

(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2016-221025

(P2016-221025A)

(43) 公開日 平成28年12月28日(2016.12.28)

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

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2015-111331 (P2015-111331)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成27年6月1日 (2015.6.1)		オリンパス株式会社
			東京都八王子市石川町2951番地
		(74) 代理人	100106909
			弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100139686
			弁理士 鈴木 史朗
		(74) 代理人	100161702
			弁理士 橋本 宏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

## (57) 【要約】

【課題】内視鏡装置において、湾曲部の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、湾曲量が大きい場合にも操作軸の位置を固定できるようにする。

【解決手段】アングルワイヤ19A、19Bを牽引することによって操作が行われる内視鏡装置であって、中心軸線Zに対して傾動可能に支持された操作軸11と、アングルワイヤ19A、19Bの端部が固定され、操作軸11の傾動とともに移動する凸状部12と、凸状部12が摺動可能に接触する第1受け部材16A、第2受け部材16BL、16BR等の受け部材と、を備え、中心軸線Zに対する操作軸11の傾動角が一定値を超えると、傾動角が増えるにつれて、凸状部12と第2受け部材16BL、16BR等の受け部材との間の接触面積が増加する構成とする。

【選択図】図4

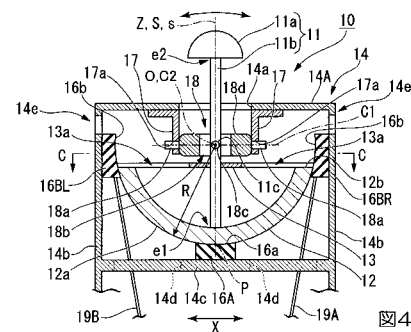


図4

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ワイヤを牽引することによって操作が行われる内視鏡装置であって、  
中立軸線に対して傾動可能に支持された操作軸と、  
前記ワイヤの端部が固定され、前記操作軸の傾動とともに移動する移動部材と、  
前記移動部材が摺動可能に接触する受け部材と、  
を備え、  
前記中立軸線に対する前記操作軸の傾動角が一定値を超えると、前記傾動角が増えるにつれて、前記移動部材と前記受け部材との間の接触面積が増加する、  
内視鏡装置。

10

**【請求項 2】**

前記受け部材は、  
前記移動部材に対して、接触可能な複数の受け面を備え、  
前記操作軸の傾動角が一定値を超えると、前記複数の受け面における前記移動部材と接触部分の個数が変化する  
ことを特徴とする、請求項 1 に記載の内視鏡装置。

**【請求項 3】**

前記受け部材および前記移動部材の少なくとも一方が弾性部材からなり、  
前記操作軸の傾動角が増えるにつれて前記弾性部材の弾性変形量が増えることによって、  
前記受け部材から前記移動部材に作用する垂直抗力が増大する  
ことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の内視鏡装置。

20

**【請求項 4】**

前記受け部材は、  
前記移動部材を、一点を中心として回動可能に拘束する  
ことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

**【請求項 5】**

前記移動部材は、  
前記操作軸の傾動中心よりも、前記操作軸の操作部端部と反対側に配置された第 1 移動部と、  
前記操作軸の傾動中心よりも、前記操作軸の操作部端部寄りに配置された第 2 移動部と  
を備え、  
前記受け部材は、  
前記第 1 移動部と接触可能な第 1 受け部と、  
前記第 2 移動部と接触可能な第 2 受け部と、  
を備える

30

ことを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

40

本発明は内視鏡装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、工業分野および医療分野等において内視鏡装置が利用されている。内視鏡装置は、細長い長尺の挿入部を、被検体である構造物あるいは生体の内部に挿入して用いられる。

内視鏡装置の挿入部の先端側には、内視鏡装置の基端部に設けられた操作部によって操作可能な湾曲部が設けられる。

湾曲部は、ワイヤを操作部で牽引することによって湾曲操作される。

このような内視鏡装置の操作部として、ジョイスティックタイプの操作部が知られてい

50

る。ジョイスティックタイプの操作部は、ワイヤが係止された回転体を、操作軸を傾動することによって牽引する（例えば、特許文献 1、2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 5 1 6 1 5 2 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 2 - 1 0 0 6 8 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記のような従来の内視鏡装置には、以下のような問題がある。

ジョイスティックタイプの操作部では、操作軸の傾動によって回転する回転体に摩擦力によって係止し、傾動後の操作軸の傾動位置を維持する。

湾曲部を湾曲させる湾曲力量は、湾曲量が大きいほど大きくなる。そこで、従来のジョイスティックタイプの操作部では、湾曲量が大きな状態でも傾動位置を維持するために、回転体に作用する摩擦力は、最大の湾曲力量に抗することができる大きさにしている。

このため、従来のジョイスティックタイプの操作部では、湾曲量が小さい操作を行う場合、または湾曲量を微調整する場合にも、湾曲量が大きい場合と同様の摩擦力が作用する。したがって、湾曲量が小さい操作を行う場合に、操作負荷が重くなり、円滑な操作や微妙な操作を行うことが難しくなるという問題がある。

【0005】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、湾曲部の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、かつ湾曲量が大きい場合でも操作軸の位置を固定できる内視鏡装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するために、本発明の態様の内視鏡装置は、ワイヤを牽引することによって操作が行われる内視鏡装置であって、中立軸線に対して傾動可能に支持された操作軸と、前記ワイヤの端部が固定され、前記操作軸の傾動とともに移動する移動部材と、前記移動部材が摺動可能に接触する受け部材と、を備え、前記中立軸線に対する前記操作軸の傾動角が一定値を超えると、前記傾動角が増えるにつれて、前記移動部材と前記受け部材との間の接触面積が増加する。

【0007】

上記内視鏡装置においては、前記受け部材は、前記移動部材に対して、接触可能な複数の受け面を備え、前記操作軸の傾動角が一定値を超えると、前記複数の受け面における前記移動部材と接触部分の個数が変化してもよい。

【0008】

上記内視鏡装置においては、前記受け部材および前記移動部材の少なくとも一方が弾性部材からなり、前記操作軸の傾動角が増えるにつれて前記弾性部材の弾性変形量が増えることによって、前記受け部材から前記移動部材に作用する垂直抗力が増大してもよい。

【0009】

上記内視鏡装置においては、前記受け部材は、前記移動部材を、一点を中心として回転可能に拘束してもよい。

【0010】

上記内視鏡装置においては、前記移動部材は、前記操作軸の傾動中心よりも、前記操作軸の操作端部と反対側に配置された第 1 移動部と、前記操作軸の傾動中心よりも、前記操作軸の操作端部寄りに配置された第 2 移動部と、を備え、前記受け部材は、前記第 1 移動部と接触可能な第 1 受け部と、前記第 2 移動部と接触可能な第 2 受け部と、を備えてもよい。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

本発明の内視鏡装置によれば、湾曲部の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、湾曲量が大きい場合にも操作軸の位置を固定できるという効果を奏する。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の構成を示す模式的な斜視図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の操作部の構成を示す模式的な断面図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な斜視図である。

10

【 図 4 】 図 3 における A - A 断面図である。

【 図 5 】 図 3 における B - B 断面図である。

【 図 6 】 図 4 における C - C 断面図である。

【 図 7 】 本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の操作部の動作説明図である。

【 図 8 】 本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の操作部の動作説明図である。

【 図 9 】 移動部材と受け部材との間の接触面積の変化を示す模式図である。

【 図 1 0 】 移動部材と受け部材との間の接触面積の変化を示す模式図である。

【 図 1 1 】 本発明の第 1 の実施形態の第 1 変形例の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

【 図 1 2 】 本発明の第 1 の実施形態の第 2 変形例の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

20

【 図 1 3 】 本発明の第 1 の実施形態の第 3 変形例の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

【 図 1 4 】 本発明の第 1 の実施形態の第 4 変形例の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

【 図 1 5 】 図 1 4 における D - D 断面図である。

【 図 1 6 】 本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

【 図 1 7 】 本発明の第 3 の実施形態の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

30

【 図 1 8 】 本発明の第 4 の実施形態の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

【 図 1 9 】 本発明の第 5 の実施形態の内視鏡装置の操作部の動作説明図である。

【 図 2 0 】 本発明の第 6 の実施形態の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な斜視図である。

【 図 2 1 】 図 2 0 における E - E 断面図である。

【 図 2 2 】 本発明の第 7 の実施形態の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

【 図 2 3 】 図 2 2 における F - F 断面図である。

【 図 2 4 】 本発明の第 1 の実施形態の第 5 変形例の内視鏡装置に用いる受け部材の構成を示す模式的な正面図およびその G 視図である。

40

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 3 】

以下では、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。すべての図面において、実施形態が異なる場合であっても、同一または相当する部材には同一の符号を付し、共通する説明は省略する。

## 【 0 0 1 4 】

## [ 第 1 の実施形態 ]

本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の構成を示す模式的な斜視図である。図

50

2 は、本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の操作部の構成を示す模式的な断面図である。図 3 は、本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な斜視図である。図 4 は、図 3 における A - A 断面図である。図 5 は、図 3 における B - B 断面図である。図 6 は、図 4 における C - C 断面図である。

なお、各図面は、模式図のため形状や寸法は誇張されている（以下の図面も同じ）。

【0015】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1 は、挿入部 2、操作部 6、および表示部 8 を備える。

内視鏡装置 1 は、工業用内視鏡装置でもよいし、医療用内視鏡装置でもよい。

挿入部 2 は、被検体の内部に挿入するため長尺の装置部分である。内視鏡装置 1 が工業用内視鏡装置の場合には、被検体は、検査対象の構造物である。内視鏡装置 1 が医療用内視鏡装置の場合には、被検体は、検査対象の人体または生体組織である。

10

【0016】

以下では、内視鏡装置 1 における各部材の形状や配置位置を説明する場合に、誤解するおそれがない場合には、挿入部 2 の挿入方向における先端部（側）、基端部（側）を、単に、先端部（側）、基端部（側）ということがある。また、挿入部 2 の中心軸線に沿う方向を軸方向という場合がある。

また、中心軸線等の軸線が特定できる軸状、筒状等の部材に関する相対位置について説明する場合に、軸線に沿う方向を軸方向、軸線回りに周回する方向を周方向、軸線に直交する平面において軸線に交差する線に沿う方向を径方向という。径方向においては、軸線から離れる方を径方向外方（外側）、軸線に近づく方を径方向内方（内側）という場合がある。

20

【0017】

挿入部 2 は、先端側から基端側に向かって、先端部 3、湾曲部 4、および可撓管部 5 を備える。

挿入部 2 の先端部 3 は、検査対象部を照明する照明光学系と、検査対象部の画像を取得する撮像光学系および撮像素子を収納する。先端部 3 は、硬質の外装部材で覆われた略円柱状の外形を有する。

【0018】

挿入部 2 の湾曲部 4 は、後述する可撓管部 5 の先端に対する先端部 3 の位置および姿勢を変える装置部分である。湾曲部 4 は、挿入部 2 の軸方向に直交する平面内で互いに直交する 2 軸方向においてそれぞれ独立に湾曲することができる。

30

湾曲部 4 は、例えば、円環状に形成され、互いに回動可能に接続された複数の湾曲駒を含む中空の筒状構造を有する。湾曲部 4 の外周部には、例えば、チューブ体からなる外皮部材が被覆される。

【0019】

湾曲部 4 の各湾曲駒には、内周面を周方向に 4 等分する位置にワイヤ挿通孔が設けられ、これらのワイヤ挿通孔に、後述するアングルワイヤが挿通されている。

湾曲部 4 において、各湾曲駒の内周面で囲まれた内側の孔部には、撮像素子に接続された信号線および照明光学系に照明光を供給するライトガイドが挿通されている。

40

【0020】

挿入部 2 の可撓管部 5 は、挿入部 2 の先端側に位置する先端部 3 および湾曲部 4 を、被検体内に挿入し、被検体内の挿入経路に沿って検査対象部位まで移動させる装置部分である。

可撓管部 5 の内部には、湾曲部 4 から延出された信号線、ライトガイド、およびアングルワイヤが挿通される。ただし、アングルワイヤは、可撓管部 5 が曲がっても、経路長が変化しないように、後述するコイルシースの内部に挿通されている。

可撓管部 5 は、例えば、金属板または樹脂版が螺旋状に巻かれたフレックスチューブを必要に応じて外部被覆して構成することができる。可撓管部 5 は、例えば、樹脂チューブで構成してもよい。

50

## 【 0 0 2 1 】

操作部 6 は、挿入部 2 に挿通されたアングルワイヤを牽引することによって、湾曲部 4 を湾曲させる操作を行う装置部分である。操作部 6 は、例えば、後述する L E D ユニット 2 9 の点灯・消灯など、電気回路による操作を行うボタン、スイッチ等を備えてもよい。ただし、電気回路による操作を行う操作部は、操作部 6 に設けずに、後述する表示部 8 に設けてもよい。本実施形態では、図示は省略するが、後述する L E D ユニット 2 9 の点灯・消灯を行うスイッチは、一例として、後述する表示部 8 に設けられている。

## 【 0 0 2 2 】

操作部 6 は、可撓管部 5 の基端部 5 a に連結されている。

図 2 に示すように、操作部 6 は、可撓管部 5 の基端部 5 a に連結された先端側外装部材 2 5 と、先端側外装部材 2 5 の基端側に接続された基端側外装部材 2 4 とを備える。

先端側外装部材 2 5 および基端側外装部材 2 4 は、いずれも全体としては筒状の部材である。

先端側外装部材 2 5 および基端側外装部材 2 4 の内部には、コイルシース固定部 2 7、L E D ユニット 2 9、および操作部本体 1 0 が配置されている。

## 【 0 0 2 3 】

コイルシース固定部 2 7 は、可撓管部 5 の内部に挿通されたコイルシース 1 2 6 の基端を固定する部材である。コイルシース固定部 2 7 は、先端側外装部材 2 5 の内部の穴部に挿入され、円環状の止めリング 1 3 3 によってコイルシース固定部 2 7 と固定されている。

コイルシース固定部 2 7 には、コイルシース 1 2 6 の基端部のコイルシース口金 2 8 が固定されている。本実施形態では、コイルシース 1 2 6 は 4 本である。

## 【 0 0 2 4 】

本実施形態の内視鏡装置 1 では、湾曲部 4 が 2 軸方向においてそれぞれ独立に湾曲できる。このため、湾曲部 4 には、一対のアングルワイヤ 1 9 A (ワイヤ、図 2 参照) と、一対のアングルワイヤ 1 9 B (ワイヤ、図 3 参照) とが軸方向に挿通されている。

図示は省略するが、湾曲部 4 の内部において、一対のアングルワイヤ 1 9 A は、湾曲部 4 の中心軸線を挟んで互いに対向する位置に配置される。湾曲部 4 の内部において、一対のアングルワイヤ 1 9 B は、湾曲部 4 の中心軸線を挟んで互いに対向する位置に配置される。ただし、アングルワイヤ 1 9 A 同士に対向方向と、アングルワイヤ 1 9 B 同士に対向方向とは、90°ずれている。

アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B の先端部は、いずれも、先端部 3 の基端部に固定されている。

図示は省略するが、湾曲部 4 の基端部には、コイルシース固定部 2 7 と同様のコイルシース固定部が固定されている。湾曲部 4 の基端部のコイルシース固定部には、コイルシース 1 2 6 の先端部のコイルシース口金が固定されている。

アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B は、1 本ずつ、各コイルシース 1 2 6 の内部に挿通されている。

## 【 0 0 2 5 】

コイルシース固定部 2 7 におけるコイルシース口金 2 8 の固定位置は、コイルシース固定部 2 7 の中心軸線 N (図 2 参照) を中心とする円周上を周方向に 4 等分する位置である。図 2 に示すように、一対のアングルワイヤ 1 9 A は、中心軸線 N を挟んで対向するコイルシース 1 2 6 にそれぞれ挿通されている。図示は省略するが、同様にして、一対のアングルワイヤ 1 9 B は、中心軸線 N を挟んで対向するコイルシース 1 2 6 にそれぞれ挿通されている。

## 【 0 0 2 6 】

L E D ユニット 2 9 は、先端部 3 の照明光学系に照明光を供給する光源である。L E D ユニット 2 9 は、コイルシース固定部 2 7 の中心部に固定されている。

L E D ユニット 2 9 の先端部には、L E D ユニット 2 9 が出射する照明光を先端部 3 における図示略の照明光学系に導光するライトガイド 1 3 4 が接続されている。

ライトガイド 134 は、可撓管部 5 および湾曲部 4 の内部に挿通されている。ライトガイド 134 の先端部は、先端部 3 における図示略の照明光学系の近傍に配置される。

【0027】

先端部 3 の撮像素子に接続され、湾曲部 4 および可撓管部 5 の内部に挿通された信号線 35 は、先端側外装部材 25 の側面に接続されたケーブル 7 に挿入される。信号線 35 は、ケーブル 7 を通して、後述する表示部 8 に接続される。

【0028】

操作部本体 10 は、コイルシース口金 28 から基端側に延出されたアングルワイヤ 19A、19B を牽引するジョイスティックタイプの装置部分である。

操作部本体 10 は、支持棒 14、第 1 受け部材 16A (受け部材、弾性部材)、凸状部 12 (移動部材)、ワイヤ係止板 13 (移動部材)、および操作軸 11 を備える。

【0029】

支持棒 14 は、中心軸線 Z に沿って延びる直方体状の外形を有する。支持棒 14 は、金属および樹脂のいずれか、または金属と樹脂との組み合わせによって形成することができる。

支持棒 14 の基端側の側面 (図 2 の図示上側の側面) である第 1 側面 14A には、後述する操作軸 11 が貫通する上部開口 14a が形成されている。

支持棒 14 の先端側の側面 (図 2 の図示下側の側面) である第 2 側面 14B には、下部開口 14f が形成されている。支持棒 14 の先端部は、先端側外装部材 25 の穴部に挿入されて先端側外装部材 25 と固定される。

【0030】

以下では、支持棒 14 を基端側から先端側に向かって見る平面視 (以下、単に平面視という) において、支持棒 14 の矩形状 (正方形を含む) の外形の一辺に沿う方向を、図 3 に示すように、第 1 方向 X、第 1 方向 X と直交する方向を第 2 方向 Y という。

【0031】

図 4 に示すように、第 1 側面 14A において、上部開口 14a を囲む先端側の表面には、一対の支持板 17 が固定されている。

一対の支持板 17 は、第 1 側面 14A から支持棒 14 の内側に突出された一対の板部材であり、第 1 方向 X において互いに対向している。

各支持板 17 は、第 1 方向 X において互いに対向する軸受部 17a を備える。各軸受部 17a の中心を結ぶ中心軸線 C1 は、第 1 方向 X に延び、中心軸線 Z と直交する軸線である。

【0032】

一対の支持板 17 の間には、後述する操作軸 11 を傾動可能に支持する回転軸 18 が配置されている。

回転軸 18 は、本体部 18d、軸部 18a、スリット 18b、および軸受部 18c (図 5 参照) を備える。

本体部 18d は、円柱状の外形を有する。

軸部 18a は、本体部 18d よりも細い軸状に形成される。軸部 18a は、本体部 18d の軸方向の両端部において、本体部 18d と同軸に突出される。各軸部 18a は、支持板 17 の軸受部 17a に回転可能に嵌合される。

回転軸 18 は、各軸部 18a を支持板 17 の軸受部 17a に係合することで、支持板 17 によって中心軸線 C1 と同軸に支持される。

回転軸 18 の本体部 18d の長さは、支持板 17 の対向間隔よりもわずかに短い。

【0033】

スリット 18b は、回転軸 18 の中心部において、軸部 18a の中心軸線と直交する方向に貫通している。

スリット 18b の開口幅は、回転軸 18 の軸方向において広く、回転軸 18 の径方向において狭い。

スリット 18b の短手幅は、後述する操作軸 11 の軸部 11b を移動可能に嵌合する大

10

20

30

40

50

きさである。

スリット 1 8 b の長手幅は、後述する軸部 1 1 b の傾動範囲で、軸部 1 1 b と干渉しない大きさである。

【 0 0 3 4 】

軸受部 1 8 c は、操作軸 1 1 から突出された傾動軸 1 1 c を回転可能に支持する貫通孔からなる。

軸受部 1 8 c は、回転軸 1 8 の軸方向の中心位置に形成される。軸受部 1 8 c の中心軸線 C 2 ( 図 5 参照 ) は、中心軸線 C 1 と同軸の軸部 1 8 a の中心軸線と直交する位置関係にある。

【 0 0 3 5 】

図 4 に示すように、回転軸 1 8 は、本体部 1 8 d が一对の支持板 1 7 の間に挟持されることによって、軸方向に位置決めされる。

回転軸 1 8 が各支持板 1 7 によって位置決めされた状態では、軸受部 1 8 c の中心軸線 C 2 と中心軸線 C 1 との交点 O は、中心軸線 Z 上に位置する。点 O は、後述する操作軸 1 1 の傾動中心になる点である。

【 0 0 3 6 】

図 3 に示すように、第 1 方向 X または第 2 方向 Y において互いに対向する支持棒 1 4 の側面には、開口部 1 4 e が形成されている。

支持棒 1 4 において、先端と基端との間の中間部には、第 1 方向 X および第 2 方向 Y において対向する側面の間に、中心軸線 Z に直交する支持板部 1 4 c が設けられている。

図 3、図 6 に示すように、支持板部 1 4 c の平面視の対角線方向には、それぞれ、略矩形形状の孔部 1 4 d が板厚方向に貫通している。

各開口部 1 4 e の内部には、支持板部 1 4 c よりも基端側に突出する板ばね部 1 4 b が配置されている。板ばね部 1 4 b は、中心軸線 Z を挟んで第 1 方向 X に対向する一对と、第 2 方向 Y に対向する一对の計 4 個からなる。

各板ばね部 1 4 b は、外力を受けると互いの対向方向にたわむ矩形板状に形成される。

【 0 0 3 7 】

図 4 に示すように、支持板部 1 4 c の中心部には、第 1 受け部材 1 6 A ( 受け部材 ) が固定されている。

第 1 受け部材 1 6 A は、中心軸線 Z に沿う方向において後述する凸状部 1 2 と接触する部材である。

第 1 受け部材 1 6 A は、支持板部 1 4 c の基端側の表面から基端側に突出する柱状部材である。本実施形態では、第 1 受け部材 1 6 A の突出方向における中心軸線は、中心軸線 Z と同軸である。

第 1 受け部材 1 6 A の突出方向の端面である受け面 1 6 a は、半径 R の凹球面である。

受け面 1 6 a は、曲率中心が中心軸線 Z と同軸上であって、かつ点 O からの中心軸線 Z に沿う距離が、R よりもわずかに短くなる位置に配置される。

受け面 1 6 a には、後述する凸状部 1 2 が受け面 1 6 a に沿って摺動可能に接触する。第 1 受け部材 1 6 A は、板ばね部 1 4 b に支持されることによって、受け面 1 6 a を介して、後述する凸状部 1 2 に押しつけられている。

【 0 0 3 8 】

第 1 受け部材 1 6 A の材質は、後述する凸状部 1 2 との接触時に必要な摩擦力に応じて適宜の材質を選ぶことができる。第 1 受け部材 1 6 A は、中心軸線 Z に沿う外力が作用するとき、支持板部 1 4 c よりも低剛性の弾性部材を採用することができる。本実施形態では、第 1 受け部材 1 6 A の材質は、弾性部材であるゴムまたはエラストマーである。

【 0 0 3 9 】

図 4 に示すように、第 1 方向 X において対向する各板ばね部 1 4 b における突出方向の端部には、第 2 受け部材 1 6 B L、1 6 B R ( 受け部材 ) が固定されている。

図 5 に示すように、第 2 方向 Y において対向する各板ばね部 1 4 b における突出方向の端部には、第 2 受け部材 1 6 C L、1 6 C R ( 受け部材 ) が固定されている。

10

20

30

40

50



第2受け部材16BL、16BR、16CL、16CRは、中心軸線Zと交差する方向において後述する凸状部12の周縁部と接触する部材である。

第2受け部材16BL、16BR、16CL、16CRは、いずれも板ばね部14bの表面から中心軸線Zの方に突出する柱状部材である。

第2受け部材16BL、16BR、16CL、16CRの突出方向における端面である受け面16bは、半径Rの凹球面である。

【0040】

第2受け部材16BL、16BRにおける各受け面16bは、曲率中心が中心軸線C1と同軸上であって、かつ点Oからの中心軸線C1に沿う距離が、Rよりもわずかに短くなる位置に配置される。

第2受け部材16CL、16CRにおける各受け面16bは、曲率中心が中心軸線C2と同軸上であって、かつ点Oからの中心軸線C2に沿う距離が、Rよりもわずかに短くなる位置に配置される。

このような各受け面16bの配置位置により、後述する凸状部12に対する第2受け部材16BL、16BR、16CL、16CRからの垂直抗力が決まり、後述する凸状部12に対する摩擦力が生じる。すなわち、後述する凸状部12に作用する摩擦力は、例えば、各受け面16bの配置位置を適宜設定して、垂直抗力を変えることによって調整できる。

各受け面16bから凸状部12に作用する摩擦力は、湾曲操作時に、湾曲部4が受ける湾曲を戻そうとする力として、アングルワイヤ19A、19Bから凸状部12に伝わる力と釣り合う大きさにする。これにより、後述する凸状部12を各受け面16bから作用する摩擦力によって、静止状態に保持することができる。

【0041】

第2受け部材16BL、16BR、16CL、16CRの基端部(図示上側の端部)は、後述する凸状部12を最大限回動させても、凸状部12が基端側から突出しない位置まで延ばされている。

これに対して、第2受け部材16BL、16BR、16CL、16CRの先端部(図示下側の端部)は、後述する凸状部12が後述する中立状態から閾値 $t_h$ を超えて回動すると、回動方向における凸状部12の一部が先端側に抜ける位置まで延ばされている。

【0042】

第2受け部材16BL、16BR、16CL、16CRの材質は、後述する凸状部12との接触時に必要な摩擦力に応じて適宜の材質を選ぶことができる。第2受け部材16BL、16BR(16CL、16CR)は、中心軸線C1(C2)に沿う外力が作用するとき、板ばね部14bよりも低剛性の弾性部材を採用することができる。本実施形態では、第2受け部材16BL、16BR(16CL、16CR)の材質は、弾性部材であるゴムまたはエラストマーである。

第2受け部材16BL、16BR、16CL、16CRは、第1受け部材16Aと同材質でもよいし、異なる材質でもよい。異なる材質の場合、後述する凸状部12に対する第2受け部材16BL、16BR、16CL、16CRの摩擦係数は、凸状部12に対する第1受け部材16Aの摩擦係数よりも大きい材質を採用してもよい。

【0043】

凸状部12は、半径Rの球面を半径よりも小さい高さで切り取った形状の凸面12aを有するシェル状部材である。

凸状部12において、頂点Pと反対側の端面12bには、後述するワイヤ係止板13が固定されている。

図4、図5には、頂点Pを通る凸面12aの中心軸線sが中心軸線Zと同軸となる位置に、凸状部12が配置された状態が図示されている。このとき、端面12bは、中心軸線Zと直交する平面上に位置する。

【0044】

ワイヤ係止板13は、コイルシース口金28から操作部6内に延出されたアングルワイ

10

20

30

40

50

ワイヤ 19 A、19 B の基端部を固定する部材である。ワイヤ係止板 13 に対するアングルワイヤ 19 A、19 B の基端部を固定方法は特に限定されない。

例えば、ワイヤ係止板 13 の板厚方向にアングルワイヤ 19 A (19 B) を挿通する貫通孔を設け、アングルワイヤ 19 A (19 B) の基端には、貫通孔に係止可能な係止部材を装着してもよい。この場合、貫通孔に挿通したアングルワイヤ 19 A (19 B) の張力によって、係止部材が貫通孔に係止されてアングルワイヤ 19 A、19 B の基端部が固定される。

アングルワイヤ 19 A、19 B の基端部は、単にワイヤ係止板 13 に係止するだけでなく、溶接、かしめ、接着などの固定手段によって、ワイヤ係止板 13 に着脱不能に固定してもよい。

#### 【0045】

図 6 に示すように、本実施形態では、ワイヤ係止板 13 は、平面視円状の中心部 13 a から 4 つのアーム部 13 b が突出された平面視十字状の板部材である。

中心部 13 a の中心は、凸面 12 a の中心軸線 s と同軸上に位置する。中心部 13 a の中心には、後述する操作軸 11 の軸部 11 b を外嵌する孔部 13 c が貫通されている。

各アーム部 13 b は、中心部 13 a の中心を通り互いに直交する二直線に沿って延ばされている。各アーム部 13 b は、凸状部 12 の端面 12 b よりも径方向外側に突出している。各アーム部 13 b の延在方向の先端部には、端面 12 b よりも径方向外側において、アングルワイヤ 19 A、19 B の基端部が、係止部材 13 d を介して係止されている。

各アーム部 13 b は、平面視で、支持枠 14 の内側の対角線に沿って配置されている。このため、図 4、図 5 に示すように、係止部材 13 d に接続されたアングルワイヤ 19 A、19 B は、凸状部 12 の径方向外側を通り、孔部 14 d を通して先端側に延びている。

本実施形態では、第 2 受け部材 16 C R、16 B R で挟まれる位置のアーム部 13 b と、第 2 受け部材 16 B L、16 C L で挟まれる位置のアーム部 13 b と、には、アングルワイヤ 19 A の基端部が係止されている。

第 2 受け部材 16 B L、16 C R で挟まれる位置のアーム部 13 b と、第 2 受け部材 16 C L、16 B R で挟まれる位置のアーム部 13 b と、には、アングルワイヤ 19 B の基端部が係止されている。

#### 【0046】

ワイヤ係止板 13 は、アングルワイヤ 19 A、19 B および後述する操作軸 11 から外力を受けても、変形が無視できる程度の剛性を備える金属または樹脂によって形成される。

本実施形態において、ワイヤ係止板 13 が平面視十字状であるのは、凸状部 12 の回転時に、ワイヤ係止板 13 が支持板 17 および回転軸 18 との干渉することを防止するためである。ワイヤ係止板 13 を平面視十字状に形成することは必須ではない。

例えば、ワイヤ係止板 13 における中心部 13 a は、凸状部 12 が最大限回転しても支持板 17 および回転軸 18 との干渉が発生しない場合には、凸状部 12 の端面 12 b に当接する位置まで延ばしてもよい。

#### 【0047】

このように、内視鏡装置 1 において、各アングルワイヤ 19 A、19 B の端部は、先端側の端部が先端部 3 に係止され、基端側の端部がワイヤ係止板 13 に係止される。各アングルワイヤ 19 A、19 B には、いずれにもたるみが生じないように、組立時に初期張力が与えられる。

#### 【0048】

図 4、図 5 に示すように、操作軸 11 は、湾曲部 4 の湾曲操作を行うための軸状部材である。操作軸 11 は、後述するように、支持板 17 に支持された回転軸 18 によって、中心軸線 Z に対して点 O を中心として傾動可能に支持される。

操作軸 11 は、軸部 11 b、傾動軸 11 c、および操作ヘッド 11 a (操作用端部) を備える。

#### 【0049】

10

20

30

40

50

軸部 1 1 b は、回転軸 1 8 のスリット 1 8 b およびワイヤ係止板 1 3 の孔部 1 3 c に挿通された軸状部材である。

軸部 1 1 b の第 1 端部 e 1 は、凸状部 1 2 の頂点 P の裏側の内周面に固定されている。軸部 1 1 b の中心軸線 S は、凸面 1 2 a の中心軸線 s と同軸である。

軸部 1 1 b において、第 1 端部 e 1 と反対側の第 2 端部 e 2 は、図 2 に示すように、支持枠 1 4 の上部開口 1 4 a および基端側外装部材 2 4 の開口部 2 4 a (図 1 参照) を貫通して操作部 6 の外部に延出されている。

#### 【0050】

図 4、図 5 に示すように、傾動軸 1 1 c は、軸部 1 1 b の側部から軸部 1 1 b の中心軸線 S に直交する方向に突出された軸状部である。傾動軸 1 1 c の中心軸線 D (図 5 参照) は、凸面 1 2 a の頂点 P からの距離が R となる位置で、中心軸線 S と直交する。

10

傾動軸 1 1 c は、回転軸 1 8 の軸受部 1 8 c に回動可能に嵌合されている。

操作軸 1 1 の軸部 1 1 b の長さは、後述する操作ヘッド 1 1 a を動かす操作量および操作力が適宜の大きさとなるように決めればよい。本実施形態における軸部 1 1 b の長さは、一例として、R の 2 倍以上 3 倍以下になる長さである。

#### 【0051】

操作ヘッド 1 1 a は、操作時に操作者が把持しやすいように軸部 1 1 b よりも太い適宜形状に形成されている。操作ヘッド 1 1 a は、例えば、球状、半球状、円錐台状、円柱状などの適宜形状が可能である。

操作ヘッド 1 1 a は、軸部 1 1 b の第 2 端部 e 2 に固定されている。

20

#### 【0052】

図 2 に示すように、操作軸 1 1 は、上部開口 1 4 a を通して、操作ヘッド 1 1 a および軸部 1 1 b の一部が基端側に延出されている。

支持枠 1 4 の上部開口 1 4 a は、基端側外装部材 2 4 の基端側の開口部 2 4 a の内側に露出している。操作軸 1 1 は、基端側外装部材 2 4 の開口部 2 4 a を通して、外部に延出している。

基端側外装部材 2 4 の基端部と、軸部 1 1 b との間には、ゴムブーツ 2 3 が装着されている。

#### 【0053】

ゴムブーツ 2 3 は、基端側外装部材 2 4 の基端部と軸部 1 1 b との間を覆う柔軟なカバーである。ゴムブーツ 2 3 は、支持枠 1 4 の上部開口 1 4 a および基端側外装部材 2 4 の開口部 2 4 a が外部に連通することを防止する。ゴムブーツ 2 3 の構成は、操作軸 1 1 の傾動時に、容易に変形し、操作軸 1 1 の傾動を妨げることない構成であれば、特に限定されない。本実施形態では、ゴムブーツ 2 3 は、蛇腹状に成形されたゴムからなる。

30

#### 【0054】

このような構成の操作軸 1 1 は、支持枠 1 4 に固定された一对の支持板 1 7 と、支持板 1 7 に支持される回転軸 1 8 とによって、点 O 回りに傾動可能に支持されている。

軸部 1 1 b は、軸受部 1 8 c に支持された傾動軸 1 1 c によって、中心軸線 C 2 回りに傾動可能である。さらに、軸部 1 1 b は、支持板 1 7 の軸受部 1 7 a で中心軸線 C 1 回りに回動可能に支持された回転軸 1 8 と一体に回動することで、中心軸線 C 2 回りに傾動可能である。

40

軸部 1 1 b は、中心軸線 C 1 回りおよび C 2 回りにそれぞれ独立に傾動可能であるため、軸部 1 1 b は、第 2 方向 Y および第 1 方向 X においてそれぞれ独立に傾動可能である。

この結果、操作軸 1 1 は、中心軸線 Z に対して点 O を中心として、中心軸線 Z と直交する全方向に傾動可能である。

#### 【0055】

図 1 に示すように、表示部 8 は、先端部 3 の撮像素子によって撮像された映像を表示する装置部分である。

表示部 8 は、例えば、撮像素子から送出される映像信号に画像処理を施す画像処理部と、画像処理部によって画像処理された映像を表示する液晶ディスプレイと、内視鏡装置 1

50

の各装置部分に必要な応じて電力を供給するバッテリーと、を備える。

図示は省略するが、本実施形態では、表示部 8 は、LED ユニット 29 を点灯・消灯するスイッチも備える。

【0056】

表示部 8 の画像処理部には、操作部 6 の先端側外装部材 25 から延出されるケーブル 7 に挿通される信号線 35 が電氣的に接続される。先端部 3 の撮像素子によって撮像された映像信号は、信号線 35 によって画像処理部に送出される。

【0057】

表示部 8 は、可撓性を有するケーブル 7 によって操作部 6 と接続されるため、内視鏡装置 1 の操作者は、表示部 8 を見易い位置に配置し、表示部 8 に表示される画像を見ながら、操作部 6 の操作を行うことができる。

【0058】

次に、本実施形態の内視鏡装置 1 の動作について、操作部 6 の操作に関する動作を中心に説明する。

図 7、図 8 は、本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の操作部の動作説明図である。図 9、図 10 は、移動部材と受け部材との間の接触面積の変化を示す模式図である。

【0059】

内視鏡装置 1 によって、被検体の内部を観察するには、内視鏡装置 1 の挿入部 2 を被検体の内部に挿入し、先端部 3 を観察対象の近くに配置する。表示部 8 における図示略のスイッチを操作して LED ユニット 29 を点灯すると、先端部 3 から照明光が照射される。先端部 3 の撮像素子は、先端部 3 の撮像光学系を通して、撮像光学系の光軸が向けられた撮像範囲の画像を撮像することができる。

撮像素子の映像信号は、信号線 35 を通して、表示部 8 に送出される。表示部 8 は、映像信号に基づく画像を表示する。

【0060】

内視鏡装置 1 の操作者は、湾曲部 4 を湾曲させることによって、可撓管部 5 に先端に対する先端部 3 の位置および姿勢を変更することができる。可撓管部 5 に先端に対する先端部 3 の位置および姿勢を変更することによって、被検体の他の部位の画像を、表示部 8 に表示させることができる。

【0061】

湾曲部 4 を湾曲させるには、操作者が操作部 6 の操作軸 11 を操作する。

操作軸 11 は、操作開始前は、図 4、図 5 に示す中立状態である。

中立状態では、操作軸 11 の中心軸線 S は、中立軸線である支持枠 14 の中心軸線 Z と同軸である。操作軸 11 の中心軸線 S は、凸状部 12 の中心軸線 e と同軸であるため、凸面 12a の頂点 P も、中心軸線 Z 上に位置する。このため、点 O と第 1 受け部材 16A の中心部との距離は、点 O と頂点 P の距離 R に等しい。

【0062】

凸状部 12 の凸面 12a は、第 1 受け部材 16A および第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR と接触している。第 1 受け部材 16A の受け面 16a、第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR の各受け面 16b は、それぞれ点 O から距離 R の球面よりも径方向内側に突出しているため、第 1 受け部材 16A および第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR は圧縮力を受ける。第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR は、さらに板ばね部 14b によって支持されているため、板ばね部 14b は径方向外側にたわむ。

この結果、凸状部 12 は、第 1 受け部材 16A および第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR から径方向内側に反力を受ける。

【0063】

操作者が、操作軸 11 の操作ヘッド 11a に対して、操作ヘッド 11a と交差する方向に力を加えると、操作軸 11 は、中心軸線 Z に対して点 O を中心として傾動する。操作軸 11 は、支持板 17、回転軸 18 によって、2 軸方向において独立に傾動できる。このた

10

20

30

40

50

め、傾動方向は、中心軸線 Z に沿う方向から見た平面視において、中心軸線 Z を中心とする任意の径方向への傾動が可能である。

操作軸 11 が傾動すると、凸状部 12 およびワイヤ係止板 13 が点 O 回りに回転する。操作軸 11 の傾動角の大きさと、凸状部 12 およびワイヤ係止板 13 の回転角の大きさは互いに等しい。

このとき、凸面 12a は受け面 16a、16b と摺動するため、凸面 12a は受け面 16a、16b からの垂直抗力に応じた摩擦力を受ける。

【0064】

本実施形態における凸状部 12 とワイヤ係止板 13 とは、アングルワイヤ 19A、19B の端部が固定され、操作軸 11 の傾動とともに移動する移動部材を構成している。

【0065】

例えば、操作軸 11 が、第 1 方向 X および第 2 方向 Y のちょうど中間に向けて傾動されると、アングルワイヤ 19A またはアングルワイヤ 19B を係止するワイヤ係止板 13 が点 O 回りに回転する。

このため、アングルワイヤ 19A (19B) の一方は基端側に牽引される。同様にアングルワイヤ 19A (19B) の他方は先端側に送り出される。

この結果、湾曲部 4 はアングルワイヤ 19A (19B) が牽引される方向に湾曲する。

湾曲部 4 自体の湾曲抵抗、あるいは被検体等の接触による抵抗があると、ワイヤ係止板 13 には、アングルワイヤ 19A (19B) からの張力によって、傾動に抵抗する反モーメントが作用する。

しかし、反モーメントが、受け面 16a、16b からの摩擦力のモーメントと釣り合う場合には、凸状部 12 は静止状態を保つことができる。

【0066】

従来の内視鏡装置の湾曲操作では、操作に伴う摩擦力が一定であるため、操作者が操作部から手を離しても湾曲状態を保持するためには、操作部における摩擦力を、湾曲部からの反モーメントが最大になる場合に合わせる必要がある。

この場合、湾曲量が少なく、湾曲部からの反モーメントも小さい場合でも、湾曲量が最大の場合の反モーメントに抗する摩擦力が作用するため、湾曲量が小さい範囲における操作負荷が大きくなるという問題がある。

【0067】

本実施形態では、操作軸 11 の傾動範囲で発生する最大の摩擦力は、従来技術と同様に、湾曲部 4 が最大限湾曲する時にアングルワイヤ 19A (19B) から受ける反モーメントとの釣り合いを取ることができる大きさに設定される。

一方、傾動角が小さい範囲では、湾曲部 4 の湾曲量が小さいためアングルワイヤ 19A (19B) から受ける反モーメントもより小さくなる。そこで、本実施形態では、傾動角が小さい範囲では、アングルワイヤ 19A (19B) から受ける反モーメントに抗することができる程度に摩擦力を低減する。

【0068】

ここで、操作軸 11 の傾動時に第 1 受け部材 16A および各第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR から作用する摩擦力について説明する。

本実施形態では、凸面 12a と第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR との接触面積を変えることによって、傾動角に応じて摩擦力が増大するようにしている。

【0069】

図 7 には、操作軸 11 の傾動における第 1 方向 X (第 2 方向 Y) 成分が図示時計回りに角度  $\theta_1$  (ただし、 $\theta_1 < \theta_h$ ) だけ傾動した様子が示されている。 $\theta_h$  は、凸面 12a の外縁 12d (凸面 12a と端面 12c とが交差するエッジ部) が第 2 受け部材 16BR (CL) の先端 (図示下端) と接する傾動角である。

図 8 には、操作軸 11 の傾動における第 1 方向 X (第 2 方向 Y) 成分が図示時計回りに角度  $\theta_2$  ( $\theta_2 > \theta_h$ ) だけ傾動した様子が示されている。

【0070】

10

20

30

40

50

図 7 に示すように、傾動角  $\theta_1$  が  $\theta_{th}$  以下の場合、凸面 12a は、第 2 受け部材 16BL (16CL)、16BR (16CR) の両方に接触している。

このため、傾動によって、凸面 12a と第 2 受け部材 16BL (16CL) との接触面積は増大し、凸面 12a と第 2 受け部材 16BR (16CR) との接触面積は減少する。

例えば、図 9 に示すように、凸面 12a が半球面の場合、半月型の図形 APB が点 O を中心として角度  $\theta_1$  だけ傾動し、半月型の図形 A'P'B' に移動する。円弧 AA' の長さは円弧 BB' の長さに等しい。円弧 AA' は、増加する接触面積に、円弧 BB' は減少する接触面積に比例するため、接触面積の増減は生じない。

本実施形態の凸面 12a では、D 型の図形 CPD が、 $\theta_1$  だけ傾動して D 型の図形 C'P'D' に移動する。このとき、 $CA = C'A'$  であるから、 $CC' + C'A = C'A + AA'$ 。ゆえに、 $CC' = AA'$ 。一方、 $DB = D'B'$  であるから、 $DD' + D'B = D'B + BB'$ 。ゆえに、 $DD' = BB'$ 。

したがって、 $CC' = DD'$  であるため、 $\theta_1$  の傾動による接触面積の増減は相殺される。

#### 【0071】

これに対して、図 10 に示すように、凸状部 12 の傾動角が  $\theta_2$  の場合、凸面 12a は、第 2 受け部材 16BR (16CR) とは接触しないため、 $\theta_2$  が増大するにつれて、第 2 受け部材 16BL (16CL) との接触面積は増大する一方である。

本実施形態では、第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR として、ゴムまたはエラストマーからなる弾性部材を用い、板ばね部 14b によって、第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR を凸面 12a に押しつけている。このため、凸面 12a と接触する第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR は、圧縮力を受けて弾性変形する。接触面積が大きくなるほど、第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR の弾性復元力が大きくなる。

この結果、凸面 12a は、接触面積が増える第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR からより大きな垂直抗力を受けるため、摩擦力が増大する。

#### 【0072】

本実施形態の内視鏡装置 1 によれば、操作軸 11 の傾動角が  $\theta_{th}$  以下の場合には、凸面 12a は、第 1 受け部材 16A および第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR と一定の接触面積で接触している。このため、凸状部 12 が傾動しても、凸状部 12 に作用する摩擦力は一定である。

操作軸 11 の傾動角が一定値  $\theta_{th}$  を超えると、凸面 12a と第 1 受け部材 16A との間の摩擦力は変わらないが、凸面 12a と第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR との間の接触面積は全体として増大し、凸状部 12 の傾動が進むにつれて、凸状部 12 に作用する摩擦力も増大する。この摩擦力は、傾動によって同様に増大するアングルワイヤ 19A (19B) からの反モーメントに抗することができる程度にする。このため、操作者は、操作軸 11 から手を離しても、凸状部 12 およびワイヤ係止板 13 は、傾動時の位置を維持することができる。

操作者は、湾曲部 4 の湾曲状態を一定に保つために常に操作力を加えている必要がないため、操作者は湾曲操作を容易に行うことができる。

#### 【0073】

本実施形態の内視鏡装置 1 によれば、湾曲部 4 の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、かつ湾曲量が大きい場合でも摩擦力によって操作軸 11 の位置を固定できる。

#### 【0074】

##### [第 1 変形例]

次に、本発明の第 1 の実施形態の第 1 変形例の内視鏡装置について説明する。

図 11 は、本発明の第 1 の実施形態の第 1 変形例の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

#### 【0075】

10

20

30

40

50

図 2 に示すように、本変形例の内視鏡装置 1 A は、上記第 1 の実施形態における内視鏡装置 1 の操作部 6 に代えて、操作部 6 A を備える。

以下、上記第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0076】

図 1 1 に主要部の構成を示すように、操作部 6 A は、上記第 1 の実施形態における操作部本体 1 0 に代えて、操作部本体 1 0 A を備える。

操作部本体 1 0 A は、上記第 1 の実施形態における操作部本体 1 0 の第 2 受け部材 1 6 B L、1 6 B R、1 6 C L、1 6 C R に代えて、それぞれ第 2 受け部材 1 6 0 B (受け部材、弾性部材) を備える。

第 2 受け部材 1 6 0 B は、上記第 1 の実施形態の第 2 受け部材 1 6 B L、1 6 B R、1 6 C L、1 6 C R の受け面 1 6 b に代えて、受け面 1 6 0 b を備える。

以下、上記第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0077】

受け面 1 6 0 b には、凸面 1 2 a の回動に対する抵抗力がより増大するような微小な凹凸形状が形成されている。

微小な凹凸形状は、回動方向において凹凸が繰り返される溝や突起によって構成される。

【0078】

本変形例の内視鏡装置 1 A によれば、各第 2 受け部材 1 6 0 B が受け面 1 6 0 b を備えることによって、上記第 1 の実施形態と同様に、傾動角が大きくなると第 2 受け部材 1 6 0 B からの摩擦力を増大する。

このため、内視鏡装置 1 A によれば、上記第 1 の実施形態と同様、湾曲部 4 の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、かつ湾曲量が大きい場合でも操作軸 1 1 の位置を固定できる。

さらに本変形例の内視鏡装置 1 A によれば、各第 2 受け部材 1 6 0 B が受け面 1 6 0 b を備えることによって、第 2 受け部材の受け面が滑らかな凹球面からなる場合に比べて、より摩擦力を増大することができる。このため、接触面積の変化に対する摩擦力の変化をより大きくすることができる。

【0079】

[第 2 変形例]

次に、本発明の第 1 の実施形態の第 2 変形例の内視鏡装置について説明する。

図 1 2 は、本発明の第 1 の実施形態の第 2 変形例の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

【0080】

図 2 に示すように、本変形例の内視鏡装置 1 B は、上記第 1 の実施形態における内視鏡装置 1 の操作部 6 に代えて、操作部 6 B を備える。

図 1 2 に主要部の構成を示すように、操作部 6 B は、上記第 1 の実施形態における操作部本体 1 0 に代えて、操作部本体 1 0 B を備える。

以下、上記第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0081】

操作部本体 1 0 B は、上記第 1 の実施形態における操作部本体 1 0 の第 1 受け部材 1 6 A に代えて、第 1 受け部材 1 6 0 A (受け部材、弾性部材) を備える。

第 1 受け部材 1 6 0 A は、その外縁部において支持板部 1 4 c 上に突出された複数の支持突起 1 6 1 の突出方向の上部に固定された板部材である。第 1 受け部材 1 6 0 A は、支持板部 1 4 c に比べて弾性変形容易な部材である。第 1 受け部材 1 6 0 A の基端側には、凸面 1 2 a と接触する受け面 1 6 0 a を備える。

【0082】

第 1 受け部材 1 6 0 A の受け面 1 6 0 a は、凸状部 1 2 を押圧することができるように、点 O からの距離が、R よりもわずかに短い位置に配置されている。

受け面 1 6 0 a は、平面でもよいし、球面等の湾曲面でもよい。受け面 1 6 0 a は、組

10

20

30

40

50

立時に、凸面 12a に対して押し当てられ、支持板部 14c に向かってわずかにたわんでいる。

受け面 160a は、摩擦力を増大させるため、粗面から構成されていてもよい。

受け面 160a は、摩擦力を増大させるため、微細な凹凸形状を有していてもよい。

【0083】

第 1 受け部材 160A の材質は、凸面 12a との間に適宜の摩擦力を発生させることができる材質であれば、特に限定されない。例えば、第 1 受け部材 160A の材質としては、金属、樹脂、ゴム、およびエラストマーのいずれか、またはこれらを適宜組み合わせた材質を採用することができる。

【0084】

本変形例の内視鏡装置 1B の構成は、上記第 1 の実施形態の第 1 受け部材 16A を、薄板部材からなる第 1 受け部材 160A に代えた点を除いて、上記第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 と同様である。このため、上記第 1 の実施形態と同様、湾曲部 4 の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、かつ湾曲量が大きい場合でも操作軸 11 の位置を固定できる。

【0085】

[第 3 変形例]

次に、本発明の第 1 の実施形態の第 3 変形例の内視鏡装置について説明する。

図 13 は、本発明の第 1 の実施形態の第 3 変形例の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

【0086】

図 1 に示すように、本変形例の内視鏡装置 1C は、上記第 1 の実施形態における内視鏡装置 1 の操作部 6 に代えて、操作部 6C を備える。

図 13 に主要部の構成を示すように、操作部 6C は、上記第 1 の実施形態における操作部本体 10 に代えて、操作部本体 20 を備える。

以下、上記第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0087】

操作部本体 20 は、上記第 1 の実施形態における操作部本体 10 の凸状部 12 に代えて、凸状部 22 (移動部材) を備える。

凸状部 22 は、操作軸 11 の傾動時に、第 1 受け部材 16A と接触する頂点 P の周りの領域に、半径 R の凸球面である中心部表面 22a が形成されている。中心部表面 22a は、操作軸 11 の傾動時に、常に受け面 16a の全体と接触する。

【0088】

凸状部 22、操作軸 11 の傾動時に、第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR と接触可能な外周部の領域に、半径 R1 (ただし、 $R1 < R$ ) の凸球面である外周部表面 22b が形成されている。

これに対応して、本変形例における第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR は、受け面 16b に代えて、半径 R1 の凹球面からなる受け面 26b を備える。

【0089】

受け面 26b は、点 O を中心とする半径 R1 の球面よりも、径方向内側に突出するように配置される。

中心部表面 22a と外周部表面 22b との境界には、段差部 22c が形成されている。

段差部 22c は、凸状部 22 が所定角度だけ回動すると、第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR と当接する位置に設けてもよい。この場合、段差部 22c は、凸状部 22 の回動および操作軸 11 の傾動を規制するストッパの機能を備える。

【0090】

本変形例の内視鏡装置 1C の構成は、第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR に対して、凸状部 22 の外周部表面 22b が接触相手になる点を除いて、上記第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 と同様である。このため、上記第 1 の実施形態と同様、湾曲部 4 の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、かつ湾曲量が大きい場合でも操

10

20

30

40

50



作軸 1 1 の位置を固定できる。

特に本変形例によれば、外周部表面 2 2 b と、第 2 受け部材 1 6 B L、1 6 B R、1 6 C L、1 6 C R の受け面 2 6 b と点 O との距離が、R よりも短い R 1 であるため、操作部 6 B の中心軸線 Z に直交する方向の寸法を低減して、小型化することができる。

さらに、本変形例によれば、段差部 2 2 c を、傾動を規制するストッパとして用いることができるため、操作者が湾曲部 4 に対して過大な湾曲操作を行えないようにすることができる。

#### 【0091】

##### [ 第 4 変形例 ]

次に、本発明の第 1 の実施形態の第 4 変形例の内視鏡装置について説明する。

10

図 1 4 は、本発明の第 1 の実施形態の第 4 変形例の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。図 1 5 は、図 1 4 における D - D 断面図である。

#### 【0092】

図 1 に示すように、本変形例の内視鏡装置 1 D は、上記第 1 の実施形態における内視鏡装置 1 の操作部 6 に代えて、操作部 6 D を備える。

図 1 4 に主要部の構成を示すように、操作部 6 D は、上記第 1 の実施形態における内視鏡装置 1 における操作部本体 1 0 に代えて、操作部本体 3 0 を備える。

操作部本体 3 0 は、上記第 1 の実施形態における操作部本体 1 0 の支持棒 1 4、凸状部 1 2、ワイヤ係止板 1 3 に代えて、支持棒 3 4、凸状部 3 2 ( 移動部材 )、ワイヤ係止板 3 3 ( 移動部材 ) を備える。

20

以下、上記第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

#### 【0093】

図 1 5 に示すように、支持棒 3 4 は、上記第 1 の実施形態における支持板部 1 4 c、孔部 1 4 d に代えて、支持板部 3 4 c、孔部 3 4 d を備える。

支持板部 3 4 c は、支持板部 1 4 c が第 1 方向 X および第 2 方向 Y において対向する側面の間に、中心軸線 Z に直交して設けられていたのに対して、支持棒 3 4 の平面視の対角線方向において中心軸線 Z と直交するように設けられている。

このため、支持板部 3 4 c の中心部と支持棒 3 4 の第 1 方向 X および第 2 方向 Y における側面との間には、平面視略台形状の孔部 3 4 d が板厚方向に貫通している。

#### 【0094】

30

図 1 4 に示すように、凸状部 3 2 は、各アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B を挿通する 4 つのワイヤ挿通孔 3 2 c が厚さ方向に貫通している点が凸状部 1 2 と異なる。

各ワイヤ挿通孔 3 2 c は、図 1 5 に示すように、中心軸線 Z を挟んで第 1 方向 X に対向する 2 箇所と、中心軸線 Z を挟んで第 2 方向 Y に対向する 2 箇所と、に設けられている。

#### 【0095】

図 1 5 に示すように、ワイヤ係止板 3 3 は、凸状部 3 2 の外径と同径の円板であり、凸状部 3 2 の端面 1 2 b に固定されている。

ワイヤ係止板 3 3 の内側には、凸状部 3 2 のワイヤ挿通孔 3 2 c と重なる位置において、上記第 1 の実施形態と同様にして、アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B の基端部が係止される。本変形例では、一例として、ワイヤ係止板 3 3 に設けられた貫通孔に、アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B に接続された係止部材 1 3 d が係止されている。

40

#### 【0096】

図 1 4 に示すように、中心軸線 S を挟んで第 1 方向 X に対向するワイヤ係止板 3 3 の係止位置には、それぞれアングルワイヤ 1 9 A が係止されている。中心軸線 S を挟んで第 1 方向 X に対向するワイヤ挿通孔 3 2 c には、アングルワイヤ 1 9 A が挿通されている。

特に図示しないが、中心軸線 S を挟んで第 2 方向 Y に対向するワイヤ係止板 3 3 の係止位置には、それぞれアングルワイヤ 1 9 B が係止されている。中心軸線 Z を挟んで第 2 方向 Y に対向するワイヤ挿通孔 3 2 c には、アングルワイヤ 1 9 B が挿通されている。

#### 【0097】

各ワイヤ挿通孔 3 2 c から先端側に延ばされたアングルワイヤ 1 9 A、1 9 B は、それ

50

ぞれ、孔部 3 4 d を通って図示略のコイルシース 1 2 6 に挿通され、上記第 1 の実施形態と同様の先端部 3 における係止位置に延ばされている。

【 0 0 9 8 】

本変形例の内視鏡装置 1 D の構成は、アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B の基端部の係止位置および凸面 1 2 a に対するアングルワイヤ 1 9 A、1 9 B の挿通位置を除いて、第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 と同様である。このため、上記第 1 の実施形態と同様、湾曲部 4 の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、かつ湾曲量が大きい場合でも操作軸 1 1 の位置を固定できる。

特に本変形例によれば、ワイヤ係止板 3 3 に係止されたアングルワイヤ 1 9 A、1 9 B を、凸状部 3 2 のワイヤ挿通孔 3 2 c に挿通させるため、アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B を凸状部 3 2 の内側の範囲に挿通することができる。

10

このため、アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B の基端部を、中心軸線 Z を対向する第 2 受け部材 1 6 B L、1 6 B R の間、および第 2 受け部材 1 6 C L、1 6 C R の間に係止することができる。この結果、アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B の張力による反モーメントの作用面と同じ作用面に摩擦力を発生することができるため、摩擦力が効率的に作用し、傾動位置の保持がより容易となる。

【 0 0 9 9 】

[ 第 2 の実施形態 ]

本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図 1 6 は、本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

20

【 0 1 0 0 】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1 E は、上記第 1 の実施形態の操作部 6 に代えて、操作部 6 E を備える。

操作部 6 E は、図 1 6 に主要部の構成を示すように、上記第 1 の実施形態における操作部本体 1 0 に代えて、操作部本体 4 0 を備える。

以下、上記第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 1 0 1 】

操作部本体 4 0 は、上記第 1 の実施形態における操作部本体 1 0 の支持棒 1 4、凸状部 1 2、操作軸 1 1、第 2 受け部材 1 6 B L、1 6 B R、1 6 C L、1 6 C R に代えて、支持棒 4 4、椀状部材 4 2 ( 移動部材 )、操作軸 4 1、受け部材 4 6 を備え、第 1 受け部材 1 6 A、支持板 1 7、回転軸 1 8 を削除して構成される。

30

【 0 1 0 2 】

支持棒 4 4 は、上記第 1 の実施形態における支持棒 1 4 の支持板部 1 4 c、板ばね部 1 4 b に代えて、支持板部 4 4 c、側面部 4 4 b を備える。

支持板部 4 4 c は、アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B を挿通する 4 つのワイヤ挿通孔 4 4 d が形成され、外周部が支持棒 4 4 の内周面に固定された板状部である。

側面部 4 4 b は、支持棒 4 4 の第 1 側面 1 4 A と支持板部 4 4 c との間において、支持棒 4 4 の中心軸線 Z を挟んで対向する 4 つの側面からなる。

側面部 4 4 b は、開口部を有しない板状に形成されていてもよいし、支持板部 4 4 c の近傍を除く領域に、適宜の開口部が設けられていてもよい。

40

本実施形態では、側面部 4 4 b は、一例として、開口部を有しない板状に形成されている。

図示は省略するが、支持棒 4 4 の基端側の構成は、上記第 1 の実施形態における支持棒 1 4 と同様である。

【 0 1 0 3 】

椀状部材 4 2 は、外半径 R の完全な球殻を、高さが T ( ただし、 $T > R$  ) になるように一部を切除したような形状を有する椀型 ( bowl 型 ) 部材である。

椀状部材 4 2 は、半径 R の凸球面からなる外周面 4 2 a と、半径 R よりも小径の凹球面からなる内周面 4 2 b と、端面 4 2 c とを備える。

50

端面 4 2 c は、椀状部材 4 2 の中心軸線 b を含む断面において、外周面 4 2 a の中心を通り、中心軸線 b と鋭角  $\theta$  で交差する直線上に形成されている。

ここで、鋭角  $\theta$  は、 $\theta = \arccos \{ (T - R) / R \}$  である。

椀状部材 4 2 の材質は、凸状部 1 2 と同様の材質を採用することができる。

#### 【0104】

操作軸 4 1 は、軸部 1 1 b における操作ヘッド 1 1 a と反対側の端部に、軸部 1 1 b の軸径よりも大径の球状部 4 1 c を備え、上記第 1 の実施形態の操作軸 1 1 の傾動軸 1 1 c を削除して構成される。

球状部 4 1 c の球心は、軸部 1 1 b の中心軸線 S 上に位置する。

本実施形態の軸部 1 1 b の長さは、R より大きな適宜値である。本実施形態の軸部 1 1 b の長さは、例えば、R の 2 倍以上 3 倍以下としてもよい。

10

#### 【0105】

操作軸 4 1 は、軸部 1 1 b を椀状部材 4 2 の頂部を貫通した状態で、椀状部材 4 2 に固定されている。

操作軸 4 1 の椀状部材 4 2 に対する固定位置は、軸部 1 1 b の中心軸線 S が椀状部材 4 2 の中心軸線 b と同軸であって、かつ球状部 4 1 c の中心が椀状部材 4 2 の外周面 4 2 a の中心と同心となる位置である。

#### 【0106】

椀状部材 4 2 が固定された操作軸 4 1 は、椀状部材 4 2 が支持板部 4 4 c と支持棒 4 4 の基端（図示上側の端部）との間に収容されている。操作軸 4 1 の軸部 1 1 b の一部と、操作ヘッド 1 1 a とは、支持板部 1 4 c から支持棒 4 4 の基端側から突出される。

20

操作軸 4 1 の球状部 4 1 c は、支持板部 4 4 c の中心部に配置された軸受部 4 3 に回動可能に係合されている。

軸受部 4 3 は、球状部 4 1 c の外径よりもわずかに大径の凹球面からなる軸受面 4 3 a を有する。軸受面 4 3 a は、支持棒 4 4 の中心軸線 Z 上の点 O を中心として、操作軸 4 1 の球状部 4 1 c を回動可能に支持する。

このような構成によって、操作軸 4 1 は、点 O を中心として中心軸線 Z に対して傾動可能に支持されている。操作軸 4 1 の軸部 1 1 b は、中心軸線 Z に沿う平面視において、中心軸線 Z と交差する任意方向に傾動することができる。

軸部 1 1 b の中心軸線 S が中心軸線 Z と同軸となる状態は、傾動における軸部 1 1 b の中立状態である。

30

#### 【0107】

受け部材 4 6 は、操作軸 4 1 が中立状態のとき、椀状部材 4 2 における端面 4 2 c の近傍の外周面 4 2 a に接触する部材である。受け部材 4 6 は外周面 4 2 a に対して摺動可能に接触する。

受け部材 4 6 は、点 O を中心とする半径 R の球面よりも径方向内側に突出した半径 R の凹球面からなる受け面 4 6 a を備える。

受け部材 4 6 の受け面 4 6 a は、中心軸線 Z を中心とする平面視円環状の範囲に連続的に形成されていてもよいし、中心軸線 Z に関する周方向において、互いに離間する複数箇所に形成されていてもよい。

40

本実施形態では、一例として、受け部材 4 6 の受け面 4 6 a は、中心軸線 Z を中心とする平面視円環状の範囲に連続的に形成されている。

#### 【0108】

受け面 4 6 a は、軸部 1 1 b が中心軸線 Z に対して傾動するとき、傾動方向における外周面 4 2 a と、傾動方向と反対側の外周面 4 2 a とでは、接触状態が相違する範囲に形成する。

受け面 4 6 a は、傾動方向における外周面 4 2 a の端部と、傾動の全範囲で接触する。これに対して、受け面 4 6 a は、傾動方向における反対側の外周面 4 2 a の端部とは、傾動角が 0 から一定の閾値  $\theta_h$  までは接触し、閾値  $\theta_h$  を超えると接触しない範囲に形成される。

50

すなわち、中心軸線 Z を含む平面において、中立状態における外周面 42a の外縁を点 e、受け面 46a における最も基端側の点を点 f、最も先端側の点を点 g と表すと、 $eO f = t h$ 、 $eO g = m a x$  である。ここで、 $m a x$  は、軸部 11b の傾動角の最大値である。

本実施形態では、受け部材 46 の材質は、上記第 1 の実施形態における第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR と同様の弾性部材からなる。

#### 【0109】

操作部本体 40 では、アングルワイヤ 19A、19B の基端部は、腕状部材 42 の内周面 42b における端面 42c の近傍に、係止部材 45 によって係止されている。

アングルワイヤ 19A は、中心軸線 Z を挟んで第 1 方向 X において対向する位置に係止される。アングルワイヤ 19B は、中心軸線 Z を挟んで第 1 方向 Y において対向する位置に係止される。

各アングルワイヤ 19A、19B は、受け面 46a に沿って延ばされ、それぞれワイヤ挿通孔 44d を貫通している。

図示を省略するが、ワイヤ挿通孔 44d よりも先端側のアングルワイヤ 19A、19B の配置は、上記第 1 の実施形態と同様である。

各アングルワイヤ 19A、19B には、いずれにもたるみが生じないように、組立時に初期張力が与えられている。

#### 【0110】

本実施形態の内視鏡装置 1E の動作について、操作部 6E を用いた湾曲部 4 の湾曲操作に関する動作を中心に説明する。

内視鏡装置 1E において、湾曲部 4 を湾曲させるには、操作者が操作部 6E の操作軸 41 を操作する。

操作軸 41 は、操作開始前は、図 16 に示すように中立状態である。中立状態では、操作軸 41 の中心軸線 S は、操作部 6E の中心軸線 Z と同軸である。

#### 【0111】

操作者が、操作軸 41 の操作ヘッド 11a に対して、中心軸線 S と交差する方向に力を加えると、操作軸 41 は、軸受部 43 によって点 O を中心として傾動可能に支持されているため、力が作用する方向に傾動する。

このため、軸部 11b に固定された腕状部材 42 が点 O を中心に回転する。

例えば、操作軸 41 を、図 16 における図示時計回りに傾動させて、腕状部材 42 を図示時計回りに回転させると、傾動方向と反対側（図示左側）のアングルワイヤ 19A（19B）が基端側に牽引され、傾動方向（図示右側）のアングルワイヤ 19A（19B）が先端側に送り出される。

このため、第 1 の実施形態と同様に湾曲部 4 が湾曲される。

#### 【0112】

このとき、傾動角が  $0^\circ$  以上  $t h$  以下の場合、傾動方向において増大する接触面積と傾動方向と反対側で減少する接触面積とが相殺されるため、腕状部材 42 の外周面 42a と受け部材 46 の受け面 46a との接触面積は一定に保たれる。したがって、受け部材 46 から腕状部材 42 に作用する摩擦抵抗は一定である。

傾動角が  $t h$  を超えると、傾動方向と反対側の外周面 42a は、受け面 46a から離れるため、傾動角が増加するにつれて、傾動方向における外周面 42a と受け面 46a との接触面積は単調に増加する。

本実施形態では、弾性部材からなる受け部材 46 が腕状部材 42 を押圧しているため、接触面積が増大するにつれて摩擦力も増大する。

#### 【0113】

本実施形態の内視鏡装置 1E によれば、湾曲部 4 の湾曲量が小さい傾動角が  $t h$  以下の間は、受け部材 46 と腕状部材 42 との間に、比較的小さい一定の摩擦力が作用する。このため、アングルワイヤ 19A、19B から作用する比較的小さい反モーメントに対して摩擦力で抗することができ、操作軸 41 の停止位置を維持できる。

一方、傾動角が  $\theta$  を超え、湾曲部 4 の湾曲量が大きくなると、受け部材 46 と腕状部材 42 との間に作用する摩擦力が増加するため、反モーメントに対して摩擦力で抗することができ、操作軸 41 の停止位置を維持できる。

このように、内視鏡装置 1E によれば、湾曲部 4 の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、かつ湾曲量が大きい場合でも操作軸 41 の位置を固定できる。

【0114】

さらに、本実施形態の内視鏡装置 1E によれば、アングルワイヤ 19A、19B の牽引時に、アングルワイヤ 19A、19B が、受け部材 46 と接触することによる摩擦力も加わるため、より操作軸 41 の位置を固定しやすい。

【0115】

[第3の実施形態]

本発明の第3の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図17は、本発明の第3の実施形態の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。

【0116】

図1に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1F は、上記第1の実施形態の操作部 6 に代えて、操作部 6F を備える。

操作部 6F は、図17に主要部の構成を示すように、上記第1の実施形態における操作部本体 10 に代えて、操作部本体 50 を備える。

以下、上記第1の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0117】

操作部本体 50 は、上記第1の実施形態における操作部本体 10 の支持棒 14、凸状部 12、操作軸 11、第2受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR に代えて、支持棒 54、第1移動部 52A (移動部材)、第2移動部 52B (移動部材)、操作軸 51、受け部材 56 を備え、第1受け部材 16A、支持板 17、回転軸 18 を削除して構成される。

【0118】

支持棒 54 は、上記第1の実施形態における支持棒 14 の板ばね部 14b に代えて、側面部 54b を備え、支持板部 14c を削除して構成される。

側面部 54b は、支持棒 54 の中心軸線 Z を挟んで対向する4つの側面からなる。

側面部 54b は、開口部を有しない板状に形成されていてもよいし、適宜の開口部が設けられていてもよい。

本実施形態では、側面部 54b は、一例として、開口部を有しない板状に形成されている。

図示は省略するが、支持棒 54 の基端側の構成は、上記第1の実施形態における支持棒 14 と同様である。

【0119】

第1移動部 52A は、外半径 R の完全な球殻を、高さが  $H_a$  (ただし、 $H_a < R$ ) になるように平面で切り出したような形状を有する腕型部材である。

第1移動部 52A は、半径 R の凸球面からなる外周面 52a と、外周面 52a の頂点 P a からの距離が  $H_a$  となる端面 52c とを備える。

端面 52c には、第1移動部 52A の外径と同径の円板であるワイヤ係止板 53 (移動部材) が固定されている。

ワイヤ係止板 53 には、端面 52c と重なる平面視円環状の領域において、周方向を4等分する位置に、それぞれ、アングルワイヤ 19A、19B が係止されている。

第1移動部 52A の中心軸線 b1 を挟む第1の方向には一対のアングルワイヤ 19A が係止されている。第1移動部 52A の中心軸線 b1 を挟んで、第1の方向と直交する第2の方向には一対のアングルワイヤ 19B が係止されている。

各アングルワイヤ 19A、19B は、第1移動部 52A の内部に挿通され、外周面 52a において頂点 P a を囲む円周上に開口された開口部 52e から支持棒 54 の先端側 (図

10

20

30

40

50

示下側)に向かって延出されている。

図示を省略するが、開口部 5 2 e よりも先端側のアングルワイヤ 1 9 A、1 9 B の配置は、上記第 1 の実施形態と同様である。

各アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B には、いずれにもたるみが生じないように、組立時に初期張力が与えられている。

第 1 移動部 5 2 A の材質は、凸状部 1 2 と同様の材質を採用することができる。

#### 【0120】

第 2 移動部 5 2 B は、外半径 R の完全な球殻を、高さが H b (ただし、 $H b < H a$ ) になるように平面で切り出したような形状を有する碗型部材である。

第 2 移動部 5 2 B は、半径 R の凸球面からなる外周面 5 2 b と、外周面 5 2 b の頂点 P b からの距離が H b となる端面 5 2 d とを備える。

第 2 移動部 5 2 B の材質は、凸状部 1 2 と同様の材質を採用することができる。

#### 【0121】

第 1 移動部 5 2 A および第 2 移動部 5 2 B は、それぞれの中心軸線 b 1、b 2 が同軸かつ外周面 5 2 a、5 2 b の曲率中心が同心となるように、後述する操作軸 5 1 に固定される。

#### 【0122】

操作軸 5 1 は、上記第 1 の実施形態の操作軸 1 1 の傾動軸 1 1 c を削除して構成される。

本実施形態の軸部 1 1 b の長さは、R の 2 倍より大きな適宜値である。本実施形態の軸部 1 1 b の長さは、例えば、R の 2 倍より大きく 3 倍以下としてもよい。

#### 【0123】

操作軸 5 1 の軸部 1 1 b において、操作ヘッド 1 1 a と反対側の端部は、ワイヤ係止板 5 3 の中心部を貫通して、第 1 移動部 5 2 A の頂点 P a の裏側の内周面に固定されている。操作軸 5 1 の軸部 1 1 b の中心軸線 S と第 1 移動部 5 2 A の中心軸線 b 1 とは、同軸である。

操作軸 5 1 の軸部 1 1 b において、軸部 1 1 b の中間部には、第 2 移動部 5 2 B が固定されている。操作軸 5 1 の軸部 1 1 b の中心軸線 S と第 2 移動部 5 2 B の中心軸線 b 2 とは、同軸である。中心軸線 S に沿う方向における第 2 移動部 5 2 B の固定位置は、外周面 5 2 b の曲率中心が、中心軸線 S 上において、軸部 1 1 b に固定された第 1 移動部 5 2 A の外周面 5 2 a の曲率中心と同心となる位置である。

#### 【0124】

受け部材 5 6 は、操作軸 5 1 と固定された第 1 移動部 5 2 A および第 2 移動部 5 2 B の外周面 5 2 a、5 2 b と摺動可能に接触する部材である。

受け部材 5 6 は、支持枠 5 4 において、上部開口 1 4 a の外周部および基端側(図示上側)の各側面部 5 4 b に固定されている。

受け部材 5 6 は、中心軸線 Z 上の点 O を中心とする半径 R の球面よりも径方向内側に突出した半径 R の凹球面からなる受け面 5 6 a を備える。

受け部材 5 6 の受け面 5 6 a は、中心軸線 Z を中心とする平面視円環状の範囲に連続的に形成されていてもよいし、中心軸線 Z に関する周方向において、互いに離間する複数箇所形成されていてもよい。

本実施形態では、一例として、受け部材 5 6 の受け面 5 6 a は、中心軸線 Z を中心とする平面視円環状の範囲に連続的に形成されている。

#### 【0125】

受け面 5 6 a において、点 O を通り中心軸線 Z と直交する平面から先端側の端部までの中心軸線 Z に沿う方向の長さ h a (以下、先端側長さ h a という)は、 $R - H a$  より長い。

受け面 5 6 a において、点 O を通り中心軸線 Z と直交する平面から基端側の端部までの中心軸線 Z に沿う方向の長さ h b (以下、基端側長さ h b という)は、 $R - H b$  より長い。

10

20

30

40

50

このため、図 17 に示すように、操作軸 5 1 の中心軸線 S が中心軸線 Z と同軸となる中立状態において、外周面 5 2 a、5 2 b は、端面 5 2 c、5 2 d からそれぞれ一定距離  $h_a + H_a - R$ 、 $h_b + H_b - R$  の範囲が、受け部材 5 6 の受け面 5 6 a と円環状に接触する。

【0126】

受け面 5 6 a の先端側長さ  $h_a$  は、軸部 1 1 b が中立状態から最大の傾動角  $\theta_{max}$  だけ傾動しても、端面 5 2 c と交差する外周面 5 2 a のエッジ部が受け面 5 6 a から外れない寸法に設定する。

先端側長さ  $h_a$  は、次式 (1) を満足する。

【0127】

【数 1】

$$h_a > \sqrt{R^2 - (R - H_a)^2} \sin \theta_{max} + (R - H_a) \cos \theta_{max} \quad \dots (1)$$

【0128】

受け面 5 6 a の基端側長さ  $h_b$  は、軸部 1 1 b が中立状態から閾値  $\theta_{th}$  (ただし、 $0 < \theta_{th} < \theta_{max}$ ) を超えて傾動すると、傾動方向と反対側では、端面 5 2 d と交差する外周面 5 2 b のエッジ部が受け面 5 6 a から外れる寸法に設定する。

先端側長さ  $h_b$  は、次式 (2) を満足する。

【0129】

【数 2】

$$h_b = \sqrt{R^2 - (R - H_b)^2} \sin \theta_{th} + (R - H_b) \cos \theta_{th} \quad \dots (2)$$

【0130】

本実施形態では、受け部材 5 6 の材質は、上記第 1 の実施形態における第 2 受け部材 1 6 B L、1 6 B R、1 6 C L、1 6 C R と同様の弾性部材からなる。

【0131】

このような構成によって、第 1 移動部 5 2 A、第 2 移動部 5 2 B は、軸部 1 1 b の中立状態でも、軸部 1 1 b が中心軸線 Z に対して傾動した状態でも、外周面 5 2 a、5 2 b に対して受け部材 5 6 が径方向内側に押圧された状態で接触している。このため、第 1 移動部 5 2 A および第 2 移動部 5 2 B は、受け面 5 6 a に沿って回動するため、点 O を中心として回動可能に保持されている。

したがって、第 1 移動部 5 2 A、第 2 移動部 5 2 B、および受け部材 5 6 は、点 O を中心として回動する回転ジョイントの機能を有する。受け部材 5 6 は、第 1 移動部 5 2 A、第 2 移動部 5 2 B、およびワイヤ係止板 5 3 からなる移動部材を、点 O を中心に回動可能に拘束している。

【0132】

受け部材 5 6 によって、回動可能に支持された第 2 移動部 5 2 B の一部は、第 2 移動部 5 2 B から突出された操作軸 1 1 および操作ヘッド 1 1 a とともに、支持枠 5 4 における上部開口 1 4 a から基端側 (図示上側) に突出している。

特に図示しないが、第 2 移動部 5 2 B から突出した軸部 1 1 b の一部および操作ヘッド 1 1 a は、上記第 1 の実施形態と同様、基端側外装部材 2 4 の開口部 2 4 a を通して、より基端側に突出している。

【0133】

本実施形態の内視鏡装置 1 F の動作について、操作部 6 F を用いた湾曲部 4 の湾曲操作に関する動作を中心に説明する。

内視鏡装置 1 F において、湾曲部 4 を湾曲させるには、操作者が操作部 6 F の操作軸 5

10

20

30

40

50

1 を操作する。

操作軸 5 1 は、操作開始前は、図 1 7 に示すように中立状態である。中立状態では、操作軸 5 1 の中心軸線 S は、操作部 6 F の中心軸線 Z と同軸である。

【 0 1 3 4 】

操作者が、操作軸 5 1 の操作ヘッド 1 1 a に対して、中心軸線 S と交差する方向に力を加えると、第 1 移動部 5 2 A、第 2 移動部 5 2 B、および受け部材 5 6 が回転ジョイントの機能を有するため、操作軸 5 1 は点 O を中心として力の作用する方向に傾動する。

このため、軸部 1 1 b に固定された第 1 移動部 5 2 A および第 2 移動部 5 2 B が点 O を中心に回転する。

例えば、操作軸 5 1 を、図 1 7 における図示時計回りに傾動させて、第 1 移動部 5 2 A および第 2 移動部 5 2 B を図示時計回りに回転させると、傾動方向と反対側（図示左側）のアングルワイヤ 1 9 A（1 9 B）が基端側に牽引され、傾動方向（図示右側）のアングルワイヤ 1 9 A（1 9 B）が先端側に送り出される。

このため、第 1 の実施形態と同様に湾曲部 4 が湾曲される。

【 0 1 3 5 】

このとき、傾動角が  $0^\circ$  以上  $t h$  以下の場合、第 1 移動部 5 2 A および第 2 移動部 5 2 B のいずれにおいても、傾動方向において増大する接触面積と傾動方向と反対側で減少する接触面積とが相殺される。このため、第 1 移動部 5 2 A の外周面 5 2 a と受け部材 5 6 の受け面 5 6 a との接触面積、および第 2 移動部 5 2 B の外周面 5 2 b と受け部材 5 6 の受け面 5 6 a との接触面積は一定に保たれる。したがって、受け部材 5 6 から第 1 移動部 5 2 A および第 2 移動部 5 2 B に作用する摩擦抵抗は一定である。

傾動角が  $t h$  を超え  $m a x$  以下の場合、第 1 移動部 5 2 A と受け部材 5 6 との接触面積は一定である。

一方、第 2 移動部 5 2 B と受け部材 5 6 の接触面積は、傾動方向と反対側の外周面 5 2 a が、受け面 5 6 a から離れるため、傾動角が増加するにつれて、傾動方向における外周面 5 2 a と受け面 6 6 b との接触面積は単調に増加する。

本実施形態では、弾性部材からなる受け部材 5 6 が第 2 移動部 5 2 B を押圧しているため、接触面積が増大するにつれて摩擦力も増大する。

【 0 1 3 6 】

本実施形態の内視鏡装置 1 E によれば、湾曲部 4 の湾曲量が小さい傾動角が  $t h$  以下の間は、受け部材 5 6 と第 1 移動部 5 2 A および第 2 移動部 5 2 B との間に、比較的小さい一定の摩擦力が作用する。このため、アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B から作用する比較的小さい反モーメントに対して摩擦力で抗することができ、操作軸 5 1 の停止位置を維持できる。

一方、傾動角が  $t h$  を超え、湾曲部 4 の湾曲量が大きくなると、受け部材 5 6 と第 2 移動部 5 2 B との間に作用する摩擦力が増加するため、湾曲量の増加とともに増大する反モーメントに対して摩擦力で抗することができ、操作軸 5 1 の停止位置を維持できる。

このように、内視鏡装置 1 F によれば、上記第 2 の実施形態と同様にして、湾曲部 4 の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、かつ湾曲量が大きい場合でも操作軸 4 1 の位置を固定できる。

【 0 1 3 7 】

さらに、本実施形態の内視鏡装置 1 F によれば、第 1 移動部 5 2 A、第 2 移動部 5 2 B、および受け部材 5 6 は、点 O を中心として回転する回転ジョイントの機能を有する。

このため、例えば、上記第 1 の実施形態における支持板 1 7 および回転軸 1 8、あるいは上記第 2 の実施形態における軸受部 4 3 のような回転支持機構を設けなくてもよいから、内視鏡装置 1 F の構成が簡素になり、製造が容易になる。

【 0 1 3 8 】

[ 第 4 の実施形態 ]

本発明の第 4 の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図 1 8 は、本発明の第 4 の実施形態の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的

10

20

30

40

50



な断面図である。

【0139】

図1に示すように、本実施形態の内視鏡装置1Gは、上記第1の実施形態の操作部6に代えて、操作部6Gを備える。

操作部6Gは、図18に主要部の構成を示すように、上記第1の実施形態における操作部本体10に代えて、操作部本体60を備える。

【0140】

操作部本体60は、上記第1の実施形態における操作部本体10の操作軸11、第2受け部材16BL、16BR、16CL、16CRに代えて、操作軸51、第2受け部材66BL、66BR、66CL、66CR（受け部材、第2受け部、弾性部材）を備え、支持板17、回転軸18を削除し、第2移動部52B（移動部材）を追加して構成される。

10

操作軸51および第2移動部52Bは、上記第3の実施形態と同様の構成を備える。

以下、上記第1および第3の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0141】

第2受け部材66BL、66BR、66CL、66CRは、上記第1の実施形態の第2受け部材16BL、16BR、16CL、16CRにおける受け面16bを、上記第3の実施形態における受け部材56における基端側長さhbの範囲の受け面56aと同様の配置位置および形状に形成した受け面66bに代えて構成される。

図示は省略するが、第2受け部材66BL、66BR、66CL、66CRは、上記第1の実施形態の第2受け部材16BL、16BR、16CL、16CRと同様に、板ばね部14bに固定されている。

20

第2受け部材66BL、66BR、66CL、66CRの材質は、上記第1の実施形態における第2受け部材16BL、16BR、16CL、16CRと同様の弾性部材からなる。

【0142】

このような構成によって、凸状部12の凸面12a、第2移動部52Bの外周面52bは、軸部11b上の点Oを中心とする半径Rの球面上に配置される。

凸面12aは、上記第1の実施形態と同様に第1受け部材16Aの受け面16aによって点Oに向かって押圧される。

外周面52bは、上記第3の実施形態と同様に第2受け部材66BL、66BR、66CL、66CRの各受け面66bによって、中心軸線Zに向かって押圧される。

30

このため、凸状部12および第2移動部52Bに固定された操作軸51は、点Oを中心として傾動可能に支持される。

したがって、上記第3の実施形態と同様に、凸状部12、第2移動部52B、第1受け部材16Aおよび第2受け部材66BL、66BR、66CL、66CRは、点Oを中心として回転する回転ジョイントの機能を有する。第1受け部材16Aおよび第2受け部材66BL、66BR、66CL、66CRは、凸状部12、第2移動部52B、およびワイヤ係止板13からなる移動部材を、点Oを中心に回転可能に拘束している。

【0143】

受け面16aから凸面12aには、上記第1の実施形態と同様に傾動角によらず一定の摩擦力が作用する。

40

受け面66bから外周面52bには、上記第3の実施形態と同様に傾動角が0°から $\theta_h$ までは、一定の摩擦力が作用し、傾動角が $\theta_h$ から $\theta_{max}$ までは、傾動角が増加するにつれて摩擦力が増大する。

【0144】

すなわち、本実施形態における操作部本体60は、上記第3の実施形態における受け部材56の機能を、凸状部12に接触する第1受け部材16Aと、第2移動部52Bに接触する第2受け部材66BL、66BR、66CL、66CRとに分離した構成になっている。

したがって、操作部本体60では、アングルワイヤ19A、19Bが上記第1の実施形

50

態と同様にワイヤ係止板 13 に係止されている点異なるものの、操作軸 51 が上記第 3 の実施形態の操作部本体 50 と同様の傾動動作が可能である。

すなわち、本実施形態の内視鏡装置 1G によれば、湾曲部 4 の湾曲量が小さい傾動角が  $t_h$  以下の間は、凸状部 12 および第 2 移動部 52B には、第 1 受け部材 16A および第 2 受け部材 66BL、66BR、66CL、66CR から、比較的小さい一定の摩擦力が作用する。このため、アングルワイヤ 19A、19B から作用する比較的小さい反モーメントに対して摩擦力で抗することができ、操作軸 51 の停止位置を維持できる。

一方、傾動角が  $t_h$  を超え、湾曲部 4 の湾曲量が大きくなると、第 2 移動部 52B と第 2 受け部材 66BL、66BR、66CL、66CR との間に作用する摩擦力が増加するため、湾曲量の増加とともに増大する反モーメントに対して摩擦力で抗することができ、操作軸 51 の停止位置を維持できる。

このように、内視鏡装置 1G によれば、上記第 3 の実施形態と同様にして、湾曲部 4 の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、かつ湾曲量が大きい場合でも操作軸 41 の位置を固定できる。

#### 【0145】

本実施形態における凸状部 12 は、操作軸の操作部端部と反対側に配置された第 1 移動部を構成している。本実施形態における第 1 受け部材 16A は、第 1 移動部と接触可能な第 1 受け部を構成している。

#### 【0146】

#### [第 5 の実施形態]

本発明の第 5 の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図 19 は、本発明の第 5 の実施形態の内視鏡装置の操作部の動作説明図である。

#### 【0147】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1H は、上記第 4 の実施形態の操作部 6G に代えて、操作部 6H を備える。

操作部 6H は、図 19 に主要部の構成を示すように、上記第 4 の実施形態における操作部本体 60 に代えて、操作部本体 70 を備える。

操作部本体 70 は、上記第 4 の実施形態における操作軸 51 に代えて、上記第 1 の実施形態と同様の操作軸 11 を備える。このため、図示は省略するが、本実施形態における支持棒 14 には、上記第 1 の実施形態と同様に、支持板 17 および回転軸 18 が設けられている。本実施形態における操作軸 11 の傾動軸 11c は、上記第 1 の実施形態と同様に、回転軸 18 に支持されている。

ただし、本実施形態における第 2 移動部 52B は、上記第 4 の実施形態よりも基端側に偏心して固定されている。本実施形態における第 2 移動部 52B は、外周面 52b の曲率中心が、中心軸線 S 上において、点 O から基端側にだけ偏心した点 O' になるように、軸部 11b に固定されている。

以下、上記第 1 および第 4 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

#### 【0148】

本実施形態における第 2 移動部 52B の偏心量は、後述する偏心による摩擦力の増大量を考慮して、操作軸 11 の停止位置を保持するために必要な摩擦力が得られる量にする。ただし、本実施形態では、上記第 4 の実施形態と同様に、接触面積の変化によって摩擦力が増大する効果も得られるため、偏心量はあまり大きくしなくてもよい。

#### 【0149】

本実施形態における第 2 受け部材 66BL、66BR、66CL、66CR の中心軸線 Z に沿う長さは、偏心された第 2 移動部 52B の外周面 52b が、 $t_h$  傾動すると、傾動方向と反対側において受け面 66b から外れる寸法に変更する。第 2 移動部 52B の偏心量は、湾曲部 4 が最大限湾曲した場合でも、湾曲部が戻ろうとする力に抗して、湾曲部 4 の湾曲形状が保持できるような摩擦力を発生する偏心量に設定される。

#### 【0150】

このような構成によって、本実施形態の内視鏡装置 1H では、操作軸 11 は、上記第 1

10

20

30

40

50

の実施形態と同様、支持板 17 および回転軸 18 からなる支持機構によって、点 O を中心として傾動可能に支持される。

本実施形態では、操作者が、中立状態の操作軸 11 の操作ヘッド 11a に対して、中心軸線 S と交差する方向に力を加えると、凸状部 12 および第 2 移動部 52B は、点 O を中心として回転する。この結果、軸部 11b は、中心軸線 Z に対して点 O を中心として傾動する。

#### 【0151】

本実施形態における凸状部 12 の凸面 12a が傾動する際に受け面 16a から受ける摩擦力は、上記第 4 の実施形態と同様に、軸部 11b の傾動角によらず一定である。

一方、第 2 移動部 52B は、軸部 11b の傾動に伴って、外周面 52b の曲率中心 O' より先端側にずれた点 O を中心に回転する。このため、外周面 52b 上の各点が描く回転軌跡は、半径 R よりも大きな回転半径を描く円弧である。

このため、外周面 52b は、軸部 11b の傾動角が大きくなるにつれて、傾動方向における第 2 受け部材 66BL、66BR、66CL、66CR に食い込むように移動する。

この押圧によって板ばね部 14b は、押圧方向にたわむため、弾性復元力が反力として作用する。この結果、傾動方向の第 2 受け部材 66BL、66BR、66CL、66CR は、外周面 52b と板ばね部 14b とに挟まれて圧縮される。このため、外周面 52b に作用する垂直抗力が大きくなり、外周面 52b に作用する摩擦力が、傾動角の増大とともに増加していく。

#### 【0152】

さらに、本実施形態の第 2 移動部 52B は、第 2 受け部材 66BL、66BR、66CL、66CR との接触面積の変化に関しては、上記第 4 の実施形態と略同様である。

すなわち、操作軸 11 の傾動角が  $\theta$  を超えると、傾動方向と反対側の外周面 52a が、受け面 66b から離れるため、傾動角が増加するにつれて、傾動方向における外周面 52b と受け面 66b との接触面積は単調に増加する。

#### 【0153】

このように、内視鏡装置 1H によれば、第 2 移動部 52B と第 2 受け部材 66BL、66BR、66CL、66CR との接触面積の変化に関しては、上記第 4 の実施形態と略同様である。

さらに、本実施形態の内視鏡装置 1H によれば、操作軸 11 の傾動に伴って、偏心配置された第 2 移動部 52B に作用する第 2 受け部材 66BL、66BR、66CL、66CR からの垂直抗力が傾動角の増加とともに増加する点でも、傾動角が増加するにつれて、摩擦力が増大する。

このため、本実施形態の内視鏡装置 1H によれば、これらが相俟って、湾曲部 4 の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、かつ湾曲量が大きい場合でも操作軸 11 の位置を固定できる。

#### 【0154】

#### [第 6 の実施形態]

本発明の第 6 の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図 20 は、本発明の第 6 の実施形態の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な斜視図である。図 21 は、図 20 における E - E 断面図である。

#### 【0155】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1J は、上記第 4 の実施形態の操作部 6G に代えて、操作部 6J を備える。

操作部 6H は、図 20、図 21 に主要部の構成を示すように、上記第 4 の実施形態における操作部本体 60 に代えて、操作部本体 80 を備える。

操作部本体 80 は、上記第 4 の実施形態における支持棒 14、ワイヤ係止板 13、操作軸 51、第 2 受け部材 66BL、66BR、66CL、66CR に代えて、支持棒 84、ワイヤ係止板 83 (移動部材)、操作軸 81、コイルばね係止板 82、第 2 受け部材 86 (受け部材、第 2 受け部、弾性部材) を備え、支持板 17 および回転軸 18 を削除し、操

10

20

30

40

50

作軸支持部 8 8、コイルばね 8 7（押圧部材）を追加して構成される。

以下、上記第 1 および第 4 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0156】

図 2 1 に示すように、支持棒 8 4 は、上記第 1 の実施形態における支持棒 1 4 の第 1 側面 1 4 A、支持板部 1 4 c、板ばね部 1 4 b に代えて、第 1 側面 8 4 A、支持板部 8 4 c、側面部 8 4 b を備える。

第 1 側面 8 4 A は、上記第 1 の実施形態における第 1 側面 1 4 A には、操作軸 1 1 の軸部 1 1 b が移動可能な上部開口 1 4 a を備えるのに対して、中心部に平面視円形状の上部開口 8 4 a が形成されている点が上記第 1 の実施形態と異なる。

上部開口 8 4 a は、後述する第 2 受け部材 8 6 から突出する第 2 移動部 5 2 B を囲む範囲に形成される。

【0157】

支持板部 8 4 c は、第 1 の実施形態の第 4 変形例における支持板部 3 4 c と同様の形状を有する平面視十字状の板状部である。

このため、支持板部 8 4 c の中心部と支持棒 8 4 の後述する各側面部 8 4 b との間に、平面視略台形状の孔部 8 4 d が板厚方向に貫通している。

支持板部 8 4 c の中心部には、上記第 4 の実施形態と同様に、第 1 受け部材 1 6 A が固定される。

本実施形態における第 1 受け部材 1 6 A の受け面 1 6 a は、凸状部 1 2 を除去した状態では、支持棒 8 4 内において中心軸線 Z 上の点 O を中心とする半径 R の球面よりもわずかに点 O 側に突出する位置に配置される。

【0158】

側面部 8 4 b は、支持棒 8 4 の第 1 側面 8 4 A と支持板部 8 4 c との間において、中心軸線 Z を挟んで対向する 4 つの側面からなる。

側面部 8 4 b は、開口部を有しない板状に形成されていてもよいし、第 1 側面 8 4 A の近傍を除く領域に、適宜の開口部が設けられていてよい。

本実施形態では、側面部 8 4 b は、一例として、開口部を有しない板状に形成されている。

図示は省略するが、支持棒 8 4 の基端側の構成は、上記第 1 の実施形態における支持棒 1 4 と同様である。

【0159】

ワイヤ係止板 8 3 は、上記第 1 の実施形態のワイヤ係止板 1 3 と同様の平面視十字状の板部材であり、凸状部 1 2 の端面 1 2 c に固定されている。

ただし、ワイヤ係止板 8 3 は、支持棒 8 4 の中心軸線 Z を挟んで、一对のアングルワイヤ 1 9 A が第 1 方向 X に対向し、一对のアングルワイヤ 1 9 B が第 2 方向 Y に対向するように、アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B を係止する点が上記第 1 の実施形態におけるワイヤ係止板 1 3 と異なる。

さらにワイヤ係止板 8 3 は、中心部における基端側の表面に後述する操作軸支持部 8 8 が固定されている点が上記第 1 の実施形態におけるワイヤ係止板 1 3 と異なる。

【0160】

操作軸 8 1 は、上記第 4 の実施形態の操作軸 5 1 と同様に、上記第 1 の実施形態の操作軸 1 1 の傾動軸 1 1 c を削除して構成される。ただし、操作軸 8 1 は、凸状部 1 2 と固定されておらず、操作軸 5 1 の軸部 1 1 b を点 O の位置よりもわずかに先端側で切断した形状を有する点が、操作軸 5 1 と異なる。

したがって、操作軸 8 1 において、軸部 1 1 b の中心軸線 S と第 2 移動部 5 2 B の中心軸線 b 2 とが同軸であること、外周面 5 2 a の球心が中心軸線 S 上に位置することは、上記第 4 の実施形態の操作軸 5 1 と同様である。

【0161】

コイルばね係止板 8 2 は、第 2 移動部 5 2 B の端面 5 2 d に固定される、第 2 移動部 5 2 B の外径を超えない円板状部材である。

10

20

30

40

50

コイルばね係止板 8 2 は、中心部に操作軸 8 1 の軸部 1 1 b を挿通する貫通孔 8 2 a を備える。コイルばね係止板 8 2 は、貫通孔 8 2 a の他に貫通孔を備えていてもよいが、少なくとも貫通孔 8 2 a の外周側には、後述するコイルばね 8 7 を係止する係止面 8 2 b を備える。

【0162】

第 2 受け部材 8 6 は、上記第 3 の実施形態における受け部材 5 6 から、基端側における基端側長さ  $h_b$  の範囲を切除したのと同様の形状を備える平面視環状の弾性部材である。

第 2 受け部材 8 6 の材質は、上記第 3 の実施形態における受け部材 5 6 と同様の材質を採用することができる。

第 2 受け部材 8 6 は、第 1 側面 8 4 A の先端側の表面と、各側面部 8 4 b の内周面とに固定される。

本実施形態における第 2 受け部材 8 6 の受け面 8 6 a は、第 2 移動部 5 2 B を除去した状態では、支持枠 8 4 内において中心軸線 Z 上の点 O を中心とする半径 R の球面よりもわずかに点 O 側に突出する位置に配置される。

【0163】

操作軸支持部 8 8 は、操作軸 8 1 における軸部 1 1 b よりもわずかに大径とされ、軸部 1 1 b が摺動可能に挿入されるガイド孔 8 8 a を備える筒状部材である。

操作軸支持部 8 8 は、ワイヤ係止板 8 3 の基端側の表面における中心部に固定されている。ガイド孔 8 8 a の中心軸線は、凸面 1 2 a の中心軸線 s と同軸である。

【0164】

本実施形態では、操作軸 8 1 における軸部 1 1 b が、ワイヤ係止板 8 3 を介して凸状部 1 2 との位置関係が固定された操作軸支持部 8 8 のガイド孔 8 8 a に挿入される。このとき、凸状部 1 2 の中心軸線 s と、第 2 移動部 5 2 B の中心軸線 b 2 とは、互いに同軸である。ワイヤ係止板 8 3 と、第 2 移動部 5 2 B に固定されたコイルばね係止板 8 2 とは、中心軸線 s、b 1 に沿う方向において互いに対向する。

【0165】

コイルばね 8 7 は、互いに対向するワイヤ係止板 8 3 とコイルばね係止板 8 2 との間において、操作軸支持部 8 8 に外嵌して配置される。コイルばね 8 7 の軸方向における一端は、ワイヤ係止板 8 3 の基端側の表面に係止される。コイルばね 8 7 の軸方向における他端は、コイルばね係止板 8 2 の先端側の表面に係止される。

コイルばね 8 7 の自然長さは、凸面 1 2 a と外周面 5 2 b とが半径 R の球上に位置するときのワイヤ係止板 8 3 とコイルばね係止板 8 2 との間の距離よりも長い。

【0166】

このような構成の操作部本体 8 0 は、図 2 1 に示すように、操作軸 8 1 の中立状態では、凸状部 1 2 の中心軸線 s は中心軸線 Z と同軸であって、凸状部 1 2 の凸面 1 2 a の中心部は第 1 受け部材 1 6 A の受け面 1 6 a に接触している。

さらに、第 2 移動部 5 2 B の中心軸線 b 1 は中心軸線 Z と同軸であって、第 2 移動部 5 2 B の外周面 5 2 b は第 2 受け部材 8 6 の受け面 8 6 a に接触している。

このとき、ワイヤ係止板 8 3 とコイルばね係止板 8 2 との間に係止されるコイルばね 8 7 は、中心軸線 Z に沿う方向に圧縮される。このため、コイルばね 8 7 の弾性復元力によって付勢された凸状部 1 2 および第 2 移動部 5 2 B は、それぞれ受け面 1 6 a、8 6 a を径方向外側に押圧する。

逆に、凸面 1 2 a および外周面 5 2 b は、第 1 受け部材 1 6 A および第 2 受け部材 8 6 によって、点 O に向かって反力を受けるため、コイルばね 8 7 によるばね力と第 1 受け部材 1 6 A および第 2 受け部材 8 6 からの弾性反力とのバランスを適宜設定することによって、凸面 1 2 a および外周面 5 2 b は、点 O を中心とする半径 R の球面に沿う位置に支持される。

【0167】

凸状部 1 2、第 2 移動部 5 2 B、第 1 受け部材 1 6 A、および第 2 受け部材 8 6 は、点 O を中心として回転する回転ジョイントの機能を有する。第 1 受け部材 1 6 A および第 2

10

20

30

40

50

受け部材 8 6 は、凸状部 1 2、第 2 移動部 5 2 B、およびワイヤ係止板 8 3 からなる移動部材を、点 O を中心に回動可能に拘束している。

【0168】

このような構成の内視鏡装置 1 J によれば、操作者が、中立状態の操作軸 8 1 の操作ヘッド 1 1 a に対して、中心軸線 S と交差する方向に力を加えると、凸状部 1 2 および第 2 移動部 5 2 B は、点 O を中心として回動する。この結果、軸部 1 1 b は、中心軸線 Z に対して略点 O を中心として傾動する。

【0169】

本実施形態の内視鏡装置 1 J は、上記第 4 の実施形態の内視鏡装置 1 G では、凸状部 1 2 と第 2 移動部 5 2 B との距離が操作軸 5 1 の軸部 1 1 b によって固定されていたのに対して、凸状部 1 2 と第 2 移動部 5 2 B との距離が、中心軸線 S に沿う方向の外力成分によって変化する点異なる。

したがって、傾動角が変わると外力の作用方向が変わるため、外力のバランスが変化することによって、傾動中心が点 O から多少ずれることが考えられる。しかし、受け面 1 6 a、8 6 a は、点 O を中心とする半径 R の球面よりそれぞれわずかに径方向に突出しているのみであるため、それぞれの球面からの突出量を超える変動は生じない。

したがって、傾動角が変化しても、操作軸 8 1 は、略点 O を中心として傾動する。

【0170】

このため、内視鏡装置 1 J によれば、上記第 4 の実施形態と略同様に、湾曲部 4 の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、かつ湾曲量が大きい場合でも操作軸 1 1 の位置を固定できる。

【0171】

特に本実施形態の場合、コイルばね 8 7 が凸状部 1 2 および第 2 移動部 5 2 B を径方向外側に付勢しているため、凸面 1 2 a と受け面 1 6 a、および外周面 5 2 b と受け面 8 6 a との間の押圧力が確実に作用する。このため、第 1 受け部材 1 6 A および第 2 受け部材 8 6 の摩耗による摩擦力の低下を抑制することができる。

なお、凸面 1 2 a、外周面 5 2 b が半径 R の球状ではなく、軸部 1 1 b を傾動するとともに、半径 R が大きくなる楕円体としてもよい。このとき、傾動するとともにコイルばね 8 7 が圧縮され、凸面 1 2 a と第 1 受け部材 1 6 A、外周面 5 2 b と受け面 8 6 a との摩擦力が増える構造としてもよい。

【0172】

[第 7 の実施形態]

本発明の第 7 の実施形態の内視鏡装置について説明する。

図 2 2 は、本発明の第 7 の実施形態の内視鏡装置の操作部の主要部の構成を示す模式的な断面図である。図 2 3 は、図 2 2 における F - F 断面図である。

【0173】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1 K は、上記第 1 の実施形態の操作部 6 に代えて、操作部 6 K を備える。

操作部 6 K は、図 2 2、図 2 3 に主要部の構成を示すように、上記第 1 の実施形態における操作部本体 1 0 に代えて、操作部本体 9 0 を備える。

操作部本体 9 0 は、上記第 1 の実施形態における、凸状部 1 2、ワイヤ係止板 1 3 に代えて、移動部材 9 2、ワイヤ係止板 9 3 を備える。

以下、上記第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0174】

移動部材 9 2 は、湾曲板部 9 2 A と、軸状部 9 2 B とを備える。

湾曲板部 9 2 A は、中心部 9 2 c から十字状に延ばされ、弾性ばねとして機能する 4 つの湾曲板 9 2 b を備える。

湾曲板 9 2 b における凸状の表面 9 2 a は、外力が作用しない自然状態では、頂点 Q に内接する半径 R の球面よりも径方向外側に張り出している凸球面または凸状の回転楕円面に沿う形状を有する。

10

20

30

40

50

このため、湾曲板 9 2 b は突出方向の先端部において径方向内側に向かって外力が作用すると、たわみ変形を起こして、曲率半径が減少する。

以下では、自然状態における湾曲板部 9 2 A の頂点 Q を通る中心軸線を中心軸線 t という。

【 0 1 7 5 】

湾曲板部 9 2 B の中心部 9 2 c における表面 9 2 a は、頂点 Q を中心として、第 1 受け部材 1 6 A の受け面 1 6 a に対してよりも広い範囲に形成されている。中心部 9 2 c における表面 9 2 a は、後述する操作軸 1 1 の傾動によって第 1 受け部材 1 6 A の受け面 1 6 a に対して移動する際に、受け面 1 6 a から外れない大きさを有する。

【 0 1 7 6 】

各湾曲板 9 2 b の延在方向の端部は、上記第 1 の実施形態の凸状部 1 2 と同様に、第 2 受け部材 1 6 B L、1 6 B R、1 6 C L、1 6 C R の各受け面 1 6 b と摺動可能に接触する。各湾曲板 9 2 b の延在方向の端部は、第 2 受け部材 1 6 B L、1 6 B R、1 6 C L、1 6 C R を押圧するため、各受け面 1 6 b から反力を受けてたわみ変形を起こす。

本実施形態では、このような変形状態において、各湾曲板 9 2 b の表面 9 2 a は、半径 R の球面に略沿う形状（完全に沿う形状を含む）になる。

さらに、各湾曲板 9 2 b の延在方向の端面 9 2 e は、頂点 Q からの中心軸線 t に沿う方向の位置が、上記第 1 の実施形態の凸状部 1 2 の端面 1 2 c の位置と略等しい（等しい場合を含む）。

【 0 1 7 7 】

各湾曲板 9 2 b において延在方向に直交する方向の幅（以下、単に湾曲板 9 2 b の幅という）は、中立状態では、それぞれが接触する第 2 受け部材 1 6 B L、1 6 B R、1 6 C L、1 6 C R の中心軸線 t に関する周方向の幅よりも大きい。

さらに、各湾曲板 9 2 b の幅は、後述する操作軸 1 1 の傾動によって第 2 受け部材 1 6 B L、1 6 B R、1 6 C L、1 6 C R に対して相対移動する際に、それぞれが接触する受け面 1 6 b を少なくとも中心軸線 t に関する周方向に覆う大きさを有する。

【 0 1 7 8 】

軸状部 9 2 B は、円柱状もしくは角柱状の軸部材からなり、軸方向における一方の端部が、湾曲板部 9 2 A の中心部 9 2 c における表面 9 2 a と反対側の表面に固定されている。軸状部 9 2 B の中心軸線は、湾曲板部 9 2 A の中心軸線 t と同軸である。

軸状部 9 2 B の軸方向における湾曲板部 9 2 A と反対側の端部には、後述するワイヤ係止板 9 3 を固定する固定面 9 2 d が形成されている。

固定面 9 2 d は、後述するワイヤ係止板 9 3 を頂点 Q から距離 R 未満の位置に配置できる位置に形成される。本実施形態では、固定面 9 2 d の中心軸線 t に沿う方向の位置は、一例として、湾曲板 9 2 b の各端面 9 2 e よりも頂点 Q に近い。

【 0 1 7 9 】

図 2 2 に二点鎖線で示すように、ワイヤ係止板 9 3 は、上記第 1 の実施形態のワイヤ係止板 1 3 と同様な平面視十字状の板部材である。

ワイヤ係止板 9 3 の中心部は、移動部材 9 2 の軸状部 9 2 B の固定面 9 2 d に固定されている。

ワイヤ係止板 9 3 の延在方向の端部は、互いに隣り合う湾曲板 9 2 b の間の隙間を通して、湾曲板部 9 2 A よりも径方向の外側に延ばされている。ワイヤ係止板 9 3 の延在方向の端部には、上記第 1 の実施形態のワイヤ係止板 1 3 と同様に、アングルワイヤ 1 9 A、1 9 B が係止されている。

【 0 1 8 0 】

ワイヤ係止板 9 3 の中心部には、湾曲板部 9 2 A の中心軸線 t と軸部 1 1 b の中心軸線 S とが同軸となり、軸部 1 1 b が支持された点 O から湾曲板部 9 2 A の頂点 Q までの距離が R となるように、操作軸 1 1 の軸部 1 1 b が固定されている。

【 0 1 8 1 】

このような構成によって、本実施形態の内視鏡装置 1 K は、上記第 1 の実施形態と同様

10

20

30

40

50

に、操作者が操作軸 11 を傾動することによって、湾曲部 4 を湾曲操作することができる。

上述したように、本実施形態では、湾曲板部 92A における中心部 92c の大きさおよび各湾曲板 92b の幅が十分大きいと、表面 92a が平面視十字状であることは、受け面 16a、16b との接触面積の変化に特に影響しない。

一方、湾曲板部 92A の端面 92e は、上記第 1 の実施形態における凸状部 12 の端面 12c と同様の位置に設けられている。

したがって、傾動時における湾曲板部 92A の表面 92a と、第 1 受け部材 16A および第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR との間の接触面積の変化については、上記第 1 の実施形態とまったく同様である。

10

#### 【0182】

上記第 1 の実施形態では、第 1 受け部材 16A、第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR が、点 O を中心とする半径 R の球面上を移動する半径 R の凸球面である凸面 12a と接触する。このため、受け面 16a、16b から作用する摩擦力は、それぞれの接触面積に比例する。

一方、本実施形態では、第 1 受け部材 16A、第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR は、自然状態では点 O を中心として半径 R の球面よりは径方向外側に突出する表面 92a と接触する。

このため、湾曲板部 92A の表面 92a は、接触相手の第 1 受け部材 16A、第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR を押圧している。表面 92a は、接触相手の第 1 受け部材 16A、第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR との力のつり合いによって決まる曲面上を移動する。表面 92a が移動する曲面は、半径 R の球面に略沿う（完全に沿う場合も含む）曲面である。

20

#### 【0183】

湾曲板部 92A から作用する押圧力は、湾曲板 92b の延在方向の端部ほど大きくなるため、特に、第 2 受け部材 16BL、16BR、16CL、16CR に作用する押圧力が上記第 1 の実施形態に比べて増大する。

このため、接触面積の変化は上記第 1 の実施形態と同様でも、特に、受け面 16b から表面 92a が受ける摩擦力は、第 1 の実施形態に比べてより大きくなる。

#### 【0184】

30

このため、内視鏡装置 1K によれば、上記第 1 の実施形態と略同様に、湾曲部 4 の湾曲量が小さい場合に操作性を悪化させることなく、かつ湾曲量が大きい場合でも操作軸 11 の位置を固定できる。

#### 【0185】

特に本実施形態の場合、上記第 1 の実施形態に比べると、湾曲板 92b のたわみ変形による押圧力の寄与によっても、摩擦力を増大することができるため、湾曲部 4 により高負荷が作用する場合にも、操作軸 11 の位置を固定しやすくなる。

移動部材 92 の湾曲板部 92A は、板金をプレス加工して形成することができるため、製造が容易となる。

#### 【0186】

40

なお、上記各実施形態および各変形例の説明では、操作部によってアングルワイヤを牽引して、湾曲部 4 の湾曲操作を行う場合の例で説明した。しかし、各操作部が牽引するワイヤは湾曲部 4 を湾曲させるアングルワイヤには限定されない。例えば、内視鏡装置がワイヤ牽引によって操作可能な起立台を有する場合に、起立台の角度を変える操作に用いてもよい。

#### 【0187】

上記各実施形態および各変形例の説明では、湾曲部 4 が 2 軸方向において湾曲されるため、4 本のアングルワイヤ 19A、19B が牽引される場合の例で説明した。しかし、湾曲部は 1 軸方向のみに湾曲してもよい。この場合、一対のアングルワイヤを削除するとともに、独立した 2 軸方向に傾動する機構は、1 軸方向のみに傾動する機構に置き換えるこ

50



とができる。

【0188】

上記各実施形態および各変形例の説明では、移動部材および受け部材の少なくとも一方に弾性部材を備える場合の例で説明した。しかし、移動部材および受け部材は、互いの接触面において接触面積が増大するにつれて摩擦力が大きくなる材質であれば、弾性部材を備えなくてもよい。

例えば、移動部材および受け部材の少なくとも一方が、異なる摩擦係数を備え、接触面積が増えるにつれて、摩擦係数が大きな領域との接触が増える構成としてもよい。

例えば、移動部材および受け部材が、接触面積が増えるにつれて、接触面における互いの押圧力が増大する押圧部材を設けてもよい。

【0189】

上記各実施形態および各変形例の説明では、受け部材の全体がゴムまたはエラストマーからなる場合の例で説明したが、受け部材は、受け面となる部分のみに弾性部材を備える構成としてもよい。

さらに、受け部材は、高剛性の金属または樹脂と、より低剛性の弾性部材である樹脂、ゴム、またはエラストマーとの複合材料からなり、受け面の一部に弾性部材を備える構成としてもよい。例えば、受け部材としては、平滑な樹脂表面から、ゴムなどの弾性部材による微小突起が突出する構成が可能である。

【0190】

上記第1、第4～第7の実施形態の説明では、第1受け部材16Aを支持枠に対して位置が固定された支持板部によって点O支持する場合の例で説明した。しかし、支持板部は、弾性変形することによって、第1受け部材16Aを移動部材向かって付勢することができる構成としてもよい。この場合、弾性復元力に応じて第1受け部材16Aが移動部材に押圧されることによって、受け面16aから移動部材に作用する摩擦力をより増大させることができる。

【0191】

上記第1～第6の実施形態および各実施形態の説明では、受け部材に接触する移動部材の表面が凸球面の場合の例で説明した。

しかし、移動部材の表面は、例えば、上記第7の実施形態における自然状態の表面92aのように、外力が作用しない自然状態では、頂点に内接する半径Rの球面よりも径方向外側に張り出している凸球面または凸状の回転楕円面に沿う形状であってもよい。

移動部材の平面視形状は、接触相手の受け部材の形状や配置に応じて適宜形状を採用することができる。例えば、上記第7の実施形態と同様の十字状としてもよい。例えば、移動部材の平面視形状は、十字状以外の放射状としてもよい。さらに、移動部材の平面視形状は、周方向に切れ目のないシェル状でもよい。

【0192】

上記第1～第6の実施形態および各実施形態の説明では、移動部材が球殻を切断して形成されたような碗状もしくはシェル状の形状を有する場合の例で説明した。

しかし、移動部材は、凸面に受け部材の受け面と摺動可能に接触する凸面を有していれば、凸面の裏側の形状は特に限定されない。

すなわち、移動部材は、中実の球体を切断して形成されたような凸形状を有していてもよい。

【0193】

上記第3の実施形態の説明では、傾動時に、傾動中心を挟んで操作端部と反対側の第1移動部52Aと受け部材56との接触面積が一定で、傾動中心を挟んで操作端部の側の第2移動部52Bと受け部材56との接触面積が傾動角によって変化する場合の例で説明した。

しかし、上記第3の実施形態において、第1移動部52Aと受け部材56との接触面積が傾動角によって変化し、第2移動部52Bと受け部材56との接触面積が一定となる構成としてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 9 4 】

上記第 3 の実施形態の説明では、受け部材 5 6 が、第 1 移動部 5 2 A および第 2 移動部 5 2 B と接触する場合の例で説明した。しかし、第 1 移動部 5 2 A および第 2 移動部 5 2 B が 1 つの受け部材 5 6 と接触することは必須ではない。

例えば、第 1 移動部 5 2 A に接触する第 1 受け部と、第 2 移動部 5 2 B と接触する第 2 受け部とを別々に設ける構成としてもよい。

## 【 0 1 9 5 】

上記各実施形態および各変形例の説明では、傾動角が閾値  $t_h$  以下では、摩擦力が一定になり、傾動角が閾値  $t_h$  を超えると、傾動角の増大とともに摩擦力が増大する場合の例で説明した。

しかし、閾値  $t_h$  以下で、摩擦力を一定にすることは必須ではない。例えば、摩擦力は傾動角が  $0^\circ$  から増えるにしたがって単調に増加するようにしてもよい。

## 【 0 1 9 6 】

上記各実施形態および各変形例の説明では、受け部材と移動部材とが連続的な曲面同士で接触する場合に、傾動角に応じて、接触面積が変わる場合の例で説明した。しかし、受け部材および移動部材の接触部の面積を移動部材の移動方向に変化させることによって、接触面積の変化率を変える構成としてもよい。

以下このような変形例である本発明の第 1 の実施形態の第 5 変形例の内視鏡装置に用いる受け部材について説明する。

図 2 4 ( a ) は、本発明の第 1 の実施形態の第 5 変形例の内視鏡装置に用いる受け部材の構成を示す模式的な正面図である。図 2 4 ( b ) は、図 2 4 ( a ) における G 視図である。

## 【 0 1 9 7 】

本変形例は、上記第 1 の実施形態の第 2 受け部材 1 6 B L、1 6 B R、1 6 C L、1 6 C R に代えて、図 2 4 ( a )、( b ) に示す第 2 受け部材 1 1 6 を備える。

第 2 受け部材 1 1 6 は、上記第 1 の実施形態第 2 受け部材 1 6 B L、1 6 B R、1 6 C L、1 6 C R における各受け面 1 6 b に溝部 1 1 6 c を形成して構成される。

溝部 1 1 6 c は、図 2 4 ( a ) に示すように、中心軸線 Z に関する径方向から見て基端側 ( 図示上側 ) に頂点を有する二等辺三角形形状の細長い複数の溝で構成される。溝部 1 1 6 c は、中心軸線 Z に関する周方向に沿って、複数並列されている。複数形成されている。

## 【 0 1 9 8 】

このような構成によれば、凸面 1 2 a が、溝部 1 1 6 c の形成された範囲に接触すると溝部 1 1 6 c の範囲では受け面 1 6 b が欠如しているため、接触面積が減少する。この結果、接触面積の変化に応じて、受け面 1 6 b からの摩擦力の大きさが変化する。

## 【 0 1 9 9 】

以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明はこれら実施形態及びその変形例に限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。

また、本発明は前述した説明によって限定されることはなく、添付の特許請求の範囲によってのみ限定される。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 2 0 0 】

1、1 A、1 B、1 C、1 D、1 E、1 F、1 G、1 H、1 J、1 K 内視鏡装置

2 挿入部

4 湾曲部

6、6 A、6 B、6 C、6 D、6 E、6 F、6 G、6 H、6 J、6 K 操作部

1 0、1 0 A、1 0 B、2 0、3 0、4 0、5 0、6 0、7 0、8 0、9 0 操作部本体

1 1、4 1、5 1、8 1 操作軸

1 1 a 操作ヘッド ( 操作用端部 )

10

20

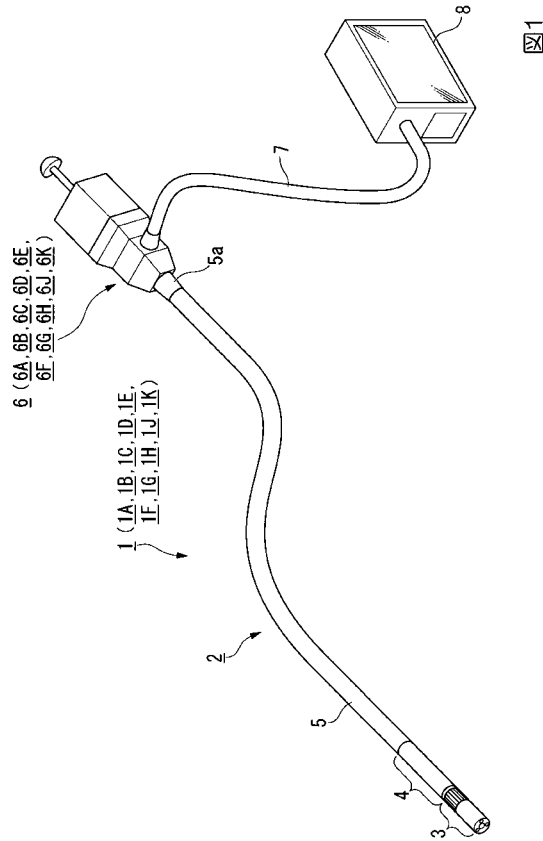
30

40

50

- 1 2 凸状部 (移動部材、第 1 移動部)
- 1 2 a、凸面
- 1 3、3 3、5 3、8 3、9 3 ワイヤ係止板 (移動部材)
- 1 4 b 板ばね部
- 1 6 a、1 6 b、2 6 b、4 6 a、5 6 a、6 6 b、8 6 a、1 6 0 a、1 6 0 b 受け面
- 1 6 A、1 6 0 A 第 1 受け部材 (受け部材、第 1 受け部、弾性部材)
- 1 6 B L、1 6 B R、1 6 C L、1 6 C R、1 1 6、1 6 0 B 第 2 受け部材 (受け部材、弾性部材)
- 1 9 A、1 9 B アングルワイヤ (ワイヤ) 10
- 2 2、3 2、凸状部 (移動部材)
- 2 2 a 中心部表面
- 2 2 b 外周部表面
- 2 2 c 段差部
- 4 2 腕状部材 (移動部材)
- 4 2 a、5 2 a、5 2 b 外周面
- 4 6、5 6 受け部材 (弾性部材)
- 5 2 A 第 1 移動部 (移動部材)
- 5 2 B 第 2 移動部 (移動部材)
- 6 6 B L、6 6 B R、6 6 C L、6 6 C R、8 6 第 2 受け部材 (受け部材、第 2 受け部 20
- 、弾性部材)
- 8 7 コイルばね (押圧部材)
- 8 8 操作軸支持部
- 9 2 移動部材
- 9 2 A 湾曲板部
- 9 2 a 表面
- Z 中心軸線 (中立軸線)

【 図 1 】



【 図 2 】

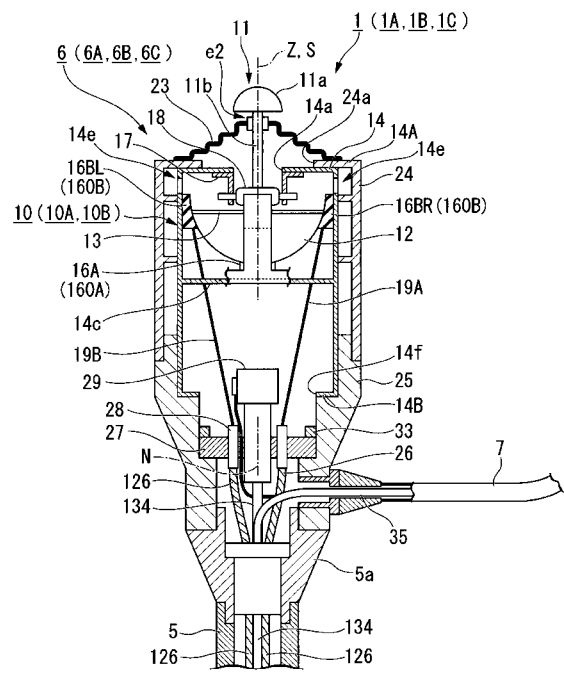


図2

【 図 3 】

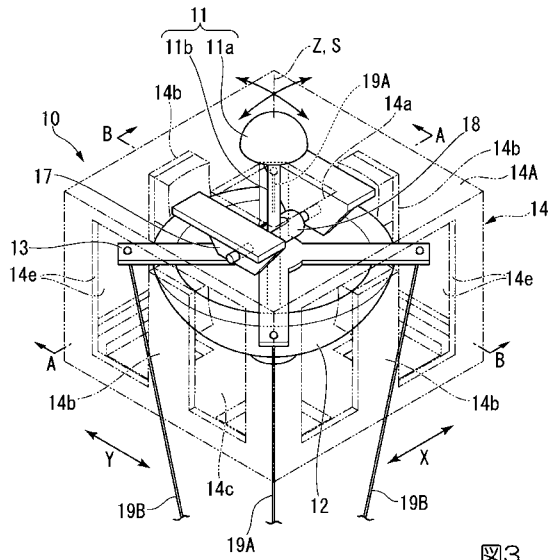


図3

【 図 4 】

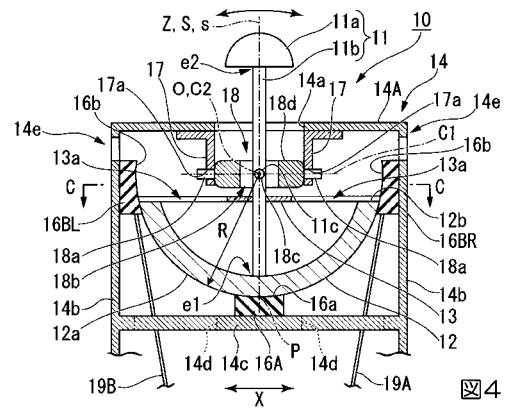


図4

【 図 6 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



【図 1 1】

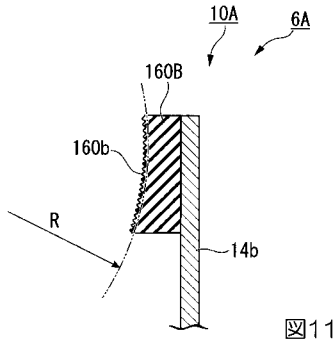


図 11

【図 1 2】

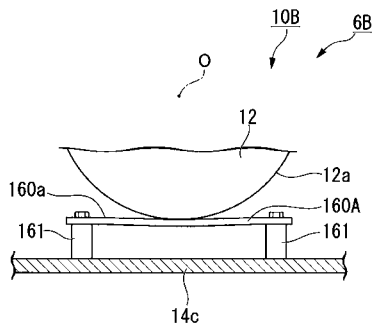


図 12

【図 1 3】

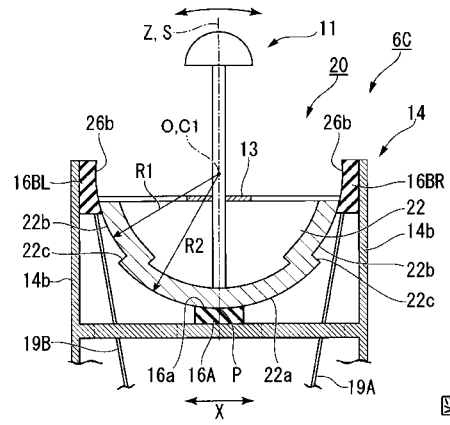


図 13

【図 1 4】

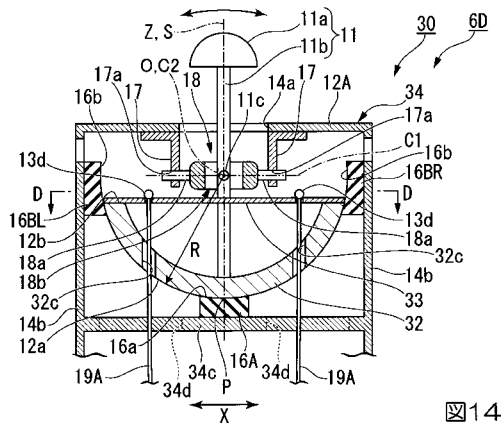


図 14

【図 1 5】

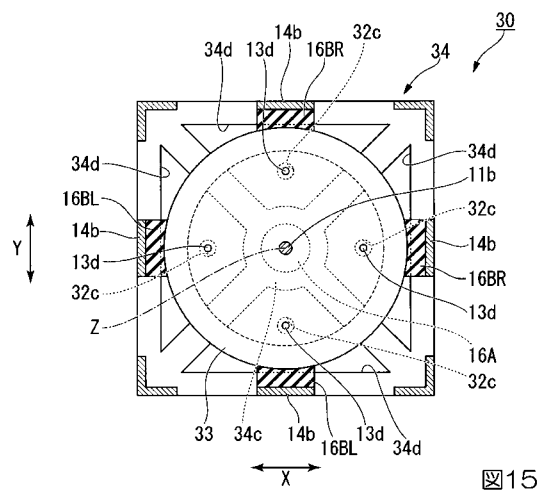


図 15

【 図 1 7 】



【 ㊦ 1 9 】



【図 20】

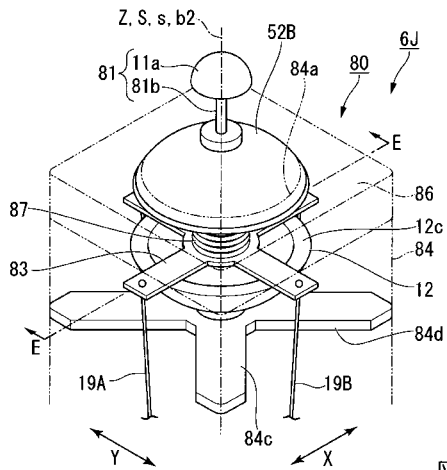


図20

【図 21】

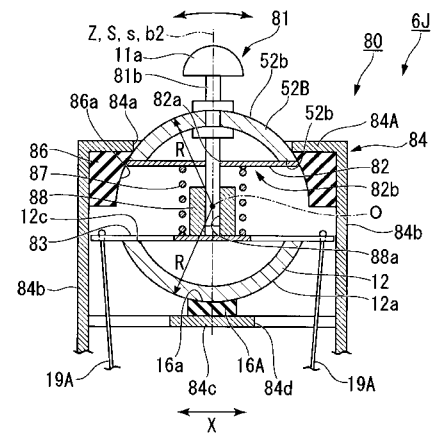


図21

【図 22】

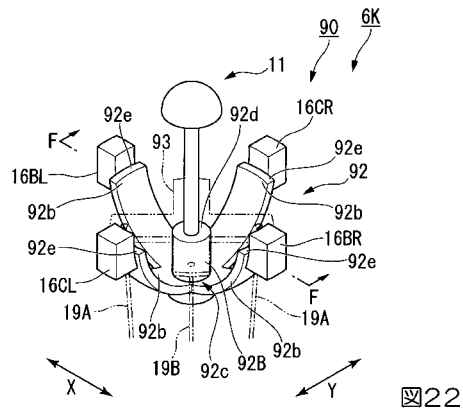


図22

【図 23】

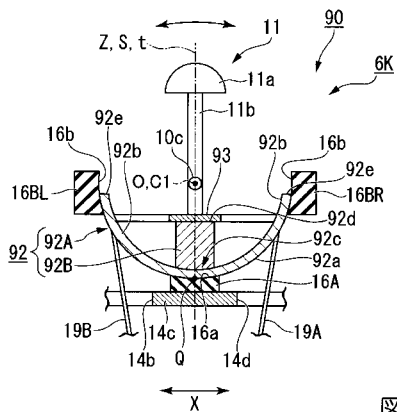


図23

【図 24】

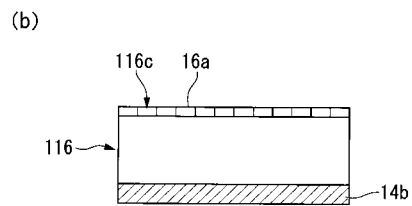
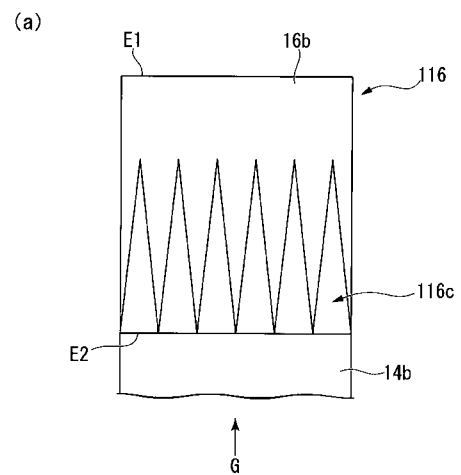


図24



---

フロントページの続き

(72)発明者 平田 康夫

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA21 CA02 CA11 CA12 DA12 DA14 DA15 DA16 DA19 DA21

GA02 GA11

4C161 DD03 FF12 FF32 HH36 HH55 JJ06 JJ11 JJ17 NN10

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2016221025A</a>	公开(公告)日	2016-12-28
申请号	JP2015111331	申请日	2015-06-01
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	平田康夫		
发明人	平田 康夫		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.A A61B1/00.310.G G02B23/24.A A61B1/00.710 A61B1/008.512		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/CA02 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA15 2H040/DA16 2H040/DA19 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/DD03 4C161/FF12 4C161/FF32 4C161/HH36 4C161/HH55 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/NN10		
代理人(译)	塔奈澄夫 铃木史朗		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

# 摘要(译)

提供一种内窥镜装置，无需弯曲弯曲部的数量时恶化的可操作性是小的，能够解决即使曲率的量是大的操作轴的位置。一个角度线19A，所述的内窥镜装置的操作通过拉动19B，它是倾斜地相对于中心轴线Z-，角度操作线19A，的19B端支撑的操作轴11进行部分是固定的，沿与操作轴11的倾斜动

