

(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2014-150868

(P2014-150868A)

(43) 公開日 平成26年8月25日(2014.8.25)

(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 2 0 Z	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2013-21246 (P2013-21246)
 (22) 出願日 平成25年2月6日 (2013.2.6)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久
 (74) 代理人 100095441
 弁理士 白根 俊郎
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

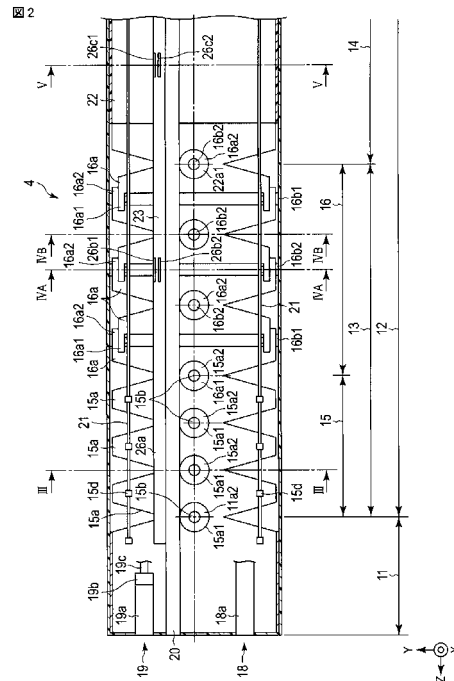
(54) 【発明の名称】 湾曲装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】内視鏡などの湾曲装置の形状を正確に検出することができる湾曲装置を提供する。

【解決手段】光源と、前記光源から照射される所望の検出光を伝搬可能な光ファイバと、前記光ファイバの一部に配置された被検出部と、前記光ファイバを通して伝搬された前記検出光を検出する受光部とによって構成され、前記光ファイバの湾曲時に、前記光ファイバの曲率の変化に応じて、前記被検出部を経て検出される光の特性が変化することを利用する形状センサであって、自由な方向に湾曲可能で且つ湾曲方向に対する検出感度に指向性を有する形状センサと、中心線方向から外れた少なくとも特定の方向に湾曲しやすい湾曲容易性とそれ以外の方向には湾曲しにくい湾曲困難性とを備えた湾曲指向性を有する可撓性湾曲構造物12とを組み合わせる構成される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、前記光源から照射される所望の検出光を伝搬可能な光ファイバと、前記光ファイバの一部に配置された被検出部と、前記光ファイバを通して伝搬された前記検出光を検出する光検出部とによって構成され、前記光ファイバの湾曲時に、前記光ファイバの曲率の変化に応じて、前記被検出部を経て検出される光の特性が変化することを利用する形状センサであって、自由な方向に湾曲可能で且つ湾曲方向に対する検出感度に指向性を有する形状センサと、

中心線方向から外れた少なくとも特定の方向に湾曲しやすい湾曲容易性とそれ以外の方向には湾曲しにくい湾曲困難性とを備えた湾曲指向性を有する湾曲方向規制機構とを組み合わせることを特徴とする湾曲装置。

10

【請求項 2】

前記形状センサは前記被検出部の検出感度が前記光ファイバの湾曲方向に対して異なる感度指向性を有し、前記湾曲方向規制機構の本体の少なくとも前記中心線方向のある範囲においては、前記検出感度の最も高い検出指向方向が、前記湾曲方向規制機構本体の湾曲容易方向と略一致していることを特徴とする、請求項 1 に記載の湾曲装置。

【請求項 3】

前記湾曲方向規制機構本体は前記中心線方向において、その一部は、少なくとも前記湾曲容易方向が前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線の軸回り方向に対して 1 方向のみに規制された 1 方向湾曲規制部、もしくは 2 方向のみに規制された 2 方向湾曲規制部のいずれか一方とを有する湾曲規制部と、前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線の軸回り方向に対して全方向に自由に湾曲可能な自由湾曲部とによって構成され、

20

前記湾曲方向規制機構本体に設置される前記形状センサは前記湾曲規制部内においては、前記湾曲容易方向と略一致するように湾曲可能方向が規制される様に組み合わせられ、

且つ前記自由湾曲部では、前記湾曲方向規制機構本体に設置される前記形状センサも自由な方向に湾曲可能となっている事を特徴とする、請求項 2 に記載の湾曲装置。

【請求項 4】

前記形状センサは、前記湾曲方向規制機構本体の前記 1 方向湾曲規制部と対応する部分ではその検出感度の最も高い検出指向方向が、前記 1 方向湾曲規制部の前記湾曲容易方向と略一致する様に前記被検出部が設置され、

30

さらに、前記湾曲規制部に隣接される前記自由湾曲部と対応する部分では、前記湾曲規制部に設置される前記検出指向方向と略一致する様に設置される第 1 の被検出部と、前記第 1 の被検出部の検出指向方向とは異なる方向に設置される第 2 の被検出部を有する事を特徴とする、請求項 3 に記載の湾曲装置。

【請求項 5】

前記第 1 の被検出部の検出指向方向と、前記第 2 の被検出部の検出指向方向とのなす角度が、前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線の軸回り方向に対して概略 90°である事を特徴とする、請求項 4 に記載の湾曲装置。

【請求項 6】

前記形状センサは、前記湾曲方向規制機構本体の前記 2 方向湾曲規制部と対応する部分ではその検出感度の最も高い検出指向方向が、前記 2 方向湾曲規制部の 2 方向の前記湾曲容易方向と略一致する様に、2 つの前記被検出部が設置され、

40

さらに、前記湾曲規制部に隣接される前記自由湾曲部と対応する部分では、前記湾曲規制部に設置される前記 2 つの前記被検出部の検出指向方向と略一致する様に設置される事を特徴とする、請求項 3 に記載の湾曲装置。

【請求項 7】

前記 2 方向湾曲規制部における 2 方向の湾曲容易方向が互いになす角度が前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線の軸回り方向に対して概略 90°である事を特徴とする、請求項 6 に記載の湾曲装置。

【請求項 8】

50

前記形状センサは、前記自由湾曲部と対応する部分では、検出感度の最も高い検出指向方向が前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線の軸回り方向に対して概略90°の角度をもって配置される2つの被検出部から構成される1組の被検出部ユニットが少なくとも1組み設置されており、

前記湾曲規制部に設置される前記形状センサの前記被検出部の検出指向方向と、前記自由湾曲部に設置される前記被検出部ユニットの前記2つの被検出部の検出指向方向とは、異なっている事を特徴とする、請求項3に記載の湾曲装置。

【請求項9】

前記湾曲方向規制機構本体は内視鏡の一部であり、

前記1方向湾曲規制部は、前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線方向に沿って複数のリング状部材が並設され、前記中心線方向に沿って隣接状態で配置された一对のリング状部材間が前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線方向と直交する方向に延設された回動軸を中心に前記内視鏡の上下方向、あるいは左右方向のいずれか一方に湾曲可能方向が規制されたリング状部材の連結構造体であり、

前記2方向湾曲規制部は、前記中心線方向に沿って上下方向用の回動軸および左右方向用の回動軸が交互に配置され、前記内視鏡の上下方向および左右方向の4方向に湾曲可能方向が規制されたリング状部材の連結構造体によって形成され、

前記自由湾曲部は、可撓性チューブによって形成され、

前記湾曲方向規制機構本体の前記湾曲容易方向は、前記1方向湾曲規制部の前記回動軸と、前記2方向湾曲規制部の前記上下方向用の回動軸および前記左右方向用の回動軸とによって決定される前記リング状部材の連結構造体の湾曲可能方向と平行である事を特徴とする、請求項3に記載の湾曲装置。

【請求項10】

前記2方向湾曲部は、前記2方向湾曲部の曲率を測定可能な位置に前記形状センサの被検出部が少なくとも1つ設置され、

前記4方向湾曲部および前記自由湾曲部は、前記第2湾曲部位および前記自由湾曲部の曲率を測定可能な所望の位置に複数個設置される事を特徴とする、請求項9に記載の湾曲装置。

【請求項11】

前記リング状部材は、内周面側に配置され、前記形状センサの少なくとも一部を保持する筒状保持部材、または外周面側に配置され、前記形状センサの少なくとも一部を保持するセンサ保持凹部の少なくともいずれか一方、あるいは前記筒状保持部材とセンサ保持凹部との組合せによって、前記形状センサの少なくとも一部が直接または間接的に保持されている事を特徴とする、請求項9に記載の湾曲装置。

【請求項12】

前記形状センサは、前記内視鏡に内蔵される樹脂製チューブの外周面に、少なくともその一部が固定保持されている事を特徴とする、請求項9に記載の湾曲装置。

【請求項13】

前記樹脂製チューブは、前記内視鏡に内蔵される処置具挿通用のチャンネルチューブ、送気送水用のチューブ、噴流水送水用のチューブのうちの少なくとも1つである事を特徴とする、請求項12に記載の湾曲装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば内視鏡挿入部に搭載可能で、湾曲方向/曲率を検出するための形状センサを備えた湾曲装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、内視鏡のスコープに組み付けられ、内視鏡のスコープと一体的に曲折し、スコープの形状を検出するために使用される形状検出プローブが記載されている。こ

10

20

30

40

50

ここでは、光源から出射された曲率検出のための光である検出光が光供給用ファイバを通して先端側に伝達される。光供給用ファイバの出射端にはミラーが設けられており、ミラーによって反射された検出光の反射光が、曲率検出用ファイバに入射し、反射光は、受光素子によって受光される。そして、曲率検出用ファイバの表面付近に、反射光の一部を吸収する複数の光損失部が設けられている。光損失部による反射光の吸収量は、光損失部が設けられた箇所におけるファイババンドルの曲率に応じて異なる。このため、光損失部を通過する前後の反射光の強度に基づいて、ファイババンドルの曲率が算出される構成が示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第4714570号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1では、内視鏡形状検出プローブを構成する曲率検出用ファイバに設けられた光損失部の感度方向は、光損失部の向きによって内視鏡の湾曲方向に対する指向性を有している。そして、曲率検出用ファイバの中心点Oで直交するX軸、Y軸と平行になる様に光損失部が設けられることが望ましい。しかしながら、上記従来技術の内視鏡形状検出プローブを内視鏡に設置する際に、仮に内視鏡の湾曲可能方向（通常は、上下方向および左右方向の少なくとも1方向）と、曲率検出用ファイバのX軸、Y軸とが平行になるように調整したとしても、全ての光損失部の感度方向が、内視鏡の湾曲可能方向と平行にならない可能性が生じている。そして、曲率検出用ファイバは光損失部の向きによって内視鏡の湾曲方向に対する指向性を有しているため、光損失部の感度方向が内視鏡の湾曲可能方向と平行にならないと、曲率検出用ファイバのダイナミックレンジが小さくなり、検出感度が低下してしまう。検出感度が低下すれば、例えば、湾曲曲率が小さい（大きな曲げR）の場合、精度よく湾曲形状を検出できなくなり、内視鏡の形状を正確に検出する事が困難になる可能性がある。

【0005】

本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的は、内視鏡などの湾曲装置の形状を正確に検出することができる湾曲装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一面の態様は、光源と、前記光源から照射される所望の検出光を伝搬可能な光ファイバと、前記光ファイバの一部に配置された被検出部と、前記光ファイバを通して伝搬された前記検出光を検出する光検出部とによって構成され、前記光ファイバの湾曲時に、前記光ファイバの曲率の変化に応じて、前記被検出部を経て検出される光の特性が変化することを利用する形状センサであって、自由な方向に湾曲可能で且つ湾曲方向に対する検出感度に指向性を有する形状センサと、中心線方向から外れた少なくとも特定の方向に湾曲しやすい湾曲容易性とそれ以外の方向には湾曲しにくい湾曲困難性とを備えた湾曲指向性を有する湾曲方向規制機構とを組み合わせることを特徴とする湾曲装置である。

【0007】

上記構成の湾曲装置では、自由な方向に湾曲可能で且つ湾曲方向に対する検出感度に指向性を有する形状センサを、湾曲指向性を有する湾曲方向規制機構とを組み合わせることで、湾曲方向規制機構によって形状センサの湾曲可能方向を高感度方向に規制することにより、湾曲装置の形状検出精度を向上させるようにしたものである。

【0008】

好ましくは、前記形状センサは前記被検出部の検出感度が前記光ファイバの湾曲方向に対して異なる感度指向性を有し、前記湾曲方向規制機構の本体の少なくとも前記中心線方

10

20

30

40

50

向のある範囲においては、前記検出感度の最も高い検出指向方向が、前記湾曲方向規制機構本体の湾曲容易方向と略一致している。

【0009】

上記構成では、湾曲方向規制機構の本体の少なくとも前記中心線方向のある範囲においては、前記検出感度の最も高い検出指向方向が、前記湾曲方向規制機構本体の湾曲容易方向と略一致させることにより、湾曲装置の形状検出精度を向上させることができる。

【0010】

好ましくは、前記湾曲方向規制機構本体は前記中心線方向において、その一部は、少なくとも前記湾曲容易方向が前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線の軸回り方向に対して1方向のみに規制された1方向湾曲規制部、もしくは2方向のみに規制された2方向湾曲規制部のいずれか一方とを有する湾曲規制部と、前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線の軸回り方向に対して全方向に自由に湾曲可能な自由湾曲部とによって構成され、前記湾曲方向規制機構本体に設置される前記形状センサは前記湾曲規制部内においては、前記湾曲容易方向と略一致するように湾曲可能方向が規制される様に組み合わせられ、且つ前記自由湾曲部では、前記湾曲方向規制機構本体に設置される前記形状センサも自由な方向に湾曲可能となっている。

10

【0011】

上記構成では、湾曲方向規制機構本体に設置される前記形状センサは前記湾曲規制部内においては、前記湾曲容易方向と略一致するように湾曲可能方向が規制される様に組み合わせられ、且つ前記自由湾曲部では、前記湾曲方向規制機構本体に設置される前記形状センサも自由な方向に湾曲可能にしたことにより、湾曲装置の形状検出精度を向上させることができる。

20

【0012】

好ましくは、前記形状センサは、前記湾曲方向規制機構本体の前記1方向湾曲規制部と対応する部分ではその検出感度の最も高い検出指向方向が、前記1方向湾曲規制部の前記湾曲容易方向と略一致する様に前記被検出部が設置され、さらに、前記湾曲規制部に隣接される前記自由湾曲部と対応する部分では、前記湾曲規制部に設置される前記検出指向方向と略一致する様に設置される第1の被検出部と、前記第1の被検出部の検出指向方向とは異なる方向に設置される第2の被検出部を有する。

30

【0013】

上記構成では、前記湾曲方向規制機構本体の前記1方向湾曲規制部と対応する部分では前記形状センサの検出感度の最も高い検出指向方向が、前記1方向湾曲規制部の前記湾曲容易方向と略一致する様に前記被検出部が設置され、前記湾曲規制部に隣接される前記自由湾曲部と対応する部分では、前記湾曲規制部に設置される前記検出指向方向と略一致する様に第1の被検出部が設置され、前記第1の被検出部の検出指向方向とは異なる方向に第2の被検出部が設置されることにより、湾曲装置の形状検出精度を向上させることができる。

【0014】

好ましくは、前記第1の被検出部の検出指向方向と、前記第2の被検出部の検出指向方向とのなす角度が、前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線の軸回り方向に対して概略90°である。

40

上記構成では、前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線の軸回り方向に対して概略90°の方向で前記形状センサの被検出部を経て光の特性変化を検出させることができ、湾曲装置の形状検出精度を向上させることができる。

【0015】

好ましくは、前記形状センサは、前記湾曲方向規制機構本体の前記2方向湾曲規制部と対応する部分ではその検出感度の最も高い検出指向方向が、前記2方向湾曲規制部の2方向の前記湾曲容易方向と略一致する様に、2つの前記被検出部が設置され、さらに、前記湾曲規制部に隣接される前記自由湾曲部と対応する部分では、前記湾曲規制部に設置される前記2つの前記被検出部の検出指向方向と略一致する様に設置される。

50

【 0 0 1 6 】

上記構成では、前記湾曲方向規制機構本体の前記2方向湾曲規制部と対応する部分では前記形状センサの検出感度の最も高い検出指向方向が、前記2方向湾曲規制部の2方向の前記湾曲容易方向と略一致する様に、2つの前記被検出部が設置され、前記湾曲規制部に隣接される前記自由湾曲部と対応する部分では、前記湾曲規制部に設置される前記2つの前記被検出部の検出指向方向と略一致する様に設置されることにより、湾曲装置の形状検出精度を向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

好ましくは、前記2方向湾曲規制部における2方向の湾曲容易方向が互いになす角度が前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線の軸回り方向に対して概略90°である。

上記構成では、前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線の軸回り方向に対して概略90°の方向で前記形状センサの被検出部を経て光の特性変化を検出させることができ、湾曲装置の形状検出精度を向上させることができる。

【 0 0 1 8 】

好ましくは、前記形状センサは、前記自由湾曲部と対応する部分では、検出感度の最も高い検出指向方向が前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線の軸回り方向に対して概略90°の角度をもって配置される2つの被検出部から構成される1組の被検出部ユニットが少なくとも1組み設置されており、前記湾曲規制部に設置される前記形状センサの前記被検出部の検出指向方向と、前記自由湾曲部に設置される前記被検出部ユニットの前記2つの被検出部の検出指向方向とは、異なっている。

【 0 0 1 9 】

上記構成でも前記形状センサの被検出部を経て光の特性変化を検出させることができ、湾曲装置の形状検出精度を向上させることができる。

好ましくは、前記湾曲方向規制機構本体は内視鏡の一部であり、前記1方向湾曲規制部は、前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線方向に沿って複数のリング状部材が並設され、前記中心線方向に沿って隣接状態で配置された一对のリング状部材間が前記湾曲方向規制機構本体の前記中心線方向と直交する方向に延設された回動軸を中心に前記内視鏡の上下方向、あるいは左右方向のいずれか一方に湾曲可能方向が規制されたリング状部材の連結構造体であり、前記2方向湾曲規制部は、前記中心線方向に沿って上下方向用の回動軸および左右方向用の回動軸が交互に配置され、前記内視鏡の上下方向および左右方向の4方向に湾曲可能方向が規制されたリング状部材の連結構造体によって形成され、前記自由湾曲部は、可撓性チューブによって形成され、前記湾曲方向規制機構本体の前記湾曲容易方向は、前記1方向湾曲規制部の前記回動軸と、前記2方向湾曲規制部の前記上下方向用の回動軸および前記左右方向用の回動軸とによって決定される前記リング状部材の連結構造体の湾曲可能方向と平行である。

【 0 0 2 0 】

上記構成では、湾曲方向規制範囲においては、内視鏡の湾曲可能方向と形状センサの検出感度が平行な為、検出感度を最大限高めた状態（広いダイナミックレンジで）で内視鏡の形状を検出可能になる。

好ましくは、前記2方向湾曲部は、前記2方向湾曲部の曲率を測定可能な位置に前記形状センサの被検出部が1つ設置され、前記4方向湾曲部および前記自由湾曲部は、前記第2湾曲部位および前記自由湾曲部の曲率を測定可能な所望の位置に複数個設置される。

【 0 0 2 1 】

上記構成でも前記形状センサの被検出部を経て光の特性変化を検出させることができ、内視鏡の形状検出精度を向上させることができる。

好ましくは、前記リング状部材は、内周面側に配置され、前記形状センサの少なくとも一部を保持する筒状保持部材、または外周面側に配置され、前記形状センサの少なくとも一部を保持するセンサ保持凹部の少なくともいずれか一方、あるいは前記筒状保持部材とセンサ保持凹部との組合せによって、前記形状センサの少なくとも一部が直接または間接的に保持されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

上記構成では、前記リング状部材の筒状保持部材、またはセンサ保持凹部の少なくともいずれか一方、あるいは前記筒状保持部材とセンサ保持凹部との組合せによって、前記形状センサの少なくとも一部が直接または間接的に保持することにより、内視鏡と形状センサとを位置決め状態で適正に組み付けるようにしたものである。

【 0 0 2 3 】

好ましくは、前記形状センサは、前記内視鏡に内蔵される樹脂製チューブの外周面に、少なくともその一部が固定保持されている。

上記構成では、内視鏡と形状センサとを位置決め状態で適正に組み付けるようにしたものである。

好ましくは、前記樹脂製チューブは、前記内視鏡に内蔵される処置具挿通用のチャンネルチューブ、送気送水用のチューブ、噴流水送水用のチューブのうちの少なくとも1つである。

【 0 0 2 4 】

上記構成では、内視鏡と形状センサとを位置決め状態で適正に組み付けるようにしたものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

本発明によれば、内視鏡などの湾曲装置の湾曲曲率が小さくても（大きな曲げRでも）、精度よく湾曲形状を検出でき、内視鏡などの湾曲装置の形状を正確に検出することができる湾曲装置を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態の内視鏡のシステム全体の概略構成図。

【 図 2 】 第 1 の実施の形態の内視鏡の先端挿入管の先端部分の内部構成を示す縦断面図。

【 図 3 】 図 2 の I I I - I I I 線断面図。

【 図 4 A 】 図 2 の I V A - I V A 線断面図。

【 図 4 B 】 図 2 の I V B - I V B 線断面図。

【 図 5 】 図 2 の V - V 線断面図。

【 図 6 】 第 1 の実施の形態の湾曲装置の形状センサを示す概略構成図。

【 図 7 】 第 1 の実施の形態の湾曲装置の形状センサの検出部の横断面図。

【 図 8 】 第 1 の実施の形態の内視鏡の先端挿入管の自由湾曲部の内部構成の変形例を示す要部の横断面図。

【 図 9 】 本発明の第 2 の実施の形態の内視鏡の湾曲部を示す要部の斜視図。

【 図 1 0 】 (A) は第 2 の実施の形態の内視鏡のリング状部材のセンサ保持凹部を示す横断面図、(B) はリング状部材の筒状保持部材を示す横断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 7 】

[第 1 の実施の形態]

(構成)

図 1 乃至図 5 は、本発明の第 1 の実施の形態を示す。本実施の形態は、本発明の湾曲装置を内視鏡 1 に適用したものである。図 1 は内視鏡 1 のシステム全体の概略構成図を示す。内視鏡 1 のシステムは、内視鏡 1 と、複数のシステム構成機器 2 とによって構成されている。内視鏡 1 は、主に管腔内に挿入される細長い先端挿入管 4 と、この先端挿入管 4 の基端部に連結された手元操作部 5 と、ユニバーサルコード 6 とによって構成されている。

【 0 0 2 8 】

システム構成機器 2 は、光源装置 7 と、ビデオプロセッサ 8 と、形状検出装置 9 と、モニター 1 0 によって構成されている。そして、内視鏡 1 は、ユニバーサルコード 6 のコネクタ部 6 a が光源装置 7 に接続されるとともに、電気ケーブル 6 b、6 c を介してビデオプロセッサ 8 と、形状検出装置 9 とにそれぞれ電氣的に接続され、適宜必要な信号を制御

10

20

30

40

50

可能になっている。

【0029】

先端挿入管4は、硬質な先端部11と、中心線方向(図2~図5中でZ軸方向)から外れた少なくとも特定の方向に湾曲しやすい湾曲容易性とそれ以外の方向には湾曲しにくい湾曲困難性とを備えた湾曲指向性を有する湾曲方向規制機構の本体としての可撓性湾曲構造物12とから構成されている。先端部11には図2に示すように照明部18と観察部19とが設けられている。照明部18にはライトガイド18aが設けられている。このライトガイド18aの基端部は、ユニバーサルコード6のコネクタ部6a側に延設されている。そして、コネクタ部6aが光源装置7に接続されることで、光源装置7から出射される照明光がライトガイド18aを通して照明部18に供給され、外部に照射されるようになっている。観察部19には、対物光学系19aと、イメージセンサ19bとが設けられている。そして、イメージセンサ19bに結像される前方の画像情報である内視鏡観察像が光電変換され、イメージセンサ19bから出力される画像信号が信号線19cを介してビデオプロセッサ8側に伝送され、モニター10に内視鏡観察像が表示されるようになっている。

10

【0030】

前記可撓性湾曲構造物12は、湾曲規制部13と、自由湾曲部14とから構成されている。前記湾曲規制部13は、操作湾曲部15と、第2湾曲部16とからなっている。操作湾曲部15は、例えば内視鏡1の上下(up-down)の2方向に湾曲可能な2方向湾曲部によって形成されている。第2湾曲部16は、例えば内視鏡1の上下(up-down)および左右(left-right)の4方向に湾曲可能な4方向湾曲部によって形成されている。

20

【0031】

手元操作部5には、湾曲操作ダイヤル17が設けられている。そして、手元操作部5のダイヤル17の操作によって、湾曲規制部13は、所望の2方向(up-down)に所望の曲率によって湾曲可能になっている。

図2を用いて、先端挿入管4の内部構造を説明する。先端部11には、前記照明部18と、観察部19と、図示しない処置具等を挿入可能な処置具挿通用のチャンネル20と、図示しない送気送水用のノズルと、図示しない噴流水送水用の開口部などが配設されている。先端部11の後端側には、操作湾曲部15の先端部が連結されている。

30

【0032】

操作湾曲部15は、可撓性湾曲構造物12の中心線方向(図2~図5中でZ軸方向)に沿って複数のリング状部材15aが並設されているリング状部材15aの連結構造体である。各リング状部材15aの前端部には前方に突出する舌片状の一对の前方突出部15a1、後端部には後方に突出する舌片状の一对の後方突出部15a2がそれぞれ形成されている。一对の前方突出部15a1は各リング状部材15aの周方向に180°離れた位置に配置されている。一对の後方突出部15a2も同様に、各リング状部材15aの周方向に180°離れた位置に配置されている。さらに、各リング状部材15aの一对の前方突出部15a1と一对の後方突出部15a2とは、前後方向に対応する位置(各リング状部材15aの周方向に同一位置)に配置されている。そして、図3に示すように隣接する前側のリング状部材15aの後方突出部15a2と、後方のリング状部材15aの前方突出部15a1との間が重ね合わされた部分(2箇所)に、ヒンジピンやリベット等の上下方向湾曲用の回動軸15bが挿入されて前後のリング状部材15a間が回動軸15bを中心に1方向にのみ(図2および図3中のX軸を中心に)回動自在に連結されている。これにより、操作湾曲部15によって図3中に矢印Aで示すように湾曲容易方向が可撓性湾曲構造物12の中心線の軸回り方向に対して1方向のみに規制され、内視鏡1の上下(up-down)の2方向に湾曲可能な1方向湾曲規制部130が形成されている。

40

【0033】

なお、先端部11の後端側には、リング状部材15aの後方突出部15a2と同じ構造の後方突出部11a2が突設されている。この後方突出部11a2と操作湾曲部15の最

50

前端位置のリング状部材 15 a の前方突出部 15 a 1 との間が重ね合わされた部分（2 箇所）に、上下方向用の回動軸 15 b が挿入されて先端部 11 の後端側と操作湾曲部 15 の最前端位置のリング状部材 15 a との間が回動軸 15 b を中心に 1 方向にのみ（図 2 および図 3 中の X 軸を中心に）回動自在に連結されている。

【0034】

さらに、リング状部材 15 a の内周面には 2 つのワイヤ保持部材 15 d が固定されている。これら 2 つのワイヤ保持部材 15 d は、各リング状部材 15 a の周方向に 180° 離れた位置に配置され、かつ一对の前方突出部 15 a 1 間の中間位置（前方突出部 15 a 1 に対して周方向に 90° 離れた位置）に配置されている。

【0035】

各ワイヤ保持部材 15 d に操通される 2 つの操作ワイヤ 21 の先端部は、先端部 11 に固定されている。また、2 つの操作ワイヤ 21 の基端部は、手元操作部 5 のダイヤル 17 の上下方向の湾曲操作ノブに連結されており、ダイヤル 17 を操作することで、操作湾曲部 15 は X 軸である回動軸 15 b を中心とした上下方向の回動方向に所望の角度で湾曲させる事が可能になっている。操作湾曲部 15 の後端側には、第 2 湾曲部 16 の先端部が連結されている。

【0036】

第 2 湾曲部 16 は、可撓性湾曲構造物 12 の中心線方向に沿って複数のリング状部材 16 a が並設されているリング状部材 16 a の連結構造体である。各リング状部材 16 a の前端部には前方に突出する舌片状の一对の前方突出部 16 a 1、後端部には後方に突出する舌片状の一对の後方突出部 16 a 2 がそれぞれ形成されている。一对の前方突出部 16 a 1 は各リング状部材 16 a の周方向に 180° 離れた位置に配置されている。一对の後方突出部 16 a 2 も同様に、各リング状部材 16 a の周方向に 180° 離れた位置に配置されている。

【0037】

さらに、第 2 湾曲部 16 では、各リング状部材 16 a の一对の前方突出部 16 a 1 と一对の後方突出部 16 a 2 とは、前後方向に対応する位置（各リング状部材 16 a の周方向に同一位置）から 90° ずらした位置に配置されている。そして、図 4 A に示すように隣接する前側のリング状部材 16 a の後方突出部 16 a 2 と、後方のリング状部材 16 a の前方突出部 16 a 1 との間が重ね合わされた部分（2 箇所）に、ヒンジピンやリベット等の例えば左右方向湾曲用の回動軸 16 b 1 が挿入されて前後のリング状部材 16 a 間が回動軸 16 b 1 を中心に 1 方向にのみ（図 2 および図 4 A 中の Y 軸を中心に）回動自在に連結されている。

【0038】

また、第 2 湾曲部 16 では、各リング状部材 16 a の一对の前方突出部 16 a 1 と一对の後方突出部 16 a 2 とは、前後方向に対応する位置（各リング状部材 16 a の周方向に同一位置）から 90° ずらした位置に配置されていることにより、左右方向用の回動軸 16 b 1 の隣には図 4 B に示すように上下方向湾曲用の回動軸 16 b 2 が配置される。そして、この上下方向用の回動軸 16 b 2 を中心に 1 方向にのみ（図 2 および図 4 B 中の X 軸を中心に）回動自在に連結されている。このため、第 2 湾曲部 16 では、可撓性湾曲構造物 12 の中心線方向に沿って左右方向用の回動軸 16 b 1 と、上下方向用の回動軸 16 b 2 とが交互に配置されている。これにより、第 2 湾曲部 16 によって内視鏡 1 の上下方向および左右方向の 4 方向に湾曲容易方向が規制され、湾曲容易方向が可撓性湾曲構造物 12 の中心線の軸回り方向に対して図 4 B 中に矢印 A で示す内視鏡 1 の上下（up-down）の 2 方向と、図 4 A 中に矢印 B で示す左右（left-right）の 2 方向とに規制された 2 方向湾曲規制部 140 が形成されている。

【0039】

なお、操作湾曲部 15 の後端側と、第 2 湾曲部 16 の先端部との連結部では、操作湾曲部 15 の最後端位置のリング状部材 15 a の後方突出部 15 a 2 と、第 2 湾曲部 16 の最前端位置のリング状部材 16 a の前方突出部 16 a 1 との間が重ね合わされた部分（2 箇所）

10

20

30

40

50

所)に、上下方向用の回動軸 16 b 2 が挿入されて操作湾曲部 15 の最後端位置のリング状部材 15 a と第 2 湾曲部 16 の最前端位置のリング状部材 16 a との間が回動軸 16 b 2 を中心に 1 方向にのみ (図 2 および図 4 B 中の X 軸を中心に) 回動自在に連結されている。

【0040】

第 2 湾曲部 16 のリング状部材 16 a には、操作ワイヤ 21 は接続されていないため、操作ワイヤ 21 を牽引操作させてもリング状部材 16 a は回転することはないが、先端挿入管 4 が外部構造物に押し付けられる等により先端挿入管 4 に外力が働くと、左右方向用の回動軸 16 b 1 と、上下方向用の回動軸 16 b 2 とを中心に所望の 2 方向 (図 4 A, 4 B の X 軸、Y 軸を回転中心とする方向) に湾曲可能となっている。第 2 湾曲部 16 の後端側には、自由湾曲部 14 の先端部が連結されている。

10

【0041】

自由湾曲部 14 は、図 5 に示すように自由な方向に湾曲可能な例えば挫屈防止用コイルが巻かれたフッ素チューブ等の可撓性チューブ 22 によって構成されている。自由湾曲部 14 にも、操作ワイヤ 21 は接続されていないため、図 1 に示すダイヤル 17 の操作によって湾曲させることはできないが、例えば先端挿入管 4 を挿入している外部構造物の形状に即して自由な形状に湾曲可能になっている。

【0042】

なお、自由湾曲部 14 の先端部には、リング状部材 16 a の前方突出部 16 a 1 と同じ構造の前方突出部 22 a 1 が突設されている。この前方突出部 22 a 1 と第 2 湾曲部 16 の最後端位置のリング状部材 16 a の後方突出部 16 a 2 との間が重ね合わされた部分 (2 箇所) に、上下方向用の回動軸 16 b 2 が挿入されて先端部 11 の後端側と操作湾曲部 15 の最前端位置のリング状部材 15 a との間が回動軸 16 b 2 を中心に 1 方向にのみ (図 2 および図 3 中の X 軸を中心に) 回動自在に連結されている。

20

【0043】

また、本実施の形態の湾曲装置は、可撓性湾曲構造物 12 と図 6 に示す形状センサ 23 とを組み合わせる構成されている。形状センサ 23 は、主に光を射出する光源 24 と、光源 24 から射出された光を導光する光ファイバ 25 と、被検出部 26 と、前記光ファイバ 25 を通してを伝搬された検出光を検出する受光部 (光検出部) 27 とによって構成されている。光源 24 は、例えば、発光ダイオード (LED) 若しくはレーザ光源である。

30

【0044】

光ファイバ 25 は、結合部 28 で 3 方に分岐され、検出用光ファイバ 25 a と、光供給用光ファイバ 25 b と、受光用光ファイバ 25 c とによって構成されている。検出用光ファイバ 25 a の先端には、導光されてきた光を反射する反射部 29 が設けられている。ここで、光ファイバ 25 は、図 7 に示すように、コア 101 と、コア 101 の外周を覆うクラッド 102 により構成され、さらに最外装に被覆部材 103 を有していても良い。

【0045】

結合部 28 は、2 本の導光路部材である光供給用光ファイバ 25 b と、受光用光ファイバ 25 c が 1 本の導光路部材である検出用光ファイバ 25 a に接続されて形成されている。光供給用光ファイバ 25 b は、光導入路であり、端部に設けられた光源 24 から射出された光を結合部 28 に導光する。結合部 35 は、光供給用光ファイバ 25 b から入射した光の多くを検出用光ファイバ 25 a に導光し、反射部 29 で反射された光の少なくとも一部を受光用光ファイバ 25 c に導光する機能を有している。

40

【0046】

本実施の形態の形状センサ 23 は、被検体である例えば、長尺な可撓性湾曲構造物 12 に沿うように検出用光ファイバ 25 a を一体的に装着することにより、その可撓性湾曲構造物 12 の屈曲状態、及び、屈曲方向を検出する。ここで、被検体に形状センサ 23 を装着する際に、被検体の曲がり部分を、形状センサ 23 の被検出部 26 と位置合わせすることにより、被検体の適正な位置に設置される。そして、検出用光ファイバ 25 a は、被検体のフレキシブルな動作に追従し、光供給用光ファイバ 25 b から入射した光を先端の光

50

を反射部 29 で反射し、光を往来させる。即ち、結合部 28 を経た光供給用光ファイバ 25 b からの光を反射部 29 まで導光し、その反射部 29 で反射された反射光を結合部 28 まで戻すように導光する。

【0047】

受光用光ファイバ 25 c は、光導出路であり、端部に設けられた受光部 27 へ、反射部 29 で反射されて結合部 28 にて分岐された反射光を導光する。検出用光ファイバ 25 a は、少なくとも 1 つの被検出部 26 を有する。

図 7 に示すように、被検出部 26 は、検出用光ファイバ 25 a の外周からクラッド 102 の一部が除去され、コア 101 の一部が露出している開口部 112 と、開口部 112 に配置された光特性変換部材 113 と、を有する。尚、被検出部 26 は、コア 101 が露出していなくても、導光路を通る光が開口部 112 まで到達していればよい。

10

【0048】

光特性変換部材 113 は、導光された光の特性を変換する機能を有する。光特性変換部材 113 は、例えば、導光損失部材若しくは波長変換部材などである。例えば、導光損失部材ならば、光吸収体であり、波長変換部材ならば、蛍光体等が挙げられる。本実施形態では、光特性変換部材は導光損失部材として扱う。

【0049】

光源 24 から照射された光は、光供給用光ファイバ 25 b、結合部 28 及び検出用光ファイバ 25 a を経て導光され、反射部 29 で反射される。反射部 29 で反射された反射光は、検出光として、結合部 28 で分岐されて、受光用光ファイバ 25 c を導光して受光部 27 に到達する。受光部 27 は、受光した検出光を光電変換し、光量を示す電気信号を出力する。

20

【0050】

本実施形態の形状センサ 23 では、光ファイバ 25 内を導光される光が光特性変換部材 113 に入射した場合には、損失が生じる。この導光損失量は、受光用光ファイバ 25 c の屈曲及び振れの方向と屈曲量とによって変化する。

検出用光ファイバ 25 a が直線状の状態であっても、開口部 112 の幅に従い、ある程度の光量が光特性変換部材 113 で損失される。この光の損失量を基準とした場合には、例えば、光特性変換部材 113 が屈曲する検出用光ファイバ 25 a の屈曲方向における外周面上に配置されていれば、基準とした導光損失量よりも多い導光損失量が生じる。反対に、光特性変換部材 113 が屈曲する検出用光ファイバ 25 a の屈曲方向における内周面上に配置されていれば、基準とした導光損失量よりも少ない導光損失量が生じる。

30

【0051】

この導光損失量の変化は、受光部 27 で受光される検出光量に反映される。即ち、受光部 27 の出力信号に反映される。従って、受光部 27 の出力信号によって、形状センサ 23 の被検出部 26 の位置、即ち被検体の光特性変換部材 113 の設けられた位置での屈曲方向及び屈曲量（角度）を検出することができる。

【0052】

そして、形状センサ 23 は、例えば、長尺で可撓性を有する部材である被検体に沿うように検出用光ファイバ 25 a を一体的に装着することにより、その被検体の屈曲状態、及び、屈曲方向を検出する。また、被検体に形状センサ 23 を装着する際に、被検体の曲がり部分を、形状センサ 23 の被検出部 26 と位置合わせすることにより、被検出部 26 が被検体の適正な位置に設置される。本実施の形態の湾曲装置では、可撓性湾曲構造物 12 の内部に配設されたチャンネル 20 に、形状センサ 23 の検出用光ファイバ 25 a が少なくともその 1 部において接着等により固定保持されている。

40

【0053】

さらに、本実施の形態の湾曲装置で使用される形状センサ 23 には、操作湾曲部 15 の範囲において少なくとも 1 個の被検出部 26 a、第 2 湾曲部 16 の範囲において少なくとも 2 個の被検出部 26 b 1, 26 b 2、自由湾曲部 14 の範囲において少なくとも 2 個の被検出部 26 c 1, 26 c 2 が設置されている。

50

【 0 0 5 4 】

これら被検出部 2 6 a、被検出部 2 6 b 1、2 6 b 2、被検出部 2 6 c 1、2 6 c 2 は、同様に湾曲率の検出感度に指向性を有している。被検出部 2 6 a はその検出感度が最大になる方向が上下方向湾曲用の回動軸 1 5 b によって規定される湾曲方向と平行になる様に設置されている。また、被検出部 2 6 b 1、2 6 b 2 は左右方向湾曲用の回動軸 1 6 b 1 および上下方向湾曲用の回動軸 1 6 b 2 によって規定される湾曲方向と平行になる様にそれぞれ設置される。回動軸 1 6 b 1 と 1 6 b 2 とは概略 90° 交差する様に交互に配置されるため、被検出部 2 6 b 1、2 6 b 2 のうち 1 つの被検出部 2 6 b 1 (第 1 の被検出部) は X 軸と平行に、残りの 1 つの被検出部 2 6 b 2 (第 2 の被検出部) は Y 軸と並行になる様に設置される。同様に被検出部 2 6 c 1、2 6 c 2 も 1 つの被検出部 2 6 c 1 は X 軸と平行に、残りの 1 つの被検出部 2 6 c 2 は Y 軸と並行になる様に設置される。ただし、自由湾曲部 1 4 に設置される被検出部 2 6 c 1、2 6 c 2 に関しては、必ずしも X 軸、Y 軸に平行になる様に設置する必要はなく、例えば図 8 に示す変形例のように X 軸、Y 軸と異なる角度で配置されていても構わないが、一对の被検出部 2 6 c 1、2 6 c 2 がなす角度は、Z 軸を中心にして略 90° であることが望ましい。

10

【 0 0 5 5 】

なお、操作湾曲部 1 5 の被検出部 2 6 a と、第 2 湾曲部 1 6 の被検出部 2 6 b 1、2 6 b 2、自由湾曲部 1 4 の被検出部 2 6 c 1、2 6 c 2 は、図 2 中の Z 軸方向において、本実施形態では 1 箇所のみそれぞれ配置してあるが、必要に応じて (例えば、長さ等に応じて) 複数箇所に設置されていても構わない。

20

【 0 0 5 6 】

また、本実施の形態では、形状センサ 2 3 は、チャンネル 2 0 に設置されているが、可撓性湾曲構造物 1 2 内に配設された他の湾曲可能な内蔵物、例えば、図 3 ~ 5 に示すように、先端部 1 1 の送気送水用のノズルに接続された送気送水用の A / W チューブ 3 1 や、先端部 1 1 の噴流水送水用の開口部に接続された噴流水送水の為の J チューブ 3 2 等に設置されていても構わない。

【 0 0 5 7 】

(作用)

次に、上記構成の作用について説明する。

(操作湾曲部 1 5 における作用)

図 2 および図 3 を用いて、本実施の形態の操作湾曲部 1 5 における作用を説明する。操作湾曲部 1 5 を構成する複数のリング状部材 1 5 a は、それぞれ同軸に配置された回動軸 1 5 b を中心に回動可能に連結されているため、リング状部材 1 5 a で構成される操作湾曲部 1 5 の湾曲容易方向は図 3 中に矢印 A で示すように Y 軸方向になる 1 方向湾曲規制部が形成されている。そのため、操作湾曲部 1 5 が湾曲すると、内蔵されるチャンネル 2 0 上に設置される形状センサ 2 3 も操作湾曲部 1 5 と相似形に湾曲する。このとき、形状センサ 2 3 に設けられた被検出部 2 6 a の検出指向方向 d 1 は、図 3 中に矢印 A で示す操作湾曲部 1 5 の湾曲容易方向と平行である (一致している) ため、操作湾曲部 1 5 の湾曲率を最も高感度に検出する事が可能になる。

30

【 0 0 5 8 】

(第 2 湾曲部 1 6 における作用)

図 2 および図 4 A、4 B を用いて、第 2 湾曲部 1 6 における作用を説明する。第 2 湾曲部 1 6 では、可撓性湾曲構造物 1 2 の中心線方向に沿って左右方向用の回動軸 1 6 b 1 と、上下方向用の回動軸 1 6 b 2 とが交互に配置されている。これにより、第 2 湾曲部 1 6 によって内視鏡 1 の上下方向および左右方向の 4 方向に湾曲容易方向が規制されている。すなわち、第 2 湾曲部 1 6 の湾曲容易方向は、可撓性湾曲構造物 1 2 の中心線の軸回り方向に対して図 4 B 中に矢印 A で示す内視鏡 1 の上下 (u p - d o w n) の 2 方向 (Y 軸に平行な方向) と、図 4 A 中に矢印 B で示す左右 (l e f t - r i g h t) の 2 方向 (X 軸に平行な方向) とに規制されている。そのため、第 2 湾曲部 1 6 が湾曲すると、内蔵されるチャンネル 2 0 上に設置される形状センサ 2 3 も第 2 湾曲部 1 6 と相似形に湾曲する。

40

50

このとき、形状センサ 2 3 に設けられた一方の被検出部 2 6 b 1 の検出指向方向 d 2 は、上下方向用の回動軸 1 6 b 2 を中心とする図 4 B 中に矢印 A で示す X 軸に平行な方向の湾曲容易方向と平行である（一致している）。同様に、形状センサ 2 3 に設けられた他方の被検出部 2 6 b 2 の検出指向方向 d 3 は、図 4 A 中に矢印 B で示す左右方向用の回動軸 1 6 b 1 を中心とする Y 軸に平行な方向の湾曲容易方向と平行である（一致している）。そのため、第 2 湾曲部 1 6 の湾曲率を最も高感度に検出する事が可能になる。

【 0 0 5 9 】

（自由湾曲部 1 4 における作用）

図 2 および図 5 を用いて自由湾曲部 1 4 における作用を説明する。可撓性チューブ 2 2 は、自由な方向に湾曲可能であり、操作湾曲部 1 5 の 1 方向湾曲規制部 1 3 0 および第 2 湾曲部 1 6 の 2 方向湾曲規制部 1 4 0 のような湾曲規制部は設けられていない。従って、湾曲容易方向も存在せず、自由にあらゆる方向に湾曲可能である。形状センサ 2 3 の自由湾曲部 1 4 の範囲に設けられる被検出部 2 6 c 1 , 2 6 c 2 の検出指向方向 d 4 , d 5 は、被検出部 2 6 a や被検出部 2 6 b 1 , 2 6 b 2 と同じ X 軸 Y 軸と平行に設けられている（90° 直交している）ので、被検出部 2 6 c 1 , 2 6 c 2 の出力を元に演算すれば、いずれの方向に湾曲しても自由湾曲部 1 4 の湾曲方向および曲率を検出する事が可能になる。

10

【 0 0 6 0 】

以上のようにして、可撓性湾曲構造物 1 2 の湾曲方向および曲率を形状センサ 2 3 によって検出する事が可能になり、内視鏡 1 の先端挿入管 4 の形状を検出する事が可能になる。特に、湾曲容易方向が定められている湾曲規制部 1 3 の形状に関しては、形状センサ 2 3 の検出感度を最大限に活用した検出が可能になる。

20

【 0 0 6 1 】

（効果）

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態の湾曲装置では、可撓性湾曲構造物 1 2 の湾曲方向規制範囲においては、内視鏡 1 の湾曲容易方向と形状センサ 2 3 の検出指向方向が平行な為、形状センサ 2 3 の検出感度を最大限高めた状態（広いダイナミックレンジで）で内視鏡 1 の形状を検出可能になる。そのため、内視鏡 1 の湾曲曲率が小さくても（大きな曲げ R でも）、内視鏡 1 の先端挿入管 4 の形状をより高精度に検出できる可能性が高い内視鏡 1 を提供することができる。

30

【 0 0 6 2 】

[第 2 の実施の形態]

（構成）

図 9 および図 1 0 (A) は、本発明の第 2 の実施の形態を示す。本実施の形態は、第 1 の実施の形態（図 1 乃至図 7 参照）の内視鏡 1 の構成を次の通り変更した変形例である。

すなわち、本実施の形態の内視鏡 1 では、図 9 に示すように可撓性湾曲構造物 1 2 の湾曲規制部 1 3 を構成する湾曲部 2 0 1 に可撓性湾曲構造物 1 2 の中心線方向に沿って複数並設されたリング状部材 2 0 2 の外周面側に図 1 0 (A) に示すように内側に陥没させた複数、本実施の形態では 4 つのセンサ保持凹部 2 0 3 が形成されている。4 つのセンサ保持凹部 2 0 3 は、リング状部材 2 0 2 の周方向に例えば 9 0 ° 間隔で配置されている。

40

【 0 0 6 3 】

各センサ保持凹部 2 0 3 には、形状センサ 2 3 がそれぞれ直接 / 間接的に収納され、少なくともどこか 1 箇所形状センサ 2 3 とリング状部材 2 0 2 は、例えば接着により保持固定されている。また、複数のリング状部材 2 0 2 の中の一部にはセンサ保持凹部 2 0 3 の溝幅を形状センサ 2 3 よりも大きくした幅広部 2 0 4 が形成されている。そして、この幅広部 2 0 4 に収容された形状センサ 2 3 には、たるみ 2 0 5 が形成されている。

【 0 0 6 4 】

（作用・効果）

本実施の形態では湾曲部 2 0 1 のリング状部材 2 0 2 に形状センサ 2 3 を保持させたので、リング状部材 2 0 2 の回動動作と一緒に、可撓性湾曲構造物 1 2 の湾曲動作に倣って

50

(沿って)形状センサ23が直接に湾曲する。そのため、可撓性湾曲構造物12の内部に配設されたチャンネル20に形状センサ23を固定した場合のように可撓性湾曲構造物12内で偏って湾曲する可能性が少なく、可撓性湾曲構造物12の湾曲形状をより正確に検出する事が可能になる。したがって、本実施の形態では第1実施形態の効果に加え、より正確に先端挿入管4の形状を検出することが可能になる。

【0065】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、図10(B)に示す第2の実施の形態の変形例のように湾曲部201の各リング状部材202の内周面にセンサ筒状保持部材206を設け、このセンサ筒状保持部材206内に形状センサ23を挿通させることで、湾曲部201のリング状部材202に形状センサ23を保持させる構成にしてもよい。また、上記湾曲部201の各リング状部材202の内周面にセンサ筒状保持部材206を設ける構成と、リング状部材202の外周面側にセンサ保持凹部203を設ける構成を混在して設けてもよい。そして、形状センサ23は、センサ保持凹部203、もしくはセンサ筒状保持部材206のいずれか、もしくは組合せて直接/間接的に収納され、少なくともどこか1箇所形状センサ23とリング状部材202は、例えば接着により保持固定されている構成にしてもよい。さらに、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施できることは勿論である。

10

【符号の説明】

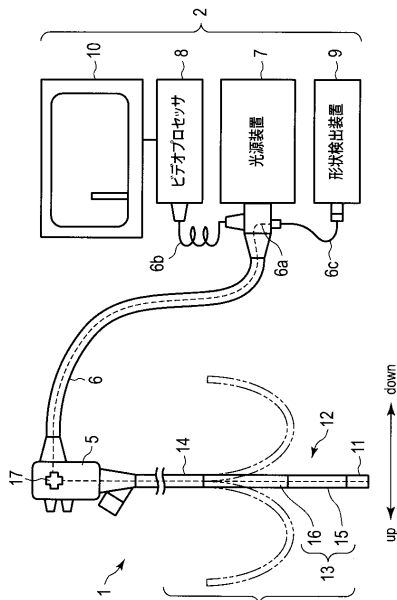
【0066】

12...可撓性湾曲構造物(湾曲方向規制機構)、23...形状センサ、24...光源、25...光ファイバ、26...被検出部、27...受光部(光検出部)。

20

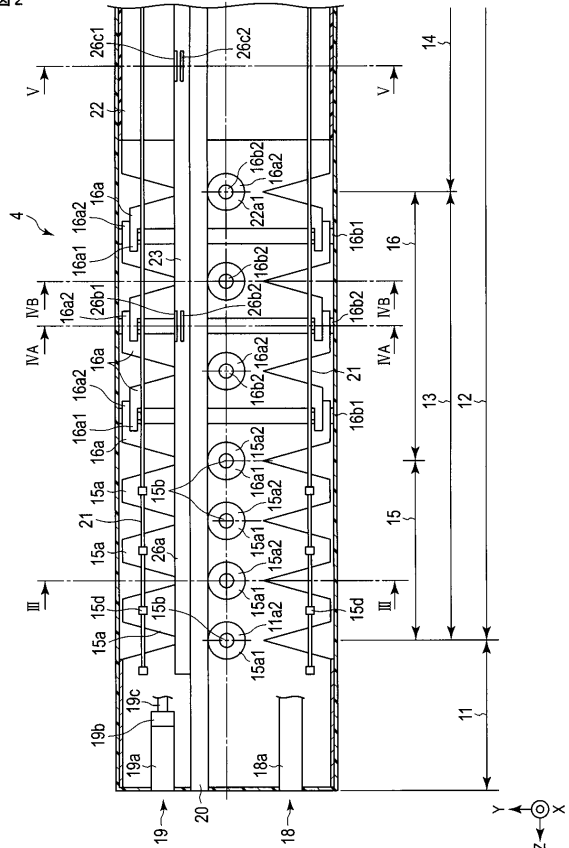
【図1】

図1



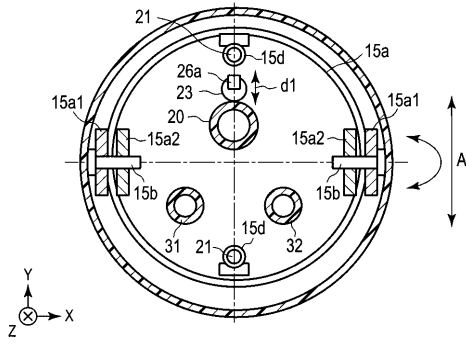
【図2】

図2



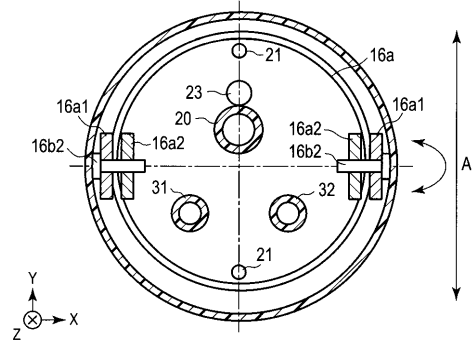
【 図 3 】

図 3



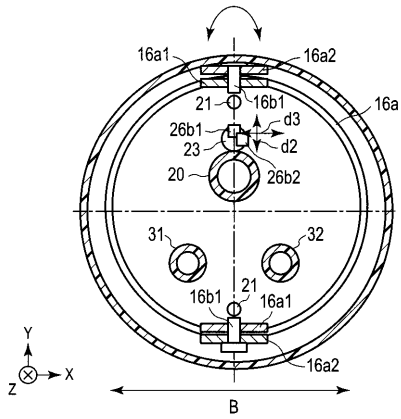
【 図 4 B 】

図 4B



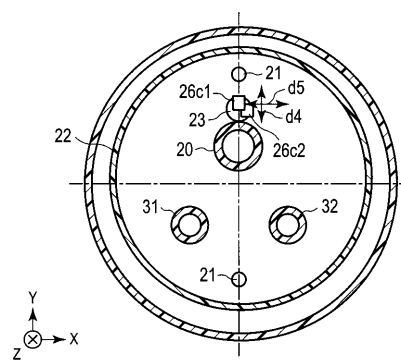
【 図 4 A 】

図 4A



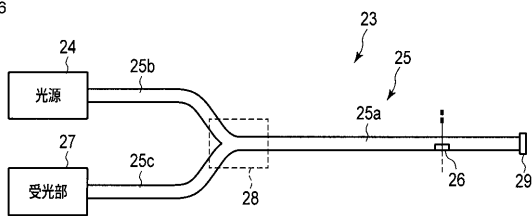
【 図 5 】

図 5



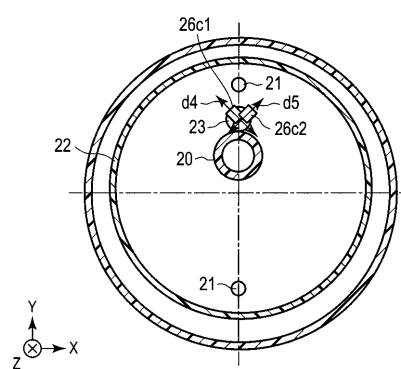
【 図 6 】

図 6



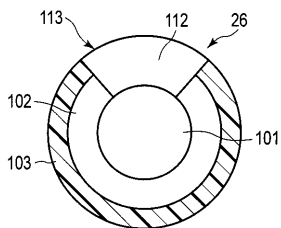
【 図 8 】

図 8



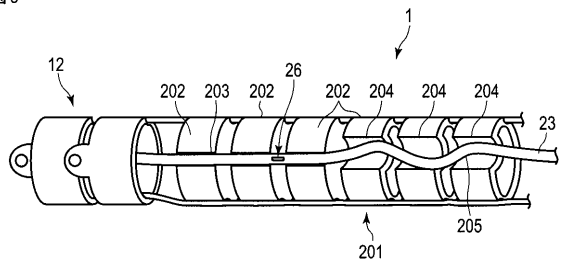
【 図 7 】

図 7



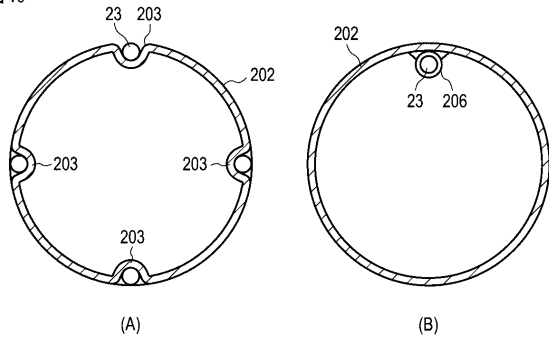
【 図 9 】

図 9



【 図 10 】

図 10



フロントページの続き

- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 久保井 徹
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内
- (72)発明者 東條 良
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内
- (72)発明者 伊藤 毅
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内
- F ターム(参考) 2H040 BA23 CA04 CA11 DA15 DA19 GA11
4C161 CC04 DD03 FF25 FF32 FF46 HH32 HH47 HH55 JJ01 JJ06

专利名称(译)	湾曲装置		
公开(公告)号	JP2014150868A	公开(公告)日	2014-08-25
申请号	JP2013021246	申请日	2013-02-06
[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	久保井 徹 東條良 伊藤毅		
发明人	久保井 徹 東條 良 伊藤 毅		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0051 A61B1/00112 A61B1/00131 A61B1/00165 A61B1/018 A61B1/07 A61B2034/2061 G02B23/2476 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.320.Z G02B23/24.A A61B1/00.310.G A61B1/00.552 A61B1/005.522 A61B1/008.512 A61B1/01		
F-TERM分类号	2H040/BA23 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/DA15 2H040/DA19 2H040/GA11 4C161/CC04 4C161/DD03 4C161/FF25 4C161/FF32 4C161/FF46 4C161/HH32 4C161/HH47 4C161/HH55 4C161/JJ01 4C161/JJ06		
代理人(译)	中村诚 河野直树 井上 正 冈田隆		
其他公开文献	JP6045377B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够准确地检测诸如内窥镜之类的弯曲装置的形状的弯曲装置。光源，能够传播从光源发出的期望的检测光的光纤，布置在光纤的一部分中的被检测部分，以及传播通过光纤的检测光。形状传感器，当弯曲光纤时，该形状传感器根据光纤曲率的变化利用通过被检测部检测到的光的特性的变化。存在一种形状传感器，该形状传感器可以在任何方向上弯曲，并且具有对弯曲方向的检测灵敏度的方向性，在至少偏离中心线方向的特定方向上容易弯曲，以及在其他方向上弯曲的形状传感器。通过与具有难以弯曲的弯曲方向的挠性弯曲结构（12）组合而构成。[选择图]图2

