

(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2015-202152

(P2015-202152A)

(43) 公開日 平成27年11月16日(2015. 11. 16)

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

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-81966 (P2014-81966)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成26年4月11日 (2014. 4. 11)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(74) 代理人	100078880
			弁理士 松岡 修平
		(74) 代理人	100169856
			弁理士 尾山 栄啓
		(74) 代理人	100183760
			弁理士 山鹿 宗貴
		(72) 発明者	松井 将
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 DA41
			4C161 CC06 FF40 MM10 NN01 PP11

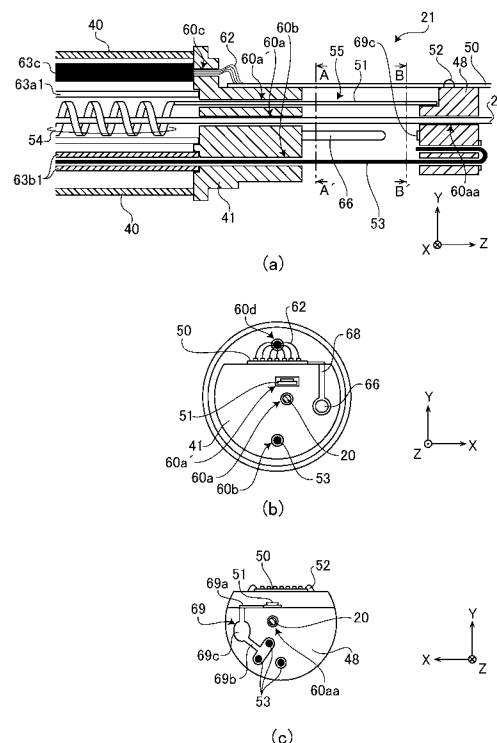
(54) 【発明の名称】 可動装置

(57) 【要約】

【課題】面内走査ユニットなどの構成要素が変位する際の、配線による機械的負荷が抑えられ、かつ配線の破損の発生も抑えられる内視鏡用の可動装置を提供する。

【解決手段】可動装置を、所定の駆動回路を有する第1のユニットと、第1のユニットに対して所定の変位可能な第2のユニットと、駆動回路より供給される駆動信号に応じて第2のユニットを所定の変位させる駆動部であって、一端が駆動回路と電気的に接続され、他端が第2のユニットに取り付けられたものと、一端が第1のユニットに取り付けられ且つ駆動回路と電気的に接続され、他端が第2のユニットに取り付けられ且つ駆動部の他端と電気的に接続された配線とから構成する。この構成において、配線には、第1のユニットに対する第2のユニットの変位に応じて所定の変位方向に伸縮する伸縮領域が形成されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の駆動回路を有する第 1 のユニットと、
前記第 1 のユニットに対して所定の方向に変位可能な第 2 のユニットと、
前記駆動回路より供給される駆動信号に応じて前記第 2 のユニットを前記所定の方向に変位させる駆動部であって、一端が前記該駆動回路と電氣的に接続され、他端が前記第 2 のユニットに取り付けられたものと、
一端が前記第 1 のユニットに取り付けられ且つ前記駆動回路と電氣的に接続され、他端が前記第 2 のユニットに取り付けられ且つ前記駆動部の他端と電氣的に接続された配線と、を備え、
前記配線には、前記第 1 のユニットに対する前記第 2 のユニットの変位に応じて前記所定の方向に伸縮する伸縮領域が形成されている、
可動装置。

10

【請求項 2】

前記配線には、前記所定の方向に伸縮しない非伸縮領域が形成されており、
前記非伸縮領域に前記配線を補強する補強部材が設けられている、
請求項 1 に記載の可動装置。

【請求項 3】

前記第 1 のユニットは、
前記配線が収容された中空チューブと、
前記中空チューブの前記第 2 のユニット側の端部をキャップするキャップ部と、を有し、
前記配線の他端は、前記中空チューブの中空部から、前記キャップ部に形成された第 1 のガイド孔を介して前記第 2 のユニットに取り付けられ且つ前記駆動部の他端と電氣的に接続されている、
請求項 1 または請求項 2 に記載の可動装置。

20

【請求項 4】

前記伸縮領域は、前記中空チューブに収容された配線の一部の領域に形成されている、
請求項 3 に記載の可動装置。

【請求項 5】

射出端より照射光を射出する光ファイバを更に備え、
前記光ファイバは、前記中空チューブに収容されており、前記射出端が該中空チューブの中空部から、前記キャップ部に形成された第 2 のガイド孔を介して前記第二のユニット内に配置されている、
請求項 3 または請求項 4 に記載の可動装置。

30

【請求項 6】

前記配線はフレキシブルケーブルであり、前記伸縮領域においてスパイラルチューブ状に形成されている、
請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の可動装置。

【請求項 7】

前記光ファイバは、前記伸縮領域において、スパイラルチューブ状に形成された前記配線に囲われるように配置されている、
請求項 6 に記載の可動装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡等に備えられる可動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

人の体腔内の生体組織を撮像する光走査型内視鏡が知られている。光走査型内視鏡は、

50

光ファイバから射出された照射光で体腔内の生体組織を走査し、走査された生体組織からの戻り光に基づいて走査領域の撮像画像を生成する。このような光走査型内視鏡の具体的な構成が、例えば特許文献1に記載されている。特許文献1に記載の光走査型内視鏡は、光ファイバを光ファイバの軸線方向と直交する面内で走査するための面内走査ユニットと、光ファイバの端部（自由端）を面内走査ユニットと共に軸線方向に変位させるアクチュエータを備えている。面内走査ユニットにより、光ファイバの自由端を2次元的に走査させることで、生体組織の2次元的な撮像画像を得ることができる。また、アクチュエータにより、光ファイバの自由端を軸線方向に変位させることで、撮像する生体組織の深さを変化させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-321792号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

光走査型内視鏡の挿入部は体腔内に挿入されるため、細径に設計されるほど望ましい。そこで、この種の光走査型内視鏡では、光ファイバの自由端を軸線方向に変位させるアクチュエータとして、ニチノールなどの形状記憶合金が採用される。形状記憶合金は、モータなどを用いる電動アクチュエータと比べて狭い領域においても駆動が可能のため、操作部を細径に設計するのに適している。

【0005】

形状記憶合金の駆動には比較的大きな電流が必要である。形状記憶合金駆動用の配線については、必要な駆動電流を考慮すると、ある程度径を太く設計せざるを得ない。一方、配線は径が太いほど剛性が大きく屈曲しにくくなる。配線は形状記憶合金の駆動に応じて屈曲するため、面内走査ユニットが軸線方向に変位する際の機械的負荷になるという問題が指摘される。また、配線の屈曲箇所には亀裂や疲労破壊などの破損が発生するという問題も指摘される。

【0006】

本発明は、上記の事情を鑑みてなされたものであり、面内走査ユニットなどの構成要素が変位する際の、配線による機械的負荷が抑えられ、かつ配線の破損の発生も抑えられる、光走査型内視鏡等に備えられる可動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】

【0007】

本発明の実施形態の可動装置は、所定の駆動回路を有する第1のユニットと、第1のユニットに対して所定の方向に変位可能な第2のユニットと、駆動回路より供給される駆動信号に応じて第2のユニットを所定の方向に変位させる駆動部であって、一端が駆動回路と電気的に接続され、他端が第2のユニットに取り付けられたものと、一端が第1のユニットに取り付けられ且つ駆動回路と電気的に接続され、他端が第2のユニットに取り付けられ且つ駆動部の他端と電気的に接続された配線と、を備える。配線には、第1のユニットに対する第2のユニットの変位に応じて所定の方向に伸縮する伸縮領域が形成されている。

【0008】

配線は、第1のユニットに対して第2のユニットが変位した場合、屈曲したり湾曲したりする代わりに伸縮領域が伸縮する。そのため、第2のユニットの変位に対する、配線の機械的負荷が抑えられる。また、配線は、伸縮領域以外での変形が抑えられるため、変形（繰り返し負荷）による破損の発生が抑えられる。

【0009】

また、配線には、例えば、所定の方向に伸縮しない非伸縮領域が形成されている。非伸縮領域には、配線を補強する補強部材が設けられていてもよい。

10

20

30

40

50

【0010】

また、第1のユニットは、配線が収容された中空チューブと、中空チューブの第2のユニット側の端部をキャップするキャップ部を有する構成としてもよい。この構成において、配線他端は、中空チューブの中空部から、キャップ部に形成された第1のガイド孔を介して第2のユニットに取り付けられ且つ駆動部他端と電氣的に接続されている。

【0011】

また、伸縮領域は、中空チューブに収容された配線の一部の領域に形成されてもよい。

【0012】

また、可動装置は、射出端より照射光を射出する光ファイバを更に備えてもよい。この場合、光ファイバは、中空チューブに収容されており、射出端が中空チューブの中空部から、キャップ部に形成された第2のガイド孔を介して第二のユニット内に配置されている。

10

【0013】

配線はフレキシブルケーブルであり、伸縮領域においてスパイラルチューブ状に形成されていてもよい。

【0014】

光ファイバは、伸縮領域において、スパイラルチューブ状に形成された配線に囲われるように配置されていてもよい。

【発明の効果】

【0015】

本発明の可動装置によれば、面内走査ユニットなどの構成要素が変位する際の、配線による機械的負荷が抑えられ、かつ配線の破損の発生も抑えることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施形態における内視鏡システムのブロック図である。

【図2】本発明の実施形態における可動装置の外観図および内部構造図である。

【図3】本発明の実施形態における可動装置の内部構造図および矢視図である。

【図4】本発明の実施形態における円筒チューブの内部構造図である。

【図5】本発明の実施形態における可動装置の内部構造図である。

【図6】本発明の実施形態の変形例1における可動装置の内部構造図である。

30

【図7】本発明の実施形態の変形例2における可動装置の内部構造図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態における可動装置について説明する。

【0018】

図1は、本実施形態における可動装置21を備える内視鏡システム100のブロック図である。内視鏡システム100は、共焦点顕微鏡の原理を応用して設計されたシステムであり、高倍率かつ高解像度で体腔内の生体組織を観察するのに好適に構成されている。図1に示されるように、内視鏡システム100は、光走査型内視鏡200とプロセッサ部300、モニタ400を備えている。

40

【0019】

光走査型内視鏡200は、光ファイバ20、可動装置21、走査ドライバ22、光コネクタ23、電気コネクタ24、サブCPU25およびサブメモリ26を有している。

【0020】

プロセッサ部300は、光源30、光ファイバ31、光分波合波部32、光ファイバ33、光ファイバ34、受光器35、信号処理回路36、CPU37、CPUメモリ38を有している。

【0021】

光源30は、R (Red)、G (Green)、B (Blue) の各色のレーザ光を混合することにより生成された白色光を射出する。なお、光源30は、上記の白色光を射出する光源に限

50

られない。別の形態の光源 30 として、例えば蛍光観察用の励起光を射出するレーザ光源が考えられる。

【0022】

光源 30 から射出された白色光（以下、「照射光」と記す。）は、光ファイバ 31 を介して光分波合波部 32 に入射される。光分波合波部 32 は、例えば光ファイバカップラであり、光ファイバ 31 より入射された照射光を光ファイバ 33 に入射させる。光ファイバ 33 に入射された照射光は、光コネクタ 23 を介して光走査型内視鏡 200 に入射される。

【0023】

光走査型内視鏡 200 に入射された照射光は、光ファイバ 20、可動装置 21 を介して人の体腔内の生体組織に照射される。生体組織に照射された照射光は生体組織で反射され、物体光として可動装置 21 に入射される。可動装置 21 に入射された物体光は、光ファイバ 20、光コネクタ 23、光ファイバ 33 を介して光分波合波部 32 に入射される。

【0024】

光分波合波部 32 に入射された物体光は、光ファイバ 34 を介して受光器 35 に入射される。受光器 35 で入射された物体光は、電気信号に変換されて信号処理回路 36 に送信される。信号処理回路 36 は、受光器 35 より受信した電気信号に対して所定の処理を施して撮像信号を生成しモニタ 400 に送信する。モニタ 400 は、信号処理回路 36 より受信した撮像信号に基づいて、撮像画像を表示する。

【0025】

サブメモリ 26 は、光走査型内視鏡 200 の識別情報や各種プロパティなどの種々の情報を格納している。サブ CPU 25 は、光走査型内視鏡 200 の起動時にサブメモリ 26 から情報を読み出して、電気コネクタ 24 を介して CPU 37 に送信する。CPU 37 は、サブ CPU 25 より送信された情報を CPU メモリ 38 に格納する。CPU 37 は、格納した情報を必要時に読み出して光走査型内視鏡 200 の制御に必要な信号を生成し、サブ CPU 25 に送信する。サブ CPU 25 は、CPU 37 から送信された制御信号に従って走査ドライバ 22 を制御する。走査ドライバ 22 は、サブ CPU 25 の制御下で可動装置 21 を駆動制御する。

【0026】

図 2 (a) および図 2 (b) は、それぞれ可動装置 21 の外観図および内部構造を示す内部構造図である。以下では、説明の便宜上、可動装置 21 の長手方向（軸線方向）を Z 方向と定義し、Z 方向に直交しかつ互いに直交する 2 方向をそれぞれ、X 方向および Y 方向と定義する。また、図 2 (a) および (b) 中、Z 方向を示す矢印の矢じり側、矢じりと反対側をそれぞれ、先端側、後端側と定義する。

【0027】

図 2 (a) および図 2 (b) に示されるように、可動装置 21 は、可撓性を持つ円筒チューブ 40 を備えている。円筒チューブ 40 の後端は、走査ドライバ 22 や操作部等を備える光走査型内視鏡 200 の操作ユニット（不図示）と連結されている。円筒チューブ 40 の先端側の開口端は、キャップ部 41 によりキャップされている。キャップ部 41 の先端側には、連結部 39 が接着されている。連結部 39 内には、その先端側開口を介して変位ユニット 42 の一部が収容されている。変位ユニット 42 は円筒状の保持部 44 を備えている。

【0028】

図 2 (b) に示されるように、保持部 44 内には、光学ユニット 47、中継部 48 および面内走査ユニット 49 が取り付けられている。光学ユニット 47 は、複数のレンズを備えている。面内走査ユニット 49 は、保持部 44 に取り付けられた支持部 49a と、支持部 49a に保持された振動部 49b を備えている。振動部 49b には、光ファイバ 20 の先端側の端部が片持ち梁状に取り付けられている。

【0029】

ここで、光ファイバ 20 の動作を概略的に説明する。振動部 49b は、走査ドライバ 2

10

20

30

40

50

2より供給される駆動信号（駆動電圧）に従い、光ファイバ20の先端側端面28（自由端）をXY面内で2次元的に振動させる。

【0030】

可動装置21は、Z方向に伸縮可能な形状記憶合金53を備えている。形状記憶合金53は、先端側端部が中継部48に取り付けられており、走査ドライバ22より供給される駆動信号（駆動電流）に従って伸縮することにより、中継部48を含む変位ユニット42全体を所定の構成要素に対してZ方向に変位させる。ここで、所定の構成要素とは、走査ドライバ22等を備える操作ユニット、操作ユニットに連結された円筒チューブ40、円筒チューブ40の開口端をキャップするキャップ部41およびキャップ部41の先端側端面に接着された連結部39を含むものであり、形状記憶合金53によるZ方向の伸縮に対しては不動の構成要素である。変位ユニット42がZ方向に変位することに伴い、振動部49bに取り付けられた光ファイバ20の先端側端面28もZ方向に変位する。

【0031】

光ファイバ20は、光源30より供給された照射光を先端側端面28より射出する。先端側端面28より射出された照射光は、光学ユニット47を介して人の体腔内の生体組織を所定の軌跡で走査する。生体組織を走査した照射光の戻り光は、物体光として光学ユニット47に入射される。光学ユニット47に入射された物体光は、光ファイバ20の先端側端面28付近に集光される。照射光の生体組織での走査位置と、光ファイバ20の先端側端面28付近で集光される位置は光学的に共役である。光ファイバ20のコア径は非常に小さいため、生体組織で反射された物体光のうち、その走査位置に対応する物体光のみが光ファイバ20に入射される。光ファイバ20に入射された物体光は、光コネクタ23、光ファイバ33、光分波合波部32、光ファイバ34を介して受光器35で受光されて、電気信号に変換される。信号処理回路36は、この電気信号を光ファイバ20のXY面内の振動に同期させながら処理して撮像信号を生成する。モニタ400は、信号処理回路36で生成された撮像信号に基づいて走査された生体組織の2次元的な撮像画像を表示する。また、形状記憶合金53によって、変位ユニット42（光ファイバ20の先端側端面28）をZ方向に変位させると、それに応じて生体組織を走査する照射光のZ方向の位置（深さ）が変化し、走査された深さに応じた生体組織の撮影画像が生成されモニタ400に表示される。

【0032】

図3（a）は、図2（b）に示される可動装置21のうち、キャップ部41および中継部48近傍の拡大図である。また、図3（b）および図3（c）は、図3（a）に示される線分A-A'および線分B-B'の位置における矢視図である。なお、説明の便宜上、図3（a）～（c）では、連結部39の図示は省略している。また、図4は、円筒チューブ40の一部の内部構造を示す内部構造図である。

【0033】

図3（a）に示されるように、キャップ部41には、Z方向に貫通するガイド孔60a、60a'、60bおよび60cが形成されている。ガイド孔60a、60a'、60b、60cにはそれぞれ、光ファイバ20、フレキシブルケーブル51、形状記憶合金53、配線62が円筒チューブ40の中空部側から挿入され通されている。

【0034】

中継部48には、Z方向に貫通するガイド孔60aaが形成されている。キャップ部41のガイド孔60aに通された光ファイバ20は、中継部48のガイド孔60aaに後端側から挿入され通されている。中継部48のガイド孔60aaに通された光ファイバ20は、図2（b）に示されるように、先端側端面28付近の一部分が振動部49bに接着されて片持ち梁状に支持されることにより、先端側端面28が自由端となっている。一方、光ファイバ20の後端側端面は、光コネクタ23と光結合されている（図1参照）。

【0035】

図3（c）に示されるように、中継部48の表面には電極69が形成されている。電極69は、電極領域69a、69bおよび69cを有している。キャップ部41のガイド孔

10

20

30

40

50

60a'に通されたフレキシブルケーブル51は、先端側端部が電極領域69aに半田付けされている。一方、フレキシブルケーブル51の後端側端部は、図4に示されるように、半田（または導電性接着剤）73によって配線72と接続されており且つ配線72を介して走査ドライバ22と電氣的に接続されている。また、フレキシブルケーブル51の後端側端部と配線72の先端側端部とは、接続が外れないように接着剤74によって固定されている。

【0036】

キャップ部41のガイド孔60bに通された形状記憶合金53は、先端側端部が中継部48にフック状に留められた上で電極領域69bに半田付けされている。一方、形状記憶合金53の後端側端部は、図4に示されるように、半田（または導電性接着剤）75によって配線71と接続されており且つ配線71を介して走査ドライバ22と電氣的に接続されている。また、形状記憶合金53の後端側端部と配線71の先端側端部とは、接続が外れないように接着剤76によって固定されている。

【0037】

このように、形状記憶合金53は、先端側端部が電極69、フレキシブルケーブル51および配線72を介して走査ドライバ22と電氣的に接続されており、後端側端部が配線71を介して走査ドライバ22と電氣的に接続されている。形状記憶合金53は、先端側端部から後端側端部（又は後端側端部から先端側端部）へ流れる駆動電流に応じてZ方向に伸縮する。

【0038】

図2(b)に示されるように、キャップ部41から面内走査ユニット49にかけて、フレキシブルケーブル50が架設されている。フレキシブルケーブル50の先端側端部は、面内走査ユニット49に接着されており、支持部49aおよび振動部49bと電氣的に接続されている。一方、図3(a)に示されるように、フレキシブルケーブル50の後端側端部は、キャップ部41に接着されており、ガイド孔60cに通された配線62の先端側端部と電氣的に接続されている。配線62の後端側端部は走査ドライバ22と電氣的に接続されている。そのため、振動部49bは、フレキシブルケーブル50および配線62を介して走査ドライバ22と電氣的に接続されている。

【0039】

円筒チューブ40内には、光ファイバ20、フレキシブルケーブル51、形状記憶合金53、配線62、配線71および配線72が配線されている。円筒チューブ40内において、光ファイバ20は、途中まで保護チューブ63a1内に僅かに撓められた状態で収容され保護されており、保護チューブ63a1より露出する後端部分が保護チューブ63a2内に僅かに撓められた状態で収容され保護されている。フレキシブルケーブル51は、光ファイバ20と共通の保護チューブ63a1内に収容され保護されており、保護チューブ63a1より露出する後端部分の端部が、半田73によって配線72と接続されている。配線72は、保護チューブ63a3に被覆保護されている。形状記憶合金53は、保護チューブ63b1内に収容され保護されている。配線71は、保護チューブ63b2に被覆保護されている。配線62は、保護チューブ63cに被覆保護されている。保護チューブ63a1、63b1、63cの先端側端部は、キャップ部41の後端側端面に接着されており、キャップ部41と同じく形状記憶合金53によるZ方向の伸縮に対して不動の構成要素である。

【0040】

振動部49bには、例えば、圧電体を備えた圧電アクチュエータが用いられ、フレキシブルケーブル50を介して供給された駆動電圧に応じてXY面内で振動する。振動部材49bの振動に応じて、振動部材49bに取り付けられた光ファイバ20の先端側端面28がXY面内で振動する。圧電アクチュエータの構成および動作については周知であるため、ここでは詳細な説明を省略する。

【0041】

形状記憶合金53には、例えば、ニチノールが用いられ、駆動電流に応じてZ方向に伸

10

20

30

40

50

縮する。具体的には、形状記憶合金 5 3 は、走査ドライバ 2 2 から供給された駆動電流に従い、発熱して Z 方向に収縮（復元）する。

【0042】

図 2（b）に示されるように、連結部 3 9 の先端側端面 3 9 a と保持部 4 4 の外周面に形成された段差面 4 4 a との間に、スプリング 4 3 が配置されている。具体的には、スプリング 4 3 は、自然長から Z 方向に圧縮され、先端側端面 3 9 a と段差面 4 4 a との間に挟持されている。形状記憶合金 5 3 に駆動電流が供給されると、形状記憶合金 5 3 が Z 方向に収縮（復元）するとともにスプリング 4 3 が更に圧縮され、形状記憶合金 5 3 と接着等により連結された中継部 4 8 を含む変位ユニット 4 2 全体が後端側へ変位する。駆動電流の供給が停止されると、形状記憶合金 5 3 の復元力が低下することに伴い、スプリング 4 3 が復元して（Z 方向に伸びて）保持部 4 4 を先端側に押し出す。保持部 4 4 が先端側に押し出されることにより、変位ユニット 4 2 全体が先端側へ変位する。なお、変位ユニット 4 2 の変位量は、形状記憶合金 5 3 の復元力とスプリング 4 3 の復元力との関係によって決まる。形状記憶合金 5 3 の復元力は、走査ドライバ 2 2 から供給される駆動電流によって制御される。

10

【0043】

ここで、図 3（a）は、変位ユニット 4 2 が最も先端側（上限位置）に変位した状態を示している。また、図 5 に、図 3（a）と同様の可動装置 2 1 の内部構造図であって、変位ユニット 4 2 が最も後端側（下限位置）に変位した状態を示す。図 3（a）および図 5 に示されるように、フレキシブルケーブル 5 0 は、中継部 4 8 と接触する一部分が接着剤 5 2 により中継部 4 8 と接着されている。そのため、変位ユニット 4 2 の変位に応じてキャップ部 4 1 と中継部 4 8 との間隔が変わることにより、フレキシブルケーブル 5 0（キャップ部 4 1 と中継部 4 8 との間の部分）のテンションが変わる。

20

【0044】

例えば、変位ユニット 4 2 が先端側へ変位され続けると、キャップ部 4 1 と中継部 4 8 との間隔が徐々に広がる。フレキシブルケーブル 5 0 は、変位ユニット 4 2 が上限位置付近に達すると、キャップ部 4 1 と中継部 4 8 との間で引っ張られてテンションが徐々にかかる。形状記憶合金 5 3 に抗するスプリング 4 3 の復元力とフレキシブルケーブル 5 0 のテンションとが釣り合うと、キャップ部 4 1 と中継部 4 8 との間隔が図 3（a）に示される間隔に規定され、変位ユニット 4 2 が上限位置で停止する。

30

【0045】

また、変位ユニット 4 2 が後端側へ変位されると、キャップ部 4 1 と中継部 4 8 との間隔が徐々に狭まる。フレキシブルケーブル 5 0 は、キャップ部 4 1 と中継部 4 8 との間隔が狭まるとテンションがかからない状態となり、その間隔が狭まるほど大きく撓む。振動部 4 9 b には大きな電流を流す必要がないため、フレキシブルケーブル 5 0 内の配線は細く設計されている。そのため、フレキシブルケーブル 5 0 の剛性は低く（可撓性が高く）、フレキシブルケーブル 5 0 に撓みが生じても、フレキシブルケーブル 5 0 内の配線に断線などの破損は発生しにくい。

【0046】

また、図 3（a）および図 3（b）に示されるように、キャップ部 4 1 の先端側端面には導体のストッパ 6 6 が立設されている。また、キャップ部 4 1 の表面には電極 6 8 が形成されている。ストッパ 6 6 は、電極 6 8 および配線 6 2 を介して走査ドライバ 2 2 と電氣的に接続されている。図 5 に示されるように、変位ユニット 4 2 が後端側へ変位され続けると、ストッパ 6 6 の先端側端面と中継部 4 8 の後端側端面との間隔が狭まり、変位ユニット 4 2 が下限位置に達すると、ストッパ 6 6 の先端側端面と中継部 4 8 の後端側端面に形成された電極領域 6 9 c とが接触する。これにより、ストッパ 6 6 の先端側端面が電極 6 9、フレキシブルケーブル 5 1 および配線 7 2 を介して走査ドライバ 2 2 と電氣的に接続される。走査ドライバ 2 2 は、ストッパ 6 6 と電極領域 6 9 c との接触を検知することにより、変位ユニット 4 2 が下限位置にあるかどうかを検知する。走査ドライバ 2 2 は、変位ユニット 4 2 が下限位置にあることを検知すると、変位ユニット 4 2 の後端側への

40

50

変位を停止させる。

【0047】

変位ユニット42が先端側へ変位される場合を考える。この場合、振動部49bに取り付けられた光ファイバ20の先端側端部が振動部49bに牽引されるとともに、中継部48に取り付けられたフレキシブルケーブル51の先端側端部が中継部48に牽引される。

【0048】

光ファイバ20は、先端側端部が振動部49bに牽引されると、保護チューブ63a1に収容されていた一部分がガイド孔60aを通じて引き出される。光ファイバ20の全長は、引き出し可能な最大量に対して十分に長い。そのため、保護チューブ63a1内での光ファイバ20の撓み量は、振動部49bに最も長い距離牽引された場合であっても極僅かに減少する程度である。また、フレキシブルケーブル51は、保護チューブ63a1内の領域の一部（領域54）において、Z方向に伸縮可能なスパイラルチューブ状に形成されている。そのため、フレキシブルケーブル51は、先端側端部が中継部48に牽引されると、領域54以外の領域は実質的に伸長せずに、領域54のみがZ方向に伸長する。フレキシブルケーブル51は、保護チューブ63a1に収容されている一部分（領域54が伸長した分）がガイド孔60aを通じて引き出される。

10

【0049】

また、変位ユニット42が後端側へ変位される場合を考える。この場合、キャップ部41より先端側へ突出していた光ファイバ20の一部分が振動部49bによってガイド孔60aを通じて保護チューブ63a1内に押し込まれるとともに、キャップ部41より先端側へ突出していたフレキシブルケーブル51の領域55の一部分が中継部48によってガイド孔60a'を通じて保護チューブ63a1内に押し込まれる。

20

【0050】

光ファイバ20の全長は、押込み可能な最大量に対して十分に長い。そのため、保護チューブ63a1内での光ファイバ20の撓み量は、振動部49bに最も長い距離押し込まれた場合であっても極僅かに増加する程度である。また、フレキシブルケーブル51は、中継部48によって領域55の一部分が保護チューブ63a1内に押し込まれると、領域54以外の領域は実質的に収縮せずに、領域54のみがZ方向に収縮する。

【0051】

光ファイバ20は、変位ユニット42の変位に伴う撓み量の変化が少ない上、可撓性を有している。そのため、この種の撓みによる光ファイバ20の破損（断線など）は実質的に起こらない。

30

【0052】

また、上記のように、フレキシブルケーブル51は、変位ユニット42が変位した場合に屈曲したり湾曲したりせずに領域54が伸縮する。そのため、変位ユニット42の変位に伴ってフレキシブルケーブル51にかかる機械的負荷が抑えられる。また、フレキシブルケーブル51には、屈曲や湾曲が生じないため、フレキシブルケーブル51内の配線に断線などの破損は発生しにくい。

【0053】

また、フレキシブルケーブル51の一部の領域（変位ユニット42の変位に拘わらず常にキャップ部41より先端側へ突出している領域）には、フレキシブルケーブル51を補強する不図示の補強部材が取り付けられている。補強部材は、例えば、フレキシブルケーブル51の表面に塗布され固化された樹脂や、フレキシブルケーブル51上に積層されたシートなどである。この補強部材により、変位ユニット42が後端側へ変位した場合に、キャップ部41より先端側へ突出している領域の大部分で屈曲や湾曲が更に生じにくくなる。

40

【0054】

また、図3(a)に示されるように、光ファイバ20は、領域54において、スパイラルチューブ状に形成されたフレキシブルケーブル51によって囲われた領域内に緩く通されている。そのため、光ファイバ20は、フレキシブルケーブル51と接触した場合であ

50

ってもその変位や撓みが実質的に阻害されない。

【0055】

また、フレキシブルケーブル51は、キャップ部41より先端側へ突出している領域では変形しないため、変位ユニット42が変位した場合にフレキシブルケーブル50と接触しない。また、フレキシブルケーブル51は、保護チューブ63a1内でZ方向に変形（伸縮）するため、保護チューブ63a1の外側に配置された形状記憶合金53および配線62と接触しない。そのため、各配線（フレキシブルケーブル50、形状記憶合金53、配線62）とフレキシブルケーブル51との接触が原因となって起こり得る不具合（断線などの破損）の発生が防止される。

【0056】

以上が本発明の例示的な実施形態の説明である。本発明の実施形態は、上記に説明したものに限定されず、本発明の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。

【0057】

例えば、本実施形態では、図5に示されるように、フレキシブルケーブル50は、変位ユニット42の変位に応じて撓むよう構成されているが、本実施形態はこれに限定されない。図6は、本実施形態の変形例1における可動装置21のキャップ部41および中継部48近傍の内部構造図である。図6に示される変形例1では、フレキシブルケーブル50に代えてフレキシブルケーブル50M1が備えられている。フレキシブルケーブル50M1は、キャップ部41と中継部48との間の領域50R1において、Z方向に伸縮可能なスパイラルチューブ状に形成されている。そのため、変位ユニット42が変位されると、フレキシブルケーブル50M1は撓むことなく領域50R1が伸縮する。そのため、フレキシブルケーブル50M1内の配線には、撓み（繰り返し負荷）による断線などの破損が発生しにくい。

【0058】

また、本実施形態では、図2（a）および図3に示されるように、面内走査ユニット49と走査ドライバ22とは、フレキシブルケーブル50および配線62を介して接続されているが、本実施形態はこれに限定されない。図7は、本実施形態の変形例2における可動装置21のキャップ部41および中継部48近傍の内部構造図である。図7に示される変形例2では、フレキシブルケーブル50および配線62に代えて、中継部48から面内走査ユニット49（図2（b）参照）にかけて架設されたフレキシブルケーブル50M2が備えられている。また、中継部48の表面には、不図示の電極が形成されている。フレキシブルケーブル50M2は、中継部材48の電極およびフレキシブルケーブル51を介して走査ドライバ22と電氣的に接続されている。変位ユニット42が変位された場合にも中継部48と面内走査ユニット49との間隔は変化しないため、フレキシブルケーブル50M2には撓みが生じない。そのため、フレキシブルケーブル50M2内の配線には、撓み（繰り返し負荷）による断線などの破損が発生しにくい。

【符号の説明】

【0059】

- 20 光ファイバ
- 21 可動装置
- 22 走査ドライバ
- 23 光コネクタ
- 24 電気コネクタ
- 25 サブCPU
- 26 サブメモリ
- 28 先端側端面
- 30 光源
- 31 光ファイバ
- 32 光分波合波器
- 33 光ファイバ

10

20

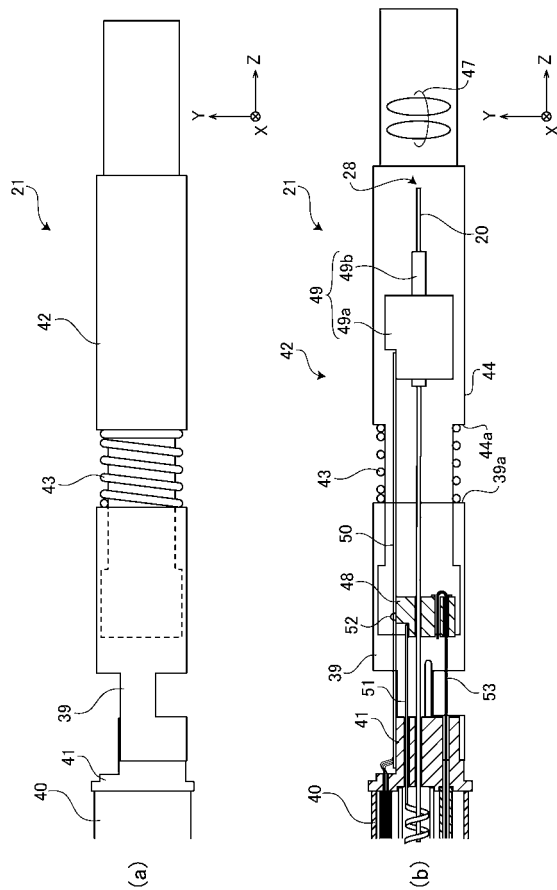
30

40

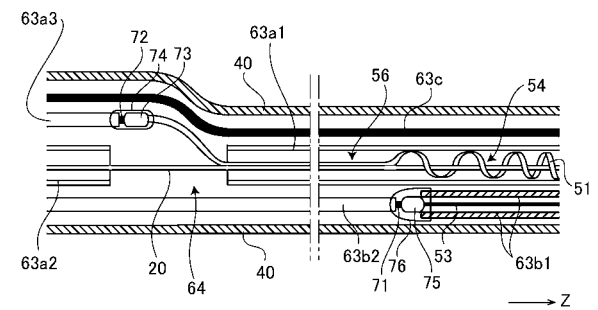
50

3 4	光ファイバ	
3 5	受光器	
3 6	信号処理回路	
3 7	C P U	
3 8	C P U メモリ	
3 9	連結部	
3 9 a	先端側端面	
4 0	円筒チューブ	
4 1	キャップ部	
4 2	変位ユニット	10
4 3	スプリング	
4 4	保持部	
4 4 a	段差面	
4 7	光学ユニット	
4 8	中継部	
4 9	面内走査ユニット	
4 9 a	支持部	
4 9 b	振動部	
5 0、5 0 M 1、5 0 M 2	フレキシブルケーブル	
5 0 R 1	領域	20
5 1	フレキシブルケーブル	
5 2	接着剤	
5 3	形状記憶合金	
5 4	領域	
5 5	領域	
6 0 a、6 0 a'、6 0 b、6 0 c、6 0 a a	ガイド孔	
6 2	配線	
6 3 a 1、6 3 a 2、6 3 a 3、6 3 b 1、6 3 b 2、6 3 c	保護チューブ	
6 6	ストッパ	
6 8	電極	30
6 9	電極	
6 9 a、6 9 b、6 9 c	電極領域	
7 1	配線	
7 2	配線	
7 3	半田（導電性接着剤）	
7 4	接着剤	
7 5	半田（導電性接着剤）	
7 6	接着剤	
1 0 0	内視鏡システム	
2 0 0	光走査型内視鏡	40
3 0 0	プロセッサ部	
4 0 0	モニタ	

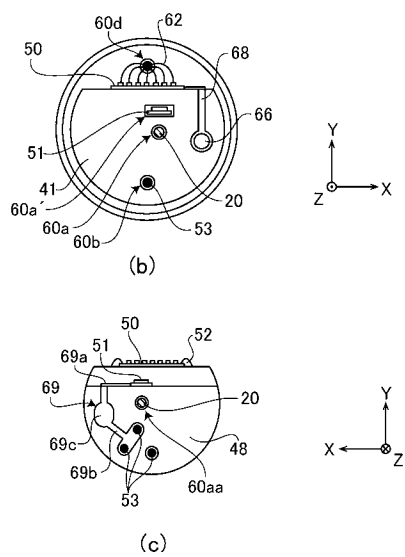
【図 2】



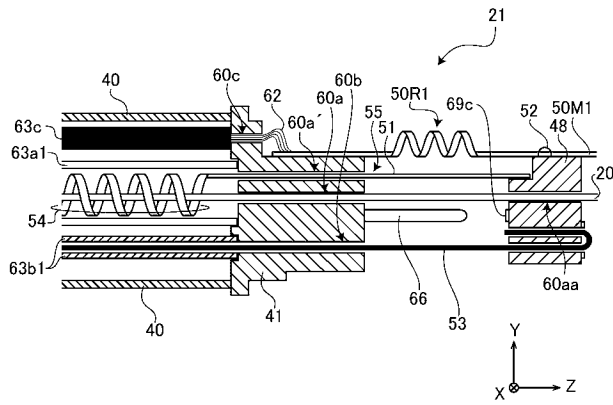
【図 4】



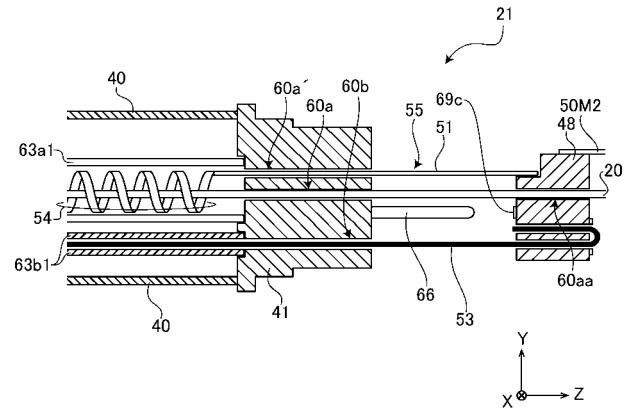
【図 5】



【図 6】



【図 7】



专利名称(译)	可动装置		
公开(公告)号	JP2015202152A	公开(公告)日	2015-11-16
申请号	JP2014081966	申请日	2014-04-11
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	松井將		
发明人	松井 將		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.T A61B1/00.300.Y G02B23/24.B A61B1/00.525 A61B1/00.730 A61B1/00.731 A61B1/07.732		
F-TERM分类号	2H040/DA41 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/PP11		
代理人(译)	尾山荣启 山鹿SoTakashi		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于内窥镜的可移动装置，其中当诸如面内扫描单元的部件移位时，抑制了由于布线引起的机械负荷，并且抑制了布线损坏的发生。可移动单元设置有具有预定驱动电路的第一单元，相对于第一单元在预定方向上可移位的第二单元以及从驱动电路提供的驱动信号。用于沿预定方向移动第二单元的驱动单元，其一端电连接至驱动电路，并且其另一端连接至第二单元，并且其一端连接至第一单元。布线被附接并电连接至驱动电路，并且另一端被附接至第二单元并电连接至驱动单元的另一端。在该配置中，配线具有根据第二单元相对于第一单元的位移在预定方向上扩展/收缩的扩展/收缩区域。[选择图]图3

(21) 出願番号	特願2014-81966 (P2014-81966)	(71) 出願人	000113263 HOYA株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(22) 出願日	平成26年4月11日 (2014.4.11)	(74) 代理人	100078880 弁理士 松岡 修平
		(74) 代理人	100169856 弁理士 尾山 栄啓
		(74) 代理人	100183760 弁理士 山鹿 宗貴
		(72) 発明者	松井 將 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 DA41 4C161 CC06 FF40 MM10 NN01 PP11