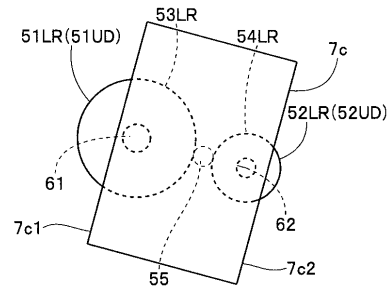
【図7B】



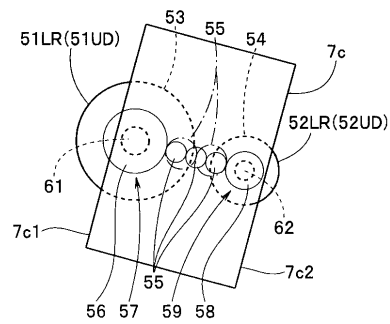
【図7C】



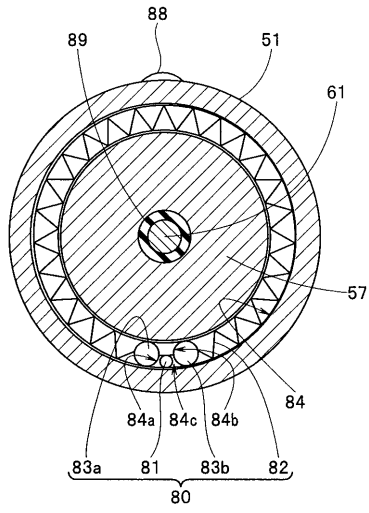
【図8A】



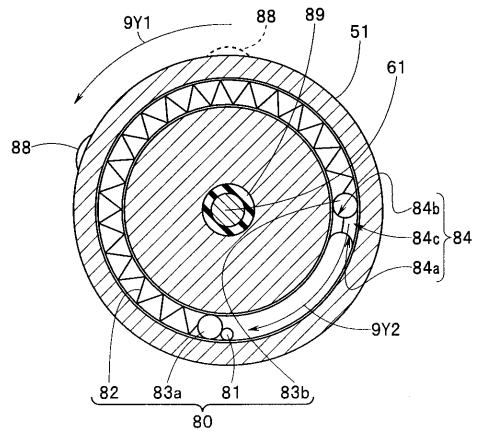
【図8B】



【図 9 A】



【図 9 B】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-000201(JP,A)
特開平07-184845(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP5274727B2	公开(公告)日	2013-08-28
申请号	JP2012556322	申请日	2012-05-25
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	正木豊		
发明人	正木 豊		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0052 A61B1/0016 G02B23/2476		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	伊藤商事		
优先权	2011132586 2011-06-14 JP		
其他公开文献	JPWO2012172953A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜具有弯曲部分操纵装置，用于弯曲操作设置在插入部分中的弯曲部分，并且弯曲部分操纵装置可绕轴线旋转并弯曲弯曲操作转盘，用于弯曲零件，托架一种用于弯曲操作的辅助刻度盘，其可绕与歌曲操作刻度盘不同的轴旋转，并且随着弯曲操作刻度盘的顺时针旋转或逆时针旋转而旋转并弯曲弯曲部分;包括：a。

【图2】

