

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5330625号
(P5330625)

(45) 発行日 平成25年10月30日(2013.10.30)

(24) 登録日 平成25年8月2日(2013.8.2)

(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 7 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2013-511195 (P2013-511195)
 (86) (22) 出願日 平成24年9月11日(2012.9.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2012/073146
 審査請求日 平成25年3月7日(2013.3.7)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-209367 (P2011-209367)
 (32) 優先日 平成23年9月26日(2011.9.26)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(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
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (74) 代理人 100101661
 弁理士 長谷川 靖
 (74) 代理人 100135932
 弁理士 篠浦 治
 (72) 発明者 岡本 康弘
 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

審査官 右▲高▼ 孝幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体像を撮像する撮像素子を設けた先端部、複数の湾曲駒を連設して湾曲自在な湾曲部、及び細長で可撓性を有する可撓管部を連設する挿入部の基端側に設けられた操作部と、

前記湾曲部を構成する湾曲駒から延出されて前記操作部内に導かれ、相対的な移動により前記湾曲部を湾曲させる少なくとも一对の牽引部材と、

前記操作部内に設けられ、該操作部に設けられたモーターによって前記牽引部材の牽引方向に回転されるプーリーと、

弾性変形可能で外周面に前記牽引部材が巻回配置される、前記プーリーの外周面側に遊嵌状態に配置される回転体と、

前記操作部内に導かれた少なくとも一对の牽引部材がそれぞれ固設される取付部を有する吊り枠と、

前記操作部の一面から突設し、傾倒操作可能な軸部を有する操作子であって、前記吊り枠は前記操作子の軸部に設けられ、当該吊り枠の取付部は当該操作子を挟んで互いに対向する位置に設けられ該操作子を傾倒操作されるとともに前記プーリーより該操作子側の牽引部材を牽引して、前記回転体を縮径させて内周面を前記モーターによって回転されているプーリーの外周面に接触させることによって発生する摩擦抵抗により該プーリーより挿入部側の当該牽引部材を牽引する力量を牽引方向へ付加することが可能な操作子と、

前記操作子の傾倒に伴って前記摩擦抵抗を発生する摩擦発生状態を前記モーターの回転

10

20

速度を変更して前記プーリーの外周面と前記回転体との内周面との接触抵抗を変化させることで調節し、該プーリーより挿入部側の前記牽引部材を牽引する力量を変更可能な力量調整部と、

を具備することを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記力量調整部は、前記軸部の傾斜角度に応じて、前記モーターの回転速度を変更させることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記力量調整部は、

前記操作部に備えられた、前記操作子の軸部の傾倒操作角度を検出する傾倒操作角度検出装置及び前記モーターの回転数或いは回転速度を検出するモーター回転状態検出装置と、

10

前記内視鏡の外部装置である湾曲制御装置に備えられた、前記操作子の軸部の傾斜角度と、その傾斜角度に対応するモーター回転速度との関係を設定したテーブルデータが登録された記憶部、前記傾倒操作角度検出装置で検出した前記軸部の傾倒角度及び前記モーター回転状態検出装置で検出した回転数或いは回転速度が入力され、前記記憶部に登録されているテーブルデータとの比較を行い、その比較結果をモーター制御情報として出力する比較部、及び前記比較部から入力されたモーター制御情報に基づいて前記モーターの回転数の制御を行う制御部と、

を備えて構成されることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡。

20

【請求項 4】

前記湾曲制御装置は、前記モーターの初期状態の回転速度を変更する変更設定スイッチを備えることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記記憶部に複数のテーブルデータを登録する構成において、

前記湾曲制御装置は、前記記憶部に登録された複数のテーブルデータの中から 1 つのテーブルデータを選択する選択スイッチを備えることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記モーターに流れる電流値が一定時間以上、前記記憶部に記憶された閾値の範囲内の振れ幅である場合に、前記モーターの回転数を増加させることを特徴する請求項 3 に記載の内視鏡。

30

【請求項 7】

前記操作子の傾倒角度の振れ幅が一定時間以上、前記記憶部に記憶された閾値の範囲内である場合に、前記モーターの回転数を増加させることを特徴する請求項 3 に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、操作部に設けた操作子の傾倒方向及び傾倒角度を変化させて牽引部材を移動させることにより、挿入部に設けられている湾曲部を湾曲操作する内視鏡に関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、医療分野或いは工業分野において、細長の挿入部を備える内視鏡が利用されている。医療分野の内視鏡においては、挿入部を口腔或いは肛門等から体内に挿入することにより観察等を行える。一方、工業分野の内視鏡においては、挿入部をボイラの配管、或いはエンジンの内部などに挿入することにより観察を行える。

【0003】

このような内視鏡においては、挿入部の先端側に例えば上下左右方向に湾曲する湾曲部が設けられている。湾曲部を設けた内視鏡では、湾曲部を湾曲操作することによって、先

50

端部に設けられている観察光学系を所望の方向に向けることが可能である。

【 0 0 0 4 】

湾曲部を有する挿入部の基端側に設けられた操作部には、湾曲部を例えば上下方向或いは左右方向に湾曲操作するための湾曲ノブが回動自在に設けられている。この湾曲ノブには、湾曲部の所定の位置に一端部が連結された湾曲方向に対応する湾曲ワイヤーの他端部が連結されている。

【 0 0 0 5 】

この構成の内視鏡では、操作者が操作部を把持する手の指で適宜湾曲ノブを時計方向、或いは反時計方向に回転させることによって、連結された湾曲ワイヤーを牽引、或いは、弛緩させて湾曲部が湾曲する構成になっている。このように構成された内視鏡では、湾曲ノブを回転させ、湾曲ワイヤーを直接牽引するため、手指の力の弱い操作者にとっては湾曲操作が負担になっていた。

10

【 0 0 0 6 】

この不具合を解消する目的で、近年、内視鏡の操作部内部に駆動手段を設け、湾曲機構である操作子を指で操作することによって湾曲ワイヤーを牽引或いは弛緩させて湾曲部を所望する方向に湾曲することを可能にした内視鏡が提案されている。

【 0 0 0 7 】

日本国特開 2 0 0 3 - 3 2 5 4 3 7 号公報の内視鏡では、駆動手段であるモーターによって回転されるプーリーに予め各湾曲ワイヤーを所定の弛緩状態で巻回配置しておく。操作者は、湾曲部を湾曲操作する際、操作子である操作指示レバー(本願明細書の操作子に対応)を傾倒操作する。すると、操作指示レバーの傾倒方向に対応する湾曲ワイヤーが牽引されてプーリーに接触する。すると、湾曲ワイヤーとプーリーとの間の抗力が増大して該ワイヤーがプーリーの回転方向に移動されて、湾曲部が所望の方向に湾曲する。

20

【 0 0 0 8 】

つまり、上述した内視鏡では、湾曲ワイヤーを移動させる湾曲ワイヤー牽引力量を、回転するプーリーから得て湾曲部を湾曲操作することができる。つまり、

湾曲ワイヤー牽引力量 = 操作指示レバー傾倒操作力量 + アシスト力量
となる。

この構成の内視鏡では、操作指示レバーを傾倒操作する際の操作力量を減少させて操作者の負担の軽減を図れる。

30

なお、アシスト力量とは、回転するプーリーから得られる湾曲ワイヤーを移動させる補助動力である。

【 0 0 0 9 】

また、日本国特開 2 0 0 9 - 5 8 3 6 号公報には、前記特開 2 0 0 3 - 3 2 5 4 3 7 号公報の牽引部材操作装置を備えた内視鏡において、操作部を大型化させてしまうこと無く、操作部による牽引部材の牽引量に対して効率良く湾曲部を湾曲させることが可能な湾曲機構を備える内視鏡が示されている。

しかしながら、前記特開 2 0 0 3 - 3 2 5 4 3 7 号公報の内視鏡および前記特開 2 0 0 9 - 5 8 3 6 号公報の内視鏡では、操作指示レバーを傾倒操作して湾曲部を湾曲操作する際に得られるアシスト力量が内視鏡毎に一定値である。このため、内視鏡操作者が男性、女性、力の強い人、力の弱い人、手が大きな人、手が小さな人等、様々であるため、操作者毎に操作感が異なる。

40

つまり、操作力量について最適であると感じる操作者がいる一方で、もう少し大きな力で操作したい、或いは、もう少し小さな力で操作したい等、操作者毎に異なる要望がある。

【 0 0 1 0 】

また、傾倒操作開始時において、アシスト力量の恩恵を受けて操作指示レバーの傾倒操作が最適であると感じている操作者であっても湾曲部の湾曲角度が大きくなるにしたがって、言い換えれば、レバーの傾倒操作角度が大きくなるにしたがって、操作指示レバー傾倒操作力量が増大してレバー操作の負担が大きくなっている。このため、操作者からは、

50

湾曲部の湾曲角度が大きくなった場合でも、容易に傾倒操作を行える操作指示レバーを備えた内視鏡が望まれている。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、内視鏡を取り扱う複数の操作者の各人が、操作指示レバーを自身にとって最適な操作指示レバー傾倒操作力量で操作することが可能な内視鏡を提供することを目的にしている。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明の一態様における内視鏡は、被写体像を撮像する撮像素子を設けた先端部、複数の湾曲駒を連設して湾曲自在な湾曲部、及び細長で可撓性を有する可撓管部を連設する挿入部の基端側に設けられた操作部と、前記湾曲部を構成する湾曲駒から延出されて前記操作部内に導かれ、相対的な移動により前記湾曲部を湾曲させる少なくとも一对の牽引部材と、前記操作部内に設けられ、該操作部に設けられたモーターによって前記牽引部材の牽引方向に回転されるプーリーと、弾性変形可能で外周面に前記牽引部材が巻回配置される、前記プーリーの外周面側に遊嵌状態に配置される回転体と、前記操作部内に導かれた少なくとも一对の牽引部材がそれぞれ固設される取付部を有する吊り枠と、前記操作部の一面から突設し、傾倒操作可能な軸部を有する操作子であって、前記吊り枠は前記操作子の軸部に設けられ、当該吊り枠の取付部は当該操作子を挟んで互いに対向する位置に設けられ該操作子を傾倒操作されるとともに前記プーリーより該操作子側の牽引部材を牽引して、前記回転体を縮径させて内周面を前記モーターによって回転されているプーリーの外周面に接触させることによって発生する摩擦抵抗により該プーリーより挿入部側の当該牽引部材を牽引する力量を牽引方向へ付加することが可能な操作子と、前記操作子の傾倒に伴って前記摩擦抵抗を発生する摩擦発生状態を前記モーターの回転速度を変更して前記プーリーの外周面と前記回転体との内周面との接触抵抗を変化させることで調節し、該プーリーより挿入部側の前記牽引部材を牽引する力量を変更可能な力量調整部と、を具備している。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】図 1 - 図 1 0 は本発明の第 1 実施形態に係る図であり、図 1 は操作部に牽引部材操作装置を構成する操作子が立設する内視鏡を説明する図

【図 2】図 2 は操作部に牽引部材操作装置を内蔵した内視鏡の構成を説明するブロック図

【図 3】図 3 はプーリーに配置される回転体の構成例を説明する図

【図 4】図 4 はテーブルデータの一例であり、操作子の軸部傾倒角度とモーター回転速度との設定状態を説明する図

【図 5】図 5 は湾曲部の湾曲角度とアシスト力量との関係を説明する図

【図 6】図 6 は湾曲部の湾曲角度と操作子傾倒操作力量との関係を説明する図

【図 7】図 7 は湾曲制御装置にモーターの初期回転速度を設定するスイッチ、あるいは、記憶部に登録された複数のテーブルデータの中から 1 つを選択して設定するスイッチを備えた内視鏡システムの構成例を説明する図

【図 8】図 8 は記憶部に登録されている各テーブルデータ毎の湾曲部の湾曲角度と操作子傾倒操作力量との関係を説明する図

【図 9 A】図 9 A は内周面の摩擦係数を周方向に変化させた回転体を説明する図

【図 9 B】図 9 B は内周面の摩擦係数が周方向に異なる回転体の作用を説明する図

【図 1 0】図 1 0 は内周面の摩擦係数が均一の回転体の垂直抗力等を説明する図

【図 1 1】図 1 1 - 図 1 6 は本発明の第 2 実施形態に係る図であり、図 1 1 は操作部に配置された牽引部材操作装置のプーリーに特徴を有する内視鏡を説明する図

【図 1 2】図 1 2 はプーリーの外観図

【図 1 3】図 1 3 はプーリーの構成を説明する断面模式図

【図 1 4】図 1 4 は図 1 3 の Y 1 4 - Y 1 4 方向から見た断面図

10

20

30

40

50

【図 15】図 15 は図 13 の Y 15 - Y 15 方向から見た断面図

【図 16】図 16 はプーリーの作用を説明する図

【図 17】図 17 は移動プーリー片の他の構成を説明する図

【図 18】図 18 は牽引部材操作装置が備えるプーリーの他の構成を説明する図であって、アシスト力量を二段階で切り換えるプーリーの構成を説明する図

【図 19 A】図 19 A - 図 19 C は牽引部材操作装置が備えるプーリーの別の構成に係り、図 19 A は移動棒を第 1 位置に配置してアシスト力量が三段階のうちで最も小さな状態のプーリー配置位置を説明する図

【図 19 B】図 19 B は移動棒を第 2 位置に配置してアシスト力量が三段階のうちで中間な状態のプーリー配置位置を説明する図

【図 19 C】図 19 C は移動棒を第 3 位置に配置してアシスト力量が三段階のうちで最も大きな状態のプーリー配置位置を説明する図

【図 20】図 20 - 図 22 は段階的にアシスト力量を変化させるプーリーのまた他の構成に係り、図 20 は操作部に対して交換自在な第 2 プーリー部を備えるプーリーを説明する図

【図 21】図 21 は取付具を説明する図

【図 22】図 22 は図 20 のプーリーの第 2 プーリー部の交換状態を説明する図

【図 23】図 23 - 図 25 はプーリーと回転体との接触抵抗を連続的に変更する別の構成に係り、図 23 は、プーリー部と操作レバーとを備えるプーリーを説明する図

【図 24】図 24 は操作レバーを説明する図

【図 25】図 25 は図 23 のプーリーの作用を説明する図

【発明を実施するための最良の形態】

【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 - 図 10 を参照して本発明の第 1 実施形態を説明する。

図 1、図 2 に示すように本実施形態の内視鏡 1 は、細長な挿入部 2 と、操作部 3 と、ユニバーサルコード 4 とを備えて構成されている。操作部 3 は、挿入部 2 の基端に連設する。ユニバーサルコード 4 は、操作部 3 の側部から延出する。ユニバーサルコード 4 の基端は、内視鏡 1 の外部装置である湾曲制御装置 9 に接続される。

【0015】

挿入部 2 は、先端側から順に、先端部 2 a と、湾曲部 2 b と、可撓管部 2 c とを連設して構成されている。撓管部 2 c は、可撓性を有し、長尺に形成されている。先端部 2 a には撮像素子を有する撮像装置 1 a が内蔵されている。

【0016】

操作部 3 は、把持部 3 a と、操作部本体 3 b とを備えて構成されている。把持部 3 a は、挿入部 2 に連設し、操作部本体 3 b は把持部 3 a に連設している。図 2 に示すように操作部 3 内には牽引部材操作装置 10 が設けられている。本実施形態において、把持部 3 a の長手軸と、挿入部 2 の挿入軸とは同軸、若しくは平行な位置関係である。また、操作部本体 3 b の長手軸と把持部 3 a の長手軸とは、同軸、若しくは平行な位置関係である。

【0017】

操作部本体 3 b の空き空間には、操作子 5 が設けられている。操作子 5 は、湾曲部 2 b を湾曲動作させる際に操作される。操作子 5 は、操作子突出口(不図示)から突出している。操作子突出口は、開口で有り、操作部本体 3 b に設けられた長手軸に対して直交する一面に形成される。操作子 5 の軸部 5 a は、湾曲部 2 b が直線状態のとき、長手軸に対して直交して配置される。符号 5 b は指当て部であり、軸部 5 a の端部に設けられている。

【0018】

湾曲部 2 b は、複数の湾曲駒 2 d を接続して例えば、上方向、右方向、下方向、左方向の四方向に湾曲可能に構成されている。符号 2 e は基端湾曲駒である。基端湾曲駒 2 e は、湾曲部 2 b の基端を構成し、可撓管部 2 c の先端側に連結される。符号 2 f は先端湾曲駒である。先端湾曲駒 2 f は、湾曲部 2 b の先端を構成して先端部 2 a の基端側に連結さ

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 1 9 】

湾曲部 2 b は、操作子 5 の傾倒方向及び傾倒角度を含めた傾倒操作に応じて、上方向、右方向、下方向、左方向、及び、上方向と右方向との間等に湾曲する。具体的に、湾曲部 2 b は、操作子 5 を図 1 の矢印 Y u 方向に傾倒させることによって上方向に湾曲し、矢印 Y d 方向に傾倒させることによって下方向に湾曲し、矢印 Y l 方向に傾倒させることによって左方向に湾曲し、矢印 Y r 方向に傾倒させることによって右方向に湾曲する。

【 0 0 2 0 】

なお、本実施形態において、湾曲部 2 b は、上下左右の四方向に湾曲する構成としている。しかし、湾曲部 2 b は、上下の二方向に湾曲する構成であってもよい。

10

操作部本体 3 b の外装には、操作子 5 の他に、スイッチ 6 a、送気送水ボタン 6 b、吸引ボタン 6 c が予め定めた位置に設けられている。スイッチ 6 a は、例えば先端部 2 a 内に設けられた撮像装置 1 a の各種撮像動作を指示するためのスイッチである。

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すようにユニバーサルコード 4 内には、撮像ケーブル 1 b、モーターケーブル 1 c、角度センサー用ケーブル 1 d、速度センサー用ケーブル 1 e、ライトガイドファイバー束 1 f、送気用チューブ（不図示）、送水用チューブ（不図示）、吸引用チューブ（不図示）等が挿通している。撮像ケーブル 1 b は、撮像装置 1 a に接続されている。モーターケーブル 1 c は、後述するモーター 1 3 に接続されている。角度センサー用ケーブル 1 d は、傾倒角度検出センサー 8 a に接続されている。速度センサー用ケーブル 1 e は、モーター回転速度検出センサー 8 b に接続されている。ライトガイドファイバー束 1 f は、光源部 9 a の照明光を伝送する。

20

【 0 0 2 2 】

図 2 において、符号 1 g は対物光学系であり、符号 1 h は照明窓である。ライトガイドファイバー束 1 f から出射された照明光は、照明窓 1 h を通過して観察部位に向けて出射される。照明光に照らされた観察部位の観察像は、対物光学系 1 g を通過して撮像素子の撮像面に結像する。

【 0 0 2 3 】

図 1 の符号 6 d は、蓋体であり、後述する。図 1、図 2 の符号 7 は、カバー部材である。カバー部材 7 は、操作子突出口を水密に塞ぎ、且つ、軸部 5 a に密着して操作子 5 を傾倒操作可能に保持する。把持部 3 a の外装には処置具チャンネル(不図示)に連通するチャンネル挿入口 6 e が設けられている。

30

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように牽引部材操作装置 1 0 は、湾曲ワイヤー 1 1 と、細長なプーリー 2 0 と、モーター 1 3 と、吊り枠 1 4 と、操作子 5 と、ガイドローラー 1 5 と、を主に備えて構成されている。湾曲ワイヤー 1 1 は、牽引部材である。細長なプーリー 2 0 には複数の回転体 1 2 が配設される。モーター 1 3 は、プーリー 2 0 を回転させる。吊り枠 1 4 は、略十字形状である。操作子 5 は、吊り枠 1 4 に一体に固設されている。

【 0 0 2 5 】

本実施形態において、例えば、モーター 1 3 のモーター軸 1 3 a と、プーリー 2 0 のプーリー軸 2 0 a と、ガイドローラー 1 5 のローラー軸 1 5 a とは互いに平行な位置関係に設定されている。

40

【 0 0 2 6 】

湾曲ワイヤー 1 1 は、湾曲部 2 b の湾曲方向に対応して設けられている。本実施形態において湾曲ワイヤー 1 1 は、上用湾曲ワイヤー、下用湾曲ワイヤー、左用湾曲ワイヤー及び右用湾曲ワイヤーの四本である。

【 0 0 2 7 】

回転体 1 2 は、各湾曲ワイヤー 1 1 に対応して設けられている。本実施形態において、回転端 1 2 は、上用回転体、下用回転体、左用回転体及び右用回転体の 4 つを備える。上用回転体 1 2 の外周面には、上用湾曲ワイヤーの中途部分が巻回される。下用回転体 1 2

50

の外周面には、下用湾曲ワイヤーの中途部分が巻回される。左用回転体 1 2 の外周面には、左用湾曲ワイヤーの中途部分が巻回される。右用回転体 1 2 の外周面には、右用湾曲ワイヤーの中途部分が巻回される。

【 0 0 2 8 】

回転体 1 2 は、弾性変形可能である。図 3 に示すように回転体 1 2 は、環状部 1 2 a と、回転量調整部 1 2 b とを備え、環状部 1 2 a には隙間 1 2 c が形成されている。環状部 1 2 a 及び回転量調整部 1 2 b には、ワイヤー案内部が形成されている。ワイヤー案内部は、湾曲ワイヤー 1 1 を巻取開始位置 1 2 s から巻取終了位置 1 2 e にスムーズに導くように予め定めた形状で構成されている。

【 0 0 2 9 】

4 つの回転体 1 2 は、プーリー 2 0 の外周面に対して予め定めた遊嵌状態で配置される。通常、それぞれの回転体 1 2 は、プーリー 2 0 に対して独立して回転状態になるように構成されている。プーリー 2 0 のプーリー軸 2 0 a にはプーリー側ギア 2 0 g が固設されている。

【 0 0 3 0 】

なお、回転体 1 2 は、環状部 1 2 a 及び回転量調整部 1 2 b を有する形状に限定されるものではなく、例えば、隙間 1 2 c を備える環状部 1 2 a である、いわゆる C リング形状であってもよい。

【 0 0 3 1 】

モーター 1 3 は、湾曲操作時、プーリー 2 0 に配設された湾曲方向に対応する回転体 1 2 を所定トルクで回転させる駆動手段である。モーター 1 3 のモーター軸 1 3 a にはモーター側ギア 1 3 g が固設されている。モーター側ギア 1 3 g は、プーリー側ギア 2 0 g に噛合している。

【 0 0 3 2 】

したがって、モーター 1 3 の駆動力は、モーター軸 1 3 a に固設されたモーター側ギア 1 3 g、および、プーリー軸 2 0 a に固設されたプーリー側ギア 2 0 g を介してプーリー 2 0 に伝達される。

本実施形態のモーター 1 3 は、モーターアンプ 9 f から出力される制御信号にしたがって回転数が設定されるようになっている。モーター 1 3 は、予め、初期状態(電源投入時)において、回転速度 V (回転数 N) で動作するように設定されている。

【 0 0 3 3 】

略十字形状の吊り枠 1 4 は、ワイヤー取付部 1 7 を有している。ワイヤー取付部 1 7 には、各ワイヤー 1 1 の基端部がそれぞれ連結される。

ガイドローラー 1 5 は、操作部 3 内においてワイヤー 1 1 の走行経路を変更するワイヤー走行経路変更部材である。ガイドローラー 1 5 は、吊り枠 1 4 に対して予め定めた位置に配設されている。ガイドローラー 1 5 は、ローラー軸 1 5 a と、ローラー軸 1 5 a に回転自在に配置される 4 つのガイドローラー 1 5 r とで構成されている。

【 0 0 3 4 】

傾倒角度検出センサー(以下、角度センサーと略記する) 8 a は、エンコーダー等の傾倒操作角度検出装置であって力量調整部を構成する。角度センサー 8 a は、操作子 5 の軸部 5 a の傾倒角度を検出する。角度センサー 8 a の検出結果は、傾倒角度情報であり、角度センサー用ケーブル 1 d を介して湾曲制御装置 9 に出力される。

【 0 0 3 5 】

速度センサー 8 b は、モーター回転状態検出装置であって力量調整部を構成する。速度センサー 8 b は、モーター 1 3 の回転速度を検出する。速度センサー 8 b の検出結果は、回転速度情報であり、速度センサー用ケーブル 1 e によって湾曲制御装置 9 に出力される。

【 0 0 3 6 】

なお、モーター回転状態検出装置は、モーター回転速度検出センサー 8 b の代わりにモーターの回転数を検出するモーター回転数検出センサーであってもよい。符号 1 6 はユニ

10

20

30

40

50

バーサルジョイントであり、図示しないフレームに回転自在に配設されている。

【0037】

操作子5の軸部5aと吊り棒14の中心軸である棒凸部とは、ユニバーサルジョイント16を介して同軸に取付け固定されている。湾曲ワイヤー11は、挿入部2内において金属製のコイルパイプであるガイドパイプ(図11の符号18参照)内に挿通されて先端部側に延出される。各湾曲ワイヤー11の端部は、それぞれ、先端湾曲駒2fの上下左右に対応する位置に固定されている。

【0038】

湾曲制御装置9は、例えば光源部9a、プロセッサ部9b、記憶部9c、比較部9d、及び制御部9eを主に備えて構成されている。

10

光源部9aは、ライトガイドファイバー束1fに照明光を供給するLED(不図示)或いはランプ(不図示)等を備える。プロセッサ部9bは、撮像ケーブル1bを介して撮像素子を駆動する信号を出力する一方、撮像素子で光電変換された信号を受けて映像信号を生成して図示しない表示装置に出力する。

【0039】

なお、実施形態において、湾曲制御装置9は、光源部9aとプロセッサ部9bとを含む構成としている。しかし、光源部9aを内視鏡1の外部装置である光源装置とし、プロセッサ部9bを外部装置であるビデオプロセッサとして別々に設ける構成であってもよい。

また、ライトガイドファイバー束1fを設ける代わりに、先端部にLED等の発光素子を配置する構成であってもよい。

20

【0040】

記憶部9c、比較部9d及び制御部9eは、力量調整部を構成する。

記憶部9cには、操作子5の軸部5aの傾斜角度と、該傾斜角度における例えば上方向湾曲角度と、当該傾斜角度に対応するモーター回転速度との関係を設定したテーブルデータが登録されている。テーブルデータは、図4に示すように軸部5aの傾倒角度が0度(一面に対して垂直な状態)から図2の角度 θ が例えば10度までのときの回転速度を基準にして例えば予め定めた割合で回転数が上昇するように設定されている。

【0041】

比較部9dには、角度センサー8aで検出した軸部5aの傾倒角度、及び速度センサー8bで検出したモーター13の回転速度が入力される。そして、比較部9dは、入力された軸部5aの傾倒角度及びモーター13の回転速度と、記憶部9cに登録されているテーブルデータとの比較を行う。比較部9dは、比較結果をモーター制御情報として制御部9eに出力する。

30

【0042】

制御部9eは、上述した光源部9a、プロセッサ部9bの制御に加えて、比較部9dから入力されたモーター制御情報に基づいてモーター13の回転数の制御を行う。制御部9eは、例えば、軸部5aの傾倒角度が15度である場合、モーター13の回転速度を初期回転速度より1.1倍速い速度で回転させる。この結果、モーター13の回転数が予め定めた値に上昇する。

40

【0043】

なお、操作子5の軸部5aの傾斜角度と、該傾斜角度に対応するモーター速度との関係は、図4に示した関係に限定されるものではない。すなわち、操作子5の軸部5aの傾斜角度の変化に伴い、モーター13の回転数を一次関数的に変化させる、或いは、指数関数的に変化させる、或いは、予め定めた傾斜角度まで一次関数的に変化させ、該定めた角度以降は指数関数的に変化する等の設定も適宜可能である。

【0044】

ここで、モーター速度と、湾曲部湾曲角度及びアシスト力量との関係を説明する。

なお、上述したようにアシスト力量と、湾曲ワイヤー牽引力量と、操作指示レバー傾倒操作力量との間には、

50

湾曲ワイヤー牽引力量 = 操作指示レバー傾倒操作力量 + アシスト力量
の関係がある。

【 0 0 4 5 】

モーター 1 3 の回転速度とアシスト力量の関係を検証するために、モーター 1 3 の回転速度を初期状態の回転速度に対し 1 倍、1 . 4 倍、1 . 8 倍、2 . 2 倍、2 . 6 倍に変化させて、上方向湾曲部湾曲角度とアシスト力量と関係を確認した。この結果、図 5 に示すようにモーター 1 3 の回転速度が高速であるほど、湾曲部の湾曲角度が大きくなるにしたがってアシスト力量が増大することを確認した。

【 0 0 4 6 】

これは、モーター 1 3 の回転速度上昇に伴ってプーリー 2 0 及び回転体 1 2 の回転速度が上昇する。すると、プーリー 2 0 及び回転体 1 2 が発熱して、プーリー 2 0 の温度及び回転体 1 2 の温度が上昇する。プーリー 2 0 及び回転体 1 2 は、温度上昇に伴って硬度が下がり、プーリー 2 0 と回転体 1 2 との間の接触面積が増大する。すると、プーリー 2 0 と回転体 1 2 との間の摩擦力が増大し、回転体 1 2 のプーリー 2 0 に対する滑りが減少される。この結果、回転体 1 2 より挿入部 2 側に配置されている湾曲ワイヤー 1 1 がプーリー 2 0 の回転に伴ってより効率良く牽引される。

【 0 0 4 7 】

言い換えれば、モーター 1 3 を初期状態の回転速度（1 倍）で一定に回転させる内視鏡 1 において、操作子 5 を傾倒操作して湾曲部 2 b の湾曲角度を大きくしていく操作を行った場合、図 6 の破線に示すように湾曲角度が大きくなるにしたがって操作指示レバー傾倒操作力量が傾倒開始時に比べて大幅に増大する。

【 0 0 4 8 】

これに対して、図 4 のテーブルデーターで示したように湾曲部 2 b の湾曲角度とモーター 1 3 の回転速度を設定した内視鏡 1 において、操作子 5 を傾倒操作して湾曲部 2 b の湾曲角度を大きくしていく操作を行った場合、図 6 の実線に示すように操作指示レバー傾倒操作力量の減少を図れる。

【 0 0 4 9 】

そして、新たなテーブルデーターを作成することによって、操作子 5 を傾倒操作して湾曲部 2 b の湾曲角度を大きくしていく操作を行った場合に、図 6 の二点鎖線に示すように湾曲部の湾曲角度が予め定めた角度を超えてから操作指示レバー傾倒操作力量を略一定にすること等が可能になる。

【 0 0 5 0 】

ここで、内視鏡 1 と湾曲制御装置 9 とを備える内視鏡システムの作用を説明する。

上述したように構成した内視鏡 1 によれば、モーター 1 3 を駆動させてプーリー 2 0 を回転させた状態において、操作子 5 の軸部 5 a が直立状態であるとき、プーリー 2 0 に配置されている上下左右方向に対応する 4 つの回転体 1 2 にそれぞれ巻回されている湾曲ワイヤー 1 1 は全て所定の弛緩状態である。この結果、全ての回転体 1 2 がプーリー 2 0 に対して滑り状態になって、湾曲部 2 b は直線状態に保持される。

【 0 0 5 1 】

一方、操作者が、湾曲部 2 b を例えば上方向に湾曲動作させる。この際、操作者は、把持部 3 a を把持した状態で操作子 5 の指当て部 5 b に親指の腹部を配置して軸部 5 a を図 1 の矢印 Y u 方向に傾倒操作する。すると、この操作子 5 の傾倒操作に伴って吊り棒 1 4 が傾いていく。この結果、上用のワイヤー取付部 1 7 に固定されている上用湾曲ワイヤー 1 1 が弛んでいた状態から徐々に引っ張られた状態に変化する一方、その他の湾曲ワイヤー 1 1 は、さらに弛んだ状態に変化する。

【 0 0 5 2 】

そして、プーリー 2 0 の 4 つの回転体 1 2 にそれぞれ弛緩状態で巻回されていた湾曲ワイヤー 1 1 のうち、上用湾曲ワイヤー 1 1 だけが牽引される。すると、上用の回転体 1 2 の隙間 1 2 c が弾性力に抗して狭められて、上用回転体 1 2 とプーリー 2 0 とが密着した縮径状態に変化する。この結果、上用の回転体 1 2 とプーリー 2 0 との間に摩擦抵抗が発

10

20

30

40

50

生して上用の回転体 12 がプーリー 20 の回転方向と同方向に回転される。この上用の回転体 12 の回転に伴って、上用の回転体 12 より挿入部 2 側に配置されている上用の湾曲ワイヤー 11 が、牽引移動されて湾曲部 2 b が上方向に湾曲する動作を開始する。

【0053】

操作者が、動作開始から引き続き、上用の回転体 12 をプーリー 20 に密着させるように軸部 5 a を同方向にさらに傾倒させる操作を行うことによって、密着状態の上用の回転体 12 とプーリー 20 との摩擦力がさらに増加する。この結果、上用の回転体 12 より挿入部 2 側に位置する上方向用の湾曲ワイヤー 11 がさらに牽引移動されて湾曲部 2 b がさらに上方向に湾曲する。

【0054】

そして、モーター 13 が駆動されている間、比較部 9 d には、速度センサー 8 b が検出するモーター 13 の回転速度情報が出力される。また、操作子 5 が傾倒操作されている間、比較部 9 d には、角度センサー 8 a が検出する軸部 5 a の傾倒角度情報が出力される。

【0055】

すなわち、比較部 9 d では、常時、上述したように入力される軸部 5 a の傾倒角度及びモーター 13 の回転速度と、記憶部 9 c に登録されているテーブルデータとの比較を行う。ここで、比較部 9 d は、回転速度が傾斜角度に対応する速度であった場合、制御部 9 e に回転速度を維持するモーター制御情報を出力する。一方、比較部 9 d は、傾斜角度と異なる回転速度であった場合には、制御部 9 e に変更指示信号を出力する。変更指示信号は、回転速度を傾斜角度に対応する回転速度に変化させるモーター制御情報である。

【0056】

制御部 9 e は、比較部 9 d から回転速度を維持する信号を受けている場合、モーター 13 の駆動状態を現状のままに維持する。一方、制御部 9 e は、比較部 9 d から変更指示信号を受けた場合、モーターアンプ 9 f を制御してモーター 13 の回転速度を変更指示信号に対応する回転数で回転させる。

【0057】

そして、制御部 9 e は、軸部 5 a の傾倒角度が大きくなるにしたがって、モーター 13 の回転速度を上昇させる。この結果、操作者が操作子 5 の操作を行って、操作子 5 の傾倒操作角度を増大させる操作、即ち、湾曲部の湾曲角度を大きくする操作を行った際、この湾曲角度の増加に伴ってアシスト力量が増大する。

【0058】

このように、内視鏡 1 の牽引部材操作装置 10 に傾倒角度を検出する角度センサー 8 a 及びモーター 13 の回転速度を検出する速度センサー 8 b を設ける。一方、湾曲制御装置 9 にテーブルデータを登録した記憶部 9 c、傾倒角度情報及び回転速度情報と記憶部 9 c のテーブルデータの値とを比較してモーター制御情報を制御部 9 e に出力する比較部 9 d、及び、モーター制御情報にしたがってモーター 13 の回転数を制御する制御部 9 e を設ける。

【0059】

そして、記憶部 9 c に、軸部傾倒角度が大きくなると予め設定した状態でモーター 13 の回転速度が早くなる等の関係を設定した、テーブルデータを登録しておく。

この結果、操作者は、湾曲部 2 b の湾曲角度を、例えば 120 度を超えて大きく湾曲させる場合であっても、操作子 5 の傾倒操作をスムーズに行うことができる。言い換えれば、操作者は、操作子 5 の傾倒角度が大きくなって、操作する指に力を入れ難くなる状況下においても、操作子 5 を容易に傾倒操作することが可能である。

【0060】

なお、上述した湾曲部操作の途中で、操作者が、例えば処置具を内視鏡 1 の処置具チャンネルに挿通する場合、該操作者は、湾曲部 2 b の湾曲状態を維持して処置具を挿通させる。この際、操作者は、操作子 5 の傾倒状態を指で維持しつつ湾曲部 2 b の湾曲状態を維持している。しかし、操作子 5 の傾倒状態を指で維持する操作は、指に負担がかかり、疲労の要因になる。このため、指にかかる負担の軽減、すなわち、疲労低減の為に、モータ

10

20

30

40

50

一回転数を増加させてアシスト力量を増加させるようにしてもよい。

その場合、例えば、モーター 13 に流れる電流値が一定時間以上、記憶部 9 c に記憶された閾値の範囲内の振幅である場合に、モーター回転数を増加させて操作子 5 の傾倒状態を維持するのに必要な操作力量を補助する。この際、湾曲部 2 b の湾曲角度が記憶部 9 c に記憶された閾値角度よりも大きい場合、前述のように操作子 5 の傾倒状態が維持されているか判断するように構成してもよい。

或いは、角度センサー 8 a で検出した軸部 5 a の傾倒角度の振幅が一定時間以上、記憶部 9 c に記憶された閾値の範囲内である場合に、モーター回転数を増加させて操作子 5 の傾倒状態を維持するのに必要な操作力量を補助する。この際、角度センサー 8 a で検出された軸部 5 a の傾倒角度が記憶部 9 c に記憶された閾値角度よりも大きい場合、前述の 10 ように操作子 5 の傾倒状態が維持されているかどうかを判断するように構成してもよい。

また、湾曲制御装置 9 に、例えば図 7 の符号 9 g に示す第 1 設定スイッチおよび切換部 9 h を設けるようにしてもよい。第 1 設定スイッチ 9 g は、制御部 9 e の切換部 9 h を介してモーター 13 の初期回転速度を設定するスイッチである。第 1 設定スイッチ 9 g は、押し込み操作する毎に初期回転速度を初期状態に対して例えば 1.1 倍、1.2 倍、0.9 倍、0.8 倍等に切り換えて、設定変更を行う。なお、第 1 設定スイッチ 9 g は、操作部 3 に配置するようにしてもよい。

【0061】

この結果、操作者は、容易に初期回転速度を初期状態と異なる値に設定変更してプーリー 20 を回転させて、操作子 5 の操作を行える。この構成によれば、操作者がもう少し小さな力で操作したいと要望する場合には、初期回転速度を例えば 1.2 倍に設定する。このことによって、操作子 5 の傾倒操作開始時から湾曲部 2 b を大きく湾曲操作するまでの間、最適な操作感を得て傾倒操作を行うことができる。

これとは逆に、操作者がもう少し大きな力で操作したいと要望する場合には、初期回転速度を例えば 0.8 倍に設定する。このことによって、操作子 5 の傾倒操作開始時から湾曲部 2 b を大きく湾曲操作するまでの間、最適な操作感を得て傾倒操作を行うことができる。

【0062】

なお、湾曲制御装置 9 に設けた第 1 設定スイッチ 9 g によって、モーター 13 の初期回転速度の設定変更を行う代わりに、記憶部 9 c に記憶されている複数のテーブルデータの中から任意のテーブルデータを選択する選択スイッチを設けるようにしてもよい。この場合、湾曲制御装置 9 に、例えば図 7 の破線に示す第 1 設定スイッチ 9 g および選択部 9 k を設ける。また、記憶部 9 c には、図 8 に示すように湾曲部湾曲角度に対して操作子傾倒操作力量が変化するように設定した例えば 5 つのテーブルデータ d1、d2、d3、d4、d5 を予め登録しておく。

【0063】

操作者は、複数のテーブルデータの中から所望するテーブルデータを選択する。この結果、操作者は、操作子 5 の傾倒操作開始時から湾曲部 2 b を大きく湾曲操作するまでの間、最適な操作感を得て傾倒操作を行うことができる。

【0064】

図 8 中の破線に示す直線は、モーター 13 を初期状態の回転速度のままでプーリーを回転させ続けたときの湾曲部湾曲角度と操作子傾倒操作力量との関係を示している。この場合、上述したように操作子 5 を傾倒操作して湾曲部 2 b の湾曲角度が大きくなると、操作指示レバーの傾倒操作力量が傾倒開始時に比べて大幅に増大する。

【0065】

また、上述した実施形態においては、操作子 5 の軸部 5 a の傾倒角度を測定してモーター 13 の回転速度を切り換えられている。しかし、湾曲部 2 b の湾曲角度が大きくなることによって、モーター 13 に係る負荷が増大し、モーター回転数が低下し、電流値が増加することが判っている。このため、角度センサー 8 a の代わりにモーター 13 の電流値 50

を検出する電流値検出装置を設け、その電流検出情報を元にモーター 13 の回転速度を切り換える構成にしてもよい。

なお、軸部 5a の傾倒角度を測定する代わりに、Cリング回転量を測定して、ワイヤー移動量を測定して、或いはワイヤー張力を測定してモーター 13 の回転速度を切り換えるようにしてもよい。

この構成によれば、電流値検出装置を湾曲制御装置 9 内に設けることによって、内視鏡 1 の操作部 3 からセンサーを削減することができる。その他の作用及び効果は上述した実施形態と同様である。

【0066】

図 9A に示す回転体 12A では、内周面 12i の摩擦係数を予め定めた範囲内において周方向に沿って段階的に変化させている。具体的に、本実施形態において、回転体 12A の内周面 12i の摩擦係数は、第 1 内周面 12ia、第 2 内周面 12ib、第 3 内周面 12ic とで異なっている。第 1 内周面 12ia は、隙間 12c を挟んで湾曲ワイヤー 11 が操作子 5 の方向に延出される外周面に対して対向する面であり、摩擦係数 μ_1 に設定されている。第 2 内周面 12ib は、第 1 内周面 12ia に隣設し、その摩擦係数 μ_2 は、摩擦係数 μ_1 より低く設定されている。第 3 内周面 12ic は、第 2 内周面 12ib に隣設し、その摩擦係数 μ_3 は、摩擦係数 μ_2 より低く設定されている。

なお、内周面 12i 全体の摩擦抵抗は、第 1 の内周面 12ic から周方向に連続的に摩擦抵抗が高くなる設定であっても良い。

【0067】

なお、プーリー 20 の外周面に回転体 12 の内周面全面を密着させたとき、回転体 12 が受ける垂直抗力の大きさは、湾曲ワイヤー 11 が回転体 12 に密着する長さに比例し、図 10 中の矢印 10a で示す最大垂直抗力から矢印 10n で示す最小垂直抗力まで対数曲線で変化することが知られている。符号 19 は、案内ローラーであり、ガイドローラー 15r とプーリー 20 との間に配置される。

【0068】

図 9A に示すように操作子 5 を例えば Yd 方向に傾倒操作して操作子 5 側の湾曲ワイヤー 11 を牽引して、回転体 12 の隙間 12c を狭めていく。すると、回転体 12A の内周面 12i がプーリー 20 の外周面に押し付けられて垂直抗力が発生する。このとき、最大垂直効力発生位置において、摩擦力が最大となるように回転体 12A が移動される。言い換えれば、垂直抗力が大きな部分に内周面 12i において摩擦係数 μ が大きい領域が接触するように回転体 12 が移動される。そして、回転体 12 の移動に伴って、挿入部 2 側の湾曲ワイヤー 11 が牽引されて湾曲部 2b が湾曲する。

【0069】

本実施形態の回転体 12A においては、上述したように内周面 12i の摩擦係数を予め定めた範囲内において、周方向に沿って段階的に摩擦係数 μ_1 、 μ_2 、 μ_3 に変化する設定である。このため、操作者がさらに操作子 5 を傾倒操作した際、回転体 12A は、最大垂直効力発生位置における摩擦力が最大摩擦力となるように内周面 12i の位置が、第 3 内周面 12ic、第 2 内周面 12ib、第 1 内周面 12ia の順に変化するように回転される。そして、湾曲部 2b は、徐々に大きく湾曲されていく。

このように、本実施形態においては、湾曲部 2b が湾曲されていくにしたがって、内周面 12i における摩擦係数の高い内面が最大推力抗力発生位置に移動されていく。この結果、湾曲角度の増大に伴って湾曲操作に必要な操作力量に対する補助を増加させて、挿入部側に配置されている湾曲ワイヤー 11 がスムーズに牽引移動させて操作者の負担の低減を図ることができる。

【0070】

なお、上述した実施形態においては、モーターの初期回転速度を初期状態の回転速度に対して例えば 1.1 倍、1.2 倍、0.9 倍、0.8 倍等に設定変更して、操作者の要望、すなわち、もう少し大きな力で操作したい、或いは、もう少し小さな力で操作したい等の要望に応えている。

しかし、以下に示す構成を採ることによって、操作者のこれらの要望に応えることができる。

【 0 0 7 1 】

図 1 1 乃至図 1 6 を参照して本発明の第 2 実施形態の牽引部材操作装置を備える内視鏡を説明する。

本実施形態の内視鏡 1 は、図 1 1 に示すように操作部 3 内に、力量調整部を兼ねるプーリー 2 0 A を有する牽引部材操作装置 1 0 A を備えている。その他の牽引部材操作装置 1 0 A の構成は前記第 1 実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【 0 0 7 2 】

10

図 1 2 - 図 1 5 を参照してプーリー 2 0 A の構成を説明する。

図 1 2、図 1 3 に示すようにプーリー 2 0 A は、プーリー本体 2 1 と、移動プーリー片 2 2 と、プーリー片位置調整棒（以下、調整棒と略記する）2 3 と、調整軸 2 4 と、を主に備えて構成されている。

【 0 0 7 3 】

プーリー本体 2 1 は、第 1 プーリー部であって胴部 2 5、調整棒配設空間 2 6、移動プーリー片配置孔（以下、移動孔と略記する）2 7、一对のフランジ部 2 8、プーリー軸 2 0 a 及び支持軸 2 0 b、を備えて主に構成されている。プーリー軸 2 0 a にはプーリー側ギア 2 0 g が固設されている。

【 0 0 7 4 】

20

本実施形態において、プーリー本体 2 1 は、図 1 2 に示すように第 1 プーリー本体 2 1 A と第 2 プーリー本体 2 1 B とに二分割して構成されている。第 1 プーリー本体 2 1 A と第 2 プーリー本体 2 1 B とは、断面形状が半円形の一对の半円柱体であり、符号 2 1 c は分割線である。

第 1 プーリー本体 2 1 A と第 2 プーリー本体 2 1 B とは、例えば、ネジ、或いは接着等によって一体に固定される。第 1 プーリー本体 2 1 A と第 2 プーリー本体 2 1 B とが一体に固定されると、断面形状が円形の胴部 2 5、プーリー軸 2 0 a、支持軸 2 0 b、及びフランジ部 2 8 を備えるプーリー本体 2 1 が構成される。

【 0 0 7 5 】

本実施形態においては、第 1 プーリー本体 2 1 A と第 2 プーリー本体 2 1 B とをネジによって一体固定する。このため、例えば第 1 プーリー本体 2 1 A には雌ネジ（不図示）が形成され、第 2 プーリー本体 2 1 B には雌ネジと螺合する雄ネジが配置される孔、いわゆる座ぐり穴（不図示）が形成されている。

【 0 0 7 6 】

30

調整棒配設空間 2 6 は、図 1 3 に示すように胴部 2 5 に形成された軸方向に細長に形成された軸方向空間である。調整棒配設空間 2 6 は、調整棒 2 3 が摺動自在に配置される内部空間である。調整棒配設空間 2 6 は、第 1 プーリー本体 2 1 A 及び第 2 プーリー本体 2 1 B の対向する平面側にそれぞれ形成した断面形状が半円形の半円凹部を合わせて構成される。調整棒配設空間 2 6 の支持軸 2 0 b 側の端面近傍には摺動機構部を構成する雌ネジ部 2 6 f が設けられている。符号 2 6 h は、側孔であり、調整棒配設空間 2 6 と支持軸 2 0 b の端面側外部とを連通する丸孔である。

【 0 0 7 7 】

40

移動孔 2 7 は、半円凹部の内面と胴部 2 5 の外面とを連通する連通孔で略長方形形状である。移動孔 2 7 は、第 1 プーリー本体 2 1 A 及び第 2 プーリー本体 2 1 B に、予め定めた間隔で例えば 1 列に 4 つずつ、2 列分配列されている。

【 0 0 7 8 】

フランジ部 2 8 は、それぞれの端面側の外周面から予め定めた量、突出している。一对のフランジ部 2 8 の間の胴部 2 5 には、移動孔 2 7 が周方向に等間隔で 4 つ、長手方向に等間隔で 4 つ配列されている。

【 0 0 7 9 】

50

符号 29 は係入突起である。係入突起 29 は、調整棒配設空間 26 のプーリー軸 20 a 側の内部端面 26 a から予め定めた量、突出している。係入突起 29 は、調整棒 23 に形成された後述する係入溝 23 g 内に配置される。図 14 に示すように係入突起 29 の断面形状は例えば長方形形状である。係入突起 29 は、プーリー本体 21 と調整棒 23 とを一体に回転させるための連結部と、調整棒 23 を調整棒配設空間 26 内に予め定めた向きで配設するための規定部とを兼ねている。

【0080】

移動プーリー片 22 は、第 2 プーリー部であって、移動孔 27 内に摺動自在に配置される。移動プーリー片 22 は、移動孔 27 内を調整棒配設空間 26 の中心軸側から外側に向かって移動可能であると共に、その逆方向に向かって移動可能である。移動孔 27 に配置された移動プーリー片 22 の調整棒配設空間中心軸側端面は、予め定めた向きに予め定めた傾斜角で形成された斜面 22 s である。斜面 22 s には、後述するカム部 31 のカム面 31 c が当接配置される。

10

【0081】

本実施形態において、移動プーリー片 22 の稜線には曲面形状の面取りが施されている。面取りを施した移動プーリー片 22 は、移動孔 27 に対してスムーズに摺動する。図 12 の符号 22 a は逃がし部であって、移動プーリー片 22 と移動孔 27 との接触抵抗を軽減する。

【0082】

調整棒 23 は、力量調整部であって、外周方向に突出する複数の凸部を有する。調整棒 23 は、丸棒であって、一端面側に係入溝 23 g を備え、他面側からは係入軸 23 a が突設している。係入溝 23 g の深さ寸法は、係入突起 29 の突出量を考慮して設定されており、係入突起 29 の端面と係入溝 23 g の底面との間に予め定めた隙間が形成される。隙間は、調整棒 23 の後述する移動量より大きく設定されている。係入軸 23 a は、側孔 26 h 内に予め定めた嵌め合いで配置される。係入軸 23 a の端面には位置決め溝 23 a g が形成されている。位置決め溝 23 a g には調整軸 24 の突起 24 a が配置され、接着等によって一体固定される。

20

【0083】

調整棒 23 の複数の凸部は、複数のカム部 31 と移動ネジ部 32 とである。移動ネジ部 32 は、摺動機構部であって、係入突起 29 側に設けられている。移動ネジ部 32 は、雌ネジ部 26 f に螺合配置される。

30

カム部 31 は、調整棒 23 の外周面の周方向に対して等間隔で 4 つ、胴部 25 の長手方向に対して等間隔で 4 つ設けられている。カム部 31 は、移動プーリー片 22 の斜面 22 s に当接する傾斜面であるカム面 31 c を有している。図 13 に示す初期状態において、カム面 31 c は、斜面 22 s に対して僅かに離間して対向配置されている。

【0084】

カム面 31 c には脱落防止部（図 15 の符号 33 参照）が形成されている。脱落防止部 33 は、移動プーリー片 22 が移動孔 27 の胴部 25 外側に外れ落ちることを防止する溝である。脱落防止部 33 には突起 22 b に設けられた係入部 22 c が配置される。突起 22 b は、移動プーリー片 22 から調整棒配設空間中心軸側に突出して構成されている。

40

【0085】

この構成によれば、図 13 の矢印 Y13 に示すように調整棒 23 を長手軸に沿ってモーター 13 側に移動させることによって、カム面 31 c が斜面 22 s に接触する。その後、カム面 31 c がさらに同方向に移動されることによって、移動プーリー片 22 が移動孔 27 内を調整棒配設空間 26 の中心軸側から外側に向かって移動される。つまり、移動プーリー片 22 が移動孔 27 の胴部 25 側の開口から飛び出して回転体 12 の内周面に近接していく。

【0086】

なお、図 13 において、符号 3 c は調整穴であり、操作部本体 3 b の側面に形成されている。調整穴 3 c は、蓋体 6 d によって塞がれる。蓋体 6 d は、調整穴 3 c に対して取り

50

外し自在な弾性体であり、調整穴 3 c 内を水密に保護する。調整穴 3 c 内には調整軸 2 4 の端部が配置される。調整軸 2 4 端部の外周面からは棒状突起 2 4 b の両端部がそれぞれ突出している。

【 0 0 8 7 】

棒状突起 2 4 b は、回転治具（図 1 6 の符号 3 7 参照）の端部に形成されたスリット 3 7 s 内に係入されるようになっている。調整穴 3 c の底面から棒状突起 2 4 b 端面までの距離は、調整棒 2 3 の移動量より大きく設定されている。

【 0 0 8 8 】

また、符号 3 4 はスプリングである。スプリング 3 4 は、調整棒 2 3 を予め定めた付勢力で矢印 Y 1 3 とは逆方向の調整穴 3 c 方向に付勢する。

10

さらに、符号 3 d、3 e は、枠体であり、操作部本体 3 b 内に設けられている。第 1 枠体 3 d には第 1 支持体配置孔が形成されている。第 1 支持体配置孔には、プーリー本体 2 1 のプーリー軸 2 0 a を回転自在に支持する第 1 支持体 3 5 が配置される、第 2 枠体 3 e には第 2 支持体配置孔が形成されている。第 2 支持体配置孔には、プーリー本体 2 1 の支持軸 2 0 b を回転自在に支持する第 2 支持体 3 6 が配置される、

ここで、操作部 3 内に、力量調整部を兼ねるプーリー 2 0 A を有して構成された、牽引部材操作装置 1 0 A を備える内視鏡 1 の作用を説明する。

操作者は、内視鏡 1 を操作するにあたって、まず、移動プーリー片 2 2 の移動孔 2 7 の胴部 2 5 側開口からの突出量を調整して、所望する操作子傾倒操作力量で操作子 5 の傾倒操作を行えるようにする。

20

【 0 0 8 9 】

その際、操作者は、回転治具 3 7 を用意する。操作者は、図 1 6 に示すように蓋体 6 d を取り外し、調整穴 3 c 内の棒状突起 2 4 b を露出させる。そして、操作者は、回転治具 3 7 の先端部 3 7 a を調整穴 3 c 内に配置して、その先端部 3 7 a に形成されているスリット 3 7 s 内に棒状突起 2 4 b を導く。

【 0 0 9 0 】

次に、操作者は、回転治具 3 7 の図示しないハンドルを時計方向に回転させる。すると、調整軸 2 4 が回転してその回転に係入軸 2 3 a に伝達されて、雌ネジ部 2 6 f に螺合配置されている移動ネジ部 3 2 が回転移動を開始する。すると、調整棒 2 3 が、スプリング 3 4 の付勢力に抗して矢印 Y 1 6 方向であるモーター 1 3 に向かって徐々に移動していく。また、調整棒 2 3 の移動に伴って、カム面 3 1 c も同方向に移動して斜面 2 2 s に接触する。

30

【 0 0 9 1 】

ここで、操作者は、引き続き、回転治具 3 7 を時計方向に回転させる。すると、調整棒 2 3 がさらに矢印 Y 1 6 方向に移動されることによりカム面 3 1 c も同方向に移動していく。このカム面 3 1 c の移動に伴って、全ての移動プーリー片 2 2 が矢印 Y 1 6 a 方向、即ち、移動孔 2 7 内の胴部 2 5 側開口から徐々に突出する。

【 0 0 9 2 】

ここで、操作者は、適宜、モーター 1 3 を駆動状態にしてプーリー 2 0 A を回転させて、操作子 5 の傾倒操作を行いつつ操作感を確認する。そして、回転治具 3 7 による調整棒 2 3 の移動と操作子 5 の傾倒操作とを繰り返し行って最適な操作感を得られるように調整する。

40

【 0 0 9 3 】

なお、回転治具 3 7 のハンドルを反時計方向に回転させると、調整棒 2 3 は、スプリング 3 4 の付勢力によって、矢印 Y 1 6 とは逆方向に徐々に移動される。

本実施形態においては、図 1 3 に示す状態、即ち、係入溝 2 3 a を有する調整棒 2 3 の係入溝側端面がモーター 1 3 から最も離間している状態のとき、移動プーリー片 2 2 の外周面がプーリー本体 2 1 の軸中心に対して最も近い状態である。

【 0 0 9 4 】

そして、図 1 6 に示すように調整棒 2 3 を矢印 Y 1 6 方向に最も移動させたとき、移動

50

プーリー片 2 2 の外周面がプーリー本体 2 1 の軸中心に対して最も遠い状態になる。このとき、プーリー本体 2 1 の軸中心から摩擦力発生箇所までの距離が最も長くなるので最も大きなトルクを得られる、言い換えれば、最も大きなアシスト力量を得られる状態になる。ここで、摩擦力発生箇所とは、移動プーリー片 2 2 の外周面と、回転体 1 2 の内周面との接触面である、

調整棒 2 3 の位置調整完了後、操作者は、内視鏡 1 による検査を開始する。このとき、上述した第 1 実施形態でも説明したようにモーター 1 3 を駆動させてプーリー 2 0 A を回転させた状態において、操作子 5 の軸部 5 a が直立状態であるとき、湾曲部 2 b は直線状態に保持される。このとき、上述したようにプーリー 2 0 A に配置されている上下左右方向にそれぞれ対応する 4 つの回転体 1 2 にそれぞれ巻回されている湾曲ワイヤー 1 1 は全

10

【 0 0 9 5 】

一方、操作者が、湾曲部 2 b を例えば上方向に湾曲動作させるため、把持部 3 a を把持した状態で操作子 5 の軸部 5 a を傾倒操作すると、この傾倒操作に伴って吊り枠 1 4 が傾いていく。この結果、上用湾曲ワイヤー 1 1 が弛んでいた状態から徐々に引っ張られた状態に変化する。一方、その他の湾曲ワイヤー 1 1 は、さらに弛んだ状態に変化する。

【 0 0 9 6 】

この結果、第 1 実施形態と同様に、プーリー 2 0 A の 4 つの回転体 1 2 に弛緩状態で巻回されていた湾曲ワイヤー 1 1 のうち、上用湾曲ワイヤー 1 1 だけが牽引される。すると

20

、上用の回転体 1 2 の隙間 1 2 c が弾性力に抗して狭められて、上用回転体 1 2 の内周面が移動プーリー片 2 2 の外周面に密着した縮径状態に変化する。

この結果、上用の回転体 1 2 と移動プーリー片 2 2 との間に摩擦抵抗が発生して上用の回転体 1 2 がプーリー 2 0 A の回転方向と同方向に回転される。この上用の回転体 1 2 の回転に伴って、上用の回転体 1 2 より挿入部 2 側に配置されている上用の湾曲ワイヤー 1 1 が牽引移動されて湾曲部 2 b が上方向に湾曲する動作を開始する。

【 0 0 9 7 】

操作者が、動作開始から引き続き軸部 5 a を同方向に傾倒操作し続けて、上用の回転体 1 2 の内周面を移動プーリー片 2 2 の外周面に密着させる。この結果、上用の回転体 1 2 より挿入部 2 側に位置する上方向用の湾曲ワイヤー 1 1 がさらに牽引移動されて、湾曲部 2 b がさらに上方向に湾曲していく。このとき、操作者は、予め設定した最適な操作感で操作子 5 の傾倒操作を行える。

30

【 0 0 9 8 】

このように、操作部 3 に設けた調整穴 3 c に回転治具 3 7 を配置して、調整軸 2 4 を回転させて、牽引部材操作装置 1 0 A のプーリー 2 0 A を構成する調整棒 2 3 をプーリー本体 2 1 の軸方向に進退移動させる。この結果、プーリー本体 2 1 の軸中心から移動プーリー片 2 2 の外周面までの距離を無段階で適宜設定してアシスト力量の調整を行える。

したがって、操作者の力が強い又は弱い、或いは、操作者の手が大きい又は小さい、等の違いがある場合でも、操作者自身が調整作業を行うことによって、操作者にとって最適な操作感を得て傾倒操作を行うことが可能になる。

40

【 0 0 9 9 】

なお、上述したプーリー 2 0 A においては、移動プーリー片 2 2 の外周面を回転体 1 2 の内周面に接触させて、移動プーリー片 2 2 の外周面のプーリー本体 2 1 の軸中心からの距離を調整している。

図 1 7 に示すプーリー 2 0 B では、移動プーリー片 2 2 の外周面 4 0 にプーリー側ストレート面 4 1 とプーリー側傾斜面 4 2 とを含める構成にしている。そして、回転体 1 2 の内周面 4 5 側に回転体ストレート面 4 6 と回転体傾斜面 4 7 とを設けている。回転体ストレート面 4 6 は、プーリー側ストレート面 4 1 に面接触し、回転体傾斜面 4 7 はプーリー側傾斜面 4 2 に面接触する。

【 0 1 0 0 】

50

この結果、移動プーリー片 2 2 のプーリー側傾斜面 4 2 を有する外周面 4 0 の面積が第 2 実施形態の移動プーリー片 2 2 の外周面の面積より増大する。このため、移動プーリー片 2 2 の外周面を回転体 1 2 の内周面 4 5 に接触させたとき、その接触面積が増大して、より大きなアシスト力量を得ることができる。

その他の作用及び効果は上述した第 2 実施形態と同様である。

【 0 1 0 1 】

また、上述したプーリー 2 0 A においては、調整棒 2 3 をプーリー本体 2 1 の軸方向に進退移動させて、プーリー本体 2 1 の軸中心から移動プーリー片 2 2 の外周面までの距離を無段階で設定してアシスト力量の調整を行える。

しかし、調整棒 2 3 をプーリー本体 2 1 の軸方向に進退移動させて図 1 8 に示すプーリー 2 0 C のようにアシスト力量を二段階で変更するようにしても良い。

【 0 1 0 2 】

プーリー 2 0 C では、初期状態においては、図 1 8 の中心線より上側の図に示すように回転体 1 2 の内周面をプーリー本体 2 1 の胴部 2 5 の外周面 2 5 o に接触させる。これに対して、調整棒 2 3 をプーリー本体 2 1 のモーター側に移動させたときには、図 1 8 の中心線より下側の図に示すように移動プーリー片 2 2 の外周面 2 2 o を回転体 1 2 の内周面に接触させる。

【 0 1 0 3 】

そして、本実施形態においては、胴部 2 5 の外周面 2 5 o の第 1 摩擦係数を $\mu 1$ とし、移動プーリー片 2 2 の外周面 2 2 o の第 2 摩擦係数を $\mu 2$ とし、第 1 摩擦係数 $\mu 1$ と第 2 摩擦係数 $\mu 2$ との間に、

$$\mu 2 > \mu 1$$

の関係を設定している。

【 0 1 0 4 】

この結果、摩擦係数 $\mu 1$ 、 $\mu 2$ を適宜設定することによって、調整棒 2 3 のプーリー本体 2 1 に対する移動量を短縮して予め定めた 2 つの異なるアシスト力量を得ることができる。

その他の作用及び効果は上述した第 2 実施形態と同様である。

【 0 1 0 5 】

なお、図 1 8 のプーリー 2 0 C においては、胴部 2 5 の外周面 2 5 o 及び移動プーリー片 2 2 の外周面 2 2 o の摩擦係数を適宜設定して 2 つの異なるアシスト力量を得るようにしている。

これに対して、本実施形態のプーリー 2 0 D は、図 1 9 A に示すように調整棒 2 3 D の位置を軸方向に移動させてアシスト力量を三段階で切り換え可能な構成にしている。このため、雌ネジ部 2 6 f 及び移動ネジ部 3 2 の代わりに、後述する位置決め孔 5 3 a、5 3 b、5 3 c、固定ピン 5 6、及び貫通孔 5 7 a を備えている。

【 0 1 0 6 】

図 1 9 A - 図 1 9 B を参照してプーリー 2 0 D の構成及び作用を説明する。

本実施形態のプーリー 2 0 D は、プーリー本体 2 1 D と、移動プーリー片 2 2 D と、調整棒 2 3 D とを備えて主に構成されている。本図においては、4 つの移動プーリー片 2 2 D のうち 2 つの移動プーリー片 2 2 D に対応するプーリー本体 2 1 D の部分及び調整棒 2 3 D の部分を記載してその他を省略している。

移動プーリー片 2 2 D は、回転体 1 2 を兼ね、斜面 4 8 及び当接面 4 9 を有して構成されている。その他の構成は前記第 2 実施形態と同様であり、同部材に同符号を付して説明を省略している。

【 0 1 0 7 】

プーリー本体 2 1 D は、斜面 4 8 が当接配置される傾斜面 5 1 を有する凸部 5 2 を 4 つ備えている、凸部 5 2 は、胴部 2 5 の外周面 2 5 o から突出している。また、プーリー本体 2 1 D は、操作部本体 3 b から突出する第 1 支持軸を兼ねる突出配置部 5 3 を備えている。突出配置部 5 3 の予め定めた位置には、3 つの位置決め孔 5 3 a、5 3 b、5 3 c が

10

20

30

40

50

形成されている。それぞれの位置決め孔 5 3 a、5 3 b、5 3 c には、丸棒状の固定ピン 5 6 が挿通される。第 1 位置決め孔 5 3 a の軸と、第 2 位置決め孔 5 3 b の軸とは平行な位置関係である。第 1 位置決め孔 5 3 a の軸と第 3 位置決め孔 5 3 c の軸、及び第 2 位置決め孔 5 3 b の軸と第 3 位置決め孔 5 3 c の軸とは、互い直交する位置関係で設けられている。その他の構成は前記第 2 実施形態と略同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略している。

【 0 1 0 8 】

調整棒 2 3 D は、押圧部 5 5 を予め定めた間隔で 4 つ備えている。押圧部 5 5 は、当接面 4 9 を押圧する押圧面 5 4 を有する凸部である。調整棒 2 3 D の端部 5 7 には、固定ピン 5 6 が挿入される貫通孔 5 7 a が予め定めた位置に設けられている。端部 5 7 は、操作部外部側に配置される。その他の構成は前記第 2 実施形態と略同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略している。

10

【 0 1 0 9 】

本実施形態では図 1 9 A に示すように固定ピン 5 6 を第 1 位置決め孔 5 3 a 及び貫通孔 5 7 a に配置することによって、調整棒 2 3 D が第 1 の位置に配置される。この配置状態において、移動プーリー片 2 2 D は、胴部 2 5 の外周面 2 5 o 上に配置され、斜面 4 8 は凸部 5 2 の傾斜面 5 1 に当接して配置される。

【 0 1 1 0 】

これに対して、図 1 9 B に示すように固定ピン 5 6 を差し替えて、該ピン 5 6 を第 2 位置決め孔 5 3 b 及び貫通孔 5 7 a に配置する。この結果、調整棒 2 3 D が第 1 の位置から第 2 の位置に移動される。調整棒 2 3 D が第 2 の位置に移動することによって、調整棒 2 3 D が有する各押圧部 5 5 の押圧面 5 4 が各移動プーリー片 2 2 D の当接面 4 9 を押圧する。このことによって、移動プーリー片 2 2 D の斜面 4 8 が凸部 5 2 の傾斜面 5 1 上を移動して、外周面 2 5 o から離間する。即ち、移動プーリー片 2 2 D の位置がプーリー本体 2 1 D の軸中心から外側方向に移動される。

20

【 0 1 1 1 】

さらに、固定ピンを差し替えて、図 1 9 C に示すように固定ピン 5 6 を第 3 位置決め孔 5 3 c 及び貫通孔 5 7 a に係入配置する。この結果、調整棒 2 3 D が第 2 の位置から第 3 の位置に移動される。調整棒 2 3 D が第 3 の位置に移動することによって、調整棒 2 3 D が有する各押圧部 5 5 の押圧面 5 4 が各移動プーリー片 2 2 D の当接面 4 9 を押圧して、移動プーリー片 2 2 D をさらに外周面 2 5 o から離間するように移動させる。すると、移動プーリー片 2 2 D の外周面の位置が、最も、プーリー本体 2 1 D の軸中心に対して遠い位置に変更される。

30

【 0 1 1 2 】

このとき、プーリー本体 2 1 D の軸中心から摩擦力発生箇所までの距離が最も長くなって最も大きなアシスト力量を得られる状態になる。ここで、摩擦力発生箇所とは、凸部 5 2 の傾斜面 5 1 と移動プーリー片 2 2 D の斜面 4 8 との接触面である。

このように、調整棒 2 3 D を、軸方向に異なる第 1 の位置、第 2 の位置、第 3 の位置に固定配置することによってアシスト力量を三段階で切り換えることができる。

【 0 1 1 3 】

図 2 0 - 図 2 2 を参照してプーリー 2 0 E の構成及び作用を説明する。

40

図 2 0 に示すように本実施形態のプーリー 2 0 E は、第 1 プーリー部 6 1 と、複数の第 2 プーリー部 6 2 と、取付具 6 3 とを備えて主に構成されている。第 1 プーリー部 6 1 は、操作部 3 内に配設され。複数の第 2 プーリー部 6 2 は、交換自在であり、取付具 6 3 によって操作部 3 の操作部本体 3 b に対して取り付け、取り外しされる。

【 0 1 1 4 】

第 1 プーリー部 6 1 は、プーリー軸 2 0 a、胴部 6 4、及び一対のフランジ部 2 8 と、を備えて構成されている。胴部 6 4 には、複数の回転体 1 2 が予め定めた距離離間して配置される。一対のフランジ部 2 8 は、回転体 1 2 が胴部 6 4 から脱落することを防止する。

50

本実施形態において、一方のフランジ部 28E は、複数のフランジ形状部 65 によって構成されている。つまり、フランジ部 28E は、後述する接触抵抗部 66 が配置される図示されない切り欠きを周方向に等間隔で有している。

【0115】

第 2 プーリー部 62 は、第 1 プーリー部 61 に着脱自在であり、例えば 3 種類の第 2 プーリー部 62A、62B、62C が用意されている。第 2 プーリー部 62A、62B、62C は、複数の接触抵抗部 66、円板部 67、及び取付部 68 を備えて構成されている。接触抵抗部 66 は、円板部 67 の一面側から立設する複数の凸状部である。接触抵抗部 66 は、等間隔で離間して設けられ、フランジ部 28E の周方向に配置された切り欠きの間を通過して胴部 64 の外周面上に配置される。符号 66a は接触抵抗部 66 の内周面である。内周面 66a は、胴部 64 の外周面上に配置される。

10

【0116】

複数の接触抵抗部 66 の外周面 66b 側には、回転体 12 の内周面が予め定めた遊嵌状態で配置される。接触抵抗部 66 の外周面 66b は、予め定めた摩擦係数に設定されている。

【0117】

一方、第 2 プーリー部 62A、62B、62C は、各プーリー部毎に異なる摩擦係数に設定されている。具体的に、A タイプの第 2 プーリー部 62A の外周面 66b の摩擦係数は μ_1 であり、B タイプの第 2 プーリー部 62B の外周面 66b の摩擦係数は μ_2 であり、C タイプの第 2 プーリー部 62C の外周面 66b の摩擦係数は μ_3 である。

20

【0118】

そして、 μ_1 、 μ_2 、 μ_3 との間には、

$$\mu_3 > \mu_2 > \mu_1$$

の関係を設定している。

【0119】

なお、上述においては、A タイプから C タイプまでの 3 種類の第 2 プーリー部 62A、62B、62C を用意するとしている。しかし、3 種類以上の第 2 プーリー部を用意する、或いは 2 つの第 2 プーリー部を用意するようにしてもよい。

【0120】

円板部 67 は、円板形状の支持体であり、予め定めた厚み寸法で、予め定めた剛性を備えて構成されている。

30

取付部 68 は、円板部 67 の他面側の中央部から突設する凸部であり、例えば E リング 70 が配置される周溝 69 を有する。

【0121】

取付具 63 は、連結部 71、取付具本体 72、及び摘み 73 を主に備えて構成されている。

連結部 71 は、前記第 2 プーリー部 62 の取付部 68 に対して回動自在に連結される。取付具本体 72 は、細径部 74 と、太径部 75 とを備えている。細径部 74 は、操作部 3 に備えられた雌ネジ部 3f を有する段付き孔 3g に配置される。細径部 74 には雌ネジ部 3f に螺合する雄ネジ部 76 が形成されている。摘み 73 は、太径部 75 の端面から突出した凸部である。摘み 73 は、操作者の取り扱い性を考慮して予め定めた形状で形成されている。

40

【0122】

本実施形態において、第 2 プーリー部 62 と取付具 63 とは図 21 に示すように予め一体に構成されている。本実施形態において、例えば取付具 63 を構成する細径部 74 と太径部 75 とは別体であり、接着或いはネジ止め等によって一体に取りつけられる。図 20 に示すように細径部 74 には連結部 71 を構成する貫通孔 79 及び凹部 77 が形成されている。貫通孔 79 には、取付部 68 が挿通される。凹部 77 には E リング 70 及びスプリング 78 が配置される。

【0123】

50

第2プーリー部62の取付部68は、貫通孔79を介して凹部77内に突出され、Eリング70を周溝69に係入配置して細径部74に回転自在に配置される。取付部68には予め定めた付勢力で予め定めた長さ寸法のスプリング78が配置される。そして、凹部77は、太径部75によって塞がれる。このとき、太径部75と細径部74とは、例えばネジによって一体に固定される。このことによって、図21に示すように一体な、第2プーリー部62と取付具63とが構成される。

【0124】

本実施形態においては、予め、外周面66bが摩擦係数 μ_1 のAタイプの第2プーリー部62A、外周面66bが摩擦係数 μ_2 のBタイプの第2プーリー部62B、外周面66bが摩擦係数 μ_3 のCタイプの第2プーリー部62Cが用意されている。操作者は、これら第2プーリー部62A、62B、62Cの中から自身の手の大きさ、或いは、握力等を考慮して最適なものを選択して装着する。

10

【0125】

このように、本実施形態においては、操作者が第1プーリー部61に対して摩擦係数の異なる複数の第2プーリー部62の中から1つを選択してプーリー20Eを構成する。この結果、プーリー20Eを構成する、前記第2プーリー部62A、62B、62Cの外周面66bと回転体12の内周面との接触抵抗を段階的に変更することができる。

【0126】

そして、摩擦係数の大きな外周面66bを備える第2プーリー部62を第1プーリー部61に取り付けたプーリー20Eでは、回転体12の内周面と第2プーリー部62Cの外周面66bとの摩擦力が大きくなって、より大きなアシスト力量を得られる。

20

【0127】

なお、操作者は、操作部3に装着されている第2プーリー部62Aを取り外す場合、取付具63の摘み73を把持して、例えば反時計回りに回転させる。すると、取付具本体72が操作部本体3b及び取付部68に対して回転されて操作部本体3bから浮き上がってくる。そして、操作者が引き続き、摘み73を操作して取付具本体72を回転させることによって、取付具本体72の操作部本体3bからの取り外し、及び第2プーリー部62Aの第1プーリー部61からの取り外しを行える。

【0128】

また、操作者は、操作部3に第2プーリー部62Aの代わりに例えば第2プーリー部62Cを装着する。この場合、上述の手順とは反対に、まず、第2プーリー部62Bの接触抵抗部66を第1プーリー部61に配置すると共に、取付具本体72の細径部74、太径部75を操作部本体3bの段付き孔3gに配置する。

30

【0129】

操作者は、取付具63の摘み73を把持して、例えば時計回りに回転させる。すると、取付具本体72が操作部本体3b及び取付部68に対して回転されて取付具本体72が段付き孔3g内に押し込まれるとともに、接触抵抗部66が第1プーリー部61の胴部64の外周面上を軸方向に移動していく。そして、操作者が引き続き、摘み73を操作して取付具本体72の端面と操作部本体3bの外表面とが面一致状態になると、第2プーリー部62Cの第1プーリー部61への取り付けを完了する。

40

【0130】

さらに、上述した実施形態においては、摩擦係数の異なる複数の第2プーリー部を用意する構成としているが、外径寸法が異なる第2プーリー部を複数用意する構成であってもよい。

この構成においては、外径が最も大きな第2プーリー部を第1プーリー部に装着することによって、プーリー軸中心から摩擦力発生箇所までの距離を最も長くして最も大きなトルクを得て、より大きなアシスト力量を得られる。ここで、摩擦力発生箇所は、第2プーリー部の外周面と回転体12の内周面との接触面である。

【0131】

図23 - 図25を参照してプーリー20Fの構成及び作用を説明する。

50

図 2 3 に示すように本実施形態のプーリー 2 0 F は、操作部 3 内に配設されるプーリー部 8 0 と、操作レバー 9 0 とを主に備えて構成されている。

【 0 1 3 2 】

本実施形態のプーリー部 8 0 は、プーリー軸 8 1 を備える。プーリー軸 8 1 は、一对のフランジ部 8 2、一对の回転体 8 3、一对の接触抵抗変更部材 8 4、及び一对の押圧部材 8 5 を備えて構成されている。

【 0 1 3 3 】

プーリー軸 8 1 には、プーリー軸 2 0 a と同様に、プーリー側ギア 2 0 g が固設されている。プーリー側ギア 2 0 g には、モーター 1 3 のモーター軸 1 3 a に固設されたモーター側ギア 1 3 g が噛合している。

10

【 0 1 3 4 】

一对のフランジ部 8 2 は、予め定めた位置に突出して設けられている。一对の回転体 8 3 は、弾性変形可能な略円板形状であって、プーリー軸 8 1 に予め定めた遊嵌状態で配設されている。

【 0 1 3 5 】

一对の回転体 8 3 は、フランジ部 8 2 側とは反対面に凹傾斜側面 8 3 a を備えている。凹傾斜側面 8 3 a は、外周から中心に向かって傾斜している。回転体 8 3 は、プーリー軸 8 1 に摺動自在に配置されている。

一对の接触抵抗変更部材 8 4 は、凸傾斜側面 8 4 a を備えている。凸傾斜側面 8 4 a は、回転体 8 3 の凹傾斜側面 8 3 a に当接する当接面である。接触抵抗変更部材 8 4 は、平面で構成された平側面 8 4 b を備えている。平側面 8 4 b は、凸傾斜側面 8 4 a の反対面に形成されている。接触抵抗変更部材 8 4 は、プーリー軸 8 1 に摺動自在に配置されている。

20

一对の押圧部材 8 5 は、押圧部 8 5 a、および軸受部 8 5 b を備えている。押圧部 8 5 a は、接触抵抗変更部材 8 4 の平側面 8 4 b を押圧する。軸受部 8 5 b は、プーリー軸 8 1 の外周面に配置される。

【 0 1 3 6 】

一方、図 2 3、図 2 4 に示すように操作レバー 9 0 は、プーリー部 8 0 のプーリー軸 8 1 に対して直交して配置される。操作レバー 9 0 は、一端側から順に、棒状部 9 1、扁平部 9 2、カム部 9 3 を備えて構成されている。本実施形態において、棒状部 9 1 は、操作部本体 3 b の例えば上面から外部に突出するように設けられている。

30

【 0 1 3 7 】

扁平部 9 2 には、プーリー軸 8 1 が挿通する貫通孔 9 2 a が形成されている。貫通孔 9 2 a の径寸法は、操作レバー 9 0 の移動量を考慮して構成される。つまり、貫通孔 9 2 a は、プーリー軸 8 1 に対して予め定めた寸法の大きさの隙間を有している。

【 0 1 3 8 】

カム部 9 3 には、傾斜カム面 9 3 c が形成されている。傾斜カム面 9 3 c は、長手中心軸から他端外側方向に向かって傾斜している。傾斜カム面 9 3 c は、操作レバー 9 0 を操作して、該カム面 9 3 c をプーリー軸中心に近づけていくことによって、一对の押圧部材 8 5 にそれぞれ当接する。当接後、傾斜カム面 9 3 c をプーリー軸中心に近づけるように操作レバー 9 0 を操作することにより、その操作に伴って、押圧部材 8 5 がプーリー軸 8 1 上を各フランジ部 8 2 方向に向かって移動する。

40

【 0 1 3 9 】

ここで、プーリー 2 0 F を有する牽引部材操作装置の作用を説明する。

操作者は、図示しないモーターを駆動状態にしてプーリー 2 0 F を回転させて、操作子 5 の傾倒操作を行う。操作中、操作者は、操作感が重いと感じたなら、上述したように操作レバー 9 0 を操作して傾斜カム面 9 3 c をプーリー軸中心に予め定めた量だけ近づける。

【 0 1 4 0 】

すると、図 2 5 に示すように傾斜カム面 9 3 c がプーリー軸中心に近づくことによって

50

、傾斜カム面 9 3 c が押圧部材 8 5 を矢印 Y 2 5 方向に移動させる。そして、押圧部材 8 5 の押圧部 8 5 a が接触抵抗変更部材 8 4 の平側面 8 4 b を押圧する。すると、接触抵抗変更部材 8 4 が矢印 Y 2 5 方向へ移動される。接触抵抗変更部材 8 4 が移動すると、凸傾斜側面 8 4 a が回転体 8 3 の凹傾斜側面 8 3 a に近接される。

【 0 1 4 1 】

ここで、操作者が再び、操作子 5 の傾倒操作を行う。すると、この傾倒操作に伴って回転体 8 3 が弾性変形されて回転体 8 3 の凹傾斜側面 8 3 a が接触抵抗変更部材 8 4 の凸傾斜側面 8 4 a に接触して摩擦力が発生する。このため、操作レバー 9 0 を移動させる前の状態に比べて軽い操作感を得られる。

【 0 1 4 2 】

なお、さらに、軽い操作感を求める場合には、操作レバー 9 0 をさらに操作して傾斜カム面 9 3 c をプーリー軸中心にさらに近づけた状態にする。このことによって、上述したように、傾斜カム面 9 3 c が押圧部材 8 5 を矢印 Y 2 5 方向に移動させる。そして、押圧部材 8 5 の押圧部 8 5 a が、接触抵抗変更部材 8 4 の平側面 8 4 b を押圧し、接触抵抗変更部材 8 4 が矢印 Y 2 5 方向へ移動され、接触抵抗変更部材 8 4 の凸傾斜側面 8 4 a が回転体 8 3 の凹傾斜側面 8 3 a に対してさらに近接配置される。

【 0 1 4 3 】

この結果、操作者が再々度、操作子 5 の傾倒操作を行うと、この傾倒操作に伴って回転体 8 3 が弾性変形されて回転体 8 3 の凹傾斜側面 8 3 a と接触抵抗変更部材 8 4 の凸傾斜側面 8 4 a との接触面積が増大してさらに大きな摩擦力が発生する。

【 0 1 4 4 】

このように、操作レバー 9 0 を操作して、傾斜カム面 9 3 c をプーリー軸中心に近づけていくことによって、傾斜カム面 9 3 c を押圧部材 8 5 に当接させる。すると、傾斜カム面 9 3 c の移動に伴って、押圧部材 8 5 、接触抵抗変更部材 8 4 がプーリー軸 8 1 に沿って移動されていく。そして、接触抵抗変更部材 8 4 の凸傾斜側面 8 4 a が回転体 8 3 の凹傾斜側面 8 3 a に配置されて、回転体 8 3 と接触抵抗変更部材 8 4 との間に発生する摩擦力を変更して、アシスト力量の調整を行うことができる。

【 0 1 4 5 】

また、押圧部材 8 5 に軸受部 8 5 b を設けて、押圧部材 8 5 をプーリー軸 8 1 に対して摺動する構成にした。この結果、プーリー軸 8 1 が回転中に操作レバー 9 0 を操作して、接触抵抗変更部材 8 4 の位置を調整して摩擦力の変更を行えるので、作業性の向上を図ることができる。加えて、押圧部材 8 5 が軸受部 8 5 b を備えている。この結果、回転体 8 3 と接触抵抗変更部材 8 4 との間に摩擦力が発生している状態において、プーリー軸 8 1 の回転力が操作レバー 9 0 に伝達されて、操作レバー 9 0 の操作感に不具合が発生することを防止することができる。

【 0 1 4 6 】

なお、本実施形態のプーリー 2 0 F においては、1つのプーリー軸 8 1 に一对の回転体 8 3 を配置するように構成されている。即ち、プーリー 2 0 F の一对の回転体 8 3 には、上下方向用ワイヤー、或いは左右方向用ワイヤーの一方のみが巻回される。言い換えれば、内視鏡の湾曲部が上下左右方向である場合、操作部に一对のプーリー 2 0 F を並列に配

【 0 1 4 7 】

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。

【 0 1 4 8 】

本出願は、2011年9月26日に日本国に出願された特願2011-209367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。

【要約】

内視鏡は、挿入部の基端側に設けられた操作部と、湾曲部の湾曲駒から延出されて操作

10

20

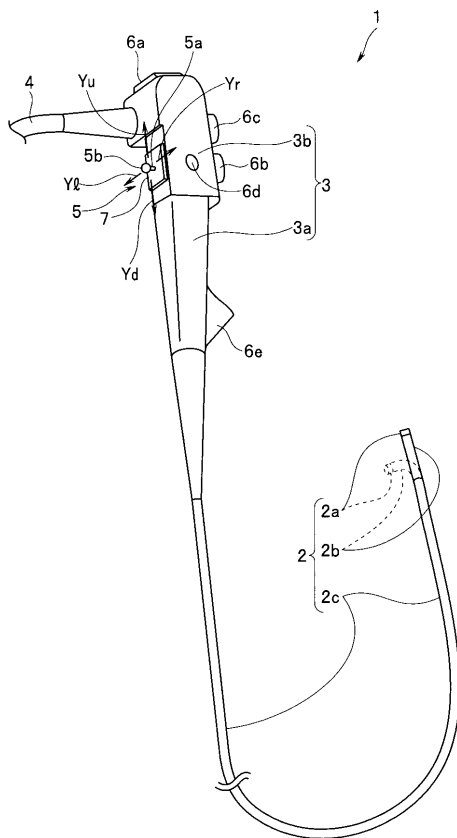
30

40

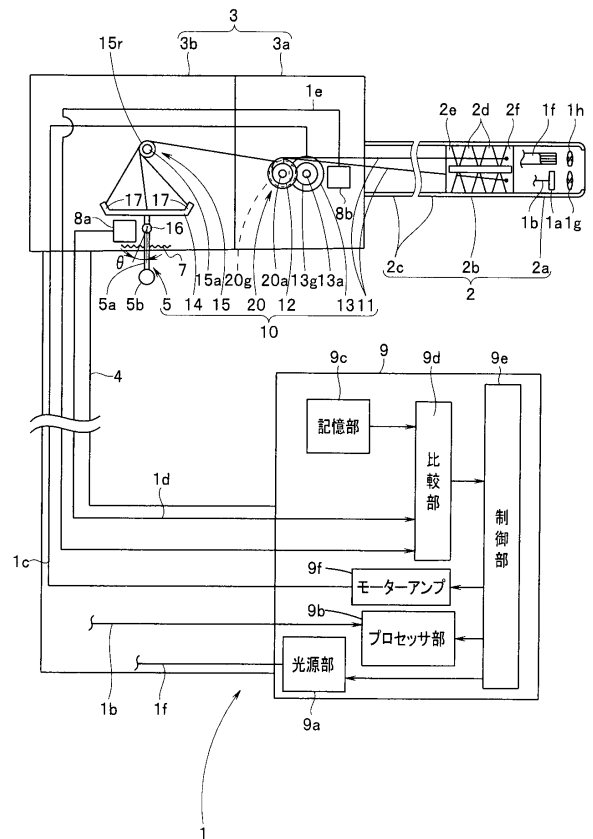
50

部内に導かれ相対的な移動により湾曲部を湾曲させる牽引部材と、操作部内に設けられたモーターによって牽引部材の牽引方向に回転されるプーリーと、弾性変形可能で外周面に牽引部材が巻回配置される、プーリーに遊嵌配置される回転体と、操作部から突設し、傾倒操作可能な操作子と、操作子の軸部に設けられ、操作部内に導かれた牽引部材が固設される取付部を、操作子を挟んで互いに対向する位置に有する吊り枠と、操作子を傾倒操作して牽引部材を牽引して、回転体を縮径させて内周面をプーリーの外周面に接触させて発生する摩擦抵抗を変化させてプーリーより挿入部側の牽引部材を牽引する力量を調整する力量調整部と、を具備する。

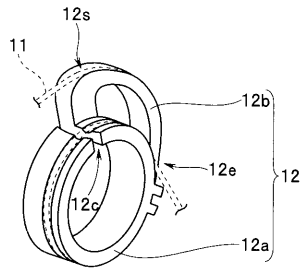
【図 1】



【図 2】



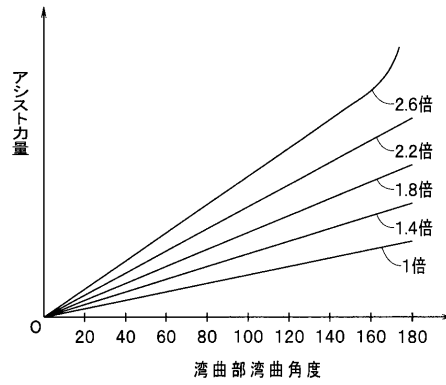
【図 3】



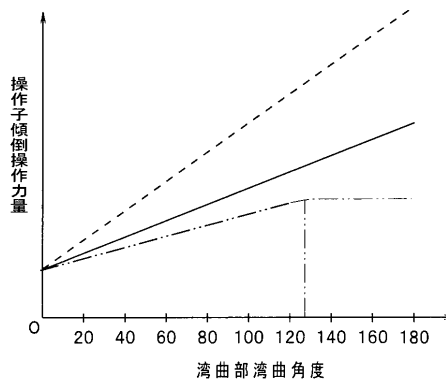
【図 4】

軸部傾倒角度	上方向湾曲角度	モーター回転速度
0度 ~ 10度	0度 ~ 30度	1倍
10度 ~ 20度	30度 ~ 60度	1.1倍
20度 ~ 30度	60度 ~ 90度	1.2倍
30度 ~ 40度	90度 ~ 120度	1.3倍
40度以上	120度以上	1.5倍

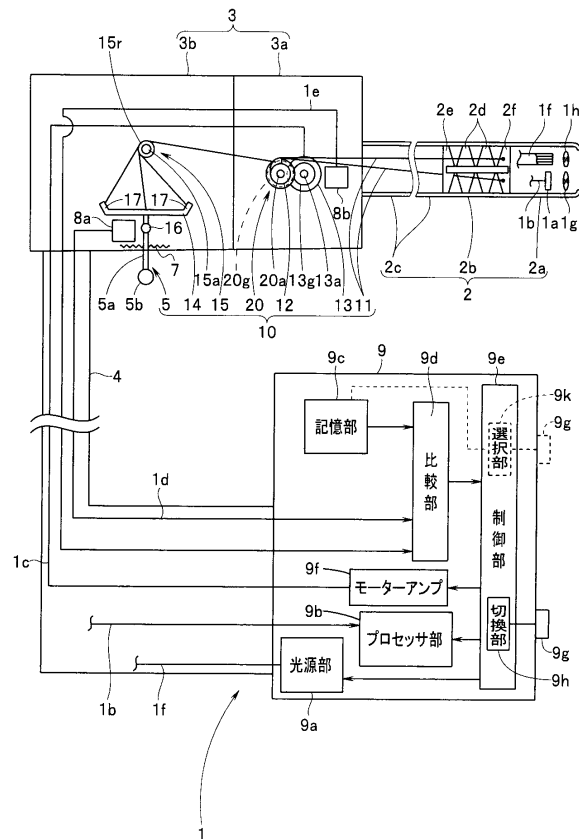
【図 5】



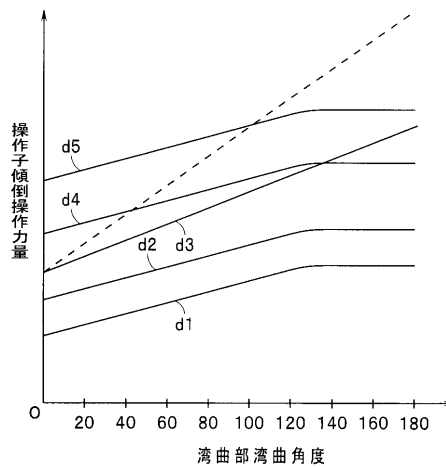
【図 6】



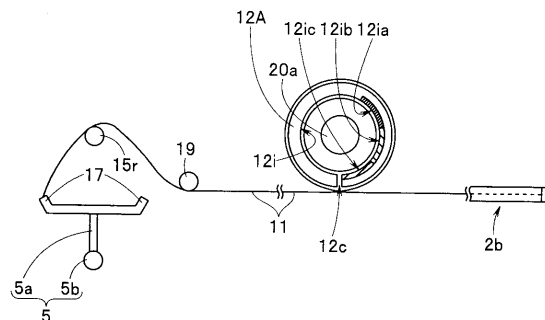
【図 7】



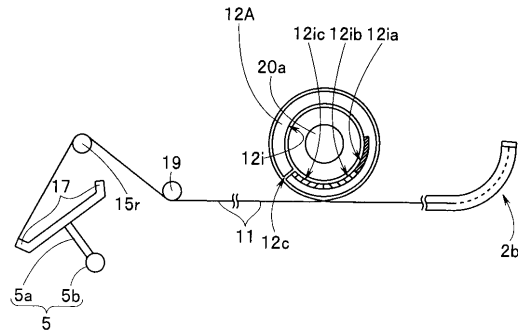
【図 8】



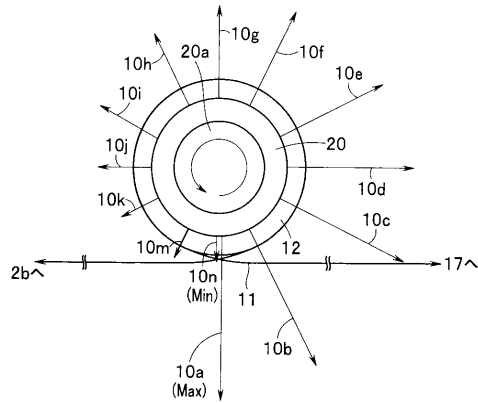
【図 9 A】



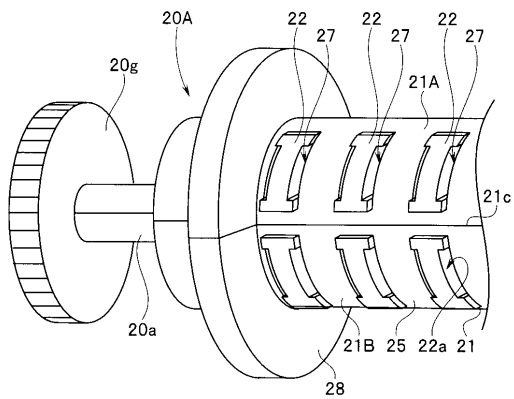
【図 9 B】



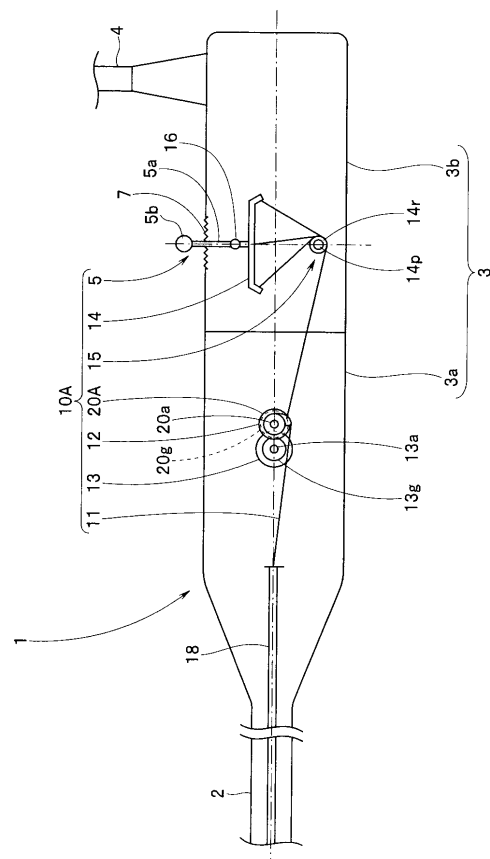
【図 10】



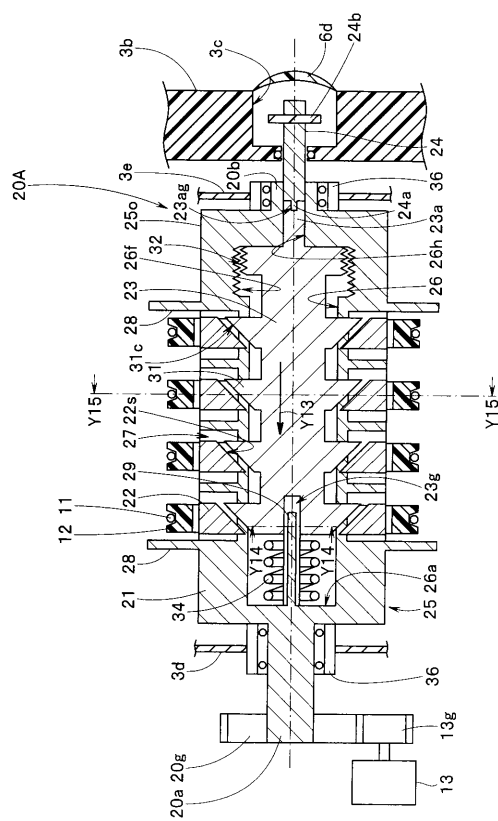
【図 12】



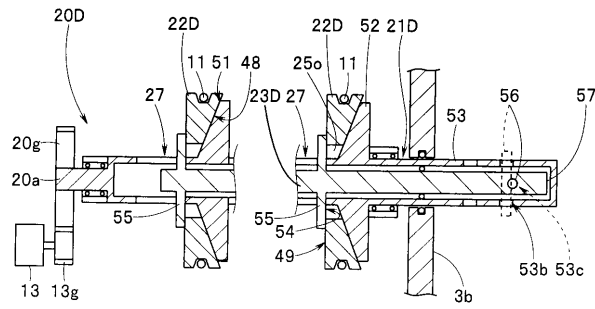
【図 11】



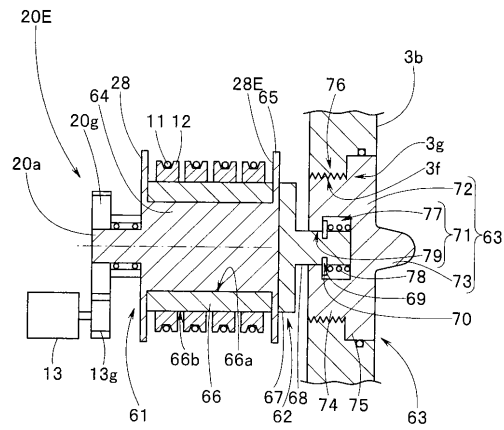
【図 13】



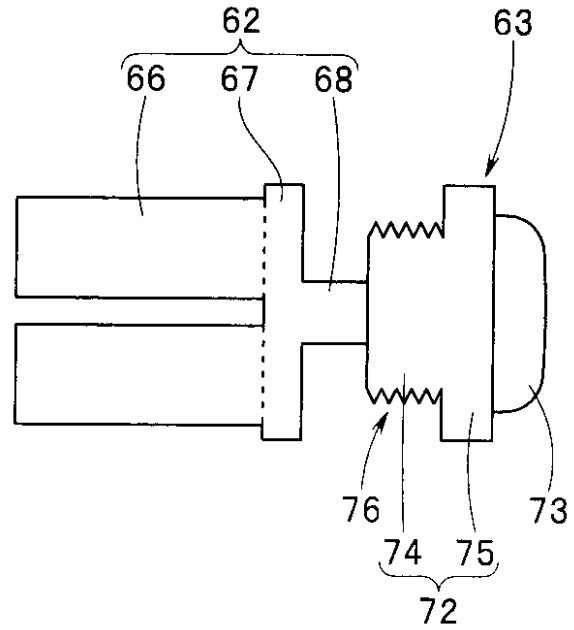
【図 19C】



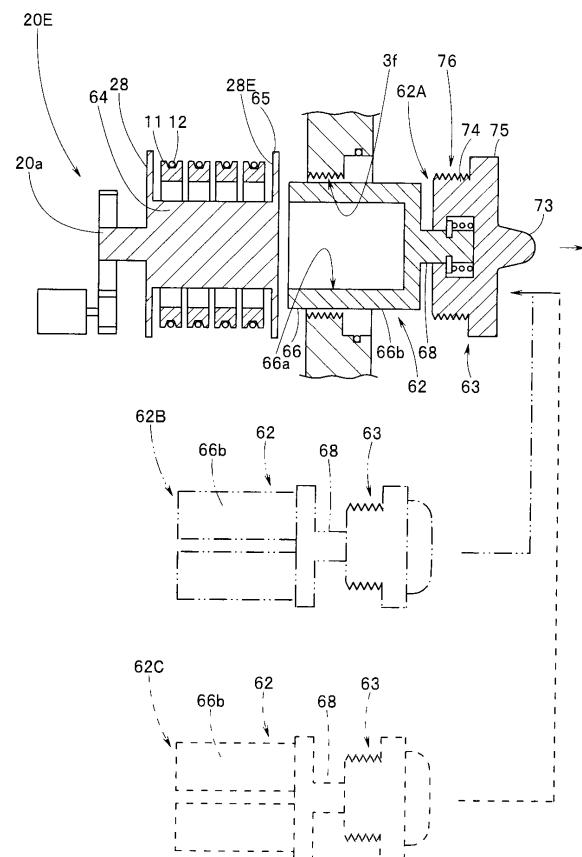
【図 20】



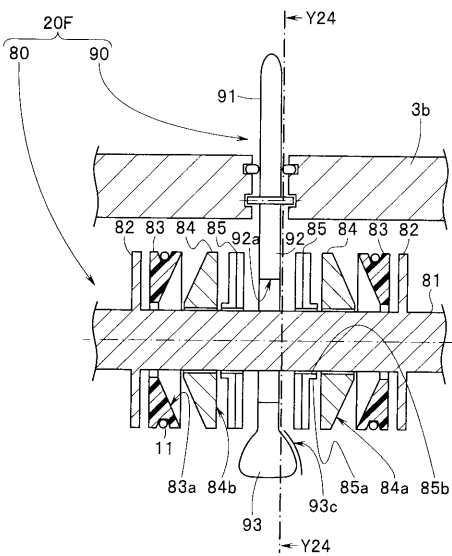
【図 21】



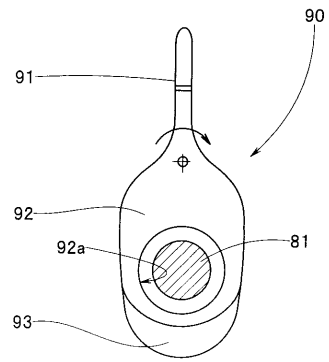
【図 22】



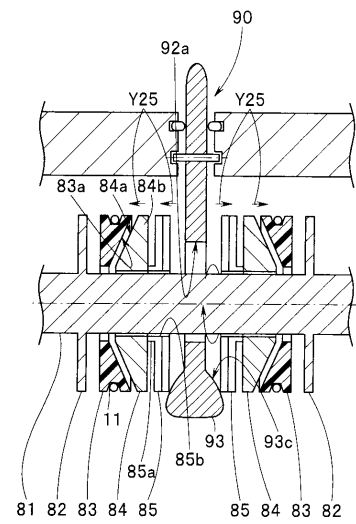
【図 23】



【図 24】



【図 25】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-321697 (J P , A)
特開2005-13613 (J P , A)
特開2008-35882 (J P , A)
特開2009-5836 (J P , A)
特開2009-101076 (J P , A)
特開2011-19548 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0

G 0 2 B 2 3 / 2 4

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP5330625B1	公开(公告)日	2013-10-30
申请号	JP2013511195	申请日	2012-09-11
[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	岡本康弘		
发明人	岡本 康弘		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0052 A61B1/0016 A61B1/05 A61B17/068 A61B2017/2927 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		
优先权	2011209367 2011-09-26 JP		
其他公开文献	JPWO2013047186A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜包括：操作部，其设置在插入部的基端侧；牵引构件，其从弯曲部的弯曲片延伸，并被引导至操作部，以通过相对运动而弯曲，并在操作部内。带轮，其通过设置在旋转体上的马达在拉动构件的拉动方向上旋转；旋转体，该弹性体可弹性变形并且缠绕有拉动构件；倾斜操作元件，以及悬架，其在彼此面对的位置处隔着操作元件而固定地设置，该悬架具有操作元件的轴部和安装部，在操作部中被引导的拉动构件固定到该安装部。操作者通过倾斜拉动部件以减小旋转体的直径并使内周表面与带轮的外周表面接触以改变产生的摩擦阻力来拉动拉动部件，并且拉动部件位于带轮的插入部侧。力量调节单元调节拉力。

【图 2】

