

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5455688号
(P5455688)

(45) 発行日 平成26年3月26日 (2014. 3. 26)

(24) 登録日 平成26年1月17日 (2014. 1. 17)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 B 1/00 (2006.01)
 A 6 1 B 1/00 3 0 0 U
 A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-21303 (P2010-21303)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成22年2月2日 (2010. 2. 2)		H O Y A 株式会社
(65) 公開番号	特開2011-156217 (P2011-156217A)		東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(43) 公開日	平成23年8月18日 (2011. 8. 18)	(74) 代理人	100078880
審査請求日	平成24年12月18日 (2012. 12. 18)		弁理士 松岡 修平
		(72) 発明者	小林 貴裕
			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
		(72) 発明者	斉田 信行
			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
		(72) 発明者	岡田 慎介
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学プローブを内蔵する内視鏡において、

互いに直列に接続された第一の光ファイバと第二の光ファイバとを含む前記光学プローブを構成する光ファイバ部であって、前記内視鏡の基端から先端に亘って配線されたものと、

操作機構が設けられた手元操作部と、

前記手元操作部の筐体内に取り付けられており、前記第一の光ファイバと前記第二の光ファイバとを直列に接続するファイバ接続部と、
 を有し、

前記ファイバ接続部は、

融着接続された前記第一の光ファイバと前記第二の光ファイバとの接続点を被膜保護する第一の保護チューブと、

前記手元操作部の筐体内に取り付けられた該手元操作部用の回路基板の表面に対応する面形状を持つ、前記接続点を補強するための補強部材と、

前記第一の保護チューブと前記補強部材とを被膜することにより、前記接続点を被膜保護する該第一の保護チューブの箇所を前記補強部材に当て付けて固定する第二の保護チューブと、

を有し、

前記回路基板の表面に対応する前記補強部材の面の全面が前記第二の保護チューブを介

して該表面に密着した状態で該筐体内に取り付けられている、
内視鏡。

【請求項 2】

前記手元操作部の筐体内には、前記第一の光ファイバ及び前記第二の光ファイバのうち少なくとも一本の接続余長が収容されている、
請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

光学プローブを内蔵する内視鏡において、
固体撮像素子及び前記光学プローブの先端光学ユニットを搭載した内視鏡先端部と、
前記内視鏡先端部と連結した、前記固体撮像素子の出力信号を伝送する信号線、及び前記先端光学ユニットからの光を伝送する第一の光ファイバが配線された配線管と、
前記配線管を、前記出力信号を伝送する信号線が配線された第一のケーブルと、前記第一の光ファイバからの光を伝送する第二の光ファイバが配線された第二のケーブルとに分岐する分岐部と、

前記分岐部の筐体内に取り付けられており、前記第一の光ファイバと前記第二の光ファイバとを直列に接続するファイバ接続部と、
を有し、

前記ファイバ接続部は、

融着接続された前記第一の光ファイバと前記第二の光ファイバとの接続点を被膜保護する第一の保護チューブと、

前記分岐部の筐体の内壁面に対応する面形状を持つ、前記接続点を補強するための補強部材と、

前記第一の保護チューブと前記補強部材とを被膜することにより、前記接続点を被膜保護する該第一の保護チューブの箇所を前記補強部材に当て付けて固定する第二の保護チューブと、

を有し、

前記分岐部の内壁面に対応する前記補強部材の面の全面が前記第二の保護チューブを介して該内壁面に密着した状態で該筐体内に取り付けられている、
内視鏡。

【請求項 4】

前記分岐部の筐体内には、前記第一の光ファイバ及び前記第二の光ファイバのうち少なくとも一本の接続余長が収容されている、
請求項 3 に記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記第一の光ファイバ及び前記第二の光ファイバは、
シングルモード光ファイバである、
請求項 1 から請求項 4 の何れか一項に記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記光学プローブは、
共焦点プローブ又は OCT (Optical Coherence Tomograph) プローブである、
請求項 1 から請求項 5 の何れか一項に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、光ファイバを内蔵する内視鏡に関連し、特にスプライス可能な素線又は心線の形態の光ファイバを内蔵する内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

共焦点プローブ、走査型医療用プローブ、OCT プローブ等の光学プローブが先端に配置された内視鏡が各種実用化されている。この種の内視鏡の具体的構成例は、特許文献 1

10

20

30

40

50

に記載されている。このような内視鏡には、プロセッサから光学プローブに照明光を供給し、また、光学プローブからプロセッサに観察光（被写体からの戻り光）を伝送するため、単心の又は少数心のシングルモード光ファイバ（SMF：Single Mode Fiber）を使用するものが多い。

【0003】

図8に、特許文献1に記載の内視鏡をはじめとする従来の内視鏡の光学配線を例示する。図8は、挿入可撓管2120の先端に共焦点プローブ2100及びCCDイメージセンサ（不図示）を備えた内視鏡2の例である。内視鏡2は、共焦点観察用のプロセッサに接続するためのケーブル部2160と、通常観察用のプロセッサに接続するためのケーブル部2180を有している。挿入可撓管2120の先端からケーブル部2160の基端まで、内視鏡2の略全長に亘ってSMF2101が通されており、SMF2101によって共焦点プローブ2100と共焦点観察用プロセッサとが光学的に接続されている。

10

【0004】

内視鏡2と共焦点観察用プロセッサとの光接続には、一般に、汎用の光コネクタが使用される。内視鏡2の基端に設けられる光コネクタ2262には、内視鏡2のケーブル部2160に加わる力が集中しやすく、また、着脱が頻繁に行われるため、光コネクタ2262は、他の部分よりも故障しやすい。しかし、光コネクタ2262単体の修復は難しいという事情がある。そこで、通常は、光ピグテール2260ごと交換する修理が行われる。

【0005】

光ピグテール2260の交換修理を容易にするため、接続ユニット2170がケーブル部2160の基端に設けられている。接続ユニット2170には、SMF2101の基端側の接続余長と、SMF2101と光ピグテール2260とを接続する接続部2102が収容されている。接続ユニット2170には、着脱自在な又は開閉自在なアクセスパネル（不図示）が設けられている。光ピグテール2260を交換する場合は、アクセスパネルを開けて接続部2102を取り外して、接続ユニット2170内に収容された光ピグテール2260を引き出す。そして、新たに用意した接続部2102を用いてSMF2101に新しい光ピグテール2260を接続して、接続ユニット2170内に収容する。このように、接続ユニット2170をケーブル部2160の基端に設けることにより、接続ユニット2170より先端側（挿入可撓管2120側）の構成を分解することなく、光コネクタ2262を容易に交換することが可能になっている。

20

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2005-198733号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、光ファイバの断線故障は、光コネクタ2262以外の箇所でも発生し得る。例えば、従来の内視鏡2には、SMF2101の接続部2102や接続余長を収容するスペースが基端側の接続ユニット2170以外に設けられていない。そのため、接続ユニット2170よりも先端側で光ファイバの断線が発生した場合には、内視鏡2全体を分解して、光ファイバ、光学プローブ等の全ての部品を交換せざるを得ない場合が多い。また、部分的な修復が可能な場合であっても、断線箇所に応じた極めて高度な個別対応が必要になり、修復に長い時間と大きなコストを要するという問題が指摘される。

40

【0008】

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、光学プローブ又は光ファイバの修理が容易な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】

【0009】

上記の課題を解決する本発明の一形態に係る内視鏡は、光学プローブを内蔵し、該光学

50

プローブの基端から先端に亘って直列に配線された複数本の光ファイバと、内視鏡の非可動部分の筐体内に取り付けられた、複数本の光ファイバを直列に接続するファイバ接続部とを有している。ファイバ接続部は、融着接続された光ファイバの接続点を被膜保護する第一の保護チューブと、非可動部分の筐体内の所定の面に対応する面形状を持つ、接続点を補強するための補強部材と、第一の保護チューブと補強部材とを被膜することにより、接続点を被膜保護する該第一の保護チューブの箇所を補強部材に当て付けて固定する第二の保護チューブとを有し、所定の面に対応する補強部材の面の全面が第二の保護チューブを介して該所定の面に密着した状態で該筐体内に取り付けられている。

【0010】

かかる構成によれば、破損等が生じた区間の光ファイバを交換するだけで修理が完了する。内視鏡の一部分の筐体を分解等するだけで破損区間の光ファイバの取り外し又は取付をすることができるため、修理作業が極めて簡易である。光ファイバの接続点をストレスのかかり難い非可動部分の筐体内に配置することにより、耐久性が懸念される接続点での断線リスクを大幅に低減させることができる。また、ファイバ接続部は、上記所定の面に対応する面の全面が該所定の面に密着固定されることで、筐体に対する強固な取付が達成されている。

【0011】

本発明に係る内視鏡は、操作機構が設けられた手元操作部を更に有する構成としてもよい。この場合、非可動部分の筐体は、例えば手元操作部の筐体である。この場合における上記所定の面は、例えば手元操作部用の回路基板の表面である。

【0012】

本発明に係る内視鏡は、固体撮像素子及び光学プローブの先端光学ユニットを搭載した内視鏡先端部と、該内視鏡先端部と連結した、固体撮像素子の出力信号を伝送する信号線、及び先端光学ユニットからの光を伝送する光ファイバが配線された配線管と、該配線管を第一と第二のケーブルに分岐する分岐部とを更に有し、第一のケーブルに出力信号を伝送する信号線が配線され、第二のケーブルに光ファイバが配線された構成としてもよい。この場合、非可動部分の筐体の一つは、例えば分岐部の筐体である。このときの上記所定の面は、例えば分岐部の内壁面である。

【0013】

非可動部分の筐体内には、修理の利便性を鑑みて、ファイバ接続部によって接続された2本の光ファイバのうち少なくとも一本の接続余長が収容されていてもよい。

【0014】

ここで想定される光ファイバの一例には、微細径であるシングルモード光ファイバがある。

【0015】

光学プローブは、例えば共焦点プローブ又はOCT (Optical Coherence Tomograph) プローブである。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、光学プローブ又は光ファイバの修理が容易な内視鏡が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施形態に係る共焦点内視鏡システムの外観及び内部構成の一部を概略的に示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係る電子スコープ内に収容された第二の撮像システムの光配線の概略構成を示す図である。

【図3】本発明の実施形態に係るスリーブの配置構成例を示す図である。

【図4】本発明の実施形態に係るスリーブの構成を示す図である。

【図5】本発明の実施形態に係る手元操作部周辺の外観を示す図である。

【図6】図5のA-A断面図であって、スリーブの配置構成例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 7】本発明の実施形態に係るスリーブの構成を示す図である。

【図 8】従来の内視鏡の光学配線を概略的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態の共焦点内視鏡システムについて説明する。

【0019】

図 1 は、本実施形態の共焦点内視鏡システム 1 の外観及び内部構成の一部を概略的に示す図である。図 1 に示されるように、共焦点内視鏡システム 1 は、被写体を撮影するための電子スコープ 100 を有している。電子スコープ 100 は、可撓性を有するシース 11a によって外装された挿入可撓管 11 を備えている。挿入可撓管 11 の先端には、硬質性を有する樹脂製筐体によって外装された挿入先端部 12 が連結されている。挿入可撓管 11 と挿入先端部 12 との連結箇所にある湾曲部 14 は、挿入可撓管 11 の基端に連結された手元操作部 13 からの遠隔操作（具体的には、湾曲操作ノブ 13a の回転操作）によって屈曲自在に構成されている。この屈曲機構は、一般的な電子スコープに組み込まれている周知の機構であり、湾曲操作ノブ 13a の回転操作に連動した操作ワイヤの牽引によって湾曲部 14 を屈曲させるように構成されている。挿入先端部 12 の方向が上記操作による屈曲動作に応じて変わることにより、電子スコープ 100 による撮影領域が移動する。なお、本明細書中、電子スコープ 100 を説明するにあたり、挿入先端部 12 側を先端と定義し、逆側（後述するプロセッサと接続される側）を基端と定義する。

【0020】

共焦点内視鏡システム 1 には、二つの撮像システムが組み込まれている。一つは、被写体を標準的な倍率及び解像度で撮像する一般的な内視鏡撮像システムと同様の撮像システム（以下、「第一の撮像システム」と記す。）である。もう一つは、第一の撮像システムよりも高倍率かつ高解像度で被写体を撮像する撮像システム（以下、「第二の撮像システム」と記す。）である。まずは、第一の撮像システムについて説明する。

【0021】

共焦点内視鏡システム 1 は、第一の撮像システムを構成する第一のプロセッサ 200 を有している。第一のプロセッサ 200 は、自然光の届かない体腔内を電子スコープ 100 を介して照明する光源装置 202 と、電子スコープ 100 からの撮像信号を処理する信号処理装置 204 とを一体に備えた装置である。別の実施形態では、光源装置 202 と信号処理装置 204 とを別体で構成してもよい。電子スコープ 100 は、第一のユニバーサルケーブル 15 を介して、第一のプロセッサ 200 に電氣的に及び光学的に接続されている。

【0022】

光源装置 202 から放射された照明光は、電子スコープ 100 が有する LCB (light carrying bundle) 102 の入射端に入射する。LCB 102 は、入射端が光源装置 202 と結合する位置に配置され、射出端が挿入先端部 12 内に配置されている。LCB 102 の入射端に入射した照明光は、LCB 102 内を伝播して、射出端から射出する。挿入先端部 12 には、第一の撮像システムを構成する配光レンズ 104、対物レンズ 106、固体撮像素子 108 が組み込まれている。射出端から射出した照明光は、配光レンズ 104 を介して被写体を照明する。被写体からの反射光は、対物レンズ 106 を介して固体撮像素子 108 の受光面上で光学像を結ぶ。

【0023】

固体撮像素子 108 は、例えば CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサであり、第一のプロセッサ 200 から供給されるクロックパルスに従って、映像のフレームレートに同期したタイミングで駆動する。固体撮像素子 108 は、受光面上の各画素で結像した光学像を光量に応じた電荷として蓄積して、R、G、B の各色に応じた信号に変換する。変換された信号は、挿入可撓管 11、第一のユニバーサルケーブル 15 内に配線された信号線を伝送して、フォトカップラなどを使用した絶縁回路（不図示）を介して信号処理装置 204 に入力する。

【0024】

信号処理装置204は、固体撮像素子108の出力信号に、クランプ、ニー、 γ 補正、補間処理、AGC (Auto Gain Control)、AD変換等の所定の信号処理を施して、その処理信号を、図示省略されたフレームメモリにフレーム単位でバッファリングする。バッファリングされた信号は、所定のタイミングでフレームメモリから掃き出されて、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る。変換された映像信号がモニタ200Mに順次入力することにより、モニタ200Mに、標準的な倍率及び解像度の被写体のカラー画像が表示される。

【0025】

10

次に、第二の撮像システムについて説明する。図2は、電子スコープ100内に収容された第二の撮像システムの光配線の概略構成を示す図である。図1又は図2に示されるように、第二の撮像システムは、挿入先端部12に組み込まれた共焦点光学ユニット120を有している。共焦点光学ユニット120は、共焦点顕微鏡の原理を応用して設計されたユニットであり、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。第二の撮像システムを用いた共焦点観察は、共焦点光学ユニット120の前面に位置する挿入先端部12の端面12aを被写体に当て付けた状態で行う。一方、第一の撮像システムを用いて通常観察を行う場合は、ボケのない鮮明な被写体像を得るため、対物レンズ106の配置面(図1中、挿入先端部12の端面12b)を、例えば対物レンズ106の焦点距離相当分だけ被写体から離す必要がある。そこで、挿入先端部12の先端面は、端面12aが端面12bより所定量突出して位置するように形成されている。そのため、対物レンズ106は、端面12aを被写体に当て付けると、被写体を被写界深度に収める位置で安定する。

20

【0026】

共焦点内視鏡システム1は、第二の撮像システムを構成する第二のプロセッサ300を有している。電子スコープ100は、基端側に、第二のユニバーサルケーブル16を有している。第二のユニバーサルケーブル16の基端には、接続ユニット17が設けられている。

【0027】

接続ユニット17は、略箱型の筐体を備え、第二の撮像システムを動作させるための駆動回路等を実装した回路基板(不図示)を当該筐体内に収容している。筐体の一側面には、ダクトプラグ、電気接続プラグ等の各種プラグが設けられている。これらのプラグは、第二のプロセッサ300に設けられた対応するソケットに挿し込まれる。ダクトプラグは、第二のプロセッサ300内に設けられた空冷ダクトに接続して、接続ユニット17内部に冷却風を導入するためのプラグである。電気接続プラグは、接続ユニット17内の電気回路と第二のプロセッサ300内の対応する電気回路とを電氣的に接続するためのプラグである。なお、図1においては、図面を簡略化する便宜上、電子スコープ100と第二のプロセッサ300との電氣的結線を省略している。

30

【0028】

接続ユニット17を構成する筐体の別の側面(電気接続プラグ等が設けられた側面と対向する面)には、第二のユニバーサルケーブル16、光ピグテール18が挿し込まれている。光ピグテール18の基端には、光コネクタ19が取り付けられている。光コネクタ19を第二のプロセッサ300に設けられた光ソケットに差し込むことで、第二のプロセッサ300と電子スコープ100とが光学的に接続される。

40

【0029】

接続ユニット17の筐体内には、光ファイバの接続部及び接続余長を収容する光接続トレイ(不図示)が格納されている。具体的には、光接続トレイには、図2に示されるように、第二のユニバーサルケーブル16内に配線された光ファイバ122Aの基端側の接続余長がループ状に(少なくとも一回転以上)収容されている。筐体内において、光ファイバ122Aの基端は、光ピグテール18の先端と融着接続されている。この融着接続部は

50

、補強チューブであるスリーブ20によって被膜保護されている。なお、第二の撮像システムが有する各光ファイバには、例えば紫外線硬化型樹脂で被覆された石英系シングルモード光ファイバの単心線が使用されている。各光ファイバは、略全長に亘り、保護チューブで被覆されている。

【0030】

第二のプロセッサ300は、被写体に対して励起光として作用する波長のレーザ光を放射するレーザ光源302を有している。レーザ光源302から放射されたレーザ光（例えば波長：488nm）は、光ファイバ304内を伝播して、フォトカップラ306を介して光ピグテール18に入射する。レーザ光は、電子スコープ100の基端から先端にかけて配線された各ファイバ（光ピグテール18、光ファイバ122A、122B、122C）内を順に伝播して、光ファイバ122Cの先端122cから共焦点光学ユニット120に入射する。先端122cは、共焦点光学ユニット120内で3軸方向（共焦点光学ユニット120の長手方向、及びそれに直交しかつ互いに直交する2方向）に移動自在に支持されており、第二の撮像システムの二次的な点光源として機能する。

10

【0031】

レーザ光は、共焦点光学ユニット120内の図示省略された対物光学系を介して被写体の表面又は表層で焦点を結ぶ。対物光学系から射出されたレーザ光は、光ファイバ122Cの先端122cの3軸方向の移動に従って被写体を三次元走査する。先端122cは、対物光学系の前側焦点位置に配置されている。そのため、先端122cは、共焦点ピンホールとしても機能する。すなわち、先端122cには、レーザ光によって照明された被写体の散乱成分（蛍光）のうち当該先端122cと光学的に共役な集光点からの蛍光のみが入射する。

20

【0032】

光ファイバ122Cの先端122cに入射した蛍光は、電子スコープ100内の同一光路を戻り、フォトカップラ306によってレーザ光源302からのレーザ光と分離した後、光ファイバ308を介して光検出器310によって検出される。この検出信号は、画像生成回路312に入力する。画像生成回路312は、順次入力する検出信号の検出タイミングに応じて、各検出信号によって表現される点像への画素アドレスの割当てを行う。画像生成回路312は、割り当てた画素アドレスに従って、各点像の空間的配列によって構成される画像の信号をフレームメモリにフレーム単位でバッファリングする。バッファリングされた信号は、所定のタイミングでフレームメモリから掃き出されて、NTSCやPAL等の所定の規格に準拠した映像信号に変換される。変換された映像信号がモニタ300Mに順次入力することにより、モニタ300Mに、高倍率かつ高解像度の被写体の三次元共焦点画像が表示される。

30

【0033】

光コネクタ19は、既述したように、その構造上破損しやすい問題を抱えている。光コネクタ19が破損した場合、作業者は、次の手順で修理を行う。まずは、接続ユニット17に設けられたアクセスパネル（不図示）を取り外す。次いで、光接続トレイに固定されたスリーブ20を取り外して、光ファイバ122Aの基端近傍を切断し、光ピグテール18をスリーブ20ごと接続ユニット17から引き出す。新たに準備した光ピグテール18の先端と光ファイバ122Aの切断端とを融着接続しつつ、新しいスリーブ20による融着接続部の被膜保護処置を行い、スリーブ20を筐体に又は回路基板上にネジ止め等によって固定する。最後に、アクセスパネルを取り付けて、修理作業を完了させる。光ファイバ122Aは、切断された分短くなるが、接続余長があるため、光ピグテール18に余裕をもって接続させることができる。

40

【0034】

この種のスリーブは、耐久性を鑑みると、挿入可撓管11等の可動部品の内部に取り付けるのが難しい。加えて、光コネクタ19が比較的破損しやすいという事情もある。そのため、内視鏡の製品分野においては、ファイバ同士の融着接続を接続ユニット17の内部だけで行うことが技術常識として考えられていた。しかし、この場合、接続ユニット17

50

よりも先端側で光ファイバの断線が発生したときに非常に煩雑でコスト面でも不利な対応をとらざるを得ないことは、先に述べた通りである。本出願人は、このような問題に着目し、有効な問題解決を図るべく、電子スコープ100を次のように構成した。

【0035】

図3は、スリーブの配置構成例を示す図である。図3においては、説明の便宜上、手元操作部13の内部構造を一部示している。図3に示されるように、手元操作部13の内部には、基板21が取り付けられている。基板21上には、光ファイバ122Bの接続余剰が複数のファイバ固定部材22によってループ状に（少なくとも一回転以上）取り付けられている。光ファイバ122Cの基端と、光ファイバ122Bの先端は、融着接続された状態で、スリーブ23によって被膜保護されている。基板21は、スリーブ23を取り付けるための専用の基板であってもよく、手元操作部13内に元々備えられている手元操作部13用の（例えば操作ボタン用のスイッチパターン等がプリントされている）回路基板であってもよい。

10

【0036】

図4に、スリーブ23の構成を示す。図4(a)、(b)はそれぞれ、融着接続部を被膜保護する前のスリーブ23の内部構造図（側面図）、正面図である。図4(a)、(b)に示されるように、スリーブ23は、インナーチューブ23a、補強部材23bを有している。補強部材23bは、長方体状に形成されており、長手方向の長さがインナーチューブ23aと略同一である。補強部材23bの長手方向の両端には、雌ねじの切られたネジ穴23cが設けられている。インナーチューブ23a、補強部材23bは、アウターチューブ23dに内包されている。アウターチューブ23dは、インナーチューブ23a、補強部材23bよりも長さが短く、ネジ穴23cは、アウターチューブ23dに覆われていない。

20

【0037】

インナーチューブ23a、アウターチューブ23dは、熱収縮チューブである。図4(c)、(d)はそれぞれ、これらのチューブを熱収縮させて融着接続部を被膜保護した状態のスリーブ23の内部構造図（側面図）、正面図である。図4(c)、(d)に示されるように、インナーチューブ23aは、熱収縮することによって融着接続部を被膜保護している。更に、アウターチューブ23dが、熱収縮することによってインナーチューブ23a及び補強部材23bを被膜保護している。このときインナーチューブ23aが補強部材23bに当て付いて密着することにより、融着接続部が補強される。スリーブ23は、融着接続部を補強した状態で、ネジ28がネジ穴23cに入れられてネジ止めされる。補強部材23bの底面（インナーチューブ23aが密着する面と反対側の面であって、平面）の略全面が直接又はアウターチューブ23dを介して基板21に密着することで、スリーブ23は、基板21に強固に固定される。

30

【0038】

スリーブ23を収容する手元操作部13内のスペースは、硬質性を有する樹脂製筐体によって外装されたスペースであり、可動箇所がなくストレスがかからないため、融着接続部の破損リスクが極めて低い。また、接続余剰を収容するスペースの確保が容易である。

【0039】

40

例として、比較的負荷のかかる挿入可撓管11内に配線された光ファイバ122Cが破損した場合を考える。この場合、作業者は、次の手順で修理を行う。まずは、手元操作部13に設けられたアクセスパネル（不図示）を取り外す。次いで、基板21に固定されたスリーブ23を取り外して、光ファイバ122Bの基端近傍を切断し、光ファイバ122Cを挿入可撓管11から引き出す。場合によっては、作業の円滑化のため、挿入可撓管11や挿入先端部12を分解することもある。但し、手元操作部13よりも基端側の構成を分解することはない。次に、新たに準備した光ファイバ122Cの先端と光ファイバ122Bの切断端とを融着接続しつつ、新しいスリーブ23による融着接続部の被膜保護処置を行い、スリーブ23を基板21にネジ止めして固定する。最後に、アクセスパネルを取り付けて、修理作業を完了させる。光ファイバ122Bは、切断された分短くなるが、接

50

続余長があるため、光ファイバ122Cに余裕をもって接続させることができる。なお、光ファイバ122Cを弛ませた状態で融着接続してもよい。この場合、光ファイバ122Cの弛み（つまり接続余長）も利用して、光ファイバ122Bと光ファイバ122Cとを融着接続させることが可能となる。

【0040】

図5は、手元操作部13周辺の外観を示す図である。図6は、図5のA-A断面図であって、スリーブの配置構成例を示す図である。図6に示されるように、電子スコープ100は、手元操作部13の基端に連結された第一分岐筒24を第二分岐筒25によって2つに分岐させた構成を有している。第二分岐筒25の一方の分岐路は、第一のユニバーサルケーブル15に連通し、他方は、第二のユニバーサルケーブル16に連通している。第一分岐筒24の内壁には、金属管27が取り付けられている。金属管27の内壁では、光ファイバ122Bの基端と光ファイバ122Aの先端とが融着接続されており、融着接続部がスリーブ26によって被膜保護されている。スリーブ26は、金属管27の外壁側から通されたネジ28によるネジ止めにより、金属管27の内壁に固定されている。なお、金属管27は、樹脂製の管に置き換えてもよい。

10

【0041】

図7に、スリーブ26の構成を示す。図7(a)、(b)はそれぞれ、融着接続部を被膜保護する前のスリーブ26の内部構造図（側面図）、正面図である。図7(a)、(b)に示されるように、スリーブ26は、インナーチューブ26a、補強部材26bを有している。補強部材26bは、略長方体状に形成されているが、図7(b)に示されるように、正面から臨んだときの底面形状が曲面であることが分かる。補強部材26bは、長手方向の長さがインナーチューブ26aと略同一である。補強部材26bの長手方向の両端には、雌ねじの切られたネジ穴26cが設けられている。インナーチューブ26a、補強部材26bは、アウターチューブ26dに内包されている。アウターチューブ26dは、インナーチューブ26a、補強部材26bよりも長さが短く、ネジ穴26cは、アウターチューブ26dに覆われてない。

20

【0042】

インナーチューブ26a、アウターチューブ26dは、熱収縮チューブである。図7(c)、(d)はそれぞれ、これらのチューブを熱収縮させて融着接続部を被膜保護した状態のスリーブ26の内部構造図（側面図）、正面図である。図7(c)、(d)に示されるように、インナーチューブ26aは、熱収縮することによって融着接続部を被膜保護している。更に、アウターチューブ26dが、熱収縮することによってインナーチューブ26a及び補強部材26bを被膜保護している。このときインナーチューブ26aが補強部材26bに当て付いて密着することにより、融着接続部が補強される。スリーブ26は、融着接続部を補強した状態で、ネジ28がネジ穴26cに入れられてネジ止めされる。

30

【0043】

補強部材26bの底面（曲面）の曲率は、金属管27の内壁面の曲率と略等しい。そのため、補強部材26bの底面は、ネジ止め時に、略全面が直接又はアウターチューブ26dを介して金属管27の内壁面に密着する。この結果、スリーブ26は、金属管27に強固に固定される。

40

【0044】

スリーブ26を収容する分岐構造（第一分岐筒24、第二分岐筒25）の周辺のスペースは、硬質性を有する樹脂製筐体によって外装されたスペースであり、可動箇所がなくストレスがかからないため、融着接続部の破損リスクが極めて低い。しかしながら、分岐構造周辺には、手元操作部13と異なり、基板21のような部品が元々備えられておらず、また当該部品を追加実装するスペースもない。そこで、本実施形態では、補強部材26bの形状を第一分岐筒24の内部構造に対応させることで、スリーブ26の安定的な取付を実現している。

【0045】

例えば光ファイバ122Aが破損した場合を考える。この場合、作業者は、次の手順で

50

修理を行う。まずは、分岐構造の筐体を分解する。次いで、金属管 27 に固定されたスリーブ 26 を取り外して、光ファイバ 122B の基端近傍を切断する。また、接続ユニット 17 のアクセスパネルを取り外す。次いで、光接続トレイに固定されたスリーブ 20 を取り外して、光ピグテール 18 の先端近傍を切断する。そして、接続ユニット 17 側から又は分岐構造側から光ファイバ 122A を引き出す。場合によっては、作業の円滑化のため、第二のユニバーサルケーブル 16 を分解することもある。但し、手元操作部 13 よりも先端側の構成を分解することはない。次に、新たに準備した光ファイバ 122A の先端と光ファイバ 122B の切断端とを融着接続しつつ、新しいスリーブ 26 による融着接続部の被膜保護処置を行い、スリーブ 26 を金属管 27 にネジ止めして固定する。また、光ファイバ 122A の基端と光ピグテール 18 の切断端とを融着接続しつつ、新しいスリーブ 20 による融着接続部の被膜保護処置を行い、スリーブ 20 を筐体に又は回路基板上にネジ止めして固定する。最後に、分岐構造周辺の分解した構成を組み立てると共に接続ユニット 17 のアクセスパネルを取り付けて、修理作業を完了させる。スリーブ 26 近傍においては、光ファイバ 122A、122B は、弛んだ状態で取り付けられている。光ファイバ 122B は、切断された分短くなるが、上記の弛み（つまり接続余長）があるため、光ファイバ 122A に余裕をもって接続させることができる。光ピグテール 18 においても接続余長が確保されるように、光ピグテール 18 の先端近傍で弛みができるように部品（光ピグテール 18）の選択を行ってもよい。

10

【0046】

以上が本発明の実施形態の説明である。本発明は、上記の構成に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲において以下に例示するような様々な変形が可能である。例えば本発明を適用するプローブ構成には、共焦点プローブに限らず、走査型医療用プローブ、OCT プローブ等の他の形態の（シングルモード光ファイバを使用する）光学プローブも想定される。

20

【0047】

上記の実施形態においては、光ファイバが破損した場合、それを交換する修理を行っている。別の実施形態では、交換に加えて、光ファイバを追加配線する処置を行ってもよい。例えば光ファイバ 122A が破損した場合に、新しい光ファイバ 122A に交換すると共に光ファイバ 122A と 122B との間に光ファイバ 122D をスプライス接続等する。接続余長が長くなるため、より一層修理が容易になる。

30

【0048】

上記の実施形態は、石英系シングルモード光ファイバを使用する内視鏡に本発明を適用した例である。別の実施形態では、例えば多成分ガラスやプラスチックから形成された光ファイバ、マルチモード光ファイバを使用する内視鏡等にも適用してもよい。

【0049】

また、上記の実施形態は、1本の光ファイバ単心線が配線された内視鏡に本発明を適用した例である。別の実施形態では、例えば多心テープ心線や、複数の心線が配線された内視鏡にも適用される。また、ナイロンやPEEK (Poly Ether Ether Ketone) 等の熱可塑性樹脂によって被覆したφ0.9mm程度の太径の単心線を使用してもよい。この場合、光ファイバを保護チューブで被覆する必要が無い。

40

【0050】

また、上記の実施形態は、補強チューブによって被覆保護された融着接続部を各ファイバ収容部に収容する例である。別の実施形態では、例えば光コネクタやメカニカルスプライスによる接続部をファイバ収容部に収容してもよい。光コネクタを適用する場合には、アダプタをファイバ収容部に固定することが望ましい。また、光コネクタを適用する場合には、狭い配置スペースに収容可能なMU形光コネクタ、LC形光コネクタ、MT形光コネクタ、MPO形光コネクタ等が適している。

【0051】

また、融着接続部を紫外線硬化型樹脂等によってリコートしてもよい。この場合、融着接続の一連のプロセスにおける光ファイバのクラッド表面のクラック発生を抑制して、機

50

械強度の高い接続部を得る高強度融着接続システムによって接続を行うことが望ましい。

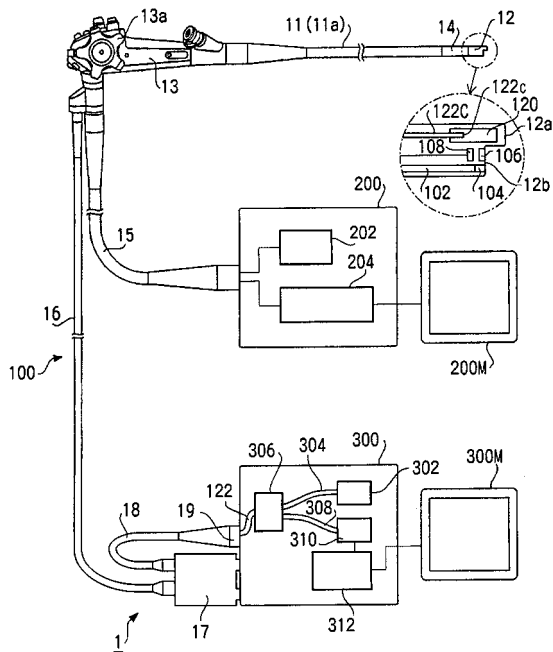
【符号の説明】

【0052】

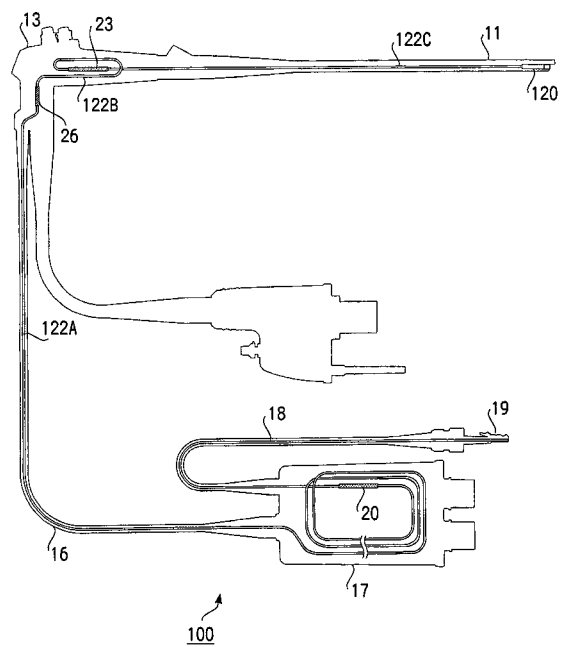
- 1 共焦点内視鏡システム
- 17 接続ユニット
- 18 光ピグテール
- 19 光コネクタ
- 20、23、26 スリーブ
- 100 電子スコープ
- 122A、122B、122C 光ファイバ

10

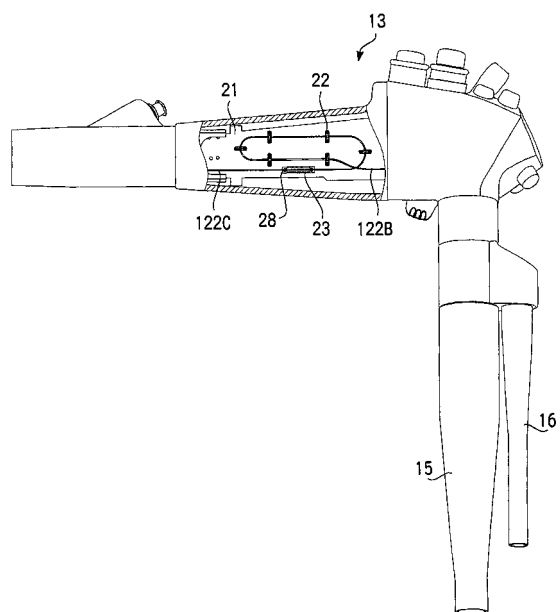
【図1】



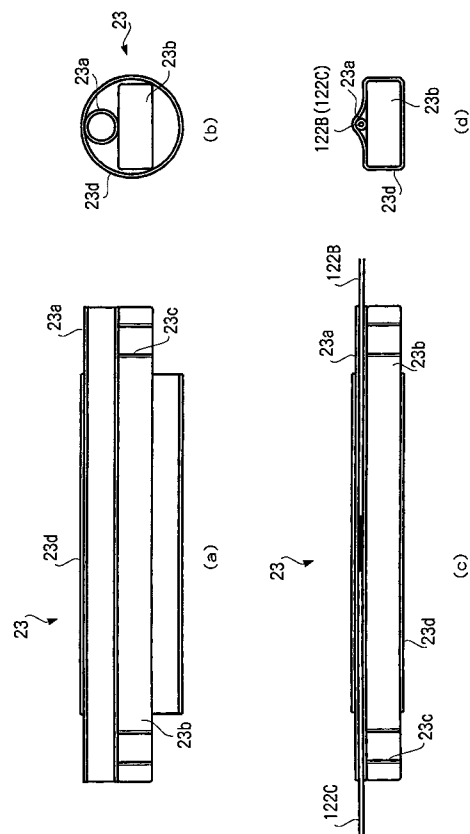
【図2】



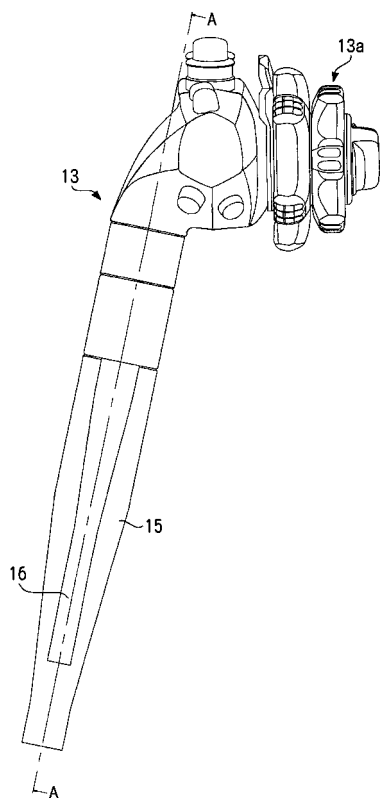
【図 3】



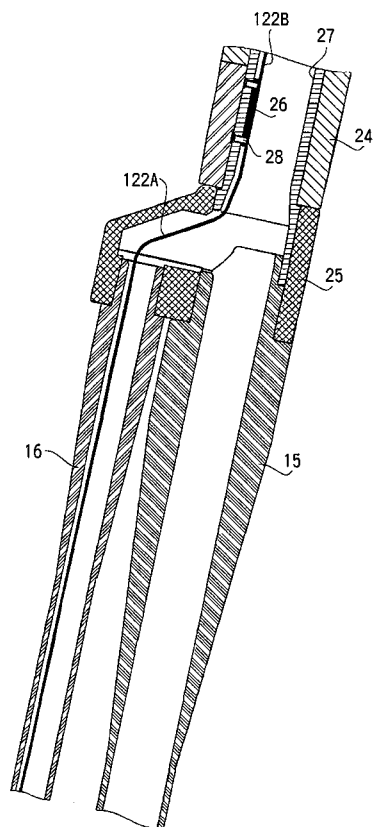
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 沼澤 吉延
東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内

審査官 安田 明央

(56)参考文献 特開2005-198733 (JP, A)
特開2007-244530 (JP, A)
特開2009-244588 (JP, A)
特開平01-235908 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00-1/32
G02B 23/24-23/26

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP5455688B2	公开(公告)日	2014-03-26
申请号	JP2010021303	申请日	2010-02-02
[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		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	小林貴裕 齊田信行 岡田慎介 沼澤吉延		
发明人	小林 貴裕 齊田 信行 岡田 慎介 沼澤 吉延		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.300.U A61B1/00.300.D A61B1/00.525 A61B1/00.526 A61B1/00.550 A61B1/00.711 A61B1/00.732 A61B1/05 A61B1/07.732		
F-TERM分类号	4C061/CC04 4C061/CC07 4C061/FF46 4C061/JJ11 4C161/CC04 4C161/CC07 4C161/FF46 4C161/JJ11		
其他公开文献	JP2011156217A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种可以轻松修复光学探头或光纤的内窥镜。内窥镜包括多个串联在从所述基部到所述光学探头的尖端有线光纤，安装在内窥镜的非可动部的壳体，多个光和光纤连接串联连接光纤。光纤连接，以加强第一保护管涂层保护熔接光纤的连接点，与对应的表面形状在非移动部分的壳体，所述连接点的预定表面的加强构件，由加强件和所述第一保护管涂层，第二保护管，以确保在连接点邻接，涂层保护加强部件—所述第一保护管的一部分具有安装在对应于所述预定表面的加固件的整个表面上是在通过第二保护管与所述预定表面紧密接触的状态下在所述壳体内。点域

【图2】

