

(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2013-192825

(P2013-192825A)

(43) 公開日 平成25年9月30日(2013.9.30)

(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 O O P	2 H O 4 O
G O 2 B 23/26 (2006.01)	G O 2 B 23/26	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2012-64641 (P2012-64641)
 (22) 出願日 平成24年3月22日 (2012. 3. 22)

(71) 出願人 000113263
 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
 (72) 発明者 沼澤 吉延
 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 CA26 DA11 DA43
 4C161 CC07 FF40 MM10 NN01 QQ09
 RR06 RR17 RR26

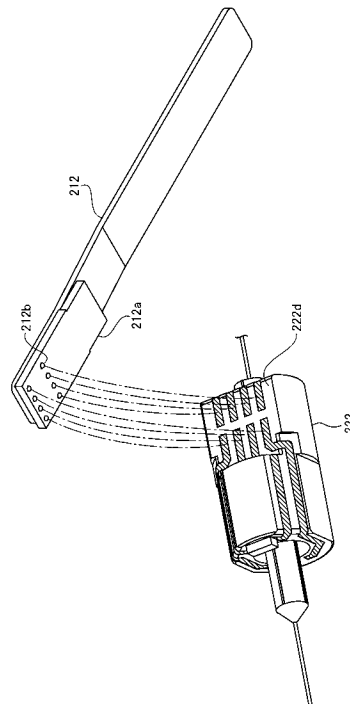
(54) 【発明の名称】 光走査型内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 製造時の歩留まりを改善しつつ、安定した光ファイバ先端部の進退駆動が可能な光走査型内視鏡を提供すること。

【解決手段】 光走査型内視鏡が、光ファイバと、光ファイバの側面を押圧して屈曲させる複数のアクチュエータを備えるファイバ駆動部と、表面に配線パターンが形成された略円筒状のM I D部品であってファイバ駆動部を支持するマウント部材と、複数のアクチュエータのそれぞれに駆動信号を供給する制御回路と、配線パターンと制御回路とを電気的に接続する配線部材と、マウント部材を移動させるマウント駆動部とを備え、配線パターンは、一端部が第1電気接点を形成し、少なくとも他端部が複数のアクチュエータのそれぞれに電気的に接続される複数の第1パターンを含み、配線部材は、第1電気接点と接触する第2電気接点を備え、第1電気接点と第2電気接点は、マウント部材が移動するときに、互いに接触を維持した状態で摺動する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入射端に入射する光を出射端まで導光し、該出射端から出射する光ファイバと、
前記光ファイバの出射端近辺に設けられ、前記光ファイバの側面を前記光ファイバの長手方向に直交する方向に押圧して屈曲させる複数のアクチュエータを備えるファイバ駆動部と、

表面に複数の配線パターンが形成された略円筒状の M I D (Molded Interconnect Device) 部品であって、円筒軸線に沿って前記ファイバ駆動部を支持するマウント部材と、

前記複数のアクチュエータのそれぞれに駆動信号を供給し、前記光ファイバの屈曲量及び屈曲方向を制御する制御回路と、

前記マウント部材の前記複数の配線パターンと前記制御回路とを電氣的に接続する配線部材と、

前記マウント部材を前記光ファイバの長手方向に沿って移動させるマウント駆動部と、を備え、

前記複数の配線パターンは、一端部が前記マウント部材の円筒外周面上に配置されて、複数の第 1 電気接点を形成し、少なくとも、他端部が前記マウント部材の基端面で前記複数のアクチュエータのそれぞれに電氣的に接続される複数の第 1 パターンを含み、

前記配線部材は、前記複数の第 1 電気接点のそれぞれと接触する複数の第 2 電気接点を備え、

前記複数の第 1 電気接点と前記複数の第 2 電気接点は、前記マウント部材が移動するときに、互いに接触を維持した状態で摺動することを特徴とする光走査型内視鏡。

【請求項 2】

前記複数の第 1 電気接点又は前記複数の第 2 電気接点の少なくともいずれか一方が、前記光ファイバの長手方向に沿って所定の長さを有していることを特徴とする請求項 1 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 3】

前記所定の長さは、前記マウント駆動部によって移動される前記マウント部材の移動量よりも長いことを特徴とする請求項 2 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 4】

前記マウント部材は、該マウント部材の円筒外周面の前記基端面側の一部に平面部を備え、前記複数の第 1 電気接点が、前記平面部に配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 5】

前記複数の第 1 電気接点のそれぞれは、前記平面部において、前記光ファイバの長手方向に直交する方向に沿って所定の間隔を空けて配置されることを特徴とする請求項 4 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 6】

前記複数の配線パターンは、他端部が前記マウント部材の先端面で機能部品に接続される複数の第 2 パターンを含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 7】

前記機能部品が、サーミスタであることを特徴とする請求項 6 に記載の光走査型内視鏡。

【請求項 8】

前記配線部材が、フレキシブル基板であり、前記複数の第 2 電気接点は、前記フレキシブル基板から突出するように形成されたコンタクトピンであることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の光走査型内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【0001】

この発明は、光ファイバによって導光される光を観察部位に対して走査させ、その反射光又は蛍光を受光して画像化する光走査型内視鏡に関し、特に、光走査型内視鏡に搭載されるファイバ駆動部をMID(Molded Interconnect Device)部品で構成した光走査型内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、走査型内視鏡システムの1つとして、走査型共焦点内視鏡システムが知られている(例えば、特許文献1)。走査型共焦点内視鏡システムは、薬剤が投与された生体組織にレーザ光を照射し、その生体組織から発せられる蛍光のうち、共焦点光学系の焦点位置と共役の位置に配置されたピンホールを介した成分のみを抽出することにより、その生体組織を、通常の内視鏡光学系によって得られる観察像より高倍率で観察可能にするものである。走査型共焦点内視鏡システムにおいては、生体組織に照射されるレーザ光を3次元に走査させることで、通常の内視鏡光学系によって得られる観察像の倍率では観察できないような微小な対象物を観察したり、生体組織の断層部を観察したりすることができるように構成されている。

10

【0003】

また、近年、光ファイバによって導光される光を観察部位に対して渦巻状に走査させ、その反射光を受光して画像化する走査型内視鏡システムが提案されている(例えば、特許文献2~4)。このような走査型内視鏡システムでは、シングルモード型の光ファイバを内視鏡内部に備えており、その基端部は、圧電アクチュエータによって片持ち梁状に保持される。そして、圧電アクチュエータは、振動の振幅を変調および増幅させながら、ファイバ先端部を固有振動数に従って2次元的に振動させて(共振させて)、光ファイバの先端部を渦巻状に駆動させる。その結果、光ファイバによって光源から導光された励起光が観察部位へ向けて渦巻状に照射され、その照射領域(走査領域)の画像が取得される。

20

【0004】

そして、近年、特許文献2~4に記載されているような、光を渦巻状に走査させる構成の走査型内視鏡システムを、特許文献1に記載されているような走査型共焦点内視鏡システムに適用することも提案されている(例えば、特許文献5)。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-321792号公報

【特許文献2】米国特許第6,856,712号明細書

【特許文献3】米国特許第6,959,130号明細書

【特許文献4】米国特許第6,975,898号明細書

【特許文献5】特開2010-162090号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

従来の光走査内視鏡における光ファイバの先端部の構成について、図11を用いて説明する。図11に示すように、光ファイバ2の先端部近辺には、ファイバ駆動部23が設けられ、ファイバ駆動部23は、マウント部材22によって支持されて光走査内視鏡の挿入管(不図示)に固定される。ファイバ駆動部23は、円筒形状をしており、円筒軸線に沿って光ファイバ2が挿通されている。また、ファイバ駆動部23の円筒外周面には90°毎に4つの圧電アクチュエータが形成されおり、各圧電アクチュエータの表面に形成された電極23X、23X'、23Y、23Y'に駆動信号が供給されることによって、光ファイバ2の先端部が屈曲するように構成されている。

【0007】

ファイバ駆動部23の各圧電アクチュエータに駆動信号を供給するためには、不図示の

50

駆動回路と各圧電アクチュエータの電極 23X、23X'、23Y、23Y' とを接続する必要があるため、リード線 12 を各圧電アクチュエータの電極 23X、23X'、23Y、23Y' の表面にハンダ付けしている。しかし、ファイバ駆動部 23 の外径は極めて細いため（例えば、0.8mm）、その円筒外周面に 90° 毎にリード線 12 をハンダ付けする作業は、自動化が難しく、手作業によるハンダ付けは作業性（すなわち、歩留まり）の極めて悪いものとなっていた。

【0008】

また、図 11 に記載の光ファイバ先端部の構成を特許文献 1 に記載されているような走査型共焦点内視鏡システムに適用した場合、光ファイバの先端部を光ファイバの長手方向に沿って進退駆動させる必要があるため、リード線 12 にはある程度の遊びを設ける必要がある。しかし、このリード線 12 の遊びが、光ファイバ先端部の他の構成部品（例えば、光ファイバ先端部が収容される外筒管等）に干渉したり、挟まったりする虞もあり、進退駆動の安定性、及びファイバ駆動部と各圧電アクチュエータの接続の信頼性の観点からは、問題がある。

10

【0009】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、光走査型内視鏡の製造時の歩留まりを改善しつつ、光ファイバ先端部の進退駆動を安定して行うことが可能な光走査型内視鏡を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するため、本発明の光走査型内視鏡は、入射端に入射する光を出射端まで導光し該出射端から出射する光ファイバと、光ファイバの出射端近辺に設けられ光ファイバの側面を光ファイバの長手方向に直交する方向に押圧して屈曲させる複数のアクチュエータを備えるファイバ駆動部と、表面に複数の配線パターンが形成された略円筒状の MID (Molded Interconnect Device) 部品であって円筒軸線に沿ってファイバ駆動部を支持するマウント部材と、複数のアクチュエータのそれぞれに駆動信号を供給し光ファイバの屈曲量及び屈曲方向を制御する制御回路と、マウント部材の複数の配線パターンと制御回路とを電氣的に接続する配線部材と、マウント部材を光ファイバの長手方向に沿って移動させるマウント駆動部とを備え、複数の配線パターンは、一端部がマウント部材の円筒外周面上に配置されて複数の第 1 電気接点を形成し、少なくとも、他端部がマウント部材の基端面で複数のアクチュエータのそれぞれに電氣的に接続される複数の第 1 パターンを含み、配線部材は、複数の第 1 電気接点のそれぞれと接触する複数の第 2 電気接点を備え、複数の第 1 電気接点と複数の第 2 電気接点は、マウント部材が移動するときに、互いに接触を維持した状態で摺動することを特徴とする。

20

30

【0011】

このような構成によれば、第 1 電気接点と第 2 電気接点との接触によって制御回路とアクチュエータが接続されるため、従来のようなリード線をアクチュエータにハンダ付けする工程がなくなり、組み立て作業性が飛躍的に向上する。また、第 1 電気接点と第 2 電気接点は、マウント部材が移動するときに互いに摺動するように構成されているため、従来のようなリード線を用いた構成のように、リード線の干渉や挟まり等の問題を考慮する必要もなく、光ファイバ 202 の先端部 202a の進退駆動を安定して（高い信頼性をもって）行うことが可能となる。

40

【0012】

また、複数の第 1 電気接点又は複数の第 2 電気接点の少なくともいずれか一方が、光ファイバの長手方向に沿って所定の長さを有していることが好ましい。この場合、所定の長さは、マウント駆動部によって移動されるマウント部材の移動量よりも長いことが好ましい。

【0013】

また、マウント部材は、該マウント部材の円筒外周面の基端面側の一部に平面部を備え、複数の第 1 電気接点が、平面部に配置される構成としてもよい。この場合、複数の第 1

50

電気接点のそれぞれは、平面部において、光ファイバの長手方向に直交する方向に沿って所定の間隔を空けて配置されることが好ましい。このような構成によれば、第1電気接点と第2電気接点とを平面上に構成できるため、両者の接続を安定かつ信頼性の高いものとする事ができる。

【0014】

また、複数の配線パターンは、他端部がマウント部材の先端面で機能部品に接続される複数の第2パターンを含む構成とすることが出来る。この場合、機能部品が、サーミスタであることが好ましい。このような構成によれば、光ファイバの出射端近辺に機能部品を追加したとしても新たな配線経路を確保する必要がなくなる。

【0015】

また、配線部材が、フレキシブル基板であり、複数の第2電気接点は、フレキシブル基板から突出するように形成されたコンタクトピンであることが好ましい。

【発明の効果】

【0016】

本発明の構成によれば、従来のようなリード線をアクチュエータにハンダ付けする工程がなくなるため、光走査型内視鏡の製造時の歩留まりが改善される。また、リード線の干渉や挟まりも発生しないため、安定かつ高い信頼性をもって光ファイバ先端部の進退駆動が可能な光走査型内視鏡が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施形態を適用した光走査型内視鏡を有する光走査型内視鏡装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態の光走査型内視鏡に搭載される光走査ユニットの構成を概略的に示す図である。

【図3】本発明の実施形態の光走査型内視鏡に搭載される2軸アクチュエータの構成を概略的に示す断面図である。

【図4】光ファイバ先端の回転軌跡を示す図である。

【図5】光ファイバ先端のX（又はY）方向の変位量（振幅）と、サンプリング期間及び制動期間との関係を示す図である。

【図6】本発明の実施形態の光走査型内視鏡に搭載されるマウント部材周辺の斜視図である。

【図7】図6のマウント部材を基端面側から見たときの図である。

【図8】マウント部材とフレキシブル基板との対応関係を示す図である。

【図9】マウント部材にフレキシブル基板が配置された状態を示す図である。

【図10】マウント部材がZ方向に移動する様子を説明する図である。

【図11】従来の光走査内視鏡における光ファイバの先端部の構成を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

【0019】

図1は、本発明の実施形態に係る光走査型内視鏡を有する光走査型内視鏡装置の構成を示すブロック図である。本実施形態の光走査型内視鏡装置1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の被写体を観察するのに好適に構成されている。図1に示すように、光走査型内視鏡装置1は、プロセッサ100、光走査型内視鏡200、モニタ300によって構成される。

【0020】

プロセッサ100は、光源102、光分波合波器（フォトカップラ）104、ダンパ106、CPU108、CPUメモリ110、光ファイバ112、受光器114、映像信号処理回路116、画像メモリ118、映像信号出力回路120を有している。光走査型内視鏡200は、光ファイバ202、光走査ユニット220、サブCPU206、サブメモ

10

20

30

40

50

リ 208、走査ドライバ 210 を有している。

【0021】

光源 102 は、CPU 108 の駆動制御に従い、患者の体腔内に投与された薬剤を励起する励起光を出射する。励起光は、光分波合波器 104 に入射する。光分波合波器 104 のポートの 1 つには、光コネクタ 152 が結合している。光分波合波器 104 の不要ポートには、光源 102 から出射された励起光を無反射終端するダンパ 106 が結合している。前者のポートに入射した励起光は、光コネクタ 152 を通過して光走査型内視鏡 200 内に配置された光学系に入射する。

【0022】

光ファイバ 202 の基端は、光コネクタ 152 を通じて光分波合波器 104 と光学的に結合している。光ファイバ 202 の先端は、光走査型内視鏡 200 の先端部に組み込まれた光走査ユニット 220 内に収められている。光分波合波器 104 から出射された励起光は、光コネクタ 152 を通過して光ファイバ 202 の基端に入射後、光ファイバ 202 を伝送して光ファイバ 202 の先端から出射される。

10

【0023】

図 2 は、光走査ユニット 220 の構成を概略的に示す図である。以下、光走査ユニット 220 を説明する便宜上、光走査ユニット 220 の長手方向を 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 X 方向、Y 方向と定義する。図 2 に示されるように、光走査ユニット 220 は、各種構成部品を収容する金属製の中空管 221 を有している。中空管 221 は、中空管 221 の内壁面形状に対応する外壁面形状を持つ円筒状のマウント部材 222 を同軸 (Z 方向) にスライド自在に保持している。光ファイバ 202 は、2 軸アクチュエータ 223 (ファイバ駆動部)、マウント部材 222 を介して中空管 221 内に収容支持されており、一種の点光源として機能する。点光源である先端 202 a の位置は、CPU 108 による制御に基づいて周期的に変化する。

20

【0024】

サブメモリ 208 (図 1) は、光走査型内視鏡 200 の識別情報や各種プロパティ等のプローブ情報を格納している。サブ CPU 206 は、システム起動時にサブメモリ 208 からプローブ情報を読み出して、プロセッサ 100 と光走査型内視鏡 200 とを電氣的に接続する電気コネクタ 154 を介して CPU 108 に送信する。CPU 108 は、送信されたプローブ情報を CPU メモリ 110 に格納する。CPU 108 は、格納したプローブ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て、サブ CPU 206 に送信する。サブ CPU 206 は、CPU 108 から送信された制御信号に従って走査ドライバ 210 に必要な設定値を指定する。

30

【0025】

走査ドライバ 210 は、指定された設定値に応じたドライブ信号を生成して、光ファイバ 202 の先端 202 a 付近の外周面に接着固定された筒状の 2 軸アクチュエータ 223 を駆動する。図 3 は、2 軸アクチュエータ 223 の構成を概略的に示す断面図である。図 3 に示すように、2 軸アクチュエータ 223 は、光ファイバ 202 を中心として、一対の X 軸用電極 (図中「223 X」、「223 X'」) 及び Y 軸用電極 (図中「223 Y」、「223 Y'」) を圧電体上に形成した圧電アクチュエータであり、各電極がそれぞれ独立した 4 つのアクチュエータを構成している。なお、本実施形態においては、走査ドライバ 210 からのドライブ信号は、走査ドライバ 210 とマウント部材 222 とを接続するフレキシブル基板 212 (図 2)、およびマウント部材 222 上に形成された配線パターン P1 ~ P4 を介して、各圧電アクチュエータの電極 223 X、223 X'、223 Y、223 Y' に供給される (詳細は後述)。

40

【0026】

走査ドライバ 210 は、交流電圧 X (ドライブ信号) を 2 軸アクチュエータ 223 の X 軸用電極 223 X、223 X' 間に印加して圧電体を X 方向に共振させると共に、交流電圧 X と同一周波数であって位相が直交する交流電圧 Y (ドライブ信号) を Y 軸用電極間 223 Y、223 Y' 間に印加して圧電体を Y 方向に共振させる。交流電圧 X、Y はそれぞれ

50

れ、振幅が時間に比例して線形に増加して、時間 (X)、(Y) かけて実効値 (X)、(Y) に達する電圧として定義される。光ファイバ 202 の先端 202 a は、2 軸アクチュエータ 223 による X 方向、Y 方向への運動エネルギーが合成されることにより、X - Y 平面に近似する面 (以下、「XY 近似面」と記す。) 上において中心軸 AX を中心に渦巻状のパターンを描くように回転する。先端 202 a の回転軌跡は、印加電圧に比例して大きくなり、実効値 (X)、(Y) の交流電圧が印加された時点で最も大きい径を有する円の軌跡を描く。図 4 に、XY 近似面上の先端 202 a の回転軌跡を示す。なお、先端 202 a の回転軌跡は、2 軸アクチュエータ 223 の周辺の温度によって多少変化するため (すなわち、温度特性を有するため)、本実施形態においては、中空管 221 内にヒーター (不図示) を備え、マウント部材 222 の先端面に配置したサーミスタ 225 (図 2) で 10 温度をモニタしながら、ヒーターを制御し、2 軸アクチュエータ 223 の周辺の温度が一定 (例えば、42) となるようにしている。後述するように、サーミスタ 225 及びヒーターは、フレキシブル基板 212 を介して、サブ CPU 206 に接続され、サブ CPU 206 によって温度制御がなされる。

【0027】

光源 102 から出射される励起光は、2 軸アクチュエータ 223 への交流電圧の印加開始直後から印加停止までの期間中、光ファイバ 202 の先端 202 a から出射される。以下、説明の便宜上、この期間を「サンプリング期間」と記す。サンプリング期間が経過して 2 軸アクチュエータ 223 への交流電圧の印加が停止すると、光ファイバ 202 の振動が減衰する。XY 近似面上における先端 202 a の円運動は、光ファイバ 202 の振動の減衰に伴って収束し、所定時間後に中心軸 AX 上で停止する。以下、説明の便宜上、サンプリング期間が終了してから先端 202 a が中心軸 AX 上に停止するまでの期間 (より正確には、中心軸 AX 上での停止を保証するため、停止までに要する計算上の時間より僅かに長い期間) を「制動期間」と記す。一フレームに対応する期間は、一つのサンプリング期間と一つの制動期間で構成される。制動期間を短縮するため、制動期間の初期段階に 2 軸アクチュエータ 223 に逆相電圧を印加して制動トルクを積極的に加えてもよい。図 5 に、XY 近似面上における光ファイバ 202 の先端 202 a の X (又は Y) 方向の変位量 (振幅) と、サンプリング期間及び制動期間との関係を示す。 20

【0028】

光ファイバ 202 の先端 202 a の前方には、対物光学系 224 が設置されている (図 2)。対物光学系 224 は、複数枚の光学レンズで構成されており、図示省略されたレンズ枠を介して中空管 221 に保持されている。レンズ枠は、中空管 221 の内部において、マウント部材 222 と相対的に固定され支持されている。そのため、レンズ枠に保持された光学レンズ群は、中空管 221 の内部をマウント部材 222 と一体となって Z 方向にスライドする。 30

【0029】

中空管 221 の基端側内面には、Z 方向に延びる回転軸 226 a を備えたモータ 226 が取り付けられている。回転軸 226 a は、いわゆるボールねじのねじ軸であり、ボールねじのナット部 (不図示) がマウント部材 222 に取り付けられている。走査ドライバ 210 は、サブ CPU 206 が指定した設定値に応じたドライブ信号を生成して、モータ 226 を制御する。モータ 226 は、入力されるドライブ信号に応じてマウント部材 222 を光ファイバ 202 ごと Z 方向に進退させる。 40

【0030】

光ファイバ 202 の先端 202 a を出射した励起光は、対物光学系 224 を透過して被写体の表面でスポットを形成する。スポット形成位置は、点光源である先端 202 a の進退に応じて Z 軸方向に変位する。すなわち、光走査ユニット 220 は、2 軸アクチュエータ 223 による先端 202 a の XY 近似面上の周期的な円運動と Z 方向の進退を併せることで、被写体を三次元走査する。

【0031】

光ファイバ 202 の先端 202 a は、対物光学系 224 の前側焦点位置に配置されてい 50

るため、共焦点ピンホールとして機能する。従って、先端 202 a には、励起光により励起された被写体の散乱成分（蛍光）のうち先端 202 a と光学的に共役な集光点からの蛍光のみが入射する。蛍光は、光ファイバ 202 によって伝搬され、光コネクタ 152 を通過して光分波合波器 104 に入射する。光分波合波器 104 は、入射した蛍光を光源 102 から出射される励起光と分離して光ファイバ 112 に導く。蛍光は、光ファイバ 112 を伝搬して受光器 114 で検出される。受光器 114 には、微弱な光を低ノイズで検出するため、例えば光電子増倍管等の高感度光検出器が用いられる。

検出信号

【0032】

受光器 114 によって生成された検出信号は、映像信号処理回路 116 に入力される。映像信号処理回路 116 は、CPU 108 の制御下で動作し、検出信号を一定のレートでサンプルホールド及び A/D 変換してデジタル検出信号を得る。ここで、サンプリング期間中の光ファイバ 202 の先端 202 a の位置（軌跡）が決まると、当該位置に対応する観察領域（走査領域）中のスポット形成位置、当該スポット形成位置からの戻り光（反射光）を検出してデジタル検出信号を得る信号取得タイミング（以下、「サンプリング点」という）がほぼ一義的に決まる。従って、映像信号処理回路 116 は、走査ドライバ 210 を制御するための信号に基づいて、照射光のスポット形成位置及びサンプリング点を推定し、当該サンプリング点に対応する画像上の位置（モニタ 300 に表示される内視鏡画像の画素位置）を求め、この画像上の位置に対応する画像メモリ 26 のアドレスに、デジタル検出信号を格納する。このように、映像信号処理回路 116 は、各点像の空間的配列によって構成される画像データを画像メモリ 118 にフレーム単位でバッファリングする。

【0033】

バッファリングされた画像データは、所定のタイミングで画像メモリ 118 から映像信号出力回路 120 に書き出されて、NTSC (National Television System Committee) や PAL (Phase Alternating Line) 等の所定の規格に準拠した映像信号に変換されてモニタ 300 に出力される。かくして、モニタ 300 の表示画面には、高倍率かつ高解像度の被写体の三次元共焦点画像（内視鏡画像）が表示される。

【0034】

上述したように、本実施形態の光走査型内視鏡 200 においては、走査ドライバ 210 からのドライブ信号を 2 軸アクチュエータ 223 の各圧電アクチュエータの電極 223 X、223 X'、223 Y、223 Y' に供給することで、光ファイバ 202 の先端部 202 a を渦巻状に回転駆動させている。従って、走査ドライバ 210 と各圧電アクチュエータの電極 223 X、223 X'、223 Y、223 Y' とを電氣的に接続する必要があるが、2 軸アクチュエータ 223 の外径は極めて細く構成されているため（例えば、0.8 mm）、リード線を直接各圧電アクチュエータの電極 223 X、223 X'、223 Y、223 Y' にハンダ付けすることは極めて困難な作業となる。また、仮にリード線を直接各圧電アクチュエータの電極 223 X、223 X'、223 Y、223 Y' にハンダ付けしたとしても、本実施形態においては、マウント部材 222 に支持された 2 軸アクチュエータ 223 がマウント部材 222 共に Z 方向に移動するため、リード線にある程度の遊びを設ける必要があり、この遊びのためにリード線が他の構成部品に干渉したり、挟まったりすることも考えられる。そこで、本実施形態においては、マウント部材 222 を、表面に配線パターンを形成可能な樹脂成形部品（以下、「MID (Molded Interconnect Device) 部品」という。）として構成し、さらに走査ドライバ 210 とマウント部材 222 とをフレキシブル基板 212 を介して接続することにより、かかる問題を解決している。

【0035】

図 6 は、本実施形態のマウント部材 222 周辺の斜視図である。また、図 7 は、マウント部材 222 を基端面 222 a 側（光ファイバ 202 の基端側）から見たときの図である。なお、図 6 及び図 7 においては、図面を見やすくするために、中空管 221、対物光学系 224 およびフレキシブル基板 212 を省略して示している。図 6 及び図 7 に示すように、マウント部材 222 は、略円筒状の MID 部品であり、基端面 222 a と先端面 22

10

20

30

40

50

2 bを貫通するように円筒軸線に沿って形成された貫通孔2 2 2 cを備えている。貫通孔2 2 2 cの内径は、2軸アクチュエータ2 2 3の外径よりわずかに大きな外径となっており、光ファイバ2 0 2の先端部2 0 2 aに固定された2軸アクチュエータ2 2 3を貫通孔2 2 2 cに貫入することで、2軸アクチュエータ2 2 3と光ファイバ2 0 2がマウント部材2 2 2内に支持、固定される。

【0036】

マウント部材2 2 2の円筒外周面の基端面2 2 2 a側の一部には、基端面2 2 2 aと連続する平面部2 2 2 dが形成されている。また、平面部2 2 2 dの先端面2 2 2 b側には、平面部2 2 2 dに対して垂直に立ち上がり円筒外周面に連続する段差部2 2 2 eが形成されている。

10

【0037】

マウント部材2 2 2の表面には、配線パターンP 1～P 4が形成されている。配線パターンP 1～P 4の基端部は、平面部2 2 2 d上でそれぞれY方向に沿って所定の間隔を空けて並べられており、平面部2 2 2 d上の中央部やや基端面2 2 2 a側の位置からZ方向に沿って基端面2 2 2 a側に延び、所定長の電気接点を形成している。配線パターンP 1は、平面部2 2 2 dから基端面2 2 2 aの貫通孔2 2 2 cの左下側の位置(図7)に延びている。また、配線パターンP 1の先端部は、貫通孔2 2 2 cとの境界S付近で2軸アクチュエータ2 2 3のY軸用電極2 2 3 Y'とハンダ付けされている。配線パターンP 2は、平面部2 2 2 dから基端面2 2 2 aの貫通孔2 2 2 cの左上側の位置(図7)に延びている。また、配線パターンP 2の先端部は、貫通孔2 2 2 cとの境界S付近で2軸アクチュエータ2 2 3のX軸用電極2 2 3 Xとハンダ付けされている。配線パターンP 3は、平面部2 2 2 dから基端面2 2 2 aの貫通孔2 2 2 cの右上側の位置(図7)に延びている。また、配線パターンP 3の先端部は、貫通孔2 2 2 cとの境界S付近で2軸アクチュエータ2 2 3のY軸用電極2 2 3 Yとハンダ付けされている。配線パターンP 4は、平面部2 2 2 dから基端面2 2 2 aの貫通孔2 2 2 cの右下側の位置(図7)に延びている。また、配線パターンP 4の先端部は、貫通孔2 2 2 cとの境界S付近で2軸アクチュエータ2 2 3のX軸用電極2 2 3 X'とハンダ付けされている。このように、2軸アクチュエータ2 2 3の各電極2 2 3 X、2 2 3 X'、2 2 3 Y、2 2 3 Y'は、マウント部材2 2 2の基端面2 2 2 aで配線パターンP 1～P 4に電氣的に接続され、平面部2 2 2 d上に引き出されている。なお、配線パターンP 1～P 4の基端部に形成される電気接点のZ方向の長さは、マウント部材2 2 2のZ方向の移動量よりも長くなるように構成されている(詳細は後述)。

20

30

【0038】

また、マウント部材2 2 2の表面には、機能部品を搭載するための配線パターンP 5～P 8が形成されている。配線パターンP 5～P 8の基端部は、平面部2 2 2 d上でそれぞれY方向に沿って所定の間隔を空けて並べられており、平面部2 2 2 d上の中央部やや先端面2 2 2 b側の位置からZ方向に沿って先端面2 2 2 b側に延び、所定長の電気接点を形成している。配線パターンP 6は、平面部2 2 2 dから段差部2 2 2 e、マウント部材2 2 2の円筒外周面を通り、先端面2 2 2 bの上側に延びている(図6)。また、配線パターンP 7は、平面部2 2 2 dから段差部2 2 2 e、マウント部材2 2 2の円筒外周面を通り、先端面2 2 2 bの上側に延びている(図6)。配線パターンP 6の先端部と配線パターンP 7の先端部は、マウント部材2 2 2の先端面2 2 2 b上で所定の間隔を空けて対向しており、サーミスタ2 2 5の端子がそれぞれハンダ付けされている。すなわち、サーミスタ2 2 5の端子は、配線パターンP 6及びP 7によって、平面部2 2 2 d上に引き出されている。配線パターンP 5及びP 8は、それぞれ平面部2 2 2 dからマウント部材2 2 2の円筒外周面を通り、先端面2 2 2 bの下側に延びている(図6)。配線パターンP 5の先端部と配線パターンP 8の先端部は、先端面2 2 2 b上で所定の間隔を空けて対向しており、サーミスタ等の機能部品の端子をハンダ付けできるように構成されている。なお、本実施形態においては、配線パターンP 5と配線パターンP 8は、機能部品を搭載するための予備パターンであり、両パターン間に機能部品は搭載されていない。このように

40

50

、マウント部材 222 の先端面 222 b に搭載される機能部品の各端子は、配線パターン P5 ~ P8 の先端部で電氣的に接続され、平面部 222 d 上に引き出されている。なお、配線パターン P5 ~ P8 の基端部に形成される電気接点の Z 方向の長さは、マウント部材 222 の Z 方向の移動量よりも長くなるように構成されている（詳細は後述）。

【0039】

このように、本実施形態のマウント部材 222 に形成された配線パターン P1 ~ P8 は、2 軸アクチュエータ 223 の各圧電アクチュエータの電極 223 X、223 X'、223 Y、223 Y' 及びマウント部材 222 に搭載される機能部品（サーミスタ 225）の端子を平面部 222 d 上に引き出し、電気接点を構成している。従って、各圧電アクチュエータの電極 223 X、223 X'、223 Y、223 Y' 及び機能部品に必要な信号（及び電源）を供給するフレキシブル基板 212 を平面部 222 d 上に配置し、各電気接点と接続すれば、2 軸アクチュエータ 223 の各圧電アクチュエータの電極 223 X、223 X'、223 Y、223 Y' と走査ドライバ 210 とが電氣的に接続され、またマウント部材 222 に搭載された機能部品の端子がサブ CPU 206 に電氣的に接続される。

10

【0040】

図 8 は、平面部 222 d 上の各電気接点とフレキシブル基板 212 との対応関係を示す図である。また、図 9 は、平面部 222 d 上にフレキシブル基板 212 が配置された状態を示す図である。図 8 及び 9 に示すように、フレキシブル基板 212 は、先端部にリジッド基板 212 a とコンタクトピン 212 b を備えており、リジッド基板 212 a の下面が平面部 222 d と対向するように配置される。リジッド基板 212 a は、例えば、ガラスエポキシ等の硬い材質からなり、フレキシブル基板 212 の先端部に接着によって固定されている。コンタクトピン 212 b は、平面部 222 d 上の各電気接点と接触する電気接点であり、平面部 222 d 上の各電気接点に一対一に対応するように、リジッド基板 212 a の所定の位置に設けられる。コンタクトピン 212 b の先端は、半球形状をしており、リジッド基板 212 a の下面から所定量（例えば、0.2 mm）突出している。また、コンタクトピン 212 b は、リジッド基板 212 a 及びフレキシブル基板 212 を貫通しており、フレキシブル基板 212 の上面側（リジッド基板 212 a と対向する面の裏側）でフレキシブル基板 212 の各配線、すなわち、2 軸アクチュエータ 223 の各圧電アクチュエータの電極 223 X、223 X'、223 Y、223 Y' と走査ドライバ 210 とを結ぶ配線、及び、マウント部材 222 に搭載された機能部品の端子とサブ CPU 206 とを結ぶ配線にそれぞれハンダ付けされている。従って、図 9 に示すように、フレキシブル基板 212 が平面部 222 d 上に配置されたとき、各コンタクトピン 212 b と平面部 222 d 上の各電気接点（配線パターン P1 ~ P8）は点接触し、2 軸アクチュエータ 223 の各圧電アクチュエータの電極 223 X、223 X'、223 Y、223 Y' と走査ドライバ 210 とが電氣的に接続され、またマウント部材 222 に搭載された機能部品の端子がサブ CPU 206 に電氣的に接続される。

20

30

【0041】

このように、フレキシブル基板 212 を平面部 222 d 上に配置した状態で、マウント部材 222 を含む光ファイバ 202 先端部分は中空管 221 内に挿入される（図 2）。中空管 221 の内周面のフレキシブル基板 212 の上面と対向する位置には、突起部（不図示）が形成されており、光ファイバ 202 先端部分は中空管 221 内に挿入された時に、突起部がフレキシブル基板 212 の上面に当接してフレキシブル基板 212 を平面部 222 d に対して押しつけ、各コンタクトピン 212 b と平面部 222 d 上の各電気接点（配線パターン P1 ~ P8）とが電氣的に接続する（すなわち、接触する）ように構成されている。なお、本実施形態においては、光ファイバ 202 先端部分が中空管 221 内に挿入された状態で、フレキシブル基板 212 の基端部を固定し、フレキシブル基板 212 の先端部が Z 方向に移動しないようになっている。

40

【0042】

図 10 は、マウント部材 222 の Z 方向の移動の様子を説明する図である。図 10 (a) は、マウント部材 222（すなわち、光ファイバ 202 の先端部 202 a）が Z 方向に

50

最も後退した状態を示す図であり、図10(b)は、マウント部材222が、Z方向に最も前進した状態を示す図である。また、図10(c)は、図10(a)の部の拡大図であり、図10(d)は、図10(b)の部の拡大図である。上述したように、本実施形態のマウント部材222は、中空管221内に設けられたモータ226の回転により、中空管221内をZ方向に(すなわち、図10(a)に示す状態と、図10(b)に示す状態の間で)移動するように構成されている。上述したように、本実施形態においては、配線パターンP1~P8の一端部に形成される電気接点のZ方向の長さは、マウント部材222のZ方向の移動量よりも長くなるように構成されており、マウント部材222がZ方向に最も後退したとき(すなわち、図10(a)の状態のとき)、各コンタクトピン212bは、対応する各電気接点(配線パターンP1~P8)の先端面222b側の位置で各電気接点に接触し(図10(c))、マウント部材222がZ方向に最も前進したとき(すなわち、図10(b)の状態のとき)、各コンタクトピン212bは、対応する各電気接点の基端面222a側の位置で各電気接点に接触する(図10(d))。すなわち、マウント部材222がZ方向の移動することにより、マウント部材222とフレキシブル基板212の相対的な位置関係が変化するが、各コンタクトピン212bは、各電気接点上を滑るように移動し、各電気接点(配線パターンP1~P8)との接続関係は常に維持される。

10

【0043】

このように、本実施形態においては、マウント部材222を、表面に配線パターンを形成可能なMID部品で構成し、さらに走査ドライバ210とマウント部材222とをフレキシブル基板212を介して接続することにより、従来のリード線をなくしている。従って、従来のように、2軸アクチュエータ223の円筒外周面に90°毎に配置された各圧電アクチュエータの電極223X、223X'、223Y、223Y'に直接リード線をハンダ付けする必要がないため、組み立て作業性が飛躍的に向上する。また、リード線がなくなるため、リード線の干渉や挟まり等の問題を考慮する必要もなく、光ファイバ202の先端部202aの進退駆動を安定して行うことが可能となる。

20

【0044】

以上が本実施形態の説明であるが、本発明は、本実施形態の構成に限定されるものではなく、技術的思想の範囲内において様々な変形が可能である。例えば、本実施形態においては、マウント部材222上に形成した平面部222d上で、各電気接点(配線パターンP1~P8)とフレキシブル基板212のコンタクトピン212b(すなわち、配線)が接続される構成としてが、この構成に限定されるものではなく、例えば、マウント部材222の円筒外周面上に各電気接点を配置することも可能である。この場合、フレキシブル基板212は、マウント部材222の円筒外周面上を覆い、各電気接点と当接(接触)するようなコンタクトピン(又は配線パターン)を内周面に備えた管状の基板とすることができる。

30

【0045】

また、本実施形態においては、コンタクトピン212bがフレキシブル基板212側にあるものとして説明したが、マウント部材222側にあってもよい。例えば、半球状のコンタクトピンをマウント部材222の平面部222dにハンダ付けすれば、フレキシブル基板212側にはコンタクトピンと当接する配線パターンのみ形成すればよい。また、この場合、フレキシブル基板の先端をコンタクトピンと当接する配線パターンが形成されたMID部品で構成することもできる。

40

【0046】

また、本実施形態においては、光走査型内視鏡が共焦点内視鏡であるとして説明したが、被写体を三次元走査する(すなわち、光ファイバ202の先端部202aを進退駆動する)する構成のものであれば、共焦点内視鏡に限らず適用可能である。

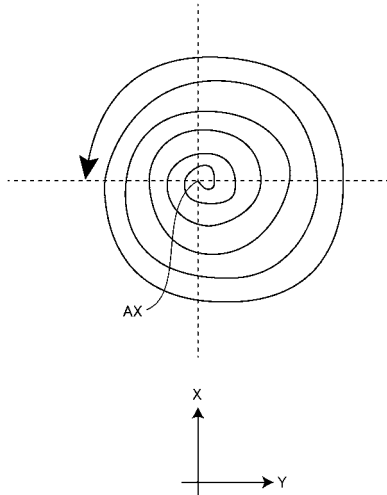
【符号の説明】

【0047】

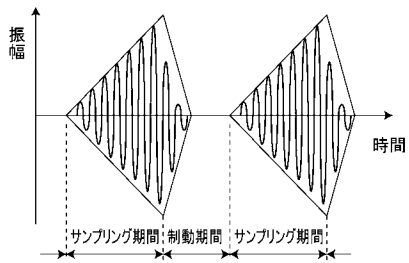
1 光走査型内視鏡装置

50

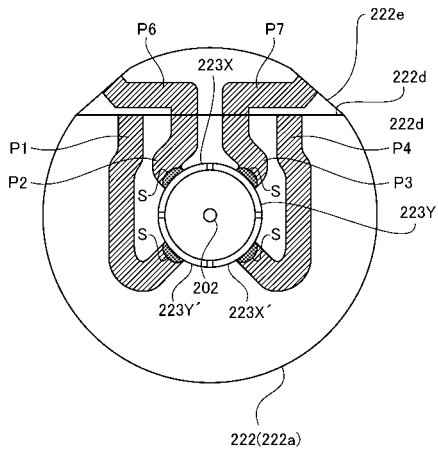
【 図 4 】



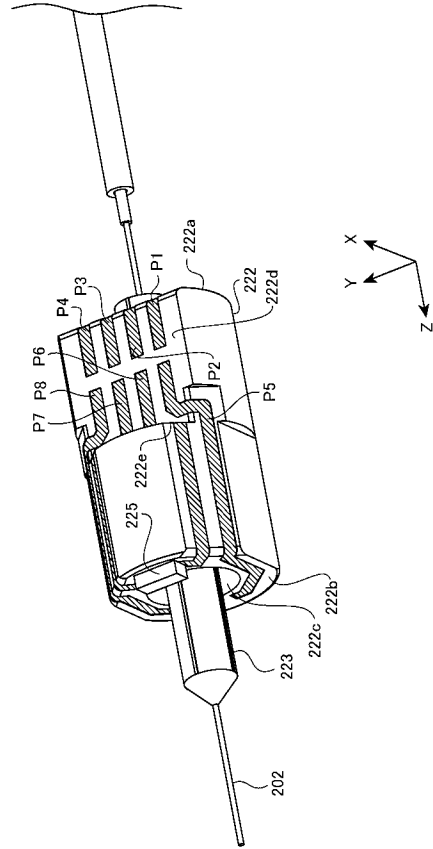
【 図 5 】



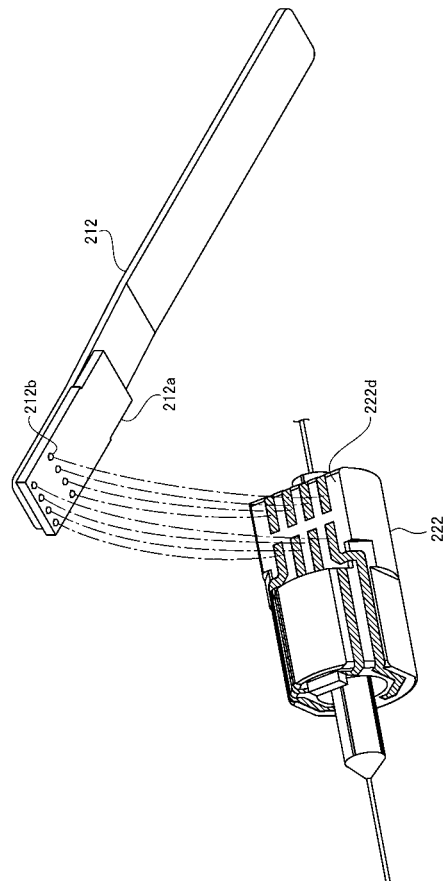
【 図 7 】



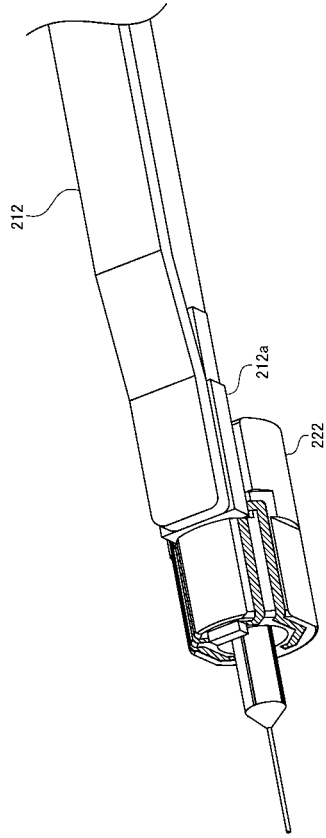
【 図 6 】



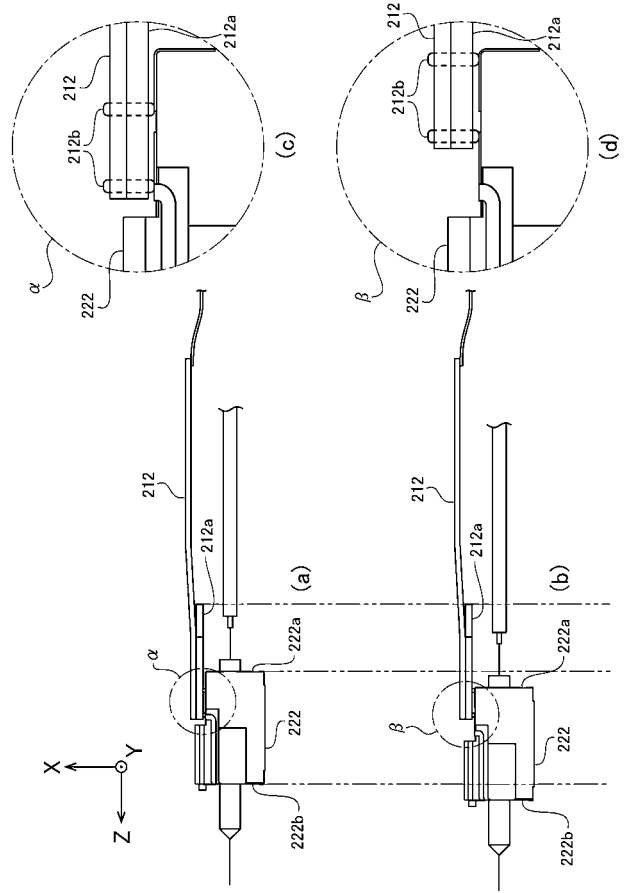
【 図 8 】



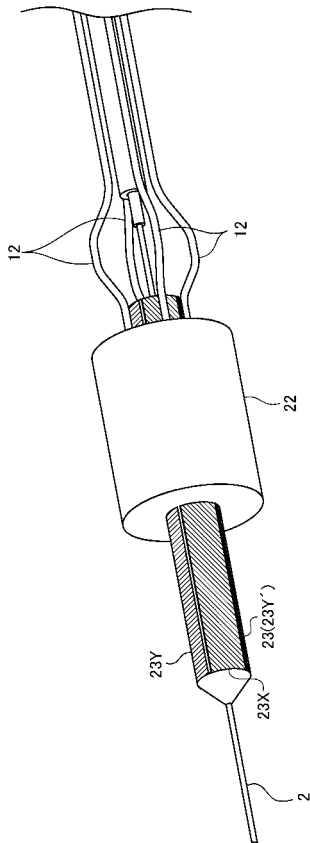
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



专利名称(译)	光学扫描内窥镜		
公开(公告)号	JP2013192825A	公开(公告)日	2013-09-30
申请号	JP2012064641	申请日	2012-03-22
[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	沼澤吉延		
发明人	沼澤 吉延		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.P G02B23/26 A61B1/00.525 A61B1/00.550 A61B1/00.715 A61B1/00.735 A61B1/12.540		
F-TERM分类号	2H040/CA26 2H040/DA11 2H040/DA43 4C161/CC07 4C161/FF40 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/QQ09 4C161/RR06 4C161/RR17 4C161/RR26		
代理人(译)	尾山荣启		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲同时提高制造时的成品率，以提供稳定的推进驱动器能够光扫描型内窥镜光纤尖端。一种光扫描型内窥镜，光纤和包括多个致动器用于通过按压所述光纤的侧面弯曲一个纤维驱动器单元，基本上圆柱形的具有形成在表面上的布线图案的MID组件用于安装构件，以支持光纤驱动单元在安装件移动和用于供应驱动信号到每个所述多个致动器，布线构件用于控制电路的布线图案电连接，在安装部件的控制电路以及驱动部，所述配线图案具有一端形成的第一电触点包括多个第一图案中的至少所述另一端电连接到所述多个致动器，配线部件，在与所述第一电接触，所述第一电触头和第二电触头接触的第二电接触时的安装构件移动，同时保持相互接触滑动。 点域8

