

(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2009-90087

(P2009-90087A)

(43) 公開日 平成21年4月30日(2009.4.30)

| | | |
|-------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| A 6 1 B 1/00 (2006.01) | A 6 1 B 1/00 3 1 0 H | 2 H 0 4 0 |
| G 0 2 B 23/24 (2006.01) | G 0 2 B 23/24 A | 4 C 0 6 1 |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁)

- (21) 出願番号 特願2007-324448 (P2007-324448)
- (22) 出願日 平成19年12月17日 (2007.12.17)
- (31) 優先権主張番号 特願2007-242550 (P2007-242550)
- (32) 優先日 平成19年9月19日 (2007.9.19)
- (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. ハーモニクドライブ

- (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 100080159
弁理士 渡辺 望穂
 - (74) 代理人 100090217
弁理士 三和 晴子
 - (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
- Fターム(参考) 2H040 BA21 DA12 DA14 DA17 DA21 DA43
4C061 AA01 AA04 AA11 AA12 AA13
BB00 CC06 DD03 FF12 HH47
HH51 JJ06 JJ17

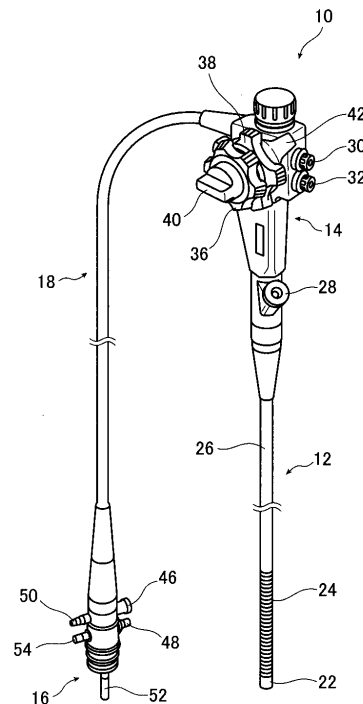
(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 アングル部の湾曲を、少ない力で、かつ、安全に行なうことができる内視鏡を提供する。

【解決手段】 アングル部の湾曲を操作手段の操作によるワイヤ等の牽引手段での牽引で行なうと共に、アングル部の湾曲のために操作手段に加えられた操作力を検出して、この操作力に応じて前記牽引手段の牽引を補助することにより、前記課題を解決する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

挿入部の先端近傍に湾曲部を有する内視鏡であって、
前記湾曲部の湾曲操作を行なう操作手段と、
前記操作手段と湾曲部とを連結し、前記操作手段による操作によって、前記湾曲部を牽引して湾曲させる牽引手段と、
前記牽引手段による湾曲部の牽引を補助する補助手段と、
前記操作手段に加えられた操作力を検出する検出手段と、
前記検出手段によって検出された操作力に応じて、前記補助手段による前記湾曲部の牽引の補助を制御する制御手段とを有することを特徴とする内視鏡。

10

【請求項 2】

前記操作手段は、回転することにより前記牽引手段によって前記湾曲部を牽引させるものであり、
前記検出手段は、この操作手段に加えられたトルクを検出するトルクセンサである請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記検出手段によって検出された操作手段に加えられた操作力に応じて、この操作力の所定割合の力だけ、前記牽引手段による湾曲部の牽引を補助するように、前記補助手段の駆動を制御する請求項 1 または 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記検出手段によって検出された操作手段に加えられた操作力が所定値以下の場合には、前記牽引手段による湾曲部の牽引を補助しないように、前記補助手段の駆動を制御する請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の内視鏡。

20

【請求項 5】

前記制御手段は、前記検出手段によって検出された操作手段に加えられた操作力が所定値以下の場合には、前記操作力が前記所定値を超える場合に比して、前記操作力に対する補助力を低くして前記牽引手段による湾曲部の牽引を補助するように、前記補助手段の駆動を制御する請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記検出手段によって検出された操作手段に加えられた操作力が所定値を超えた場合には、前記牽引手段による湾曲部の牽引を補助しないように、前記補助手段の駆動を制御する請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の内視鏡。

30

【請求項 7】

前記制御手段は、前記検出手段によって検出された操作手段に加えられた操作力が所定値を超えた場合には、前記操作力が前記所定値の場合における補助力と同じ補助力で前記牽引手段による湾曲部の牽引の補助を行なうように、前記補助手段の駆動を制御する請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 8】

前記検出手段は、前記補助手段と操作手段との間において、前記操作手段に加えられた操作力を検出する請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の内視鏡。

40

【請求項 9】

前記操作手段の回転を前記牽引手段に伝達する、前記操作手段と一体的に回転する回転軸を有し、

前記補助手段は、この回転軸に直接あるいは間接的に係合して、前記牽引手段による湾曲部の牽引を補助するものであり、

前記検出手段は、前記補助手段の係合位置よりも前記操作手段に近い位置において、前記回転軸にかかる回転力を検出することにより、前記操作手段に加えられた操作力を検出する請求項 8 に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

本発明は、医療用等に用いられる内視鏡に関し、詳しくは、挿入部の先端近傍に設けられる湾曲部の湾曲を、安全かつ楽に行なうことができる内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように、内視鏡は、人体等の生体内に挿入されて、臓器の診断や治療、標本の採取等に使用される。

また、周知のように、内視鏡は、基本的に、人体に挿入される挿入部、挿入部の操作や送気/送水などの内視鏡の操作を行なう操作部、送気源や吸引ポンプ等と接続されるコネクタ(LG(Light Guide)コネクタ)、および、コネクタと操作部および挿入部を接続するユニバーサルコード(供給ホース)等から構成される。

10

【0003】

内視鏡の挿入部の先端付近には、通常、湾曲部(アングル部)が設けられており、操作部に設けられた操作手段によって、上下左右に湾曲させることが可能になっている。

【0004】

この湾曲部の湾曲は、一般的に、ワイヤによって湾曲部を牽引することで行なわれる。具体的には、内視鏡の操作部に設けられた回転可能なツマミなどの操作手段と、操作手段の回転によって回転するプーリ、および、このプーリに一方の端部を固定され、他方の端部を湾曲部に接続されるワイヤとを用いて、操作手段によって湾曲したい方向のワイヤを牽引することによって、挿入部先端付近の湾曲部を湾曲させる。

20

内視鏡は、上方向と下方向の湾曲に対応する2本のワイヤ、このワイヤに対応するプーリと上下方向の操作手段、ならびに、左方向と右方向の湾曲に対応する2本のワイヤ、このワイヤに対応するプーリと左右方向の操作手段を有し、操作手段を用いた、いわば遠隔操作によって、湾曲部を上下左右に湾曲させる。

【0005】

内視鏡のオペレータは、重量の有る操作部を持った状態で、内視鏡の操作を行なう。しかも、ワイヤの牽引による湾曲操作は、ワイヤの摩擦等によって大きな操作力が必要なものであり、オペレータの負担は大きい。また、湾曲部を湾曲するための操作力は、湾曲部の湾曲(屈曲)の角度が大きくなるほど、必要になる。

特に、近年では、下部消化器用の内視鏡や、工業用の内視鏡のように、全長が長く、操作部から湾曲部までの距離が長い内視鏡も多く、このような内視鏡を操作する際のオペレータの負担は、一段と大きくなる。

30

【0006】

このような問題点を解決するために、特許文献1や特許文献2には、操作部に、ワイヤを牽引(プーリを回転)する電動モータ、および、この電動モータを駆動(正/逆回転)するジョイスティックなどのスイッチを設け、人力によらず、モータの力でワイヤを牽引することにより、湾曲部を湾曲させる内視鏡が開示されている。

【0007】

これらの内視鏡によれば、オペレータは大きな力を使わなくても、湾曲部を湾曲することができる。

40

しかしながら、これらの内視鏡は、モータの力のみで、湾曲部を湾曲させる。そのため、停電や故障が発生すると、湾曲部の湾曲操作が不可能になる。このような内視鏡では、例えば、挿入部を人体に挿入中で、かつ、湾曲部が湾曲した状態で操作が不可能になると、体内で湾曲部が引っ掛かり、無理矢理に引き抜くと穿孔事故など人体に傷を与えてしまうことも考えられるので、挿入部を人体から引き抜くことが出来なくなってしまう可能性がある。

【0008】

また、その機構上、オペレータによる操作と、モータによる牽引すなわち湾曲部の湾曲との間に、遅れが生じるため、湾曲部の微妙な湾曲操作が難しいという問題もある。

さらに、内視鏡では、湾曲部が体腔内に押圧された場合などに、湾曲部を無理矢理に湾

50

曲すると、人体を傷つけてしまう可能性がある。ところが、電動モータ等の力で湾曲部を湾曲させる内視鏡では、実際に湾曲部にかかっている力（人体から湾曲部への反力）が、オペレータに伝わらない。そのため、人体に傷をつけないように、湾曲部が受ける反力を感じ取りながら操作を行なうことができず、事故に至る可能性が有る。

【0009】

これに対して、小さな操作力で内視鏡の湾曲部の湾曲操作を行なうことができ、かつ、このような、停電や故障に関する問題や、操作性に関する問題も少ない内視鏡として、特許文献3に開示される内視鏡（内視鏡の湾曲操作装置）が例示される。

この内視鏡は、湾曲部の湾曲を全てモータの力によって行なうのではなく、操作手段の操作による（操作）ワイヤの牽引量を検出し、この牽引量に応じて、アシストモータによって、湾曲部の屈曲を増大するのに必要な力以下の力で、ワイヤの牽引を補助する構成を有する。また、特許文献3の内視鏡においては、湾曲部の操作手段として、回転可能なツマミ（ノブ）が用いられており、ツマミの回転角度（ツマミの回転によって回転されるギアの回転角度）を検出することで、ワイヤの牽引量を検出することが開示されている。

【0010】

【特許文献1】特許第3017769号公報

【特許文献2】特許第3030129号公報

【特許文献3】特開2005-28018号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

この特許文献3に開示される内視鏡であれば、湾曲部の湾曲は、基本的に、オペレータが行なう操作手段の操作によるワイヤの牽引で行なわれ、アシストモータはオペレータによる操作によるワイヤの牽引を補助するだけである。

そのため、内視鏡の挿入部を体内に挿入し、かつ、湾曲部を湾曲した状態で、停電やモータの故障等を生じて、操作手段による操作で、湾曲部の湾曲を戻す等の操作を行なうことができるので、安全に、体内から挿入部を引き出すことが可能である。

また、湾曲操作を、操作手段によるワイヤの牽引で行なうので、オペレータによる指示に対する湾曲部の湾曲の遅れを生じることもない。さらに、湾曲部にかかる体からの反力が、ワイヤを介して操作手段に伝わるので、オペレータは、湾曲部にかかる体の反力を操作手段で感じながら操作を行なうことができ、安全な診療が可能である。

【0012】

ここで、この内視鏡は、前述のように、操作手段での操作によるワイヤの牽引量（操作手段の回転角度）に応じて、アシストモータによって牽引の補助を行なう。

具体的には、ワイヤの牽引量が小さい場合には、アシストモータの出力を小さく抑え（すなわち、アシスト量を少なくしておき）、ワイヤの牽引量が大きくなるに応じて、段階的に、アシストモータの出力を大きくする（すなわち、アシスト量を大きくする）。

【0013】

内視鏡は、当然、使用するにしたがって各種の部材が劣化する。この劣化により、湾曲部を湾曲するのに必要なワイヤの牽引力は、経時と共に次第に大きくなり、すなわち、湾曲部を湾曲させるのに必要な操作力も、次第に、大きくなってしまふ。

そのため、牽引量に応じて、アシストモータによってワイヤの牽引を補助しても、経時による劣化によっては、十分に牽引力すなわち操作力を補助できなくなってしまい、湾曲部の湾曲量が小さくても、非常に大きな操作力が必要になってしまうこともある。

【0014】

また、検査部位の状態や、検査部位における内視鏡の状態によっては、湾曲部の湾曲量すなわちワイヤの牽引量が小さくても、大きな操作力が必要な場合も有る。

しかしながら、上記内視鏡では、牽引量すなわち湾曲量が小さい場合には、アシストモータの出力が小さいので、やはり、十分に操作力を補助することはできない。

【0015】

10

20

30

40

50

すなわち、オペレータによる操作力を補助する補助手段を有する従来の内視鏡では、故障時等に生じる人体の損傷等の危険なく、かつ、湾曲部に加わる反力を感じながら操作等を可能にしつつ、オペレータの負担を低減することが出来るが、経時による内視鏡の劣化や、検査部位の状況や検査部位における内視鏡の状態に対応して、十分にオペレータの操作（操作に必要な力）を補助できない場合も有る。

【0016】

本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにより、停電や故障等によって牽引を補助するモータ等が停止しても、湾曲部の湾曲を操作して安全に体内等から内視鏡の挿入部を引き抜くことができ、かつ、オペレータが、体内等の検査部位からの反力を操作手段に感じつつ、操作に対する湾曲部の湾曲の遅れの無い微妙な操作が可能であると共に、経時や使用状況に応じた内視鏡の状態、体腔内などの検査部位や検査部位の状態、さらには、検査部位における内視鏡の状態等に応じて、湾曲部を牽引する牽引手段の牽引すなわちオペレータによる操作力を適正かつ安定して補助することができる内視鏡を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0017】

前記目的を達成するために、本発明の内視鏡は、挿入部の先端近傍に湾曲部を有する内視鏡であって、前記湾曲部の湾曲操作を行なう操作手段と、前記操作手段と湾曲部とを連結し、前記操作手段による操作によって、前記湾曲部を牽引して湾曲させる牽引手段と、前記牽引手段による湾曲部の牽引を補助する補助手段と、前記操作手段に加えられた操作力を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出された操作力に応じて、前記補助手段による前記湾曲部の牽引の補助を制御する制御手段とを有することを特徴とする内視鏡を提供する。

20

【0018】

このような本発明の内視鏡において、前記操作手段は、回転することにより前記牽引手段によって前記湾曲部を牽引させるものであり、前記検出手段は、この操作手段に加えられたトルクを検出するトルクセンサであるのが好ましく、また、前記制御手段は、前記検出手段によって検出された操作手段に加えられた操作力に応じて、この操作力の所定割合の力だけ、前記牽引手段による湾曲部の牽引を補助するように、前記補助手段の駆動を制御するのが好ましい。

30

また、本発明の内視鏡において、前記制御手段は、前記検出手段によって検出された操作手段に加えられた操作力が所定値以下の場合には、前記牽引手段による湾曲部の牽引を補助しないように、前記補助手段の駆動を制御するのが好ましく、また、前記制御手段は、前記検出手段によって検出された操作手段に加えられた操作力が所定値以下の場合には、前記操作力が前記所定値を超える場合に比して、前記操作力に対する補助力を低くして前記牽引手段による湾曲部の牽引を補助するように、前記補助手段の駆動を制御するのが好ましい。

また、本発明の内視鏡において、前記制御手段は、前記検出手段によって検出された操作手段に加えられた操作力が所定値を超えた場合には、前記牽引手段による湾曲部の牽引を補助しないように、前記補助手段の駆動を制御するのが好ましく、また、前記制御手段は、前記検出手段によって検出された操作手段に加えられた操作力が所定値を超えた場合には、前記操作力が前記所定値の場合における補助力と同じ補助力で前記牽引手段による湾曲部の牽引の補助を行なうように、前記補助手段の駆動を制御するのが好ましい。

40

さらに、本発明の内視鏡において、前記検出手段は、前記補助手段と操作手段との間において、前記操作手段に加えられた操作力を検出するのが好ましく、この際において、前記操作手段の回転を前記牽引手段に伝達する、前記操作手段と一体的に回転する回転軸を有し、前記補助手段は、この回転軸に直接あるいは間接的に係合して、前記牽引手段による湾曲部の牽引を補助するものであり、前記検出手段は、前記補助手段の係合位置よりも前記操作手段に近い位置において、前記回転軸にかかる回転力を検出することにより、前記操作手段に加えられた操作力を検出するのが好ましい。

50

【発明の効果】**【0019】**

上記構成を有する本発明の内視鏡は、内視鏡の湾曲部の湾曲は、基本的に、操作手段と湾曲部とを連結するワイヤ等の牽引手段で行なうと共に、内視鏡を操作するオペレータが操作手段に加えた力に応じて、モータ等の補助手段で牽引手段による湾曲部の牽引を補助する。

そのため、本発明の内視鏡によれば、停電やモータの故障等が発生しても、湾曲部を操作手段によって操作して、内視鏡の挿入部を安全に引き抜くことができる。また、湾曲部の湾曲は、基本的に、操作手段の操作に応じた牽引手段による牽引で行なうので、オペレータは、体内などの検査部位から湾曲部にかかる反力を感じながら、湾曲操作を行なうことができ、穿孔事故等の人体の損傷を好適に防止して安全な操作を行なうことができる。さらに、モータのみで湾曲部を湾曲させる場合と異なり、操作手段による湾曲の操作に対して、湾曲部が殆ど遅れることなく湾曲するので、微妙な操作も行い易い。

10

【0020】

また、本発明の内視鏡は、操作手段にかけられた操作力に応じて、牽引手段による牽引、すなわち操作手段の操作に必要な力を補助する。そのため、小さい操作力で、湾曲部の湾曲を行なうことができ、湾曲部の操作に関するオペレータの負担を大幅に低減できる。

しかも、牽引手段による牽引の補助は、牽引手段によるワイヤ等の牽引量すなわち湾曲の操作量ではなく、操作手段にかけられた操作力に応じて行なう。従って、経時や内視鏡の使用状況等に応じた劣化等によって、ワイヤ等の摩擦力が増大したなどの理由で湾曲に必要な操作力が増大してしまった場合や、検査部位の状態や検査部位における内視鏡の状態などによって、湾曲部を、若干、湾曲させるのにも大きな力が必要な場合であっても、オペレータが操作手段に加える力が大きくなれば、それに応じて牽引手段による牽引を補助するので、湾曲部の湾曲に必要な力に応じて、安定して適正に牽引の補助すなわち操作手段の操作（操作に必要な力）を補助できる。

20

すなわち、本発明の内視鏡によれば、内視鏡の状態や検査部位の状態等に応じた必要な操作力に対応して、安定かつ適正に、湾曲部を湾曲させる牽引手段の牽引を補助できるので、常に安定して湾曲部の湾曲操作に関するオペレータの負担、特に、湾曲操作に必要な力を低減して、湾曲操作を楽に行なうことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0021】

以下、本発明の内視鏡について、添付の図面に示される好適実施例を基に、詳細に説明する。

【0022】

図1に、本発明の内視鏡の一例の概略図を示す。

図1に示す内視鏡10は、体腔（消化管、耳鼻咽喉など）等の検査部位に挿入されて、検査部位の観察、写真や動画の撮影、さらには組織の採取等を行なうものである。

この内視鏡10は、アングル部24の湾曲を補助する、後述するアシスト機構（補助機構）を有する以外には、基本的に、公知の内視鏡（内視鏡装置）と同様のものであり、通常の内視鏡と同様に、挿入部12、操作部14、コネクタ16、および、ユニバーサルコード18とを有して構成される。

40

【0023】

挿入部12は、体腔内等の検査部位に挿入される、長尺な部位で、先端（挿入側の先端＝操作部14と逆端）の先端部22と、アングル部24と、軟性部26とを有する。

【0024】

先端部22は、ライトガイドによる照明を行なうための照明用ガラス、検査部位に吸気、送気、送水等を行なうための送気／送水ノズル、組織の採取等を行なう鉗子を検査部位に挿入するための鉗子口等が設けられている。また、内視鏡10が、CCDセンサ等のイメージセンサを用いて検査部位を撮影する電子スコープである場合（その機能を有する場合）には、先端部22には撮影用の対物レンズやCCDセンサ等が、他方、内視鏡10が

50

検査部位を直接的に観察するファイバースコープである場合（同前）には、先端部 2 2 には観察レンズおよび観察窓等が、設けられる。

アングル部（湾曲部）2 4 は、先端部 2 2 を目的位置に挿入したり目的位置に位置させるために、操作部 1 4 における操作によって上下および左右（直交する 4 方向）に湾曲する領域である。このアングル部 2 4 は、後述する操作部 1 4 のツマミ（湾曲の操作手段 = L R ツマミ 3 6 および U D ツマミ 3 8）の操作によって、湾曲される。この点に関しては、後に詳述する。

軟性部 2 6 は、先端部 2 2 およびアングル部 2 4 と、操作部 1 4 とを繋ぐ部位で、検査部位への挿入に対して十分な可撓性を有する長尺なものである。この軟性部 2 6（およびアングル部 2 4）には、鉗子を挿入するための鉗子チャンネル（チューブ）、送気 / 送水ノズルに接続する送気 / 送水チャンネル、検査部位の照明を行なうためのライトガイド、検査部位の撮影を行なうためのケーブル（観察用のイメージガイド）等が収容される。

【 0 0 2 5 】

操作部 1 4 は、内視鏡 1 0 の操作を行なう部位である。

通常の内視鏡と同様に、鉗子を挿入するための鉗子口 2 8、先端部 2 2 の送気 / 送水ノズルから吸引を行なうための吸引ボタン 3 0 および同じく送気および送水を行なうための送気 / 送水ボタン 3 2 等が配置される。また、内視鏡 1 0 が、電子スコープである場合にはズームスイッチや撮影スイッチ等の各種のスイッチ（撮影用の操作手段）が、内視鏡 1 0 が、ファイバースコープである場合には接眼部等が、設けられる。

【 0 0 2 6 】

前述のように、操作部 1 4 には、挿入部 1 2 のアングル部 2 4 を湾曲させるための操作手段が配置される。

具体的には、アングル部 2 4 を左方向および右方向に湾曲させる L R ツマミ（レフト・ライトツマミ）3 6、および、アングル部 2 4 を前記左右方向と直交する上方向および下方向に湾曲させる U D ツマミ（アップ・ダウンツマミ）3 8 が配置される。内視鏡 1 0 においては、各種の内視鏡と同様に、L R ツマミ 3 6 を回すことにより挿入部 1 2 のアングル部 2 4 を左右方向に湾曲（屈曲）させ、U D ツマミ 3 8 を回すことによりアングル部 2 4 を上下方向に湾曲させることができる。このアングル部 2 4 の湾曲に関しては、後に詳述する。

また、操作部 1 4 には、アングル部 2 4（L R ツマミ 3 6）を左右方向に湾曲した状態で固定するための L R 固定ツマミ 4 0 と、アングル部 2 4（U D ツマミ 3 8）を上下方向に湾曲した状態で固定するための U D 固定レバー 4 2 が設けられる。

【 0 0 2 7 】

コネクタ（L G (Light Guide) コネクタ）1 6 は、内視鏡を使用する施設における、送水手段、送気手段、吸引手段等と、内視鏡 1 0 を接続するための部位であり、内視鏡 1 0 と施設の送水（給水）手段と接続するための送水コネクタ 4 6、同送気手段と接続するための通気コネクタ 4 8、同吸引手段と接続するための吸引コネクタ 5 0 等が配置される。

また、コネクタ 1 6 には、照明用のライトガイドと光源とを接続するための L G 棒 5 2 や、高周波処置具（スネアやナイフ等の、いわゆる電気メス）を使用する際に、内視鏡 1 0 に漏れてきた電流を逃がすための S コードを接続する S 端子 5 4 が設けられる。

さらに、内視鏡 1 0 が電子スコープである場合には、コネクタ 1 6 には、ビデオプロセッサやモニタ等と内視鏡 1 0 とを接続するためのビデオコネクタが接続される。

【 0 0 2 8 】

ユニバーサルコード（L G 軟性部）1 8 は、コネクタ 1 6 と操作部 1 8 とを接続する部位である。

ライトガイドや送気 / 送水チャンネル等は、コネクタ 1 6 からユニバーサルコード 1 8 を通って、操作部 1 4 に接続され、操作部 1 4 から、前述のように挿入部 1 2 の軟性部 2 6 を通って先端部 2 2 に接続される。

【 0 0 2 9 】

前述のように、挿入部 1 2 のアングル部 2 4 は、操作部 1 4 の L R ツマミ 3 6 によって

10

20

30

40

50

左右に湾曲され、また、U D ツマミ 3 8 によって上下に湾曲される。

図 2 に、アングル部 2 4 の湾曲機構を概念的に示す。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、L R ツマミ 3 6 によってアングル部 2 4 を左右方向に湾曲させる機構を示すものである。

図示例において、アングル部 2 4 は、公知の内視鏡のアングル部と同様に、多数の円形のリングを連ねた構成を有する。アングル部 2 4 を構成するリング内側の右側および左側（リング内面の直径上の所定位置）には、アングル部 2 4 を牽引して右方向および左方向に湾曲させるためのワイヤ（アングルワイヤ）6 0 および 6 2 が接続されている。

このワイヤ 6 0 および 6 2 は、いずれかが L R ツマミ 3 6 の回転によって牽引され、アングル部 2 4 は、このワイヤの牽引によって、ワイヤが牽引された側（引かれた側）を内側にして湾曲する。

【 0 0 3 1 】

図 3 に、アングル部 2 4 の具体的な一例の概略図を示す。

なお、本発明の内視鏡において、アングル部 2 4 の構成は、図示例に限定はされず、各種の内視鏡で採用されている構成が、全て利用可能である。

【 0 0 3 2 】

図示例のアングル部 2 4 は、一例として、8 個の円形リング 8 2 と、1 個の先端リング 8 4 との、9 個のリングを接続して構成される。

円形リング 8 2 は、側面方向から見た形状が、若干、屈曲した形状の略円筒状の部材である。また、先端リング 8 4 は、略円筒状の部材で、アングル部 2 4 の最も先端部 2 2 側に配置される。

【 0 0 3 3 】

円形リング 8 2 および先端リング 8 4 は、連結ピン 8 6 a および連結ピン 8 6 b によって連結される。

円形リング 8 2 は、挿入部 1 2 の長手方向に対して、屈曲方向（屈曲の凹凸の向き）を交互にして配置される。連結ピン 8 6 a は、凸状側の中央において、左右方向（矢印 a 方向）に揺動可能に円形リング 8 2 を接続する。他方、連結ピン 8 6 b は、凹側の両端部において上下方向（矢印 b 方向）に揺動可能に、各円形リング 8 2、および、先端の円形リング 8 2 と先端リング 8 4 とを接続する。

また、連結ピン 8 6 a および連結ピン 8 6 b は、交互に配置されて、円形リング 8 2 を接続する。すなわち、円形リング 8 2 は、交互に、上下方向および左右方向に回転に連結される。

【 0 0 3 4 】

左右方向にアングル部 2 4 を湾曲させるワイヤ 6 0 および 6 2 は、左右方向に離間して円形リング 8 2 内を挿通され、一例として、ワイヤ 6 0 の先端が先端リング 8 4 の内面右側に、ワイヤ 6 2 の先端が先端リング 8 4 の内面左側に、それぞれ、固定される。また、図示は省略するが、アングル部 2 4 には、上下方向にアングル部 2 4 を湾曲させる 2 本の（アングル）ワイヤが、上下方向（紙面に垂直方向）に離間して円形リング 8 2 内を挿通され、一方のワイヤ 6 0 の先端が先端リング 8 4 の内面上側に、他方のワイヤの先端が先端リング 8 4 の内面下側に、それぞれ、固定される。

【 0 0 3 5 】

前出のように、操作部 1 4 には、アングル部 2 4 を左右方向に湾曲させるための L R ツマミ 3 6 が設けられている。

L R ツマミ 3 6 には回転軸 6 4 が固定され、この回転軸 6 4 によって回転自在に軸支されている。この回転軸 6 4 の下端にはプーリ 7 0 が固定され、回転軸 6 4 の L R ツマミ 3 6 とプーリ 7 0 との間には、ギア 6 8 が固定される。プーリ 7 0 の溝には、図示しないガイド部材によって案内されて、前述のアングル部 2 4 に接続されるワイヤ 6 0 および 6 2 の逆側の端部が固定されている。図示例においては、このプーリ 7 0、および、ワイヤ 6 0 と 6 2 が、アングル部 2 4 を牽引して湾曲させる牽引手段を構成する。

10

20

30

40

50

このギア 6 8 には、モータ 7 2 (例えば、DCモータ)の回転軸に固定されるギア 7 4 が歯合している。回転軸 6 4 の L R ツマミ 3 6 とギア 6 8 との間には、L R ツマミ 3 6 の回転によって回転軸 6 4 にかげられたトルク、すなわち L R ツマミ 3 6 に加えられた操作力を検出するためのトルクセンサ 7 8 が設けられている。さらに、トルクセンサ 7 8 およびモータ 7 2 には、モータ 7 2 の駆動を制御する制御手段 7 6 が接続される。モータ 7 2 は、アングル部 2 4 を湾曲させるためにワイヤ 6 0 や 6 2 を牽引する際に、このワイヤの牽引すなわちアングル部 2 4 の湾曲を補助するアシストモータで、本発明における補助手段である。

【0036】

前述のように、内視鏡 1 0 の操作部 1 4 には、L R ツマミ 3 6 に加え、アングル部 2 4 を上下方向に湾曲させるための U D ツマミ 3 8 も配置される。

操作部 1 4 には、U D ツマミ 3 8 によってアングル部 2 4 を上下方向に湾曲するために、特許文献 3 や後述する図 7 および図 8 に示されるような二重管構造等の公知の手段で、L R ツマミ 3 6、トルクセンサ 7 8、ギア 6 8、プーリ 7 0 からなる機構と同様の機構が、回転軸 6 4 と同軸(回転中心を一致して)で組み込まれており、また、ギア 7 4 およびモータ 7 2、ならびに制御手段 7 6 と同じ機構が係合および接続されている。

また、U D ツマミ 3 8 の回転によって牽引されるワイヤは、前述のように、L R ツマミ 3 6 に対応するワイヤ 6 0 および 6 2 が接続される左右方向に対して、アングル部 2 4 を構成するリング内面の上下方向(ワイヤ 6 0 および 6 2 が接続するリング内面の直径と、直交する直径上のリング内面)に接続される。

【0037】

図示例の内視鏡 1 0 において、オペレータが L R ツマミ 3 6 を回転すると、回転軸 6 4 およびプーリ 7 0 (加えてギア 6 8)が回転する。このプーリ 7 0 の回転方向に応じて、ワイヤ 6 0 もしくはワイヤ 6 2 が牽引され、牽引されたワイヤによってアングル部が牽引され、牽引されたワイヤ側を内側にして、アングル部 2 4 が湾曲(屈曲)される。

具体的には、前述のように、アングル部 2 4 において、円形リング 8 2 は、左右方向および上下方向に、交互に回転自在に連結される。そのため、L R ツマミ 3 6 を回転して、ワイヤ 6 0 および 6 2 が連結されるプーリ 7 0 を回転することにより、回転方向に応じて、ワイヤ 6 0 および 6 2 の一方のワイヤが送り出されて他方のワイヤが引かれ、アングル部 2 4 が左もしくは右方向に湾曲する。同様に、U D ツマミ 3 8 を回転して、上下方向のワイヤが連結されるプーリを回転することにより、回転方向に応じて、一方のワイヤが送り出されて他方のワイヤが引かれ、アングル部 2 4 が上下方向に湾曲する。

また、ワイヤ 6 0 もしくは 6 2 の牽引量が多い程、すなわちプーリ 7 0 の回転量が多い程、アングル部 2 4 は大きく湾曲する。従って、L R ツマミ 3 6 の回転量によって、アングル部 2 4 の湾曲量を調整することができる。

【0038】

前述のように、内視鏡 1 0 は、L R ツマミ 3 6 を用いる左右方向のアングル部 2 4 の湾曲機構に加え、U D ツマミ 3 8 を用いる上下方向のアングル部 2 4 の湾曲機構を有する。

従って、オペレータは、L R ツマミ 3 6 や U D ツマミ 3 8 を操作することによって、上下左右方向および上下左右を複合した方向に、所望の量(湾曲の限界以下)だけ、アングル部 2 4 を湾曲して、検査部位の観察や撮影、組織の採取等を行なうことができる。

なお、本発明において、内視鏡のアングル部の湾曲機構は、図示例の機構に限定はされず、各種の内視鏡で利用されている、ワイヤ等の牽引手段を用いるアングル部の湾曲機構(湾曲手段)が、各種、利用可能である。

【0039】

ここで、L R ツマミ 3 6 によって回転される回転軸 6 4 には、トルクセンサ 7 8 が配置される。このトルクセンサ 7 8 は、オペレータが、アングル部 2 4 を湾曲させる L R ツマミ 3 6 に加えた操作力(回転トルク)を検出する。

また、回転軸 6 4 にはギア 6 8 が固定され、このギア 6 8 には、モータ 7 2 の回転軸に固定されるギア 7 4 が歯合している。

10

20

30

40

50

さらに、トルクセンサ 7 8 およびモータ 7 2 には、モータ 7 2 の駆動を制御する制御手段 7 6 が接続される。

【 0 0 4 0 】

制御手段 7 6 は、トルクセンサ 7 8 から L R ツマミ 3 6 に掛けられたトルクの情報を取得する。制御手段 7 6 は、オペレータによって L R ツマミ 3 6 に加えられたトルク（操作力）に対して、所定割合のトルクを回転軸 6 4 に掛けるように、モータ 7 2 を駆動する。

従って、アングル部 2 4 を湾曲させるために必要な L R ツマミ 3 6 の回転力（=ワイヤの牽引に必要な力）が、モータ 7 2 によって何割か補助され、小さな操作力で L R ツマミ 3 6 の回転すなわちアングル部 2 4 の湾曲操作を行なうことができる。

なお、上記記載より明らかなように、トルクセンサ 7 8 は、L R ツマミ 3 6 に加えられた操作力のみを適正に検出するために、モータ 7 2 と L R ツマミ 3 6 との間（L R ツマミ 3 6 からモータ 7 2 に向かう操作力の伝達方向において、モータ 7 2 よりも上流側）で、L R ツマミ 3 6 に掛けられたトルクを検出する必要がある。

【 0 0 4 1 】

内視鏡では、一般的に、アングル部の湾曲量が大きくなるほど、すなわち、アングル部を湾曲させる操作手段の操作量（ツマミの回転量）が大きくなるほど、湾曲操作に大きな力が必要になる。

例えば、アングル部 2 4 の湾曲操作に必要な力（トルク）と、アングル部 2 4 の湾曲量との関係が図 4 に実線で示す関係であったとする。

この場合に、一例として、制御手段 7 6 は、オペレータによって L R ツマミ 3 6 に掛けられたトルクに対して、常に等量（100%）のトルクが回転軸 6 4 に係るようにモータ 7 2 を駆動する。すなわち、オペレータによって、L R ツマミ 3 6 に破線で示すトルクが掛けられると、モータ 7 2 は、回転軸 6 4 にそれと等量のトルクを掛ける。従って、オペレータが 50 の力で L R ツマミ 3 6 を操作したら、モータ 7 2 も、同じ 50 の力を回転軸 6 4 に掛けるので、合計で 100 の力で湾曲の操作を行なう結果となる。言い換えれば、実線で示す湾曲に必要な力に対して、破線で示す半分の力だけ、L R ツマミ 3 6 の回転をアシストする。

従って、オペレータがアングル部 2 4 を湾曲操作するために必要な操作力は、図 3 に実線で示すトルクから、破線で示すトルク（アシスト力）を減じた操作力となり、半分の操作力（トルク）で L R ツマミ 3 6 を回転すればよいので、非常に少ない力で、アングル部 2 4 の湾曲操作を行なうことが可能になる。

【 0 0 4 2 】

前述のように、アングル部 2 4 の湾曲操作は大きな力が必要な操作であり、内視鏡を操作するオペレータの負担になっている。このような問題点、特許文献 1 や 2 には、モータの力でアングル部 2 4 を湾曲させる内視鏡が開示されている。しかしながら、この内視鏡では、故障や停電時に、アングル部の湾曲操作が出来ずに人体を損傷する等の事故が起こる可能性があり、また、オペレータがアングル部にかかる反力を感じることができないので、安全にアングル部の湾曲操作を出来ない可能性もある。

これに対して、特許文献 3 に示すように、アングル部を牽引して湾曲させるワイヤの牽引量（アングル部を湾曲させるツマミの回転量）に応じて、アシストモータによってワイヤの牽引を補助（アシスト）する内視鏡によれば、停電等が生じてもアングル部の湾曲操作を行なうことができ、また、オペレータがアングル部にかかる反力を感じながら湾曲操作を行なうことができるので、前記不都合は解消できる。ところが、この内視鏡では、ワイヤの牽引量に応じて湾曲の補助を行なうために、経時や劣化等によって湾曲操作に必要な力が増大した場合には、それに応じた好適な補助を行なうことができず、また、検査部位の状態や内視鏡の状態等に応じて、小さな湾曲量でも大きな操作力が必要な場合も、状態に応じた好適な補助を行なうことができない。

【 0 0 4 3 】

これに対して、本発明の内視鏡は、アングル部 2 4 の湾曲は、操作手段である L R ツマミ 3 6 等の操作（回転）によって牽引されるワイヤ 6 0 および 6 2 による牽引で行なうと

10

20

30

40

50

共に、オペレータがLRツマミ36を回転したトルク（操作手段に加えた操作力）に応じて、モータ72等の補助手段によってワイヤ60および62の牽引すなわちアングル部24の湾曲を補助する。

従って、本発明の内視鏡10によれば、停電やモータ72の故障等が発生しても、LRツマミ36によってアングル部24の湾曲を操作して、挿入部12を安全に引き抜くことができる。また、アングル部24の湾曲は、基本的に、LRツマミ36等の操作手段によるワイヤ60や62の牽引で行なうので、オペレータは、検査部位からアングル部24にかかる反力を感じながら、湾曲操作を行なうことができるので、穿孔事故などを好適に防止して安全な湾曲操作が可能になる。しかも、LRツマミ36等の操作で、すぐにアングル部24が湾曲するので、微妙な操作も行い易い。

しかも、本発明の内視鏡は、ワイヤの牽引量（ツマミの回転量（操作量））ではなく、LRツマミ36等の操作手段に加えられたトルク（操作力）に応じて、モータ72による湾曲の補助を行なう。従って、例えばワイヤ60や62の摩擦力の増大など、経時や内視鏡の使用状況等に応じた劣化等によって、湾曲操作に必要な操作力が増大してしまった場合や、検査部位の状態や検査部位における内視鏡の状態などによって小さい湾曲量でも必要な操作力が大きくなってしまった場合でも、オペレータによるLRツマミ36等にかかる操作力が大きくなれば、それに応じてワイヤ60や62等の牽引を補助するので、アングル部24の湾曲に必要な操作力に応じて、安定してLRツマミ36等の操作（操作に必要な力）を補助できる。

すなわち、本発明の内視鏡によれば、アングル部24の湾曲に必要な操作力に対応して、安定かつ適正に、アングル部24を牽引する牽引手段を補助できるので、常に安定してアングル部24の湾曲に関するオペレータの負担を低減して、湾曲操作を楽に行なうことが可能となる。

【0044】

以上の例では、一例として、モータ72によって、LRツマミ36に掛けられたトルクの100%のトルクでLRツマミ36の操作すなわちアングル部24の湾曲を補助しているが、本発明は、これに限定はされず、例えば、LRツマミ36に掛けられたトルクの30%や80%をモータ72によって補助する構成等、各種の割合でアングル部24の湾曲を補助してよい。

また、前述のように、アングル部24の湾曲に必要な操作力は、一般的に、湾曲量が大きくなるにしたがって大きくなるので、LRツマミ36に加えられた操作力の増加に応じて、連続的あるいは段階的に、モータ72による補助の割合を増加してもよい。

【0045】

以上の例では、LRツマミ36に加えられた操作力（トルク）に対して、操作力の所定割合の力をモータ72によって補助しているが、本発明は、これに限定はされず、各種の補助力の制御方法が利用可能である。

【0046】

一例として、オペレータによる操作力に対して所定の係数倍、モータ72によって補助を行なうように、補助力を制御する方法が例示される。

例えば、アングル部24の湾曲に必要な力（負荷）をW、オペレータがLRツマミ36を操作する力をF、モータ72による回転軸64（LRツマミ36）への補助力をTとすると、本発明の内視鏡10における3つの力の関係は、

$$W = T + F$$

となる。ここで、補助の係数（ゲイン）をkとすると、

$$T = k F$$

となるように、モータ72の駆動を制御する。

この場合には、

$$F(1 + k) = W$$

$$F = (1 / (1 + k)) W$$

となるので、オペレータによる操作力Fは、この係数に応じて、実際に湾曲に必要な力の

($1+k$)分の1にできる。すなわち、この場合には、係数 k を1とすることにより、前記モータ72によって操作力の50%を補助した例と同様になる。

【0047】

図5(A)に、このような補助の制御を行なう制御系の一例をブロック図で示す。

図示例の制御系において、オペレータによってLRツマミ36が操作されると、その操作力 F (操作トルク)に係数 k が掛けられてアンプに送られ、アンプで増幅されて、モータ72が駆動される。このモータ72による補助力(モータアシストトルク)と、LRツマミ36に加えられた操作力 F の合計が、湾曲負荷 W となる。

また、この制御系においては、モータ72(DCモータ)に対して、電流値が一定になるようにフィードバック制御(電流フィードバック)することにより、アンプから入力された信号(すなわち補助の指令値)に対して、モータ72が一定のトルクを出力するように制御される。

【0048】

このような制御系には、図5(B)に示すように、位相遅れ補償回路 G を組み込んでよい。

非常に小刻みにLRツマミ36が正逆方向に回転された場合のように、周波数の高い操作が行なわれた場合や、操作(特に高周波な操作)にノイズが乗ってしまった場合等に、制御系が発振してしまう場合がある。特に、アングル部24の湾曲が少ない中央付近では、バックラッシュなどの影響も有り、発振し易い傾向に有る。制御系が発振すると、LRツマミ36等の操作に関係なくモータ72が動作して、例えば、操作の負荷と逆方向にモータ72がアングル部24を曲げようとしてしまう等の不都合が生じる。

このような不都合を回避するために、制御系に、高周波数成分を除去するローパスフィルタなどの位相遅れ補償回路 G を組み込んで、制御系の発振を防止するのが好ましい。

【0049】

以上の例では、加えられた操作力に対して、所定の一定割合の補助をモータ72によって行なっている。

すなわち、図6(A)に示されるように、LRツマミ36に加えられた操作力(入力)に対して、所定の傾きでモータ72による補助力(モータ72の出力)が増加するように、モータ72によってアングル部24の湾曲を補助している。

しかしながら、本発明は、これに限定はされず、様々な構成(バリエーション)でのアングル部24の湾曲の補助が可能である。

【0050】

例えば、前述のように、アングル部24の湾曲が少ない中央付近では、発振し易い傾向に有る。また、この中央付近は、アングル部24の湾曲に必要な力が非常に小さく、すなわちモータ72による補助は、不要である。

そのため、LRツマミ36に加えられた操作力が小さい場合には、モータ72による補助を行なわなくてもよい。すなわち、図6(B)に示すように、操作力が小さい領域に、いわば不感帯のような領域を設け、この不感帯では補助を行わず、不感帯を超える操作力が加えられたら、操作力に応じた補助を行なうようにしてもよい。

あるいは、操作力が所定値以下の小さい領域を、他の領域に比して操作力に対する補助力の割合が小さい領域としてもよい。例えば、図6(B)に示される不感帯に代えて、図6(C)に示されるように、操作力が小さい領域を、操作力に対する応答(感度)が低い低感度域のようにして、この低感度域では、他の領域(操作力が所定値を超える領域)に比して、操作力に対するモータ72による補助力の割合を小さくしてもよい。

【0051】

逆に、LRツマミ36に加えられた操作力が、非常に大きくなった場合には、アングル部24(先端部22)が、体内に引っ掛かっている可能性や、体内に強く押圧している可能性がある。この際には、これ以上、無理にアングル部24を湾曲すると、穿孔事故など人体を損傷してしまう可能性も有る。

従って、LRツマミ36に加えられた操作力が所定の値を超えた場合には、図6(D)

10

20

30

40

50

に示すように、モータ72による補助を行なわない(打ち切る)ようにしてもよい。

あるいは、図6(E)に示すように、LRツマミ36に加えられた操作力が所定の値を超えた場合には、それ以上はモータ72による補助力を増加せずに、補助力を一定とするようにしてもよい。すなわち、LRツマミ36に加えられた操作力に応じて、モータ72による補助力に限界を設けてもよい。

【0052】

なお、図6(D)および図6(E)に示す例では、図6(B)に示すと同様に不感帯を設けているが、この所定値以上の操作力が加えられたら補助を打ち切る態様、および、モータ72による補助力に限界を設ける構成では、このような不感帯を設けるのに限定はされない。すなわち、図6(D)および図6(E)に示す構成共に、図6(A)に示すように、所定の操作力までは、所定の一定割合でモータ72による補助を行なうようにしてもよく、あるいは、図6(C)に示すように、所定の操作力までは低感度域として、操作力に対する補助力の割合を他の領域よりも小さくしてもよい。

10

さらに、操作力に対する湾曲力の補助は、これ以外にも各種の構成が利用可能である。

例えば、図6の(A)および(B)に示す構成を組み合わせて、第1の操作力までは不感帯として、第1の操作力を超える第2の操作力までは低感度域として、第2の操作力を超えた場合に、さらに、強い補助力を加えるようにしてもよい。また、図6の(D)および(E)に示す構成を組み合わせて、第1の操作力までは、操作力に応じて、漸次、補助力を向上し、第1の操作力を超える第2の操作力までは、補助力を一定とし、第2の操作力を超えたら、補助を行なわないようにしてもよい。

20

【0053】

図示例の内視鏡10では、アングル部24を湾曲させる牽引手段による牽引を補助する補助手段として、モータ72を用いているが、本発明は、これに限定はされず、補助手段としては、例えば、流体圧や電磁氣的な力によって牽引を補助するソレノイドなどの各種のものが利用可能である。

【0054】

また、図示例の内視鏡10では、LRツマミ36に加えられた操作力を検出する手段として、トルクセンサ78を用いている。トルクセンサ78には、特に限定はなく、歪みゲージを用いたトルクセンサや、磁歪式のトルクセンサなど、各種のトルクセンサが利用可能である。

30

また、LRツマミ36(操作手段)に加えられた操作力を検出する手段としては、トルクセンサ以外にも、にも、各種の力の検出手段が利用可能である。

【0055】

図7に、本発明の内視鏡における、湾曲操作部の具体的な構成の一例の概略図(概略断面図)を示す。

なお、内視鏡の操作部の内部は、外部に対して密封され、水密であることが重要であり、リング等を用いたシール構造を有しているが、湾曲部24を湾曲させるための構成および湾曲を補助する構成を明瞭に示すために、図示例では、シール構造は省略する。また、内視鏡の操作部には、このような水密性(シール性)以外にも、袋小路が少なく、洗浄性が良好であること、意図しない分解が生じないこと等の要件が要求される。

40

【0056】

前述のように、内視鏡10の操作部14には、アングル部24を左右方向に湾曲させるためのLRツマミ36と、アングル部24を上下方向に湾曲させるためのUDツマミ38と、LRツマミ36を固定するためのLR固定ツマミ(LRブレーキ)40と、UDツマミ38を固定するためのUD固定レバー(UDブレーキ)42とを有する。

【0057】

操作部14のハウジング(非可動部)90には、ハウジング90の壁面を貫通して立設するように円筒状の挿入部90aが設けられており、挿入部90aの下端(ハウジング90の内部側端部)には、略C字状の固定部90bが設けられる。

この固定部90bには、挿入部90aを通過してハウジング90から外部に突出するよ

50

うに、円柱状の中心軸 9 2 が立設している。

【 0 0 5 8 】

L R ツマミ 3 6 の下面には連結管（回転軸）9 4 が固定され、この連結管 9 4 の下端には、プーリ 9 6 が固定される。プーリ 9 6 には、先のプーリ 7 0 と同様にアングル部 2 4 に接続されるワイヤ 6 0 および 6 2 が固定されると共に、アシスト部 2 4 の左右方向の湾曲を補助する補助手段である L R アシストモータ 9 8（以下、L R モータ 9 8 とする）によって回転されるためのギアも形成される。

連結管 9 4 は円筒状で、中心軸 9 2 を挿通して、中心軸 9 2 に回転自在に軸支される。従って、L R ツマミ 3 6 およびプーリ 7 0 も、中心軸 9 2（その中心線）を回転中心として、中心軸 9 2 に回転自在に軸支される構成となり、L R ツマミ 3 6 がオペレータによって回転されると、プーリ 7 0 も同量だけ回転して、ワイヤ 6 0 あるいは 6 2 の一方が牽引され、他方が送り出される。

【 0 0 5 9 】

L R ツマミ 3 6 の上面は凹状になっており、この凹部には、L R 固定ツマミ 4 0 の下部が挿入される。また、L R 固定ツマミ 4 0 の下面には、L R ツマミ 3 6 の回転を固定するための L R ブレーキ 1 0 2 が配置される。

L R 固定ツマミ 4 0 は、中心軸 9 2 に回転可能に軸支されている。他方、L R ブレーキ 1 0 2 は円筒状で、中心軸 9 2 を挿通して、回転は不可能で、かつ、昇降可能（中心軸 9 2 の長手（上下）方向には移動可能）に、中心軸 9 2 に支持される。

【 0 0 6 0 】

L R 固定ツマミ 4 0 が回転すると、その回転方向に応じて、カム機構やネジ機構等の公知の手段によって、L R ブレーキ 1 0 2 が中心軸 9 2 に沿って昇降する。

L R ブレーキ 1 0 2 は、上方に位置している状態では、L R ツマミ 3 6 とは、全く離間した状態となっている。しかしながら、L R ブレーキ 1 0 2 は、降下した際には、L R ツマミ 3 6 に当接 / 押圧する。前述のように、L R ブレーキ 1 0 2 は回転不可能に中心軸 9 2 に支持されるので、L R ブレーキ 1 0 2 を押圧することにより、摩擦力によって L R ツマミ 3 6 の回転を押さえることができる（L R ツマミ 3 6 にブレーキを掛ける）。また、L R ブレーキ 1 0 2 は、昇降は可能であるが回転不可能であるので、このブレーキを掛ける動作によって、L R ツマミ 3 6 が回転することは無い。

【 0 0 6 1 】

ここで、L R 固定ツマミ 4 0 は、回転量によって、L R ブレーキ 1 0 2 の L R ツマミ 3 6 への押圧力を調整できるようになっており、L R ツマミ 3 6 にかけるブレーキを、固定状態とハーフブレーキ状態の 2 種の状態にできる。

固定状態とは、L R ブレーキ 1 0 2 を L R ツマミ 3 6 に強く押圧して、L R ツマミ 3 6 の回転を不可能とした状態である。他方、ハーフブレーキ状態とは、L R ツマミ 3 6 を L R ブレーキ 9 4 で押圧して、湾曲しているアングル部 2 4 の反力等による L R ツマミ 3 6 の自動的な回転は停止しているが、摩擦力によって回転が重くなっているだけで、L R ツマミ 3 6 を回転することが可能な状態である。

【 0 0 6 2 】

好ましくは、例えば L R 固定ツマミ 4 0 と L R ツマミ 3 6 とに設けられた凹凸の係合による軽い衝撃（クリック感）などの公知の手段によって、操作者が L R 固定ツマミ 4 0 を回転してブレーキを掛けた際に、ハーフブレーキ状態になったことや、固定状態となったことを知見できるようにする。

また、L R ブレーキ 1 0 2 と L R ツマミ 3 6 との接触部は、水密構造の内部に存在する必要があり、さらに、L R ブレーキ 1 0 2 は、用意に交換が可能であるように、操作部を構成するのが好ましい。

この点に関しては、後述する U D ツマミ 3 8 や U D 固定レバー 4 2 等に関する構成でも、同様である。

【 0 0 6 3 】

前述のように、連結管 9 4 の下端には、プーリ 9 6 が固定される。

10

20

30

40

50

プーリ 9 6 には、アングル部 2 4 に接続され、アングル部 2 4 を左右方向に湾曲させるワイヤ 6 0 および 6 2 が固定されると共に、L R モータ 9 8 によって回転されるためのギアも形成される。

一方、L R モータ 9 8 は、図示しないステータ等によって操作部 1 4 のハウジング 9 0 に固定されている。L R モータ 9 8 の回転軸には、ギア 1 0 4 が固定されている。また、ハウジング 9 0 (此处に固定される図示しないステータ等) には、ギア 1 0 6 が軸支される。このギア 1 0 6 は、L R モータ 9 8 の回転軸のギア 1 0 4、および、プーリ 9 6 に形成されるギアに歯合している。

従って、L R モータ 9 8 が駆動することにより、プーリ 9 6 に回転力が伝達され、連結管 1 1 0 によってプーリ 1 1 2 に直結する L R ツマミ 3 6 の操作すなわちアングル部 2 4 の左右方向の湾曲を補助する。

【 0 0 6 4 】

内視鏡 1 0 の操作部 1 4 において、U D ツマミ 3 8 は、L R ツマミ 3 6 とハウジング 9 0 との間 (L R ツマミ 3 6 の下) に配置される。

U D ツマミ 3 8 は、下面側に凹部を有する。この凹部の天井面には、連結管 (回転軸) 1 1 0 が固定され、この連結管 1 1 0 の下端には、プーリ 1 1 2 が固定される。このプーリ 1 1 2 には、アングル部 2 4 に接続され、アングル部 2 4 を牽引して上下方向に湾曲させる 2 本のワイヤ (アングルワイヤ) 1 1 4 および 1 1 6 が固定される。また、先のプーリ 9 6 と同様に、このプーリ 1 1 2 にも、アシスト部 2 4 の上下方向の湾曲を補助する U D アシストモータ 1 1 8 (以下、U D モータ 1 1 8 とする) によって回転されるためのギアが形成される。

【 0 0 6 5 】

連結管 1 1 0 は円筒状で、前記 L R ツマミ 3 6 に固定される連結管 9 4 を挿通し、かつ、前記ハウジング 9 0 の挿入部 9 0 a に挿入されて、この連結管 9 4 に回転自在に軸支される。なお、連結管 1 1 0 が連結管 9 4 を挿通するため、連結管 1 1 0 の下端のプーリ 1 1 2 は、連結管 9 4 の下端のプーリ 9 6 の上部に位置する。

従って、U D ツマミ 3 8 およびプーリ 1 1 2 も、連結管 9 4 を回転中心として、連結管 9 4 に回転自在に軸支される構成となり、U D ツマミ 3 8 がオペレータによって回転されると、プーリ 1 1 2 も同量だけ回転して、ワイヤ 1 1 4 あるいは 1 1 6 の一方が牽引され、他方が送り出される。

ここで、前述のように、連結管 9 4 すなわち L R ツマミ 3 6 は、中心軸 9 2 を中心に回転する。従って、連結管 1 1 0 すなわち U D ツマミ 3 8 も、中心軸 9 2 を中心に回転する結果となり、すなわち、アングル部 2 4 を湾曲させる操作ツマミである L R ツマミ 3 6 および U D ツマミ 3 8 は、同軸で回転する。

【 0 0 6 6 】

当然のことであるが、アングル部 2 4 の湾曲動作を円滑に行なうためには、L R ツマミ 3 6 および U D ツマミ 3 8 が低摩擦で回転可能であるのが好ましい。そのための 1 つの手段として、従って、中心軸 9 2、連結管 9 4、および連結管 1 1 0 が、互いに円滑な回転性を確保するのが好ましい。

【 0 0 6 7 】

U D 固定レバー 4 2 は、操作レバー 4 2 a と円筒部 4 2 b とから構成される。

円筒部 4 2 b は、U D ツマミ 3 8 の前記凹部に上部を挿入するようにして、前記挿入部 9 0 a を挿通して、この挿入部 9 0 a に回転自在に軸支される、円筒状の部材である。また、操作レバー 4 2 a は、一端が円筒部 4 2 b に固定され、他端が U D ツマミ 3 8 から突出する、いわばテコの把手のような物である。従って、操作レバー 4 2 a を揺動することにより、円筒部 4 2 b を回転することができる。

また、U D 固定レバー 4 2 の円筒部 4 2 b の上には、U D ツマミ 3 8 の回転を固定するための U D ブレーキ 1 2 0 が配置される。U D ブレーキ 1 2 0 は、円筒部 4 2 b と同じ内外径を有する円筒状のもので、挿入部 9 0 a を挿通して、先の L R ブレーキ 1 0 2 と同様に、回転不可能で、かつ、昇降可能に、挿入部 9 0 a に支持される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

UD固定レバー42(円筒部42b)が回転すると、カム機構やネジ機構等の公知の手段によって、UDブレーキ120が挿入部90aに沿って昇降する。

前述のように、UDブレーキ120は回転不可能かつ昇降自在に挿入部90aに支持されており、先のLRブレーキ102と同様に、UDブレーキ120は、下方に位置している状態では、UDツマミ38とは、全く離間した状態となっているが、上昇すると、回転することなくUDツマミ38に当接/押圧して、摩擦力によってUDツマミの回転にブレーキを掛ける。

また、先のLR固定ツマミ40と同様、このUD固定レバー42も、回転量すなわち操作レバー42aの操作量によって、UDブレーキ120のUDツマミ38への押圧力を調整できるようになっており、UDツマミ38にかけるブレーキを、固定状態とハーフブレーキ状態の2種の状態にできる。

【 0 0 6 9 】

前述のように、連結管110の下端には、プーリ112が固定される。

プーリ112には、アングル部24に接続され、アングル部24を牽引して上下方向に湾曲させるワイヤ114および116が固定されると共に、UDモータ118によって回転されるためのギアも形成される。

UDモータ118は、操作部14のハウジング90に固定されており、その回転軸には、ギア124が固定されている。また、ハウジング90には、ギア126が軸支される。このギア126は、UDモータ118の回転軸のギア124、および、プーリ112に形成されるギアに歯合している。

従って、UDモータ118が駆動することにより、プーリ112に回転力が伝達され、連結管110によってプーリ112に直結するUDツマミ38の操作すなわちアングル部24の上下方向の湾曲を補助する。

【 0 0 7 0 】

前述のように、アングル部24を湾曲させる各操作ツマミに掛けられた操作力を正確に検出するためには、湾曲を補助するモータと操作ツマミとの間(操作ツマミから補助モータに向かう操作力の伝達方向において、補助モータよりも上流側)で、操作ツマミに掛けられた操作力を検出する必要がある。

これに応じて、図7に示す操作部では、連結管94の斜線で示す位置に、LRツマミ36に掛けられた操作力(回転トルク)を検出するトルクセンサ130が配置される。また、連結管110の斜線で示す位置に、UDツマミ38に掛けられた操作力を検出するトルクセンサ132が配置される。

すなわち、図示例の操作部14では、好ましい態様として、湾曲の操作ツマミに直結し、かつ、操作ツマミと一体で回転する円筒状の連結管の一部をトルクセンサとすることにより(あるいは連結管の一部にトルクセンサを配置することにより)、操作ツマミに掛けられたアングル部24の湾曲のための操作力を、直接的に検出している。

【 0 0 7 1 】

なお、このような連結管94や連結管110に配置するトルクセンサとしては、前述のように、歪みゲージを用いたトルクセンサや、磁歪式のトルクセンサなど、公知の各種のトルクセンサが利用可能である。

【 0 0 7 2 】

先の例と同様に、アングル部24を左右方向に湾曲するために、オペレータによってLRツマミ36が回転されると、その操作力(回転トルク)が、LRツマミ36に直結する連結管94に配されたトルクセンサ130によって検出される。検出された操作力は、先の例と同様に処理されて、操作力に対する所定割合の力や、操作力に所定の係数を乗じた力で、LRツマミ36の回転を補助するように、LRモータ98が駆動される。LRモータ98の回転力は、ギア104からギア106を経てプーリ96に伝達されて、プーリ96を回転する。これにより、LRツマミ36に掛けられた操作力に応じて、LRツマミ36の操作すなわちアングル部24の左右方向の湾曲が補助される。

10

20

30

40

50

他方、アングル部 2 4 を上下方向に湾曲するために U D ツマミ 3 8 が回転されると、同様に、その操作力が、U D ツマミ 3 8 に直結する連結管 9 4 に配されたトルクセンサ 1 3 0 によって検出される。検出された操作力は、先の例と同様に処理されて、操作力に対する所定割合の力などで、U D ツマミ 3 8 の回転を補助するように、L R モータ 9 8 が駆動される。U D モータ 1 1 8 が駆動すると、回転力がプーリ 9 6 に伝達 / 回転され、U D ツマミ 3 8 に掛けられた操作力に応じて、アングル部 2 4 の上下方向の湾曲が補助される。

【 0 0 7 3 】

図 7 に示す例は、アングル部 2 4 の湾曲を補助する補助モータとプーリとの間に、ギア (1 0 6 および 1 2 6) を設けることにより、モータによる回転数を減速したが、本発明は、これに限定はされず、補助モータ (モータヘッド) に遊星歯車やハーモニックドライブを設けることにより、モータによる回転数を減速してもよく、あるいは、これにギアによる減速を併用してもよい。

また、図 7 の例では、補助モータの回転をギアで伝達してプーリ (連結管 = 操作ツマミ) を回転して、湾曲を補助したが、本発明は、これに限定はされず、ダイレクトドライブモータ (D D モータ) を用いて、湾曲の補助を行なってもよい。

【 0 0 7 4 】

例えば、図 7 に示す構成を引用して図 8 に示すように、アングル部 2 4 を左右に湾曲するためのプーリ 9 6 の下部に円筒部 9 6 a を設ける。インナーロータの D D モータを L R モータ 1 3 6 として用い、この L R モータ 1 3 6 のロータを、この円筒部 9 6 a に係合する。L R モータ 1 3 6 で、円筒部 9 6 a を回転することにより、アングル部 2 4 の左右方向の湾曲を補助する。

また、上下方向の湾曲の補助も、同様にインナーロータの D D モータを U D モータ 1 3 8 として用い、U D モータ 1 3 8 のロータに連結管 9 4 を挿通して、係合する。U D モータ 1 3 8 で、連結管 9 4 を回転することにより、アングル部 2 4 の上下方向の湾曲を補助する。

【 0 0 7 5 】

以上、本発明の内視鏡について詳細に説明したが、本発明は、上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行なってもよいのは、もちろんである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 6 】

【 図 1 】 本発明の内視鏡の一例を概念的に示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示す内視鏡のアングル部の湾曲機構を概念的に示す図である。

【 図 3 】 本発明の内視鏡に利用可能なアングル部の一例の概略図である。

【 図 4 】 図 1 に示す内視鏡におけるアングル部の湾曲補助の制御の一例を示すグラフである。

【 図 5 】 (A) および (B) は、図 1 に示す内視鏡におけるアングル部の湾曲補助の制御系の一例のブロック図である。

【 図 6 】 (A) ~ (E) は、本発明の内視鏡におけるアングル部の湾曲補助の態様を説明するためのグラフである。

【 図 7 】 本発明の内視鏡における湾曲操作部の一例の概略図である。

【 図 8 】 本発明の内視鏡における湾曲操作部の別の例の概略図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

- 1 0 内視鏡
- 1 2 挿入部
- 1 4 操作部
- 1 6 コネクタ
- 1 8 ユニバーサルコード
- 2 2 先端部

10

20

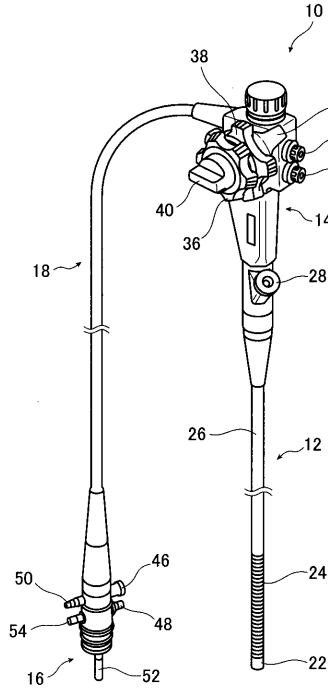
30

40

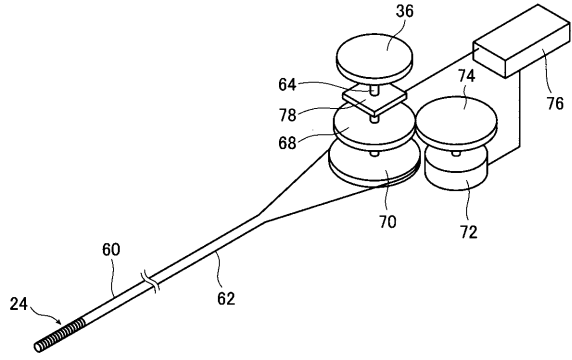
50

| | | |
|---|----------------|----|
| 2 4 | アングル部 | |
| 2 6 | 軟性部 | |
| 2 8 | 鉗子口 | |
| 3 0 | 吸引ボタン | |
| 3 2 | 送気 / 送水ボタン | |
| 3 6 | L R ツマミ | |
| 3 8 | U D ツマミ | |
| 4 0 | L R 固定ツマミ | |
| 4 2 | U D 固定レバー | |
| 4 6 | 送水コネクタ | 10 |
| 4 8 | 通気コネクタ | |
| 5 0 | 吸引コネクタ | |
| 5 2 | L G 棒 | |
| 5 4 | S 端子 | |
| 6 0 , 6 2 , 1 1 4 , 1 1 6 | ワイヤ | |
| 6 4 | 回転軸 | |
| 6 8 , 7 4 , 1 0 4 , 1 0 6 , 1 2 4 , 1 2 6 | ギア | |
| 7 0 , 9 6 , 1 1 2 | プーリ | |
| 7 2 | モータ | |
| 7 6 | 制御手段 | 20 |
| 7 8 | トルクセンサ | |
| 8 2 | 円形リング | |
| 8 4 | 先端リング | |
| 8 6 a , 8 6 b | 連結ピン | |
| 9 0 | ハウジング | |
| 9 0 a | 挿入部 | |
| 9 0 b | 固定部 | |
| 9 2 | 中心軸 | |
| 9 4 , 1 1 0 | 連結管 | |
| 9 8 , 1 3 0 | L R (アシスト) モータ | 30 |
| 1 0 2 | L R ブレーキ | |
| 1 1 8 , 1 3 2 | U D (アシスト) モータ | |
| 1 2 0 | U D ブレーキ | |

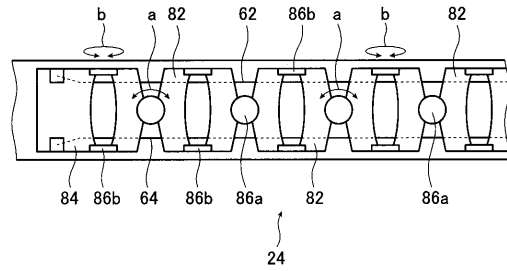
【 図 1 】



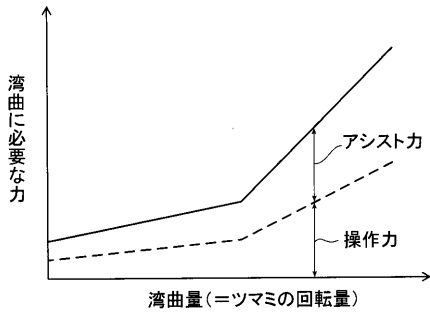
【 図 2 】



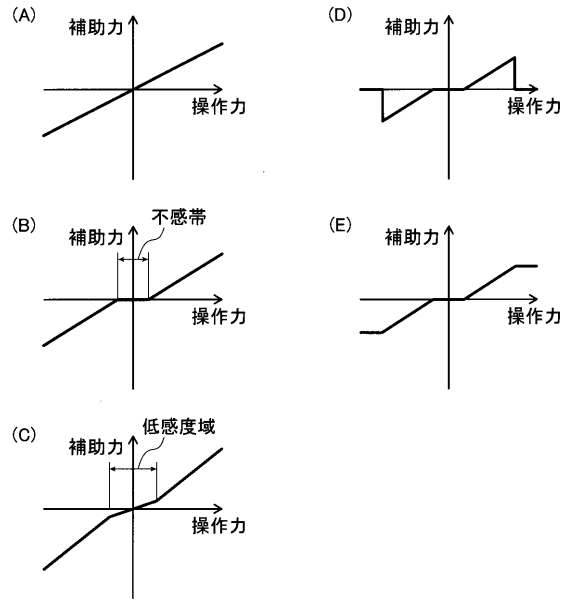
【 図 3 】



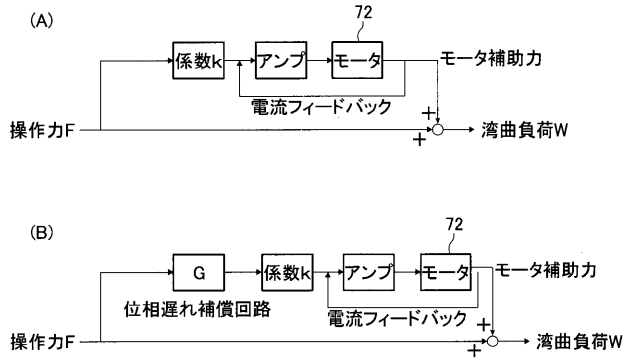
【 図 4 】



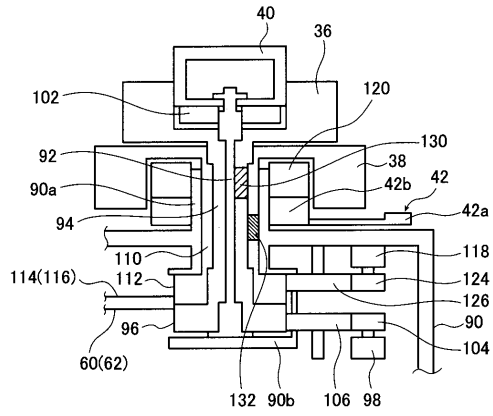
【 図 6 】



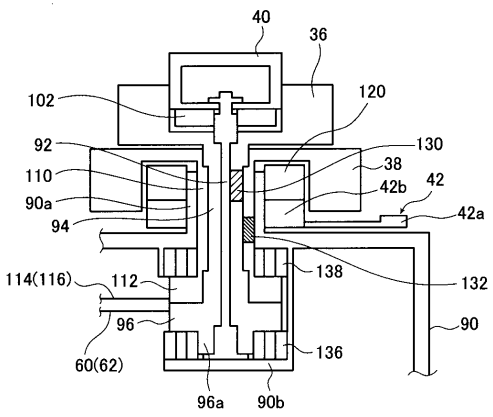
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 8 】



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 内视镜 | | |
| 公开(公告)号 | JP2009090087A | 公开(公告)日 | 2009-04-30 |
| 申请号 | JP2007324448 | 申请日 | 2007-12-17 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 富士胶片株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 富士胶片株式会社 | | |
| [标]发明人 | 芦田毅 | | |
| 发明人 | 芦田毅 | | |
| IPC分类号 | A61B1/00 G02B23/24 | | |
| CPC分类号 | A61B1/0016 | | |
| FI分类号 | A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/005.523 A61B1/008.512 | | |
| F-TERM分类号 | 2H040/BA21 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA17 2H040/DA21 2H040/DA43 4C061/AA01 4C061/AA04 4C061/AA11 4C061/AA12 4C061/AA13 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF12 4C061/HH47 4C061/HH51 4C061/JJ06 4C061/JJ17 4C161/AA01 4C161/AA04 4C161/AA11 4C161/AA12 4C161/AA13 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF12 4C161/HH47 4C161/HH51 4C161/JJ06 4C161/JJ17 | | |
| 优先权 | 2007242550 2007-09-19 JP | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜，其中角度部分可以通过小的力量安全地弯曲。 ŽSOLUTION：通过拉动装置（例如金属丝）拉动弯曲角度部分，通过操纵操纵装置，并且检测施加到用于弯曲角度部分的操纵装置的操纵力，并且根据拉动装置辅助拉动。操纵力。 Ž

