

(51) 国際特許分類:
A61B 1/04 (2006.01) G02B 23/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/300459

(22) 国際出願日: 2006年1月16日 (16.01.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2005-009476 2005年1月17日 (17.01.2005) JP
特願2005-112459 2005年4月8日 (08.04.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号 Tokyo (JP). オリンパスメディカルシステムズ株式会

社 (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP.) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中村 尚弘 (NAKA-MURA, Naohiro) [JP/JP]; 〒1928512 東京都八王子市久保山町2-3 オリンパス知的財産サービス株式会社内 Tokyo (JP). 桑原 志織 (KUWAHARA, Shiori).

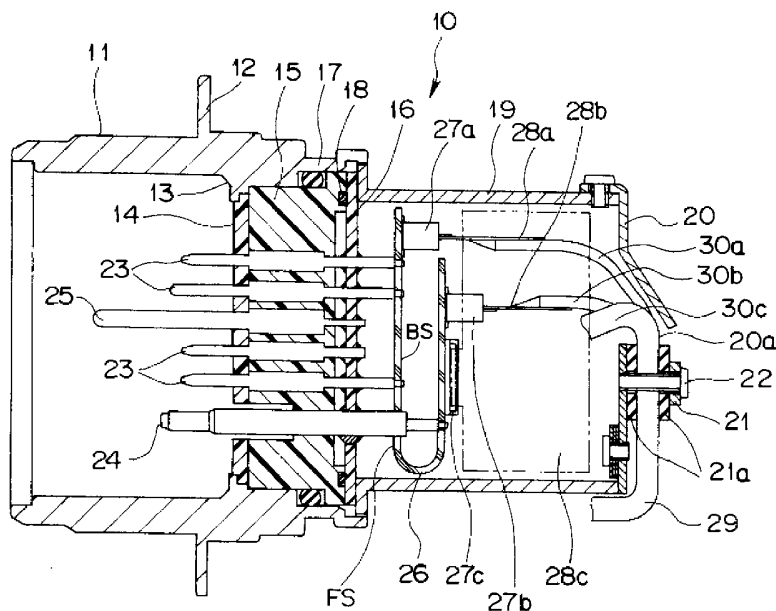
(74) 代理人: 伊藤 進 (ITO, Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目4番4号 武蔵ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

[続葉有]

(54) Title: ENDOSCOPE ELECTRIC CONNECTOR, ENDOSCOPE, AND ELECTRIC CONNECTOR ASSEMBLING METHOD

(54) 発明の名称: 内視鏡の電気コネクタ、内視鏡、及び電気コネクタの組み付け方法



(57) Abstract: There are provided an endoscope electric connector, an endoscope, and an electric connector assembling method capable of simplifying the work for operation check and repair of the endoscope and reducing the time required for the work. The endoscope includes an insertion unit, an operation unit provided at a base end of the insertion unit, and a connection cable connected to the operation unit and having a base end where the electric connector is provided. The endoscope further includes a signal line inserted into the endoscope, extending from the electric connector to the tip end direction, and formed by a cable line and a connector detachably attached to the end of the cable line.

(57) 要約: 本発明は、内視鏡の動作確認や修理等の作業を簡略化することができると共に、それら作業時間を短縮することができる内視鏡の電気コネクタ、内視鏡、及び電気コネクタ

[続葉有]



MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

の組み付け方法を提供する。本発明の内視鏡は、挿入部と、該挿入部の基端部に設けられた操作部と、該操作部に接続され、基端部に電気コネクタが設けられた接続ケーブルとを有する内視鏡であって、該内視鏡内部に挿通され、前記電気コネクタから先端方向へ延出し、ケーブル線と、該ケーブル線の端部が着脱自在に接続されるコネクタとから構成される信号線を有している。

明 細 書

内視鏡の電気コネクタ、内視鏡、及び電気コネクタの組み付け方法

技術分野

[0001] 本発明は、内視鏡を内視鏡と組み合わせて使用する外部機器と接続する内視鏡の電気コネクタ、内視鏡、及び電気コネクタの組み付け方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に各種電子機器の間を電氣的に接続する際には、複数のケーブル線が接続された電気コネクタが用いられる。医療分野における電子機器である電子内視鏡装置は、体腔内に挿入して体腔内を撮像する固体撮像素子(以下、単にCCDと称する)を内蔵した電子内視鏡と、電子内視鏡により撮像された撮像信号に所定の信号処理を施して内視鏡映像信号を生成する外部機器としてのビデオプロセッサとが、各種信号の送信受信及び駆動電源を供給するための複数のケーブル線が接続された電気コネクタによって、接続されるようになっている。

[0003] 電子内視鏡装置に用いられる電気コネクタは、例えば、特許第2902654号公報に提案されている。特許第2902654号公報に提案されている電気コネクタについて、図10と図11を用いて説明する。

[0004] 最初に電子内視鏡装置の構成の概念について図10を用いて説明する。電子内視鏡装置101は、電子内視鏡102、光源装置103、ビデオプロセッサ106、及びモニタ107から構成されている。

[0005] 電子内視鏡102は、体腔内に挿入される可撓性の細長い挿入部108と、挿入部108の基端側に設けられた術者が把持操作する操作部109と、及び操作部109から延出された接続ケーブルとしてのユニバーサルコード110からなっている。挿入部108、操作部109、及びユニバーサルコード110には、ライトガイド111とケーブル線112が内蔵されている。ライトガイド111の一端は、挿入部108の先端に配置され、他端はユニバーサルコード110の基端に設けられたスコープコネクタ113により光源装置103に接続されるようになっている。ケーブル線112の一端は、挿入部108の先端に設けた対物レンズ114の焦点位置に配置したCCD115や、後述するスイッチ等の所

定の機能を有する部品に電氣的に接続され、他端はスコープコネクタ113に設けられている電気コネクタ120に接続されている。

- [0006] 操作部109には、図示していないが、挿入部108の先端側に設けられている湾曲部を湾曲操作させる湾曲操作ノブ、挿入部108内の処置具チャンネルに処置具を挿入させるための処置具挿入口、及びCCD115の駆動を制御して動画像・静止画像等の操作用のリリーススイッチや、フリーズスイッチ、及びエンハンススイッチ等の画像処理系スイッチが設けられている。
- [0007] また、操作部109には、挿入部108の先端の対物レンズ114の表面に送気送水させる送気送水ボタン、体腔内の汚物や水などを吸引する吸引ボタン、及び体腔内を洗浄する洗浄水を前方に送水する前方送水ボタン等が設けられている。操作部109に設けられた画像処理系スイッチは、ユニバーサルコード110のスコープコネクタ113に設けられた電気コネクタ120を介してビデオプロセッサ106に接続されている。
- [0008] なお、上述した送気送水を行うための送気送水ポンプは、光源装置103に設けられており、吸引を行うための吸引用ポンプと前方送水を行うための前方送水ポンプは、光源装置103とは別に設けられている。これらのポンプによって送気送水、吸引、前方送水が行われる。
- [0009] 光源装置103は、光源ランプ116、光源ランプ116からの照明光を集光してスコープコネクタ113に配置されたライトガイド111の入力端に入射する集光レンズ117、及び図示していないが光源ランプ116の点灯及び調光制御回路、並びに前述したポンプ等が設けられている。
- [0010] ビデオプロセッサ106は、電子内視鏡102の挿入部108の先端に設けられたCCD115の駆動を制御するドライブ回路104と、CCD115により光電変換された撮像信号に対して、処理を施して内視鏡映像信号を生成する信号処理回路105とを有する、信号処理装置である(以下、信号処理装置とも称する)。なお、光源装置103とビデオプロセッサ106とは、一体的に形成されたものもある。
- [0011] モニタ107は、ビデオプロセッサ106の信号処理回路105により処理された映像信号に応じた内視鏡画像を表示する。
- [0012] ユニバーサルコード110の基端に設けられたスコープコネクタ113は、前述したよう

に、ライトガイド111の入射端を光源装置103に接続させると共に、電子内視鏡102のケーブル線112の他端が接続された電気コネクタ120を有している。

[0013] 電気コネクタ120は、電子内視鏡102と組み合わせて使用する外部機器としてのビデオプロセッサ106と接続するための複数のケーブル線からなる接続コード121の一端に接続された、接続プラグ122が結合されるようになっている。

[0014] 接続コード121の他端には、接続プラグ122と同様な接続プラグ123が設けられている。接続プラグ123は、ビデオプロセッサ106に設けられた電気コネクタ124に結合される。ビデオプロセッサ106に設けられた電気コネクタ124は、前述した電気コネクタ120と略同様な構成のものが用いられる。

[0015] つまり、電気コネクタ120には、挿入部108の先端に設けたCCD115とビデオプロセッサ106を接続するCCD駆動制御信号、撮像信号、及び駆動電源等の送受信用の信号線と、操作部109に設けられた画像処理系スイッチとビデオプロセッサ106を接続するための信号線と、光源装置103とビデオプロセッサ106を接続してビデオプロセッサ106から光源装置103を調光制御するための信号線等からなるケーブル線112の端部が接続されると共に、ビデオプロセッサ106に接続するための接続コード121の接続プラグ122が結合される。

[0016] スコープコネクタ113に設けられる電気コネクタ120について、図11を用いて説明する。なお、ビデオプロセッサ106に設けられる電気コネクタ124は、ピン構成や水密構造等の相違はあるがスコープコネクタ113の電気コネクタ120と略同様な構成であるために説明は省略する。

[0017] 電気コネクタ120は、円筒状の口金131を有し、口金131の外周には、スコープコネクタ113にネジにより取り付けるためのフランジ132が設けられている。口金131の内周には、円筒状絶縁枠135が嵌入され、更に円筒状絶縁枠135の内側には円筒状のガイド部材136が嵌入されている。ガイド部材136の後端側内周に設けた係止用突起に、カバー部材138と、カバー部材138の背面にインシュレータ139と、基板141とが重ねられて基板止め142にて固定されている。ガイド部材136は、口金131と円筒状絶縁枠135に係入した位置決めピン143により位置決め固定されている。基板止め142の外周と口金131の後端内周との間に水密パッキンが介装されている。

。基板止め142の後端には、筒状のシールド枠145が螺着されている。シールド枠145の後端には、ケーブル線112が挿通する開口が設けられたシールド部材146が取付固定されている。シールド部材146の開口には、ケーブル線112が挿通されており、ケーブル線112は、クッション部材147に挟持された状態で、ケーブル留め板148とネジ149によりシールド部材146に固定されている。

[0018] ガイド部材136の後端内部に設けられたカバー部材138、インシュレータ139、及び基板141には、複数の単線端子である単線ピン152、複数の同軸端子である同軸ピン154、及びポストピン153が貫通されて設けられている。単線ピン152には、ケーブル線112を構成する単線電線155が接続される。同軸ピン154には、ケーブル線112を構成する同軸電線156の芯線とシールド線が接続される。なお、同軸電線156の芯線のある単線ピン152に接続し、シールド線を他の単線ピン152に接続させることもある。ポストピン153は、作業員の手等が触れたときに生じた静電気を逃がすためのピンである。

[0019] 更に、カバー部材138、インシュレータ139、及び基板141には、それぞれを貫通する通気口161が設けられている。通気口161は、気体は通すが液体は通さない透湿防水性シートが取り付けられている。

[0020] 単線ピン152に接続される単線電線155は、芯線の周囲に絶縁被覆が施されたものである。同軸ピン154に接続される同軸電線156は、絶縁被覆された芯線と、芯線の絶縁被覆の外周にシールド線を配置し、更に絶縁被覆されたものである。単線ピン152は、基本的には、単線電線155の芯線が接続されるピンのみで形成されている。また、同軸ピン154は、同軸電線156の芯線とシールド線がそれぞれ接続される相互に絶縁隔離された芯線部とシールド部からなっている。

[0021] このような構成の電気コネクタ120に装着される接続コード121の接続プラグ122には、単線ピン152と同軸ピン154がそれぞれ挿入されるピン受けが設けられている。

[0022] スコープコネクタ113に設けられた電気コネクタ120に、ビデオプロセッサ106に接続された接続コード121の接続プラグ122を結合することで、電子内視鏡102とビデオプロセッサ106との間が電氣的に接続され、CCD115への駆動電源供給、撮像信号、及び各種画像処理系の制御信号等の送信受信が行われる。更に、光源装置10

3とビデオプロセッサ106との間も電氣的に接続され、ビデオプロセッサ106からの調光制御等も行われる。

[0023] 上述した構成を有する電気コネクタ120を用いた電子内視鏡102は、修理等において部品の取り外し、もしくは交換を行う場合、ケーブル線112を単線ピン152と同軸ピン154から一旦切り離して、部品交換等の修理に必要な処置を行った後に、ケーブル線112の端部を単線ピン152と同軸ピン154に再び接続する。

[0024] 例えば、画像の不良等により、CCD115を含む電子内視鏡102の撮像に係わる機能の撮像ユニットを電子内視鏡102から取り外したい場合、撮像ユニットと、撮像ユニットに接続されたケーブル線112を電子内視鏡102から取り外す。

[0025] また、操作部109に設けられている画像処理系スイッチ等の電気スイッチの不具合により電気スイッチを電子内視鏡102から取り外して交換したい場合には、電気スイッチと、電気スイッチに接続されたケーブル線112を電子内視鏡102から取り外す。

[0026] 電気コネクタ120に設けられている複数の単線ピン152と同軸ピン154は、限られた面積内に設けられているために、各単線ピン152と同軸ピン154のそれぞれの間隔は比較的狭い。単線ピン152と同軸ピン154のそれぞれの間隔が狭いために、電気コネクタ120に接続されたケーブル線112を取り外し、再度接続するには煩雑な作業が強いられる。

[0027] また、一度取り外されたケーブル線112の先端は、電気コネクタ120の単線ピン152と同軸ピン154に再度接続するために、絶縁被覆を剥いで半田付けする。よって、ケーブル線112と電気コネクタ120との接続と取り外しを繰り返すと、ケーブル線112の長さが接続するために必要な長さよりも短くなってしまうため、本来交換を必要としないケーブル線112を交換しなければならなくなり、余計な部品代がかかる問題がある。

[0028] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、動作確認や修理等の作業が簡略化できると共に、それら作業時間の短縮が図れる内視鏡の電気コネクタ、内視鏡、及び電気コネクタの組み付け方法を提供することを目的としている。

発明の開示

課題を解決するための手段

- [0029] 本発明の内視鏡の電気コネクタは、内視鏡の操作部から延出する接続ケーブルに設けられ、前記内視鏡の前記操作部側から延出するケーブル線と前記内視鏡と組み合わせて使用される外部機器とを電氣的に接続するための内視鏡の電気コネクタであって、前記外部機器と電氣的に接続される接続部材と、前記ケーブル線の端部側に接続されたケーブル線コネクタが着脱自在に接続されるコネクタとが設けられた基板を有することを特徴とする。
- [0030] 本発明の内視鏡は、挿入部と、該挿入部の基端側に設けられた操作部と、該操作部から延出し、外部機器と接続するための電気コネクタが設けられた接続ケーブルとを有する内視鏡において、前記操作部側から延出し前記接続ケーブル内に挿通されたケーブル線の端部側に設けられたケーブル線コネクタと、前記電気コネクタに設けられ、前記外部機器と電氣的に接続される接続部材と、前記ケーブル線コネクタが着脱自在に接続されるコネクタとが設けられた基板とを有することを特徴とする。
- [0031] 本発明の電気コネクタの組み付け方法は、内視鏡の操作部から延出する接続ケーブルに設けられ、第1の基板部と、第2の基板部とを有し、前記第1の基板部の表面に直交する方向から見た場合に、前記第1の基板部と前記第2の基板部との少なくとも一部が重なり合うように折り曲げられるフレキシブル基板によって構成され、外部機器と電氣的に接続される接続部材と、内視鏡の前記操作部側から延出するケーブル線の端部側に接続されたケーブル線コネクタが着脱自在に接続されるコネクタとが設けられた基板を有する、電気コネクタの組み付け方法であって、前記接続部材を、前記第1の基板部に形成された孔部に挿入させ、前記接続部材と前記第1の基板部の前記孔部の周囲に設けられたランドとを接続する第1の基板部接続工程と、前記基板を折り曲げることで、前記第1の基板部から突出している前記接続部材を前記第2の基板部に形成された孔部に挿入させ、前記接続部材と前記第2の基板部の前記孔部の周囲に設けられたランドとを接続する第2の基板部接続工程と、前記基板の前記コネクタに前記ケーブル線コネクタを装着するケーブル線コネクタ装着工程と、からなることを特徴とする。
- [0032] 本発明の内視鏡は、挿入部と、該挿入部の基端部に設けられた操作部と、該操作部に接続され、基端部に電気コネクタが設けられた接続ケーブルとを有する内視鏡

において、前記電気コネクタに一端が接続され、前記操作部内まで延出する第1のケーブル線と、前記挿入部に設けられた撮像部又は前記操作部に設けられた電気スイッチに一端が接続され、前記操作部内に延出する第2のケーブル線と、前記第1のケーブル線と前記第2のケーブル線のそれぞれの他端側が、電気的にかつ着脱自在に接続される接続部材とを有することを特徴とする。

- [0033] 本発明の内視鏡は、挿入部と、該挿入部の基端部に設けられた操作部と、該操作部に接続され、基端部に電気コネクタが設けられた接続ケーブルとを有する内視鏡であって、該内視鏡内部に挿通され、前記電気コネクタから先端方向へ延出し、ケーブル線と、該ケーブル線の端部が着脱自在に接続されるコネクタとから構成される信号線を有することを特徴とする。

図面の簡単な説明

- [0034] [図1]第1の実施形態の内視鏡の電気コネクタの構成を示す縦断面図。
- [図2]第1の実施形態の電気コネクタのシールド枠内にコネクタ基板を取り付けた状態を示す平面図。
- [図3]第1の実施形態の電気コネクタに用いるコネクタ基板の構成を示し、図3(a)は表面側の平面図、図3(b)は裏面側の平面図。
- [図4]第1の実施形態の電気コネクタに用いる単線ピンと同軸ピンの構成を示す縦断面図。
- [図5]第1の実施形態の電気コネクタに用いる単線ピンと同軸ピンの及びコネクタは基板の位置関係を説明する断面図。
- [図6]第1の実施形態の電気コネクタに用いるケーブル線コネクタの構成を示す平面図。
- [図7]第1の実施形態の電気コネクタに用いるケーブル線コネクタの第1の変形例の構成を示す平面図。
- [図8]第1の実施形態の電気コネクタに用いるケーブル線コネクタの第2の変形例の構成を示す平面図。
- [図9]第1の実施形態の電気コネクタに用いるケーブル線コネクタの第2の変形例に信号電線の接続とコネクタへの装着状態を説明する平面図。

[図10]従来の電子内視鏡装置の構成の概念を示す概念図。

[図11]従来の内視鏡の電気コネクタの構成を示す縦断面図。

[図12]第2の実施形態の電子内視鏡装置の概略構成を示す構成図。

[図13]第2の実施形態の撮像部及び電気コネクタと信号線との接続を示す構成図。

[図14]第2の実施形態の撮像部と電気コネクタを接続する接続部材の構成を示す部分拡大斜視図。

[図15]第2の実施形態の操作部に固定された電気スイッチを示す部分断面図。

[図16]第2の実施形態の電気スイッチと電気コネクタを接続する接続部材の構成を示す部分拡大斜視図。

[図17]第2の実施形態の電気スイッチと接続部材の接続を説明するための部分断面図。

[図18]第2の実施形態の接続部材を収める為の金属製の筐体の断面を示した部分拡大断面図。

[図19]第2の実施形態の接続部材が金属製の筐体に収納された状態を示す部分断面図。

[図20]第2の実施形態の接続部材の変形例を示す平面図。

[図21]第2の実施形態の接続部材が金属製の筐体に収納された状態を示す部分断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0035] (第1の実施形態)

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

[0036] 本実施形態の内視鏡の電気コネクタ10は、図10と図11を用いて前述した電子内視鏡102の電気コネクタ120に相当している。すなわち、図10と図11を用いて前述したように、電気コネクタ10は、操作部109から延出された接続ケーブルとしてのユニバーサルコード110の基端のスコープコネクタ113に設けられており、電気コネクタ10には、ビデオプロセッサ106に接続する接続コード121の接続プラグ122が結合される。

[0037] 本実施形態の内視鏡の電気コネクタの構成について図1を用いて説明する。図1は

内視鏡の電気コネクタの構成を示す縦断面図である。

本実施形態の内視鏡の電気コネクタ(以下、単に電気コネクタと称する)10には、前述した接続コード121の端部に設けられている接続プラグ122が結合される円筒状に形成された口金11が設けられている。口金11の外周には、前述したスコープコネクタ113にネジ等により取り付けするためのフランジ12が設けられている。口金11の内周の後端には、係止用突部13が設けられ、係止用突部13に略円形状のカバー部材14が当接されている。カバー部材14の背面には絶縁部材で形成されたインシュレータ15が配置され、さらに、インシュレータ15の背面には基板16が配置されている。カバー部材14、インシュレータ15、及び基板16のそれぞれの相互間は、接着によって固定されている。また、カバー部材14、インシュレータ15、及び基板16には、後述する単線端子としての単線ピン(以下、単に単線ピンと称する)23、同軸端子としての同軸ピン(以下、単に同軸ピンと称する)24、及びポストピン25が貫通されている。口金11の内周とインシュレータ15の外周の間にパッキン17が介装されており、また、インシュレータ15と基板16の外周近傍の間にパッキン18が介装されている。つまり、口金11の内周に、カバー部材14、インシュレータ15、及び基板16がパッキン17、18を介装して接着固定されていることで、水密保持固定されている。

[0038] 基板16の背面の外周面側には、導電性のシールド部材で形成された円筒状のシールド枠19が設けられている。シールド枠19の先端は、図示していないネジ、あるいは、先端外周に設けられた雄ネジなどにより口金11の後端に螺合され固定される。シールド枠19を口金11の後端に固定することにより、基板16のシールド枠19と接する側の外周に設けられた、図示していない接地電位パターンとシールド枠19が電氣的に接触し、かつ、シールド枠19を介して口金11へと接続される。つまり、口金11、基板16の接地電位パターン、及びシールド枠19が導通状態となる。

[0039] シールド枠19の後端には、ケーブル線29が挿通される開口20aを有するシールド部材で形成されたシールド蓋20がネジにより取り付けられている。ケーブル線29はシールド蓋20の開口20aに挿通され、さらにケーブル線29は、ネジ22により取付固定されたクッション材21aが内蔵されたケーブル線留め板21によって、シールド蓋20に固定されている。

- [0040] ケーブル線29は、図10と図11を用いて前述したケーブル線112と同じである。すなわち、ケーブル線29の一端は、挿入部108や操作部109に設けられた所定の機能を有する部品である電気部品もしくは電子部品（以下、単に電気部品と称する）に電氣的に接続されている。
- [0041] より詳細には、ケーブル線29は、スコープコネクタ信号線30aと、操作部信号線30bと、挿入部信号線30cとからなっている。スコープコネクタ信号線30aは、ビデオプロセッサ106から光源装置103を制御するために、ビデオプロセッサ106と光源装置103とを電氣的に接続するための、スコープコネクタ113に内蔵された信号線により構成されている。また、操作部信号線30bは、操作部109に設けられた画像処理系スイッチ等の電気部品に電氣的に接続された複数の信号線から構成されている。また、挿入部信号線30cは、挿入部108の先端に設けられたCCD115等の電気部品に電氣的に接続された複数の信号線から構成されている。ここで、挿入部信号線30cは、例えば外部装置から出力されるタイミング信号等のCCD115を駆動する信号をCCD115に伝送する駆動信号ケーブル、外部装置からCCD115に電力を供給するための電源供給ケーブル、必要な電力やタイミング信号等をCCD115に対して伝送するCCD駆動用ケーブル、例えば画像信号等のCCD115から出力される映像信号を外部装置に対して伝送する映像信号ケーブル、の少なくとも一つを含んで構成されている。
- [0042] また、スコープコネクタ信号線30a、操作部信号線30b、及び挿入部信号線30cは、複数の単線電線及び同軸電線からなっている。また、数本の単線電線と同軸電線、あるいは、複数の同軸電線を一体的に束ねた複合ケーブルもある。本実施形態において、ケーブル線29は、スコープコネクタ信号線30a、操作部信号線30b及び挿入部信号線30cにより構成されているが、これらの信号線のうちの一つあるいは二つにより構成されてもよい。
- [0043] なお、操作部信号線30bは、画像処理系スイッチに限らず、操作部に設けられた他の電気部品に接続されるものであってもよい。また、挿入部信号線30cは、CCD115に限らず、挿入部108の先端に被写体を照らすために設けられた発光素子（例えばLED）等の電気部品に電氣的に接続されるものであってもよい。

- [0044] ケーブル線29の端部側であるスコープコネクタ信号線30a、操作部信号線30b、及び挿入部信号線30cの先端には、後述する本発明に係るフレキシブル基板により形成されたケーブル線コネクタ28a、28b、28c(図中の二点鎖線部)が接続されている。
- [0045] 口金11の内周には、外部機器としての信号処理装置(本実施形態においては、ビデオプロセッサ106)からの接続コード121の接続プラグ122が接続される接続部材としての複数の単線ピン23と複数の同軸ピン24、及び単一のポストピン25が配設されている。単線ピン23、同軸ピン24、及びポストピン25は、カバー部材14とインシュレータ15を貫通し、基板16に固定されている。電気コネクタ10に接続プラグ122を結合した状態で、カバー部材14の先端面側に突出されている単線ピン23、同軸ピン24、及びポストピン25は、口金11の内周に結合される接続プラグ122に設けられているピン受けに挿入される。なお、ポストピン25は、単線ピン23と同軸ピン24に比して接続コード121の接続プラグ122が結合される側へ長く突出して設けられている。このため、作業員の手が口金11の内部に触れた場合に、作業員の手が単線ピン23と同軸ピン24に触れる前にポストピン25に触れるため、作業員に帯電した静電気を逃がすことが可能となる。
- [0046] 単線ピン23、同軸ピン24、及びポストピン25は、インシュレータ15に接着によって固定されており、それぞれの後端側は基板16に設けられたスルーホールに挿入されると共に、スルーホールの周囲に設けられたランドに半田付けされている。
- [0047] 単線ピン23と同軸ピン24は、基板16に半田付けされると共に、基板16の後方に延出されており、さらに単線ピン23と同軸ピン24は、後述する本発明に係るコネクタ基板26に設けられているスルーホールに挿入され、そのスルーホールの周囲に設けられたランドに半田付けされている。
- [0048] コネクタ基板26の構成の詳細は後述するが、単線ピン23と同軸ピン24が挿入される孔部としてのスルーホールと、そのスルーホールの周囲の半田付け用のランドと、ケーブル線29のスコープコネクタ信号線30a、操作部信号線30b、及び挿入部信号線30cのそれぞれの先端に設けられたケーブル線コネクタ28a、28b、28cが装着されるコネクタ27a、27b、27cとが設けられている。また、コネクタ基板26には、単線ピ

ン23及び同軸ピン24が半田付けされる各ランドと、コネクタ27a、27b、27cとの間を電氣的に接続する接続パターンが設けられている。以下、本実施形態においては、ケーブル線コネクタ28a、28b、及び28cを総じてケーブル線コネクタ28と称し、コネクタ27a、27b、及び27cを総じてコネクタ27と称する。

[0049] つまり、本実施形態の電気コネクタ10は、主として接続プラグ122が結合される口金11、口金11内のカバー部材14、インシュレータ15、及び基板16に設けた複数の単線ピン23と同軸ピン24、単線ピン23と同軸ピン24を挿通させるスルーホールとスルーホールの周囲に設けられたランドとコネクタ27a、27b、27cを有するコネクタ基板26、コネクタ基板26のコネクタ27にケーブル線29を接続するケーブル線コネクタ28a、28b、28c、及びコネクタ基板26とケーブル線コネクタ28を被うシールド枠19、並びにシールド枠19に設けられたシールド蓋20からなっている。

[0050] なお、電気コネクタ10の口金11、カバー部材14、インシュレータ15、基板16、シールド枠19、及びシールド蓋20等の構成は、図11を用いて前述した形状構成でも良い。

[0051] 次に、本発明の電気コネクタ10に設けられるコネクタ基板26について、図1と図2と図3を用いて説明する。図2は電気コネクタのシールド枠内にコネクタ基板を取り付けた状態を示す平面図で、図3は電気コネクタに用いるコネクタ基板の構成を示し、図3(a)は表面側の平面図、図3(b)は裏面側の平面図である。

[0052] 電気コネクタ10のシールド枠19内には、図1及び図2に示すように、単線ピン23及び同軸ピン24に半田付けされたコネクタ基板26が設けられている。コネクタ基板26は、一枚のフレキシブル基板により形成され、主として単線ピン23(図示せず)と同軸ピン24のシールド部が接続される略円形状の第1の基板部26aと、主としてケーブル線29の各信号線30a～30cの先端に設けられたケーブル線コネクタ28が装着されるコネクタ27と同軸ピン24の芯線部とが接続される略円形状の第2の基板部26bと、第1の基板部26aと第2の基板部26bを電氣的に接続する図示してない接続パターンを有していると共に、第1の基板部26aと第2の基板部26bを対向するように略U字状に折り曲げ可能な折り曲げ部26cからなっている。コネクタ基板26は、表面FSが外側になり、裏面BSが内側となるように、折り曲げ部26cにおいてU字状に折り曲げ

られてシールド枠19内に配設されている。フレキシブル基板は、フレキシブルプリント基板(Flexible Printed Circuit Board;以下、FPCとも称す)とも称し、ポリイミド等の耐熱性及び絶縁性を有する材料からなるフィルム上に導体の回路を設けることによって構成されている。

[0053] コネクタ基板26の詳細構成について図3を用いて説明する。コネクタ基板26の裏面(図3(b)参照)の第1の基板部26aには、複数の単線ピン23が挿入される孔部としてのスルーホール52aと、スルーホール52aの周囲に設けられたランド52bとからなる単線ピンランド52が設けられている。また、コネクタ基板26の裏面の第1の基板部26aには、複数の同軸ピン24のシールド部が挿入される孔部としてのスルーホール53aと、スルーホール53aの一部周囲の第1の基板部26aの外縁側に設けられたランド53bとからなる同軸シールドピンランド53とが設けられている。さらに、コネクタ基板26の裏面の第1の基板部26aには、スコープコネクタ信号線30aのケーブル線コネクタ28aが装着されるコネクタ27aが搭載されている。

[0054] ケーブル線コネクタ28aが装着されるコネクタ27aは、第1の基板部26aの外周側に搭載されている。また、単線ピンランド52は、図中P1～P19で示すように、第1の基板部26aの中央より主に設けられ、同軸シールドピンランド53は、図中P21～P25で示すように中央より設けた単線ピンランド52よりも第1の基板部26aの外縁側に設けられている。

[0055] コネクタ基板26の裏面(図3(b)参照)の第2の基板部26bには、第2の基板部26bの裏面と第1の基板部26aの裏面とが対向するように、コネクタ基板26を折り曲げ部26cにおいて折り曲げた場合に、第1の基板部26aの同軸シールドピンランド53(図中P21～P25)に対向する位置に同軸ピン24の芯線部が挿入される孔部としてのスルーホール55aと、スルーホール55aの周囲に設けられたランド55bからなる同軸芯線ピンランド55(図中P31～P35)が形成されている。また、コネクタ基板26の裏面の第2の基板部26bには、同軸芯線ピンランド55が形成された領域を除く全域にシールドフィルム54が形成されている。シールドフィルム54は、主に第1の基板部26aと第2の基板部26bとの間の電磁遮蔽を目的とするもので、折り曲げ部26cから第1の基板部26aの一部まで延在しており、かつ、図示していない接地電位パターンに電

氣的に接続されている。

- [0056] 一方、コネクタ基板26の表面(図3(a)参照)の第1の基板部26aには、裏面の単線ピンランド52(P1~P19)のスルーホール52aに連通しているホール52'aと、ホール52'aの周囲に設けられたランド52'bからなる単線ピンランド52'が設けられている。また、コネクタ基板26の表面の第1の基板部26aには、裏面の同軸シールドピンランド53(P21~P25)のスルーホール53aに連通しているホール53'aが設けられている。コネクタ基板26の表面の第2の基板部26bには、裏面の同軸芯線ピンランド55(P31~P35)のスルーホール55aに連通しているホール55'aと、ホール55'aの周囲に設けられたランド55'bからなる同軸芯線ピンランド55'(P31~P35)が設けられている。
- [0057] さらに、コネクタ基板26の表面(図3(a)参照)の第2の基板部26bの中心部分には、ケーブル線29の操作部信号線30bに接続されたケーブル線コネクタ28bが装着されるコネクタ27bと、挿入部信号線30cに接続されたケーブル線コネクタ28cが装着されるコネクタ27cとが搭載されている。
- [0058] なお、第2の基板部26bは、コネクタ基板26を裏面が内側となるようにU字状に折り曲げた場合に、第1の基板部26aに設けたコネクタ27aと重なる部分に切り欠きが設けられている。第2の基板部26bの切り欠きにより、コネクタ27aが露出するため、第1の基板部26aに搭載されるコネクタ27aへのケーブル線コネクタ28aの装着が容易となる。
- [0059] つまり、フレキシブル基板にて形成された基板であるコネクタ基板26は、第1の基板部26aと第2の基板部26bを折り曲げ部26cから重なり合うように折り曲げた状態において、第1の基板部26aの表面と第2の基板部26bの裏面からなる一方の面の側に、主として外部機器と接続する単線ピン23と同軸ピン24等の接続部材が接続されるようになっており、第1の基板部26aの裏面と第2の基板部26bの表面からなる他方の面の側に、主として電子内視鏡のユニバーサルコード110に内蔵されているケーブル線29に接続されたケーブル線コネクタ28a、28b、28cが装着されるコネクタ27a、27b、27cが搭載されるようになっている。
- [0060] コネクタ基板26の裏面(図3(b)参照)の第1の基板部26aと、表面(図3(a)参照)

の第2の基板部26bに設けられたコネクタ27a～27cは、コネクタ基板26に設けられた単線ピンランド52(P1～P19)、同軸シールドピンランド53(P21～25)、及び同軸芯線ピンランド55(P31～P35)のいくつかに、図示していない接続パターンにより接続されている。

[0061] なお、本実施形態における、コネクタ基板26に設けた単線ピンランド52(P1～P19)、同軸シールドピンランド53(P21～P25)、及び同軸芯線ピンランド55(P31～P35)の数や、コネクタ27a～27cの数は、一例であり、これらはケーブル線29に含まれる信号線30a～30cの種類、太さ、及び数量、並びにコネクタ27の極数などにより任意に変更されるものである。また、コネクタ基板26の第1の基板部26aと第2の基板部26bに搭載されるコネクタ27a～27cの数や位置、及び各コネクタ27a～27cに接続される信号線であるスコープコネクタ信号線30a、操作部信号線30b、及び挿入部信号線30cの組合せも一例であり変更可能である。例えば、ケーブル線29に含まれるスコープコネクタ、操作部、及び挿入部の信号線30a～30cの種類や本数、及びコネクタ27の極数により、第1の基板部26aにコネクタ27aを設けることなく、第2の基板部26bに2つのコネクタ27b、27cのみを設ける構成でも良く、あるいは、第2の基板部26bに3つのコネクタ27a～27cを設ける構成としても良い。もし仮に、第1の基板部26aにコネクタ27aを設けることなく、第2の基板部26bの2つのコネクタ27b、27cのみを設ける場合、あるいは、第2の基板部26bに3つのコネクタ27a～27cを設ける場合には、第2の基板部26bに切り欠きを設ける必要はなくなる。

[0062] 次に、本発明の電気コネクタ10に用いられる単線ピン23と同軸ピン24について、図4を用いて説明する。図4は、電気コネクタに用いられる単線ピンと同軸ピンの構成と、コネクタ基板との関係を示す断面図である。

[0063] 単線ピン23は、図中にビデオプロセッサ106(外部機器)側と表記している側から先端部23a、中間部23b、基板固定部23c、および終端部23dからなる端子である。先端部23aは、カバー部材14を貫通してビデオプロセッサ106側に延出しており、接続プラグ122と電気コネクタ10とを結合した場合に、接続プラグ122の単線受けプラグに装着される。中間部23bは、インシュレータ15内に挿通されて接着剤によって水密的に固定される。基板固定部23cは、基板16に半田付けされる。基板固定部2

3cにおいて基板16と単線ピン23とを半田付けすることにより、インシュレータ15と基板16との位置関係が保持され、また単線ピン23と基板16に設けられている接続パターンとの電氣的接続が行われる。終端部23dは、コネクタ基板26の第1の基板部26aの単線ピンランド52のスルーホール52aに挿入された状態で、ランド52bと半田付けにより固定される。

- [0064] 単線ピン23の終端部23d(図中の電子内視鏡102(操作部109)側と表記している側)には、コネクタ基板26の第1の基板部26aの単線ピンランド52のスルーホール52aに挿入される外径の突部23eと、スルーホール52aの内径よりも大きい外径でスルーホール52aの周囲のランド52bに当接される段部23fとが設けられている。つまり、終端部23dの突部23eが第1の基板部26aの単線ピンランド52のスルーホール52aに挿入され、段部23fがスルーホール52aの周囲のランド52bに当接される。
- [0065] 同軸ピン24は、第2の導体としての筒状の外部導体であるシールド部41、シールド部41の内周に設けられた筒状の絶縁体42、及び絶縁体42の内周に設けられた第1の導体としての円柱状の内部導体である芯線部43からなる。
- [0066] 接続プラグ122と電気コネクタ10とを結合した場合に、シールド部41の先端側(図中にビデオプロセッサ106(外部機器)側と表記している側)の外周には、前述した接続プラグ122に設けられている同軸受けプラグのシールド線部分が装着される。またこのとき、芯線部43の先端側に軸方向に設けられた芯線挿入部には、接続プラグ122に設けられている同軸受けプラグの芯線部分が挿入される。
- [0067] シールド部41、絶縁体42、及び芯線部43は、相互の位置関係がずれないようにシールド部41に形成された開口部を介して外周から支持部材44により締結固定されている。シールド部41と芯線部43の間に設けられている絶縁体42は、先端側からシールド部41と芯線部43の長手方向の略中心部分まで延在されている。絶縁体42の後端側には、シールド部41と芯線部43の間隔を保つための支持スリーブ45が、芯線部43の外周に設けられている。支持スリーブ45の後端側のシールド部41と芯線部43の間には、弾性充填材46が充填されており、弾性充填材46によってシールド部41と芯線部43の間は、電気コネクタ10の内部に水などが進入しないように密閉されている。

- [0068] なお、シールド部41、絶縁体42、及び芯線部43は、支持部材44によって完全に固定されてはおらず、シールド部41から絶縁体42、及び芯線部43が抜け外れることなく、かつ、芯線部43がシールド部41に対して多少揺動する余裕を持った状態で固定されている。さらに、弾性充填材46も、芯線部43をシールド部41に完全に固定せずに、芯線部43が揺動出来るように充填されている。
- [0069] 芯線部43がシールド部41に対して揺動できるように固定されている理由は、電気コネクタ10と接続プラグ122とを結合した場合に、芯線部43が完全に固定されていると、芯線部43の先端に挿入される接続プラグ122の同軸受けプラグの芯線部が曲がったり折れたりする可能性があるからである。本実施形態のように、接続プラグ122の同軸受けプラグの芯線部の挿入力を、芯線部43を揺動させて吸収させることで、同軸受けプラグの芯線部の曲がりや折れを回避することが可能となる。
- [0070] このような構成の同軸ピン24は、カバー部材14とインシュレータ15に設けられた貫通孔に貫通され、さらに、基板16に設けたスルーホールに挿通された状態で、スルーホールの周囲に設けられたランドに半田16aにより半田付けされる。なお、カバー部材14とインシュレータ15の貫通孔に貫通された同軸ピン24は、電気コネクタ10の内部を水密保持させるために、接着剤によってカバー部材14とインシュレータ15に固定されている。
- [0071] さらに、同軸ピン24のシールド部41は、シールド部41の終端(図中に電子内視鏡102(操作部109)側と表記している側)が、コネクタ基板26の第1の基板部26aの同軸シールドピンランド53のスルーホール53aに挿入された状態で、ランド53bに半田付けされる。
- [0072] 同軸ピン24の芯線部43の終端部43a(図中に電子内視鏡102(操作部109)側と表記している側)には、コネクタ基板26の第2の基板部26bの同軸芯線ピンランド55のスルーホール55aに挿入される外径の突部43bと、スルーホール55aの内径よりも大きい外径でスルーホール55aの周囲のランド55bに当接される段部43cとが設けられている。つまり、芯線部43の終端部43aの突部43bが第2の基板部26bの同軸芯線ピンランド55のスルーホール55aに挿入され、段部43cがスルーホール55aの周囲のランド55bに当接される。同軸ピン24の芯線部43の終端部43aは、突部43bが

スルーホール55aに挿入され、段部43cがランド55bに当接された状態で、第2の基板部26bに半田付けされる。

[0073] 電気コネクタ10の内部において、上記のような構成のコネクタ基板26と単線ピン23と同軸ピン24との接続の構成について、図5を併用して説明する。なお、単線ピン23と同軸ピン24は、半田付けにより電氣的に基板16とコネクタ基板26に接続されることで、基板16とコネクタ基板26の第1の基板部26aと第2の基板部26bとの間の機械的な固定と間隔維持を行う。

[0074] 単線ピン23は、図4を用いて前述したように、基板固定部23cがコネクタ基板26の第1の基板部26aに半田付けにより固定される位置まで延出しているものであるが、電気コネクタ10内には、図5に示すように、単線ピン23と同一の形状構成で単線ピン23に対して先端部23aから終端部23dの段部23fまでの長さが短い単線ピン23'が配設されている。この長さの短い単線ピン23'は、主として基板16との電氣的接続と、基板16の位置保持との目的を有する。

[0075] 長さの短い複数の単線ピン23'は、終端部23d'の段部23f'の位置が、少なくともインシュレータ15から同一の高さt1となるように、カバー部材14とインシュレータ15に設けられている。単線ピン23'は、終端部23d'の突部23e'が基板16に設けられているスルーホールに挿入され、段部23f'が基板16のスルーホール周囲に設けられたランドに当接された状態で、基板16のランドに半田付けされる。これにより、基板16とインシュレータ15との間隔が一定の間隔t1に保持されると共に、本実施形態では、基板16と長さの短い単線ピン23'とが電氣的に接続される。なお、基板16には、基板16に搭載される電子部品との接続パターン及び接地電位パターンが設けられており、長さの短い複数の単線ピン23'は、半田付けされたランドを介して、接続パターンあるいは接地電位パターンに電氣的に接続される。

[0076] 一方、複数の単線ピン23は、単線ピン23の終端部23dの段部23fの位置が少なくとも基板16から同一の高さt2となるようにカバー部材14とインシュレータ15に設けられている。単線ピン23は、終端部23dの突部23eがコネクタ基板26の第1の基板部26aの単線ピンランド52のスルーホール52aに挿入され、段部23fがスルーホール52aの周囲のランド52bに当接された状態で、第1の基板部26aに半田付けされる。こ

れにより、基板16とコネクタ基板26の第1の基板部26aとの間隔が一定の間隔 t_2 に保持されると共に、基板16とコネクタ基板26の第1の基板部26aとが電氣的に接続される。

[0077] 複数の同軸ピン24は、同軸ピン24の芯線部43の終端部43aの段部43cの位置が少なくともコネクタ基板26の第1の基板部26aから同一の高さ t_3 となるようにカバー部材14とインシュレータ15に設けられている。同軸ピン24は、芯線部43の終端部43aの突部43bがコネクタ基板26の第2の基板部26bの同軸芯線ピンランド55のスルーホール55aに挿入され、段部43cがスルーホール55aの周囲のランド55bに当接された状態で、第2の基板部26bに半田付けされる。これにより、コネクタ基板26の第1の基板部26aと第2の基板部26bとの間隔が一定の間隔 t_3 に保持されると共に、第1の基板部26aと第2の基板部26bとが電氣的に接続される。

[0078] なお、コネクタ基板26の第1の基板部26aは、単線ピン23及び同軸ピン24が、それぞれ第1の基板部26aのスルーホール52a及びスルーホール53aに挿通された状態で、単線ピン23の終端部23d及び同軸ピン24のシールド部41の終端部と半田付けされる。

[0079] このように、口金11内のカバー部材14とインシュレータ15に設けられた単線ピン23、23'及び同軸ピン24に形成された段部を所定の間隔で設けることにより、基板16とコネクタ基板26の第1の基板部26aと第2の基板部26bとを、それぞれの間の間隔を機械的に保持するとともに、それぞれの間の電氣的な接続を行うことができる。一般的には、基板の固定や基板間の間隔の保持のために、専用の保持部材が用いられているが、本発明においては、専用の保持部材を用いることなく、基板16、及びコネクタ基板26の固定と間隔の保持が可能となる。

[0080] 電気コネクタ10の口金11内にコネクタ基板26を半田付けにより固定する作業では、口金11内の単線ピン23、同軸ピン24、及びポストピン25が作業台に対して垂直になるように口金11を載置した状態で、垂直な単線ピン23と同軸ピン24に対して、コネクタ基板26の第1の基板部26aと第2の基板部26bが水平状態となるようにそれぞれのピンランド52、53、55を挿入することができる。このため、コネクタ基板26に単線ピン23と同軸ピン24を半田付けする作業は平面的に行えるために、半田付け作業の

効率が向上する。

- [0081] また、コネクタ基板26の第2の基板部26bには、同軸ピン24の芯線部43の終端部43aのみが半田付けにより接続される。したがって、コネクタ基板26の第2の基板部26bは、芯線部24の揺動に従って共に揺動するため、芯線部43と第2の基板部26bとが接続されていることにより、芯線部43の揺動が阻害されることが無い。このため、電気コネクタ10と接続プラグ122とを結合する場合に、接続プラグ122の同軸受けプラグの芯線部の挿入力を、芯線部43を揺動させて吸収させることで、同軸受けプラグの芯線部の曲がりや折れを回避することが可能となる。
- [0082] さらに、コネクタ基板26の第1の基板部26aと第2の基板部26bに設けた単線ピンランド52、同軸シールドピンランド53、及び同軸芯線ピンランド55は、第1と第2の基板部26a、26bの中心に対して略対称的な位置に配置されている。このため、それら単線、同軸シールド、及び同軸芯線の各ピンランド52、53、55、に、それぞれ単線ピン23と同軸ピン24を半田付けにより固定することにより、第1の基板部26aと第2の基板部26bを平面度を保ったまま固定することが可能なため、第1の基板部26aと第2の基板部26bの間隔の保持と平面的な固定を安定化することができる。
- [0083] さらにまた、コネクタ基板26をU字状に折り曲げ部26cで折り曲げた場合に、第1の基板部26aのU字状の内側となる面に搭載されている部品であるコネクタ27aと第2の基板部26bとの接触などの干渉が生じないように、第2の基板部26bに切り欠きが設けられている。このため、第2の基板部26bをコネクタ27aの高さよりも同一もしくは低い位置まで、第1の基板部26aに近接させることが可能となり、電気コネクタ10のシールド枠19内の比較的狭い空間内でのコネクタ基板26の占めるスペースを少なくすることが可能となる。
- [0084] なお、コネクタ基板26の第1の基板部26aに実装された部品と第2の基板部26bとに接触等の干渉が生じる場合は、第2の基板部26に実装される部品の高さに応じて、同軸ピン24のシールド部41の終端と芯線部43の終端部43aとの間の寸法の異なる同軸ピン24を用いて第1と第2の基板部26a、26bの間隔を広くしても良い。また、コネクタ基板26に実装される部品を第2の基板部26bにのみ搭載し、第1と第2の基板部26a、26bの間隔を狭くすることで、コネクタ基板26の全体の高さを低くするよう

にしても良い。

- [0085] 次に、ケーブル線29の端部側であるスコープコネクタ信号線30a、操作部信号線30b、及び挿入部信号線30cの先端にそれぞれ接続されるケーブル線コネクタ28a、28b、及び28cについて、図6乃至図9を用いて説明する。以下、本実施形態においては、ケーブル線コネクタ28a、28b、及び28cを総じてケーブル線コネクタ28と称する。図6は電気コネクタに用いるケーブル線の先端に設けられるケーブル線コネクタを示す平面図、図7はケーブル線コネクタの第1の変形例を示す平面図、図8はケーブル線コネクタの第2の変形例を示す平面図、図9はケーブル線コネクタの第2の変形例について信号電線の接続とコネクタへの装着状態を説明する平面図である。
- [0086] 最初に図6を用いて、ケーブル線29の先端に接続されるケーブル線コネクタ28について説明する。
- [0087] ケーブル線コネクタ28は、フレキシブル基板により構成され、矩形状に形成された紙面の横方向に配置したケーブル線接続部28xと、ケーブル線接続部28xの略中央部分から紙面の縦方向に延出させた接続端子部28yとからなる、略T字状の全体形状を有する。
- [0088] ケーブル線接続部28xには、長手方向に二列に略等間隔の複数の電線を接続するための接続ランド37a～37n、38a～38nが平面的に設けられている。以下、本実施形態においては、接続ランド37a～37n、38a～38nを総じて接続ランド37、38と称する。接続ランド37、38には、ケーブル線29のスコープコネクタ信号線30a、操作部信号線30b、または挿入部信号線30c等のそれぞれの単線電線や同軸電線が平面的に半田付けされる。例えば、単線電線は、接続ランド37のいずれかに半田付けされる。同軸電線は、接続ランド37のいずれかに芯線が半田付けされ、接続ランド38にシールド線が半田付けされる。
- [0089] なお、接続ランド37、38は、電線が挿入される位置出し用の孔部としてのスルーホールを有し、スルーホールの周囲に半田付け用のランドを設けても良く、あるいは、スルーホールは形成せずに電線を半田付けするランドのみを設けても良い。また、ケーブル線接続部28xに設けられる個々の接続ランド37、38のそれぞれの間隔は、接続される単線電線及び同軸電線の種類や太さ等に応じて、半田付け接続が容易な間

隔に設定されている。このため、本実施形態では、ケーブル線29とケーブル線コネクタ28とのはんだ付けによる接続作業は、ケーブル線コネクタ28に対してケーブル線29を平面的に載置させた状態で行うことが可能であるため、容易に実施することが可能である。

- [0090] ケーブル線接続部28xの長手方向の一方の端部には、端部と平行にI字状に切り込んだ切り溝40aが設けられており、他方の端部には略コの字状に切り込んだ切り溝40bが設けられている。
- [0091] また、ケーブル線接続部28xの略中央部分には、複合同軸ケーブルの総合シールド線が半田付けされる接地ランド36が設けられている。接地ランド36は、接地リード線36aを介して、電気コネクタ10の接地電位を有する箇所、例えばシールド棒19やシールド蓋20に接続される。
- [0092] 内視鏡に用いられるケーブル線29を構成する各信号線には、比較的線径の細かい単線電線や同軸電線が用いられる。細かい線径のケーブル線29をケーブル線コネクタ28のケーブル線接続部28xの接続ランド37、38に半田付けした場合、ケーブル線29の半田付けされた箇所の近傍に引っ張る力が加わるとケーブル線29内の単線電線や同軸電線が断線しやすい。そこで、ケーブル線29を構成する各電線の中で比較的太くて丈夫である総合シールドを接地ランド36に半田付けすると、ケーブル線29に引っ張る力が加わってもケーブル線29内の単線電線や同軸電線に直接力が加わらないために断線しにくくなる。
- [0093] 接続端子部28yの先端には、接続ランド37、38と図示していない接続パターンにより電氣的に接続された複数の端子片39aが等間隔に設けられた端子部39が形成されている。接続端子部28yに設けられた複数の端子片39aからなる端子部39は、前述したコネクタ基板26に設けられたコネクタ27に差し込まれ装着される形状に形成されている。
- [0094] このような構成のケーブル線コネクタ28に、ケーブル線29のスコープコネクタ信号線30a、操作部信号線30b、または挿入部信号線30cを構成する複数の単線電線、または同軸電線それぞれがケーブル線接続部28xの接続ランド37、38に接続された状態において、ケーブル線接続部28xの他方端部のコの字状の切り溝40bに一

方端部のI字状の切り溝40aを装着させることで、ケーブル線接続部28xを略円筒形状に保持させることができる。つまり、切り溝40a、40bはケーブル線接続部28xを円筒形状に保持するための保持部を構成している。

[0095] すなわち、電気コネクタ10のシールド枠19内のコネクタ基板26に設けられたコネクタ27に接続端子部28yの端子部39を差し込み装着した後、ケーブル線接続部28xを円筒形状に変形させて、コ字状とI字状の切り溝40a、40bの保持部により形状を保持させることで、シールド枠19内の狭い空間に広い間隔の接続ランド37、38を有したケーブル線コネクタ28を収容させることができる。

[0096] また、接続端子部28yの端子部39をコネクタ27に差し込む際に、接続端子部28yを円筒形状に変形されたケーブル線接続部28xの内周側に折り曲げることにより、ケーブル線コネクタ28のシールド枠19の内部に納める長さを短くして、シールド枠19の狭い空間にケーブル線コネクタ28を収納させることができる。

[0097] ケーブル線コネクタ28の第1の変形例について図7を用いて説明する。図7は、第1の変形例のケーブル線コネクタ28'に複数の同軸電線を有する複合ケーブル30mが接続されている状態を示している。つまり、複合ケーブル30mの総合シールド線は、接地ランド36'に接続され、複合ケーブル30mのそれぞれの同軸電線のシールド線は接続ランド38'a~38'nに接続され、芯線は接続ランド37'a~37'nに接続した状態を示している。

[0098] ケーブル線コネクタ28'は、図6を用いて前述したケーブル線コネクタ28とは、ケーブル線接続部28xの両端に設けられている保持部を構成する切り溝40a、40bの形状と、接続端子部28yの先端に設けられている端子部39の部分の形状が異なる。

[0099] 第1の変形例のケーブル線コネクタ28'のケーブル線接続部28'xの一方の端部には、T字状の切り込み穴40'aが設けられ、他方の端部には略二等辺三角形形状で、その三角形形状の底辺に所定の幅の接続片を有する鉤形状部40'bが設けられている。鉤形状部40'bの二等辺三角形形状を凸形状切り込み穴40'aの幅広部分に挿入し、鉤形状部40'bの接続片を凸状切り込み穴40'aの幅の狭い部分に装着させることでケーブル線接続部28'xを略円筒状に形状を保持させることができる。

[0100] また、接続端子部28'yの先端には、複数の端子片39'aと、端子片39'aと平行に

ガイド部としてのガイド片39'bとからなる端子部39'が設けられている。ガイド片39'bは、複数の端子片39'aの幅よりも比較的狭い幅に形成されており、端子部39'をコネクタ27に装着した場合に、図示していないコネクタ27に設けられたガイド片差し込み口に差し込まれる、もしくはコネクタ27の筐体の外側に設けられたガイド片誘導溝に沿うように形成されている。ガイド片39'bが存在することにより、端子部39'はコネクタ27へ、表裏を誤って装着されることがない。

[0101] さらに、図示していないが、図6と図7に示す接続端子部28y、28'yの幅は、複数の端子片39a、39'aからなる端子部39、39'の幅よりも広く形成する。接続端子部28y、28'yは、端子部39、39'yをコネクタ27に適切に装着した場合に、接続端子部28y、28'yと端子部39、39'yとの段差部がコネクタ27の表面に当接するように形成される。このように接続端子部28y、28'yを端子部39、39'よりも幅広にすると、接続端子部28y、28'yがコネクタ27の表面に当接していることを確認することで、端子部39、39'がコネクタ27に適切に装着されていることを作業者が認識することができる。

[0102] また、特に、図6に示した接続端子部28yの表面の端子部39の近傍に、端子部39をコネクタ27に適切に装着した場合に、コネクタ27の先端外側が位置する場所に指標39xを表記させる。指標39xにより、ケーブル線コネクタ28の端子部39をコネクタ27に装着する際の表裏の誤挿入の防止と、端子部39のコネクタ27への装着状態の確認が可能となる。

[0103] なお、前述において、図6と図7に示したケーブル線コネクタ28、28'の接続ランド37、37'には単線電線、あるいは、同軸電線の芯線が接続され、接続ランド38、38'には同軸電線のシールド線が接続されると説明したが、接続ランド37、37'、38、38'の接続パターンを変えることで、接続ランド38、38'に単線電線、あるいは同軸電線の芯線を接続し、接続ランド37、37'に同軸電線のシールド線を接続することも可能である。つまり、ケーブル線コネクタ28、28'に接続される単線電線と同軸電線の種類及び太さ、並びに数量に応じて接続ランド37、37'、38、38'に接続される電線と接続パターンが設定される。また、接続ランド37、37'、38、38'の間隔は、接続する単線電線と同軸電線の種類と太さにより半田付け作業に最適な間隔に設定されてい

る。

- [0104] 以上説明したように、ケーブル線コネクタ28、28'は、T字状にフレキシブル基板で形成され、横長の平面形状のケーブル線接続部28x、28'xに複数の接続ランド37、37'、38、38'を単線電線及び同軸電線の半田付けが容易な間隔で設け、かつ、ケーブル線接続部28x、28'xに設けた接続ランド37、37'、38、38'と接続パターンにより接続させた接続端子部28y、28'yに比較的幅が狭い複数の端子片39a、39'aからなる端子部39、39'が設けられている。
- [0105] このために、ケーブル線接続部28x、28'xにケーブル線29の複数の単線電線や同軸電線を半田付けする作業は、平面的な作業となるため半田付け作業が容易となる。また、ケーブル線コネクタ28、28'をコネクタ基板26に接続してシールド枠19の内部に収容させる際には、ケーブル線接続部28x、28'x、および接続端子部28y、28'yを変形させて収容することができるため、電気コネクタ10の組立作業が容易となる。
- [0106] 次に、ケーブル線コネクタ28の第2の変形例について、図8と図9を用いて説明する。第2の変形例のケーブル線コネクタ28''は、図8に示すように、フレキシブル基板により略矩形状に形成され、略中央部分に等間隔に設けられた同軸電線の芯線が接続される接続ランド37''と同軸電線のシールド線と単線電線が接続される接続ランド38''からなるケーブル線接続部を有する。また、ケーブル線コネクタ28''には、先端側に設けた抜け止め部としての矩形孔40''と、及び矩形孔40''に延出した端子片を有する端子部39''とが設けられている。また、ケーブル線コネクタ28''の後端側には、ケーブル線固定片38''zが延出して形成されている。
- [0107] なお、図8では、接続ランド38''が、単線電線が接続される3つの接続ランドの接続ランド38''xと、同軸電線のシールド線が接続される4つの接続ランドの接続ランド38''yとから構成される例を示している。
- [0108] ケーブル線コネクタ28''に、例えば、3本の単線電線30xと4本の同軸電線30yからなる複合同軸ケーブル30nを接続した状態について、図9を用いて説明する。複合同軸ケーブル30nの3本の単線電線30xそれぞれは、接続ランド38''xの3つの接続ランドに半田付けされ、4本の同軸電線30yのそれぞれのシールド線は、接続ランド3

8”yの4つの接続ランドに半田付けされ、更に、4本の同軸電線30yのそれぞれの芯線は、接続ランド37”の接続ランドに半田付けされている。

[0109] また、複合同軸ケーブル30nは、ケーブル線コネクタ28”のケーブル線固定片38”zに熱収縮性チューブ38”tにより固定される。

[0110] このように、複合同軸ケーブル30nを構成する複数の単線電線30xと同軸電線30yが接続されたケーブル線コネクタ28”の端子部39”をコネクタ27に差し込み接続させる際に、矩形孔40”の内側にコネクタ27の外周を嵌合させる。これにより、ケーブル線コネクタ28”がコネクタ27から容易に外れることがない。

[0111] また、ケーブル線コネクタ28”の表面の端子部39”の近傍には、端子部39”をコネクタ27に所定の位置まで適切に装着させた際のコネクタ27の端部の位置を示す指標39”xが表記されている。この指標39”xによりケーブル線コネクタ28”の表裏の区別が容易となり、かつ、端子部39”をコネクタ27に装着させた際に端子部39”がコネクタ27に適切に装着されているかを確認できる。

[0112] なお、第2の変形例のケーブル線コネクタ28”の接続ランド37”、38”に設けた接続ランドの数や接続する電線の種類は、一例であり、接続する複合同軸ケーブル30nを構成する電線の種類と太さ及び数に応じて自由に設定されるものである。

[0113] 第2の変形例のケーブル線コネクタ28”の略矩形状の幅方向の寸法を、例えば、ユニバーサルコード110や挿入部108の外装の内径以下に形成すれば、ケーブル線コネクタ28”が接続された状態のケーブル線29をユニバーサルコード110と挿入部108から引き抜き、かつ、再挿入することが可能となる。これにより、ユニバーサルコード110と挿入部108の外装の交換作業は、ケーブル線コネクタ28”とケーブル線29との接続の切断と再半田付け作業が不要となり、ケーブル線コネクタ28”をコネクタ27から取り外すのみの簡素な作業で済む。

[0114] 以上説明した単線ピン23と同軸ピン24を有する電気コネクタ10へのコネクタ基板26と、ケーブル線29に設けられたケーブル線コネクタ28の組み付け方法について説明する。

[0115] 図5を用いて説明したように、単線ピン23の段部23fが同じ高さ位置に設けられた複数の単線ピン23と、同軸ピン24の段部43cが同じ高さ位置に設けられた複数の同

軸ピン24とを有する口金11が、単線ピン23と同軸ピン24がそれぞれの終端部を上向きとして垂直状態となるように作業台に載置される。

- [0116] 垂直状態の単線ピン23と同軸ピン24に、コネクタ27a～27cが事前に搭載されたコネクタ基板26の、第1の基板部26aに設けられている単線ピンランド52のスルーホール52aと同軸シールドピンランド53のスルーホール53aを挿入する。単線ピン23と同軸ピン24が挿入されたコネクタ基板26の第1の基板部26aは、複数の単線ピン23の段部23f上に当接して平面状に装着される。なお、コネクタ基板26の第1の基板部26aの単線ピンランド52のスルーホール52aと同軸シールドピンランド53のスルーホール53aにそれぞれ単線ピン23及び同軸ピン24を挿入させる際には、コネクタ基板26の表面側(図3(a)参照)が口金11の基板16側を向くようにする。
- [0117] 口金11に設けられている単線ピン23と同軸ピン24にコネクタ基板26の第1の基板部26aを装着した後、最初に、第1の基板部26aの中央部分の単線ピンランド52(P1～P19)のスルーホール52aに挿入されている単線ピン23とランド52bとを半田付けする。単線ピンランド52と単線ピン23との半田付けが終了後、次に、同軸シールドピンランド53(P21～P25)のスルーホール53aに挿入されている同軸ピン24のシールド部41をランド53bに半田付けする。
- [0118] つまり、コネクタ基板26の第1の基板部26aは、垂直な単線ピン23と同軸ピン24に対して平面状に装着される。単線ピン23、同軸ピン24とコネクタ基板26の第1の基板部26aとの半田付け作業は、第1の基板部26aの中央部分に設けられている単線ピンランド52の中心から外周(第1の基板部26aの外縁方向)へと順次半田付けし、単線ピンランド52の半田付けが終了後、第1の基板部26aの外周側に設けられている同軸シールドピンランド53の半田付けを行う第1の基板部接続工程である。
- [0119] 第1の基板部接続工程にて、第1の基板部26aの中心に設けられているピンランドから外周に設けられているピンランドの順に半田付けすることで、半田付け作業が容易となり効率が向上する。特に、同軸シールドピンランド53のランド53bがスルーホール53aに対して第1の基板部26aの外縁側に設けられているため、同軸ピン24のシールド部41の側面とランド53bとの半田付け作業を第1の基板部26a基板の外縁側から行うことができ、同軸ピン24と同軸ピンランド53との半田付け作業が容易となる。

- [0120] 第1の基板接続工程の第1の基板部26aの単線ピンランド52 (P1～P19)と、同軸シールドピンランド53 (P21～P25)の半田付けが終了後、コネクタ基板26の裏面(図3(b)参照)の第1の基板部26aと第2の基板部26bとが対向するように折り曲げ部26cから折り曲げて、第2の基板部26bの同軸芯線ピンランド55 (P31～P35)のスルーホール55aに、第1の基板部26aの同軸シールドピンランド53に接続された同軸ピン24の芯線部43を挿入する。同軸ピン24の芯線部43が挿入されたコネクタ基板26の第2の基板部26bを、複数の同軸ピン24の芯線部43の段部43c上に平面状に当接させた状態で半田付けする。
- [0121] つまり、コネクタ基板26の第2の基板部26bは、垂直な同軸ピン24に対して平面的に装着される。平面的に装着されたコネクタ基板26の第2の基板部26bは、第2の基板部26bの外周に設けられた同軸芯線ピンランド55に半田付を行う第2の基板部接続工程である。
- [0122] 第1と第2の基板部接続工程により、口金11に設けられた単線ピン23と同軸ピン24にコネクタ基板26を取り付けた後、図1に示すように、ケーブル線29のスコープコネクタ信号線30a、操作部信号線30b、及び挿入部信号線30cのそれぞれのケーブル線コネクタ28a～28cをコネクタ27a～27cに装着するケーブル線コネクタ装着工程を実施する。ケーブル線コネクタ28a～28cをコネクタ基板26のコネクタ27a～27cに装着する際には、ケーブル線コネクタ28a～28cを、シールド枠19内に収容可能なように変形した状態を保持させる。その後、シールド枠19を口金11に螺合させ、シールド蓋20を取付、かつ、ケーブル線29を電線留め板21により固定することで電気コネクタ10への組み付けが完了する。
- [0123] なお、コネクタ基板26の各コネクタ27a～27cにケーブル線コネクタ28a～28cが装着された後、各ケーブル線コネクタ28a～28cである図6及び図7において説明したケーブル線コネクタ28、28'に接続された接地リード線36aを、ネジによりシールド枠19の後端のシールド蓋20に固定する。接地リード線36aをシールド蓋20に固定することで、ケーブル線コネクタ28a～28cのシールドパターンと複合ケーブルであるケーブル線29の総合シールドとが電氣的に接続されて接地状態が強化されることから、電磁両立性(Electro-Magnetic Compatibility; 以下、EMCとも称する)の特性が向上

する。

- [0124] 以上説明したように、本実施形態の電気コネクタ10の組立作業は、単線ピン23と同軸ピン24が垂直状態となるように載置された口金11に対して、コネクタ基板26を平面的に装着するために、コネクタ基板26に対して単線ピン23と同軸ピン24との半田付を平面的に実施することができる。このために、従来の単線ピン152、及び同軸ピン154に対して同軸方向に単線電線155、及び同軸電線156を半田付けし接続させる三次元的な作業に比して、作業が安易となり作業効率も向上する。
- [0125] さらに、単線ピン23と同軸ピン24と第1の基板部26aのスルーホール52a、53aの周囲のランド52b、53bとの半田付けは、第1の基板部26aの中央部分から外縁方向の順、あるいは、単線ピン23から同軸ピン24の順に行うことができるため、コネクタ基板26と単線ピン23と同軸ピン24との半田付け作業が容易となる。
- [0126] なお、コネクタ基板26の裏面(図3(b)参照)の第1の基板部26aに形成された同軸シールドピンランド53のランド53bは、スルーホール53aの第1の基板部26aの外縁側の一部に設けているが、スルーホール53aの全周囲に設けても良い。
- [0127] 次に、電気コネクタ10を有する電子内視鏡に電氣的な不具合が生じ、その不具合の確認作業や不具合箇所の修理を行う場合の作業手順について説明する。
- [0128] 電子内視鏡の不具合を特定する場合には、ケーブル線29を固定している電線留め板21とシールド蓋20を外し、かつ、シールド枠19を口金11から取り外した後、ケーブル線29のスコープコネクタ信号線30a、操作部信号線30b、及び挿入部信号線30cに設けられているケーブル線コネクタ28a～28cをコネクタ基板26のコネクタ27a～27cから取り外す。
- [0129] コネクタ基板26の各コネクタ27a～27cから外されたケーブル線コネクタ28a～28cをそれぞれの検査治具に接続して検査や不具合箇所の特定を行う。例えば、スコープコネクタ信号線30aに接続されたケーブル線コネクタ28aは、光源装置103と送受信する調光信号の送受信状態をチェックする治具に接続し、操作部信号線30bに接続されているケーブル線コネクタ28bは、操作部109に設けられている電気部品である画像処理系スイッチとのスイッチ信号の送受信状態をチェックする治具に接続し、挿入部信号線30cに接続されたケーブル線コネクタ28cは、CCD115を含む撮像ユ

ニットの性能や動作確認をチェックする治具に接続し、それぞれの不具合の確認と不具合箇所の特定を行うことができる。なお、画像処理系スイッチ以外の、他の所定の機能を有する電気部品が操作部109に設けられている場合には、操作部信号線30bは、操作部信号線30bが接続されている電気部品の性能や動作をチェックする治具に接続される。また、CCD115を含む撮像ユニット以外の、例えばLED等の他の所定の機能を有する電気部品が挿入部108の先端に設けられている場合、挿入部信号線30cは、挿入部信号線30cが接続されている電気部品の性能や動作をチェックするための治具に接続される。

- [0130] つまり、図11を用いて説明した、従来のように口金131内の単線ピン152、及び同軸ピン154に半田付けされているケーブル線112の各単線電線155、及び同軸電線156を切り離し、かつ、切り離した各単線電線155、及び同軸電線156を検査用治具に再度半田付けさせる煩雑な作業が不要となり、コネクタ基板26のコネクタ27a～27cから外したケーブル線コネクタ28a～28cを検査治具に接続するのみの簡易な作業とすることができる。
- [0131] また、ケーブル線コネクタ28a～28cをコネクタ基板26のコネクタ27a～27cから外した後の電気コネクタ10について、各単線ピン23と同軸ピン24、及びコネクタ基板26との接続状態のチェックを行う。ここで、単線ピン23や同軸ピン24の不良や単線ピン23、同軸ピン24とコネクタ基板26との接続不具合等が見つけられ、コネクタ基板26を単線ピン23と同軸ピン24から取り外す必要がある場合は、前述したコネクタ基板26の組み付けと逆の順に作業することにより、容易に取り外し作業を行うことが可能となる。
- [0132] つまり、最初に、組み付け時の第2の基板部接続工程において半田付けしたコネクタ基板26の第2の基板部26bの同軸芯線ピンランド55のランド55bと同軸ピン24の芯線部43とを接続している半田を除去して、スルーホール55aから同軸ピン24の芯線部43を取り外す。
- [0133] 次に、組み付け時の第1の基板部接続工程において半田付けした第1の基板部26aの外周側に設けられている同軸シールドピンランド53のランド53bと同軸ピン24のシールド部41とを接続している半田を除去する。同軸シールドピンランド53上の半田

の除去が終了すると、第1の基板部26aの単線ピンランド52のランド52bと単線ピン23とを接続している半田を第1の基板部26aの外周側から中心部分の単線ピンランド52の順に除去する。このように第1の基板部26aの外周側に配置されているピンランドから順次中心部分に向かって半田を除去することで作業が簡易となり作業の効率が向上する。

[0134] 以上説明したように、本実施形態によれば、電気コネクタの組み付け作業、動作確認、並びに修理等の作業が簡略化できると共に、それら作業時間の短縮が図れる内視鏡の電気コネクタ、内視鏡、及び電気コネクタの組み付け方法を提供することが可能である。

[0135] つまり、電気コネクタ10は、外部機器であるビデオプロセッサ106と接続する接続端子としての単線ピン23や同軸ピン24が接続される面と、内視鏡から延出するケーブル線29の信号線30の端部に接続されたケーブル線コネクタ28が着脱されるコネクタ27を備えた面を有するコネクタ基板26を設けたことにより、ケーブル線コネクタ28の着脱のみの簡素な作業により内視鏡の動作確認や修理を行うことが可能となる。また、電気コネクタ10へのコネクタ基板26の組み付けにおいて、単線ピン23と同軸ピン24とコネクタ基板26との接続は、単線ピン23と同軸ピン24に対してコネクタ基板26を平面的に保持させ、かつ、コネクタ基板26の中心から外周側への順に単線ピン23と同軸ピン24との半田付け作業を行うことが可能であり、コネクタ基板26の組み付け作業や修理作業の効率が向上する。さらに、内視鏡から延出するケーブル線29とケーブル線コネクタ28との接続は、ケーブル線コネクタ28に対してケーブル線29を平面的に載置させた状態で半田付することが可能であるため、半田付け作業の効率が向上する。

[0136] また、本実施形態の内視鏡の電気コネクタ10は、ケーブル線29のスコープコネクタ信号線30a、操作部信号線30b、挿入部信号線30c等のケーブル線コネクタ28と、ケーブル線コネクタ28が接続可能なコネクタ27を有するコネクタ基板26を、シールド枠19やシールド蓋20にてシールド遮蔽できる空間を有するユニバーサルコード110のスコープコネクタ113内に設けたことにより、電磁両立性の特性が向上する。

[0137] さらにまた、電子内視鏡102の操作部109や挿入部108の操作に応じて、スコープ

コネクタ信号線30a、操作部信号線30b、挿入部信号線30c等のケーブル線29はユニバーサルコード110内で揺動するが、ケーブル線コネクタ28が設けられている近傍のケーブル線29はシールド蓋20にケーブル線留め板21によって固定されているため、ケーブル線29の揺動がケーブル線コネクタ28とコネクタ基板26のコネクタ27に直接影響するがない。このため、ケーブル線コネクタ28の抜けや、ケーブル線コネクタ28と信号線30との間の断線などを回避することができる。

[0138] なお、上述した本発明の実施形態では、外部機器としての信号処理装置であるビデオプロセッサ106と光源装置103が個別に設けられている例を用いて説明したが、信号処理装置であるビデオプロセッサ106と光源装置103とは一体的に形成された外部機器として設けられることも可能である。

[0139] 従来の図10と図11を用いて説明した電気コネクタ120を用いた電子内視鏡102には、以下のような課題があった。

従来の電気コネクタ120を用いた電子内視鏡102は、修理等において部品の交換を行う場合、ケーブル線112を単線ピン152と同軸ピン154から一旦切り離して、部品交換等の修理に必要な処置を行った後に、ケーブル線112の端部を単線ピン152と同軸ピン154に再び接続する。

[0140] 例えば、画像の不良等により、CCD115を含む電子内視鏡102の撮像に係わる機能を有する、撮像ユニットの動作確認を行う場合には、ケーブル線112を電気コネクタ120の単線ピン152と同軸ピン154から切り離す。その後、ケーブル線112を撮像ユニットの検査用治具に接続し、検査用治具によって撮像ユニットの動作確認と不具合箇所の確認を行う。撮像ユニットに不具合箇所が確認された場合、不具合箇所の部品の交換や修理を行った後、再度電気コネクタ120の単線ピン152と同軸ピン154にケーブル線112を接続する。

[0141] また、操作部109に設けられている画像処理系スイッチ類の不具合を調査する場合は、上述した撮像ユニットの動作確認の場合と同様に、ケーブル線112を電気コネクタ120の単線ピン152と同軸ピン154から切り離す。その後、ケーブル線112をスイッチ類の検査用治具に接続し、スイッチ類検査用治具によってスイッチ類の動作確認と不具合箇所の確認を行う。スイッチ類に不具合が見つかった場合は、不具合箇

所の交換修理を行い、再度電気コネクタ120の単線ピン152と同軸ピン154にケーブル線112を接続する。

[0142] また、画像不良やスイッチ不良等の電氣的な不具合に起因する部品の交換や修理を行う場合以外に、ユニバーサルコード110の外装、あるいは挿入部108の外装の交換を行う必要性が生じた場合にも、ケーブル線112を電気コネクタ120の単線ピン152と同軸ピン154から切り離す。

[0143] 例えば、経時変化により老朽化したユニバーサルコード110の外装を、新しい外装に交換する場合、ケーブル線112を電気コネクタ120の単線ピン152と同軸ピン154から切り離し、操作部109側からケーブル線112をユニバーサルコード110から引き抜く。引き抜いたケーブル線112を、新しいユニバーサルコード110の外装内に挿通させ、電気コネクタ120の単線ピン152と同軸ピン154に再度接続する。

[0144] また、経時変化により老朽化した挿入部108の外装を、新しい外装に交換する場合、ケーブル線112を電気コネクタ120の単線ピン152と同軸ピン154から切り離す。切り離したケーブル線112を、操作部109側から牽引してユニバーサルコード110の外装から引き抜き、さらにケーブル線112を、挿入部108の先端側から牽引して操作部109と挿入部108の外装から引き抜く。操作部109と挿入部108から引き抜かれたケーブル線112を、新しい挿入部108の外装内に再度挿通させ、さらに、操作部109とユニバーサルコード110に再挿通させた後に、電気コネクタ120の単線ピン152と同軸ピン154に再度接続する。

[0145] つまり、従来の電気コネクタ120にケーブル線112を介して接続されている電子内視鏡102の撮像ユニットやスイッチ類の動作確認、不具合箇所の確認及び交換修理を行う場合、電気コネクタ120に接続されているケーブル線112の切断、切断したケーブル線112の検査治具への接続、及びケーブル線112の電気コネクタ120への再接続、と繁雑な作業と多くの作業時間が必要となる。また、挿入部108やユニバーサルコード110の外装を交換する場合にも、電気コネクタ120に接続されているケーブル線112の切断、切断したケーブル線112のユニバーサルコード110と挿入部108の外装からの引き抜き、新しい挿入部108とユニバーサルコード110の外装への再挿入、及びケーブル線112の電気コネクタ120への再接続、と繁雑な作業と多くの作

業時間が必要となる。

[0146] また、電気コネクタ120に設けられている複数の単線ピン152と同軸ピン154は、限られた面積内に設けられているために、各単線ピン152と同軸ピン154のそれぞれの間隔は比較的狭い。単線ピン152と同軸ピン154のそれぞれの間隔が狭いため、撮像ユニットに接続されたケーブル線112のみを単線ピン152と同軸ピン154から切断する、あるいは、スイッチ類に接続されたケーブル線112のみを選択的に単線ピン152と同軸ピン154から切断し接続する作業は困難である。このため、撮像ユニットもしくはスイッチ類のいずれかの動作確認と不具合調査の際には、電気コネクタ120に接続されている全てのケーブル線112を切断することが望ましい。このため、動作確認と不具合調査後には、撮像ユニットもしくはスイッチ類に接続されたケーブル線112の全てを、再度ピン間隔の狭い単線ピン152と同軸ピン154に接続しなければならず、煩雑な作業が強いられている。

[0147] さらに、電気コネクタ120の単線ピン152と同軸ピン154は、口金131の軸方向に平行に、カバー部材138、インシュレータ139、および基板141に対して垂直に設けられている。このために、単線ピン152と同軸ピン154にケーブル線112を接続する場合には、単線ピン152と同軸ピン154が水平な作業台に対して垂直になるように電気コネクタ120を設置する。この垂直状態の単線ピン152と同軸ピン154に、ケーブル線112の先端部を、単線ピン152と同軸ピン154とに同軸に半田付けにより接続する。つまり、ケーブル線112を単線ピン152と同軸ピン154とに接続する作業では、ケーブル線112が、半田付けした部分の近傍から折れ曲がり隣接する単線ピン152や同軸ピン154に接触して他のケーブル線112の半田付けの妨げとならないように常に注意を払う、あるいは、ケーブル線112を折れ曲がらないように保持する治具を用意する必要がある。このために、複数の単線ピン152と同軸ピン154にケーブル線112を接続する作業には、多くの注意を払わなければならず、長時間の作業が強いられる。

[0148] また、単線ピン152及び同軸ピン154と、ケーブル線112の単線電線155及び同軸電線156との間は、ダイオードや抵抗等の電子部品を介在させて半田付け接続される場合もある。この場合、ケーブル線112の折れ曲がりのみならず、電子部品のリ

ード線の折れ曲がりにも注意を払う必要があるため、複数の単線ピン152と同軸ピン154にケーブル線112を接続する作業は、より一層煩雑で長時間の作業が強いられる。

[0149] このように、狭い間隔の単線ピン及び同軸ピンに接続されているケーブル線112の複数の電線を切り離し、再度単線ピン及び同軸ピンに、直接、あるいは電子部品を介して接続する修理作業自体が、大変複雑であり多くの時間を掛けて慎重に行われなければならない。

[0150] また、上述のような動作確認や不具合調査をする場合、ケーブル線112を検査治具に接続させるために、ケーブル線112の先端の絶縁被覆を剥いて検査治具に半田付けする。検査治具による動作確認と不具合箇所の調査が終了したケーブル線112の先端は、検査治具との接続を解除するために切断される。この検査治具との接続が切断されたケーブル線112の先端は、電気コネクタ120の単線ピン152と同軸ピン154に再度半田付けにより接続するために、絶縁被覆を剥かれる。このために、ケーブル線112の先端は、動作確認や不具合箇所の調査を行う都度切断されるため、ケーブル線112の全長が短くなる。このケーブル線112の全長が短くなると動作確認や不具合調査及びケーブル線112の再接続作業が困難となり多くの時間を要することになる。

[0151] しかしながら、第1の実施形態の電気コネクタ10を用いた電子内視鏡によれば、上述したように、電気コネクタの分解組み付け作業や、電子内視鏡の電気部品の動作確認、並びに修理等の作業が簡略化でき、作業に必要な時間を短縮することができる。

[0152] 例えば、電気コネクタ10とケーブル線29との接続を切断する場合、ケーブル線コネクタ28a～28cをコネクタ基板26のコネクタ27a～27cから取り外す。また、電気コネクタ10とケーブル線29とを再接続する場合、ケーブル線コネクタ28a～28cをコネクタ基板26のコネクタ27a～27cに挿入する。よって、CCD115を含む撮像ユニットや画像処理系スイッチ等の電気部品の動作確認をする作業を、ケーブル線29を切断することなく実施することができる。つまり、図11を用いて説明した、従来のように単線ピン152、及び同軸ピン154に半田付けされているケーブル線112の各単線電線15

5、及び同軸電線156を切り離し、また、切り離した各単線電線155、及び同軸電線156を再度半田付けする煩雑な作業が不要となる。このため、第1の実施形態の電気コネクタ10を用いた電子内視鏡によれば、電子内視鏡に設けられた電気部品の動作確認の作業が簡略化でき、作業に必要な時間を短縮することができる。

[0153] また例えば、CCD115を含む撮像ユニットや画像処理系スイッチ等の電気部品の交換を行う場合、電気コネクタ10とケーブル線29との接続の切断及び再接続は、コネクタの挿抜により容易に実施することができる。さらに、電気部品の交換を行う場合、該当する電気部品に接続されたケーブル線29とケーブル線コネクタ28との接続を切断し、電気部品を修理後もしくは電気部品を交換後に、ケーブル線29をケーブル線コネクタ28に再接続しなければならないが、ケーブル線29とケーブル線コネクタ28との接続作業は、ケーブル線コネクタ28に対してケーブル線29を平面的に載置させた状態で半田付けすることが可能であるため、容易に実施することが可能である。このため、第1の実施形態の電気コネクタ10を用いた電子内視鏡によれば、電子内視鏡に設けられた電気部品の交換作業が簡略化でき、作業に必要な時間を短縮することができる。

[0154] また、電気コネクタ10の単線ピン23、同軸ピン24又はコネクタ基板26に不具合が生じ、電気コネクタ10の修理を行う場合も、電気コネクタ10とケーブル線29との接続を容易に切り離すことができるため、ケーブル線29を切断することなく電気コネクタ10のみを分解し修理することができる。

[0155] したがって、第1の実施形態の電気コネクタ10を用いた電子内視鏡によれば、電気コネクタの組み付け及び分解作業、電子内視鏡の電気部品の動作確認、並びに電子内視鏡の修理等の作業を簡略化でき、作業に必要な時間を短縮することができる。

[0156] また、本実施形態によれば、電気コネクタ10とケーブル線29との接続を切断及び再接続する場合、半田付け作業が不要であるため、従来のように、動作確認や不具合箇所の調査を行う都度、半田付けのためにケーブル線の先端を切断する必要がない。よって、動作確認や不具合箇所の調査を繰り返し行っても、ケーブル線が短くなることが無く、従来のように本来交換を必要としないが短くなってしまったケーブル

線を交換する必要が無くなる。

[0157] (第2の実施形態)

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図12は電子内視鏡装置の概略構成を示す構成図である。図13は撮像部及び電気コネクタと信号線との接続を示す構成図である。図14は撮像部と電気コネクタを接続する接続部材の構成を示す部分拡大斜視図である。図15は操作部に固定された電気スイッチを示す部分断面図である。図16は電気スイッチと電気コネクタを接続する接続部材の構成を示す部分拡大斜視図である。図17は電気スイッチと接続部材の接続を説明するための部分断面図である。図18は接続部材を収める為の金属製の筐体の断面を示した部分拡大断面図である。図19は接続部材が金属製の筐体に収納された状態を示す部分断面図である。

[0158] 図12に示すように本実施形態に係る電子内視鏡201は、先端部に撮像部211を有して体腔内に挿入される挿入部202と、操作部206と、操作部206から延出された接続ケーブルであるユニバーサルコード207と、ユニバーサルコード207の基端部に設けられて外部機器241と接続される内視鏡コネクタ部であるスコープコネクタ208とを有して構成されている。操作部206には、挿入部202の先端部の湾曲部を湾曲させるための操作を行う操作ノブ203と、外部装置としての外部機器241を操作するための電気スイッチ204及び205が設けられている。また、スコープコネクタ208には、電子内視鏡201と外部機器241を電氣的に接続するための電気接点部である電気コネクタ242が設けられている。

[0159] 電子内視鏡201の内部には、一端が電気コネクタ242に接続され、他端が撮像部211と電氣的に接続される信号線(以下、挿入部信号線と記す)と、電気コネクタ242に一端が接続され、他端が電気スイッチ204及び205と電氣的に接続される信号線(以下、操作部信号線と記す)が設けられている。本発明の実施の形態では、この挿入部信号線と、操作部信号線は、それぞれ操作部内で分割されている。これらの2つに分割された信号線は、信号線とは独立した接続部材を介して、それぞれ電氣的に接続されている。なお、操作部信号線は、電気スイッチ204及び205に限らず、操作部206に設けられた他の電気部品に接続されるものであってもよい。

[0160] まず、撮像部211と電気コネクタ242を電氣的に接続する挿入部信号線について、図13及び図14を用いて詳細に説明する。

図13に示すように、挿入部202の先端部209に配置されている撮像部211は、対物光学系212と、対物光学系212の後方の結像位置に配設されるCCD等からなる固体撮像素子213と、この固体撮像素子213に接続される信号処理回路214とを有して構成されている。また、一端が撮像部211に接続されるケーブル線である信号線215が挿入部202に内挿されている。この信号線215は、他端にフレキシブル基板(以下、FPCと記す)216が接続された状態で、操作部206の内部に延出している。FPCは、例えばポリイミド等の耐熱性の材料からなるフィルム上に導体の回路を設けることによって構成される。FPC216には後述する接続部材223のコネクタ217への差込方向に伸びたライン状の導体部が設けられており、この導体部は信号線215の複数の導線と電氣的に接続されている。なお、撮像部211は、被写体を照らすための発光素子(例えばLED)等の所定の機能を有する電子部品もしくは電気部品を有し、信号線215の一端は、これらの電子部品もしくは電気部品に接続されてもよい。

[0161] 一端が電気コネクタ242に接続されたケーブル線である信号線220がユニバーサルコード207に内挿されている。この信号線220は、他端にFPC218が接続された状態で、操作部206の内部に延出している。FPC218には後述する接続部材223のコネクタ222への差込方向に伸びたライン状の導体部が設けられており、この導体部は信号線220の複数の導線と電氣的に接続されている。

[0162] 図14に示すように、操作部206の内部には、信号線215の基端側に設けられたFPC216を接続する為のコネクタ217と、信号線220の先端側に設けられたFPC218を接続する為のコネクタ222とが実装された、接続部材223が配置されている。接続部材223は、コネクタ217と222を電氣的に接続する為の回路が設けられたFPCにより構成されている。また、コネクタ217と222は着脱機構217aと222aをそれぞれ有する。

[0163] コネクタ217と222の開口部にFPC216と218をそれぞれ差し込み、着脱機構217aと222aを固定位置にすることによりFPC216と218が挟持される。この操作によって、接続部材223を介して、撮像部211に接続される信号線215と、電気コネクタ242

に接続される信号線220とが電氣的に接続される。挿入部信号線は、信号線215、信号線220及び接続部材223から構成される。

[0164] また、FPCとコネクタとの誤接続を防止するために、コネクタ217とコネクタ217に差し込まれるFPC216との嵌合幅と、コネクタ222とコネクタ222に差し込まれるFPC218との嵌合幅をそれぞれ異なる幅としている。

[0165] 次に、電気スイッチ204及び205と電気コネクタ242を電氣的に接続する操作部信号線について、図12、図13、図15、図16及び図17を用いて詳細に説明する。

本発明の実施の形態に係る内視鏡201においては、図12に示すように、挿入部202の基端が操作部206の下面に接続される。また、ユニバーサルコード207は、操作部206の挿入部202が接続される面と辺を接し、かつ直交する一側面に接続される。電気スイッチ204は、操作部206のユニバーサルコード207が接続される面の反対側の面に配設されている。電気スイッチ205は、操作部206の挿入部202が接続される面の反対側の面に配設されている。操作ノブ203は、挿入部202が接続された面を下面として、ユニバーサルコード207が接続された面から電気スイッチ204が設けられた面を見た際に、操作部206の右側となる側面に設けられている。

[0166] 図13に示すように、一端が電気コネクタ242に接続された2本のケーブル線である信号線221がユニバーサルコード207に内挿されている。2本の信号線221の他端は、共にFPC219に接続され、操作部206の内部に延出している。このFPC219には後述する接続部材232のコネクタ225に接続するための接点部219aが設けられており、この接点部219aは信号線221の複数の導線と電氣的に接続されている。

[0167] 図15に示すように、操作部206の外装部材には、ビデオプロセッサ等の外部機器241を操作するための複数の電気スイッチ205が突出して固定されている。また、電気スイッチ205の近傍には、電気スイッチ205が設けられている面と略平行な平面部を有するFPC228が配置されている。電気スイッチ205から操作部206の内部に延出する信号ケーブル227が、FPC228に半田付けされる。このFPC228は一端に帯状に細長く延出した延出部を有し、この延出部の先端には後述する接続部材232のコネクタ229に接続するための接点部228aが設けられている。この接点部228aは、FPC228の電気スイッチ205とは反対側の面に設けられている。FPC228の延出部

は、接点部228aが設けられた面が、電気スイッチ204が設けられた面と、略平行にかつ背を向けるように、90° 折り曲げられている。これにより、図15に示すように、FPC228の延出部は、操作部206の内部に、挿入部202が接続されている方向へと向く。また、FPC228には信号ケーブル227と接点部228aとを電氣的に接続するための回路が設けられている。

[0168] また操作部206の外装部材には、ビデオプロセッサ等の外部機器241を操作するための電気スイッチ204が、突出して固定されている。この電気スイッチ204は、操作部206の内部において、電気スイッチ204が設けられた面と略平行に配置されたFPC230上に、直接実装されている。電気スイッチ204とFPC230は、一体に操作部206の外装部材に固定されている。このFPC230は、一端に帯状に細長く延出した延出部を有し、この延出部には後述する接続部材232のコネクタ231に接続するための接点部230aが設けられている。接点部230aは、FPC230の電気スイッチ204が実装されている面に設けられている。FPC230の延出部は、接点部230aが設けられた面が、電気スイッチ204が設けられた面と直交し、かつ電気スイッチ205が設けられた面と背を向ける方向を向くように、90° 折り曲げられている。これにより、図15に示すように、FPC230の延出部は、操作部206の内部に、ユニバーサルコード207が接続されている方向へと向く。また、FPC230には、電気スイッチ204と接点部230aを電氣的に接続するための回路が設けられている。

[0169] 一方、図16に示すように操作部206の内部には、FPC219の接点部219aを接続するためのコネクタ225と、FPC228の接点部228aを接続するためのコネクタ229と、FPC230の接点部230aを接続するためのコネクタ231とが実装されたFPCで構成される接続部材232が配置されている。コネクタ225、229及び231は着脱機構225a、229a及び231aをそれぞれ有している。接続部材232は、コネクタ225、229及び231が実装された箇所裏面に、それぞれ硬質の板状の部材を貼り付けて形成される硬質部232aを有する。また、接続部材232の硬質部232a以外の箇所は柔軟性を持つ軟質部232bとなっており、接続部材232はこの軟質部232bの箇所において屈曲させることができる。接続部材232を、軟質部232bの箇所において折り曲げることによって、所定の形状に折りたたんだ状態で、操作部206の内部に配設することが

容易となる。

- [0170] また接続部材232には、コネクタ225、229及び231を電氣的に接続するための回路が設けられている。図16に示すように本実施形態では、接続部材232は略矩形の硬質部232aが3箇所設けられており、この硬質部232aは軟質部232bを介して直列に連設されている。また、3箇所の硬質部232aにはコネクタ225、229及び231がそれぞれ実装されている。コネクタ225、229及び231は、各開口部にFPC219、228及び230がそれぞれ接続された際に、FPC219、228及び230の各接点部の面と接続部材232の表面が平行となるように、接続部材232に実装される。また、このコネクタ225、229及び231は、それぞれの開口部の開口方向が、硬質部232aの配列方向と直交し、かつ全て同一方向に向くように実装されている。コネクタ225、229及び231は、それぞれが実装された面を上にして開口部に対向する方向から見た場合に、左からコネクタ225、231、229の順に接続部材232に実装されている。
- [0171] 図17に示すように、操作部206の内部において、コネクタ225、229及び231の開口部に、FPC219、228及び230をそれぞれ差し込み、着脱機構225a、229a及び231aを操作することでFPC219、228及び230が挟持される。この操作によって、接続部材232を介して電気スイッチ204及び205と、電気コネクタ242に接続される信号線221が電氣的に接続される。操作部信号線は信号線221、FPC228、FPC230及び接続部材232によって構成される。
- [0172] ここで、FPC219、228及び230を、接続部材232に接続する際の、操作部206の内部における各FPCの取り回し方法について、図17を用いて説明する。
- [0173] まず、接続部材232の各コネクタの実装された面が、操作ノブ203が設けられた面とは反対側を向き、かつ実装された各コネクタの開口がユニバーサルコード207が接続された面と向かい合うように、接続部材232を操作部206の内部に仮配置する。
- [0174] FPC219は、接点部219aを有する面が、操作ノブ203が設けられた面と向かい合う向きでコネクタ225へ差し込まれる。
- [0175] また、接点部228aの先端が挿入部202が接続されている方向へと延出している、FPC228の延出部を、接点部228aが設けられた面を内側として90° 折り曲げ、延出部先端をユニバーサルコード207が接続されている方向へと向ける。さらに、接点

部228aの設けられた面が、操作ノブ203が設けられた面とは反対側に向くように、FPC228の延出部を90° 捻る。その後、FPC228の延出部の接点部228a付近を、接点部228aの設けられた面が内側となるように180° 折り返す。これで、FPC228の接点部228aが設けられた面が、操作ノブ203が設けられた面と向かい合う。さらに、接続部材232を、FPC228の延出部が180° 折り返された部分の内側に配置する。FPC228の延出部が、接続部材232のコネクタ229が実装されていない面から、コネクタ229が実装されている面に回りこむ形で、接点部228aがコネクタ229へと差し込まれる。

[0176] 上記操作により、FPC228は、接点部228aを有する面が、操作ノブ203が設けられた面と向かい合う向きでコネクタ229へ差し込まれる。

[0177] また、接点部230aの先端がユニバーサルコード207が接続されている方向へと延出している、FPC230の延出部を、接点部230aの設けられた面が操作ノブ203が設けられた面とは反対側に向くように、90° 捻る。その後、FPC230の延出部の接点部230a付近を、接点部230aの設けられた面が内側となるように180° 折り返す。これで、FPC230の接点部230aが設けられた面が、操作ノブ203が設けられた面と向かい合う。さらに、接続部材232を、FPC230の延出部が180° 折り返された部分の内側に配置する。FPC230の延出部が、接続部材232のコネクタ231が実装されていない面から、コネクタ231が実装されている面に回りこむ形で、接点部230aがコネクタ231へと差し込まれる。

[0178] 上記操作により、FPC230は、接点部230aを有する面が、操作ノブ203が設けられた面と向かい合う向きでコネクタ231へ差し込まれる。

[0179] 上述した方法により、それぞれの接点部219a、228a及び230aをコネクタに差し込むことで、後述する金属製の筐体234に接続部材232を収納する際に、FPC219、228及び230を振れの無い状態にすることが可能となる。

[0180] 本実施形態では、それぞれの接点部219a、228a及び230aが、接続部材のコネクタが実装された面と向かい合うように接続しているが、各FPC上に各接点部が設けられる面は、コネクタの要求に合わせて表裏が反対となってもよい。

[0181] また、図17に示すように、接続部材232のコネクタ225、229及び231の近傍部と、

FPC219、228及び230の接点部の近傍部には、各々が接続される組み合わせを示す文字または記号(図17中の数字1、2、3)を表示するための表示部TD1及びTD2がそれぞれ設けられている。この表示により、接続の状態を目視で容易に確認ができるため、各コネクタと各FPCの誤接続を防止することができる。

[0182] 図18及び図19に示すように、操作部206の内部には、外部機器のアース端子と電氣的に接続されている部材233が配置されており、この部材233に導電性を持つビス235を用いて金属製の筐体234が固定されている。筐体234は直方体の箱形状をしており、金属板を折り曲げることで形成されている。また、筐体234には接続部材232を挿入し収納するための開口部が、電気スイッチ204が設けられた面と向かい合う側に設けられている。この開口部へ、FPC219、228及び230が接続された状態の接続部材232が、軟質部232bにおいて略Z字状に折りたたんだ状態で挿入し収納される。このとき、接続部材232は、図18に示すように、コネクタ229及び231が折り返しの内側となり、コネクタ225が外側を向くように、折りたたまれる。接続部材232は、図19に示すように、コネクタ225、229及び231の開口部の開口方向が、金属製の筐体234に設けられた開口部の開口方向と同じ方向を向くように収納される。また、このとき、FPC219、228及び230は多少長さに余裕を持ってコネクタ225、229及び231の開口部に挿入に挿入された状態となる。

[0183] このように接続部材を電氣的に接地された金属製の筐体に収めることで、信号線の接続部をシールドすることが可能となる。よって、従来EMC対策を意識していなかった信号線接続部において、外部へのノイズの放射と外部からのノイズの侵入を低減できる。

[0184] また、図19に示すように、FPC219、228及び230は、長さに余裕を有し、屈曲された状態でコネクタ225、229及び231の開口部に挿入されている。このため、屈曲されたそれぞれのFPC219、228及び230が復元しようとする力により、FPC219、228及び230の先端部はコネクタ225、229及び231の開口部に挿入される方向に付勢される。このため、FPC219、228及び230の先端部が、コネクタ225、229及び231の開口部から抜けにくくなる。

[0185] また、これらのFPC219、228及び230による筐体234の内部方向への付勢力によ

り、接続部材232は管体234の開口部の奥の内側壁面に当接するまで挿入されて固定される。このため、接続部材232は、管体234から抜けにくくなる。また、Z字状に折り曲げられた接続部材232は、自らが復元しようとする力により、管体234内の側壁面に押さえつけられる。このため、接続部材232は、管体234から抜けにくくなる。

[0186] したがって、従来のコネクタによる信号線の接続箇所は、たとえばエポキシ系接着剤等の接着剤により固定することで信号線接続の信頼性を得ているのであるが、本実施形態によれば、接着剤を塗布することなく信頼性の高い接続を得ることができ、組み立て作業及び分解作業の作業時間と作業に必要な工具を減らすことができる。

[0187] ここで、図16に示した接続部材232の変形例を、図20及び図21を参照して説明する。図20は、接続部材250の平面図である。図21は、接続部材250が金属製の管体234に収納された状態を示す部分断面図である。

[0188] 図20に示すように、接続部材250は、略矩形状を有し、長手方向の中心軸に沿って形成されたスリット254によって、コネクタ実装部251と絶縁部252とに短手方向に2分割されたFPCにより構成されている。すなわち、それぞれが矩形状のコネクタ実装部251と、絶縁部252とは、長手方向の両端部において、スリット254の両端に形成された接続部253を介して、並列に接続されている。

[0189] コネクタ実装部251は、図16に示した接続部材232と同等の構成を有し、3箇所の略矩形の硬質部251aが、軟質部251bを介して直列に連設されている。コネクタ実装部251の3箇所の硬質部251aには、それぞれFPC219の接点部219aを接続するためのコネクタ225と、FPC228の接点部228aを接続するためのコネクタ229と、FPC230の接点部230aを接続するためのコネクタ231とが実装されている。このコネクタ225、229及び231は、それぞれの開口部の開口方向が、硬質部232aの配列方向と直交する方向を向き、かつ全て絶縁部252とは反対の方向を向くように実装されている。コネクタ225、229及び231は、それぞれが実装された面を上にして開口部に対向する方向から見た場合に、左からコネクタ225、231、229の順に接続部材250に実装されている。

一方、絶縁部252は、全体が軟質であり、FPCを構成し絶縁性を有するポリイミドにより形成されている。

- [0190] 図20に示すように、接続部材250は、以下のように操作部206に設けられた筐体234内に収納される。まず、接続部材250は、接続部253においてコネクタ225、229及び231が実装された面が内側となるように折り曲げられる。その後、接続部材250は、コネクタ225の実装された面とコネクタ231が実装された面とが向かい合い、コネクタ251が実装された面が外側を向くように、軟質部251bの部分でZ字状に折り曲げられる。Z字状に折り曲げられた接続部材250は、FPC219、228及び230が接続された状態で、筐体234内に挿入され収納される。
- [0191] 本変形例の接続部材250を介してFPC219、228及び230を接続した場合、図20に示すように、コネクタ225、229及び231が実装された面上が、絶縁性を有する絶縁部252により被われる。すなわち、コネクタ225とコネクタ231の間に、絶縁性を有する絶縁部252が介挿され、また、コネクタ229と筐体34の内周面との間に絶縁部252が介挿される。このため、本変形例の接続部材250を用いれば、コネクタ229とコネクタ231との間、及びコネクタ225と筐体234との間を確実に電氣的に絶縁することが可能となり、電子内視鏡201の信頼性が向上する。また、コネクタ229とコネクタ231との間、及びコネクタ225と筐体234との間の電氣的に絶縁するために、別の部材を使用する必要が無い場合、電子内視鏡201の部品点数の削減及び、組立工数の削減が可能となる。
- [0192] また、本変形例の接続部材250は、接続部253において折り曲げられた後に、さらにZ字状に折り曲げられた状態で筐体234内に収納される。このため、FPCにより構成された接続部材250は、筐体234内で折り曲げられた状態からを復元する方向に拡がろうとする。したがって、接続部材250は、自らが復元しようとする力により、筐体234の内側壁面に押さえつけられる形となり、接続部材250は筐体234内に固定される。このため、本変形例によれば、接着剤を用いることなく接続部材250を筐体234内に固定することができ、組立工数の削減が可能となる。
- [0193] また、本変形例の接続部材250は、絶縁部252の表裏両面が絶縁性を有する材料によって被われていればよい。例えば、絶縁部252は、コネクタ225、229又は231の接地電位端子に接続された導電性を有する材料である銅箔の両面がポリイミドにより被われた構成としてもよい。このような構成を有する接続部材250を用いれば、コ

ネクタ225とコネクタ231との間、及びコネクタ229と筐体234との間を電氣的に絶縁するとともに、さらに各コネクタ間をシールドすることが可能となり、電磁両立性の特性が向上する。

[0194] 第2の実施形態の電子内視鏡は、以下のような効果を有する。従来技術における電子内視鏡では、修理等において部品の交換を行う場合、信号線を電気コネクタから一旦切り離して、部品交換等の修理に必要な処置を行った後に、信号線を電気コネクタに再び接続する必要があった。しかし、本実施形態によれば、例えば画像等の不良によりCCDを含む撮像部211を電子内視鏡201から取り外したい場合、撮像部211に接続された信号線215を、操作部206内においてコネクタ217から取り外すことで、撮像部211と撮像部211に接続された信号線215とを電子内視鏡201から取り外すことができる。このため、撮像部211を電子内視鏡201から取り外す作業において、電気コネクタ242を分解する必要が無く、作業を容易に短時間で行うことが可能となる。

[0195] また、電気スイッチ204又は205を、不具合により電子内視鏡201から取り外して交換したい場合には、電気スイッチ204又は205に接続されたFPC228又は230を、接続部材232のコネクタ229又は231から取り外すことで、電気スイッチ204又は205を電子内視鏡201から取り外すことができる。このため、電気スイッチ4または5を電子内視鏡201から取り外す作業において、電気コネクタ242を分解する必要が無く、作業を容易に短時間で行うことが可能となる。

[0196] さらに、従来、電子内視鏡本体内部の信号線接続に用いられるコネクタは、小型化及び軽量化される傾向にあり、例えばマイクロコネクタが用いられる場合が多い。小型軽量なコネクタは着脱操作を繰り返すと、着脱機構によりフレキシブル基板を挟持し固定する力が弱くなりやすい。このためコネクタを使用した信号線の接続の信頼性を保つには、着脱機構の固定強度が弱まったコネクタを新しいコネクタに交換する必要があった。例えば、信号線端に設けられたコネクタの交換作業はコネクタが接続された信号線を電子内視鏡本体から取り外して行わなければならない。信号線を電子内視鏡本体から取り外すには、ユニバーサルコード内の信号線を含む内蔵物を引き出してから、信号線とスコープコネクタに設けられた電気コネクタとの接続を切り離す

作業が必要となる。このため、コネクタの交換作業には時間がかかると共に専用の工具や治具も必要となる問題があった。しかし、本実施形態によれば、独立した接続部材223及び232にコネクタを設け、この接続部材を介して信号線同士の接続を行う構成としたことにより、コネクタの交換を短時間かつ容易に行うことが可能となる。

[0197] より具体的には、本実施形態によれば、信号線を接続し固定するコネクタの着脱機構の固定強度が弱まり、コネクタの交換が必要となった場合には、交換するコネクタが実装されている接続部材を取り外して新しい接続部材に交換することで、コネクタの交換作業が終了する。この接続部材はコネクタを介して信号線と接続されているため、コネクタの着脱機構を指で操作することで取り外すことが可能である。よって、従来技術ではスコープコネクタを分解し、さらに半田を取り除く作業が必要であったコネクタの交換作業を、本実施形態によれば、工具を必要とせず指による操作で行うことができる。このためコネクタの交換作業を、従来よりも短い作業時間で、かつ少ない工具で完了することができる。

[0198] また、本実施形態では、独立した接続部材上のみにコネクタが設けられているため、コネクタの交換作業、すなわち接続部材の交換を繰り返しても信号線への影響がない。従来技術ではコネクタの交換の際に信号線の先端を切り揃える必要があったが、本実施形態によれば、コネクタの交換作業において信号線が短くなることはなく、本来の交換対象ではない信号線全体の交換を行う必要がなくなる。

[0199] なお、以上に説明した電子内視鏡は、本発明の電子内視鏡の一実施形態であって、その具体的な内容は本発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。例えば以下のような様態を採ることも可能である。

[0200] 本実施形態では信号線215及び220とコネクタ217及び222をそれぞれ接続するために、信号線215及び220の一端にはそれぞれFPC216及び218が設けられているが、信号線の接続される一端は、コネクタに接続可能な構成であればよい。例えば信号線端に硬質の基板を設けても良いし、導線を带状に束ねたケーブルとしてもよい。

[0201] さらに、本実施形態では信号線220及び221のスコープコネクタ208側基端は電気コネクタ242に直接半田付けされているが、先端側と同様にスコープコネクタ208

側基端にFPCを設け、電気コネクタ242にコネクタを設けることで、信号線220及び221と電気コネクタ242を着脱自在な構造とすることもできる。この構成によれば、信号線220及び221の交換を従来よりも容易かつ短時間で行うことができる。

[0202] また、本実施形態では接続部材223及び232の構成を柔軟な基板であるFPCにコネクタを実装する構成としているが、対応する信号線同士を電氣的に接続することが可能なものであれば、硬質な基板にコネクタを実装したものでも、また信号線を有するケーブルの両端にコネクタを設けたものでもよい。

[0203] さらにまた、本実施形態ではFPCとコネクタの誤接続を防止するために、組み合わせによって嵌合幅が異なるようにしているが、FPCとコネクタの嵌合部の厚さを異なる組み合わせとすることでも組み間違いを防止することができる。

[0204] さらになお、本実施形態では接続部材のコネクタの近傍と、FPCの接点部近傍に、各々の組み合わせを文字または記号で明示することで誤接続を防止しているが、組み合わせの明示に着色を施すことでも組み間違いを防止することができる。

産業上の利用可能性

[0205] 本発明の内視鏡の電気コネクタ、内視鏡、及び電気コネクタの組み付け方法によれば、内視鏡の動作確認や修理等の作業を簡略化できると共に、それら作業時間を短縮することができる。

請求の範囲

- [1] 内視鏡の操作部から延出する接続ケーブルに設けられ、前記内視鏡の前記操作部側から延出するケーブル線と前記内視鏡と組み合わせて使用される外部機器とを電氣的に接続するための内視鏡の電気コネクタであって、
前記外部機器と電氣的に接続される接続部材と、前記ケーブル線の端部側に接続されたケーブル線コネクタが着脱自在に接続されるコネクタとが設けられた基板を有することを特徴とする内視鏡の電気コネクタ。
- [2] 前記ケーブル線の基端部は、前記内視鏡の挿入部及び前記操作部の少なくともいずれかに設けられた所定の機能を有する部品に電氣的に接続されることを特徴とする請求項1記載の内視鏡の電気コネクタ。
- [3] 前記基板は、
第1の基板部と、
第2の基板部とを有し、
さらに、前記基板は、前記第1の基板部の表面に直交する方向から見た場合に、前記第1の基板部と前記第2の基板部との少なくとも一部が重なり合うように折り曲げられるフレキシブル基板によって構成されることを特徴とする請求項2記載の内視鏡の電気コネクタ。
- [4] 前記接続部材の少なくとも一部は、
前記第1の基板部に形成された孔部を挿通して前記第2の基板部に接続される第1の導体と、
該第1の導体と略同軸上に配置され、前記第1の基板部に接続される第2の導体とによって構成されることを特徴とする請求項3記載の内視鏡の電気コネクタ。
- [5] 挿入部と、該挿入部の基端側に設けられた操作部と、該操作部から延出し、外部機器と接続するための電気コネクタが設けられた接続ケーブルとを有する内視鏡において、
前記操作部側から延出し前記接続ケーブル内に挿通されたケーブル線の端部側に設けられたケーブル線コネクタと、
前記電気コネクタに設けられ、前記外部機器と電氣的に接続される接続部材と、前

記ケーブル線コネクタが着脱自在に接続されるコネクタとが設けられた基板とを有することを特徴とする内視鏡。

- [6] 前記ケーブル線の基端部は、前記内視鏡の前記挿入部及び前記操作部の少なくともいずれかに設けられた所定の機能を有する部品に電氣的に接続されることを特徴とする請求項5記載の内視鏡。

- [7] 前記ケーブル線コネクタは、
前記ケーブル線が電氣的に接続されるケーブル線接続部と、
前記基板の前記コネクタに着脱自在に接続される接続端子部とを有し、
前記ケーブル線接続部及び前記接続端子部はフレキシブル基板を用いて一体的に形成されることを特徴とする請求項6記載の内視鏡。

- [8] 前記ケーブル線コネクタは、略T字状に形成され、
前記ケーブル線の複数の信号線が接続される接続ランドが形成されたケーブル線接続部と、
該ケーブル線接続部から略直交して延出するように形成されて前記基板の前記コネクタに着脱自在に接続される接続端子部と、
前記ケーブル線接続部の両端に設けられ、前記ケーブル線接続部を略円筒形状に保持する保持部とを有し、
前記ケーブル線接続部と前記接続端子部と前記保持部とは、フレキシブル基板を用いて一体的に形成されることを特徴とする請求項6記載の内視鏡。

- [9] 前記ケーブル線コネクタの前記接続端子部には、前記基板の前記コネクタへの接続方向を案内するガイド部が設けられていることを特徴とする請求項7または8記載の内視鏡。

- [10] 前記ケーブル線コネクタは、略矩形状に形成され、
前記ケーブル線が接続されるケーブル線接続部と、
前記基板の前記コネクタに着脱自在に接続される接続端子部と、
該接続端子部の周囲に形成される抜け止め部とを有し、
前記ケーブル線接続部と前記接続端子部と前記抜け止め部とは、フレキシブル基板を用いて一体的に形成されることを特徴とする請求項6記載の内視鏡。

- [11] 内視鏡の操作部から延出する接続ケーブルに設けられ、第1の基板部と、第2の基板部とを有し、前記第1の基板部の表面に直交する方向から見た場合に、前記第1の基板部と前記第2の基板部との少なくとも一部が重なり合うように折り曲げられるフレキシブル基板によって構成され、外部機器と電氣的に接続される接続部材と、内視鏡の前記操作部側から延出するケーブル線の端部側に接続されたケーブル線コネクタが着脱自在に接続されるコネクタとが設けられた基板を有する、電気コネクタの組み付け方法であって、

前記接続部材を、前記第1の基板部に形成された孔部に挿入させ、前記接続部材と前記第1の基板部の前記孔部の周囲に設けられたランドとを接続する第1の基板部接続工程と、

前記基板を折り曲げることで、前記第1の基板部から突出している前記接続部材を前記第2の基板部に形成された孔部に挿入させ、前記接続部材と前記第2の基板部の前記孔部の周囲に設けられたランドとを接続する第2の基板部接続工程と、

前記基板の前記コネクタに前記ケーブル線コネクタを装着するケーブル線コネクタ装着工程と、

からなることを特徴とする電気コネクタの組み付け方法。

- [12] 前記第1の基板部接続工程において、前記接続部材と、前記ランドとの接続は、前記第1の基板部の中央部分において実施された後に、前記第1の基板部の外縁部分において実施されることを特徴とする請求項11記載の電気コネクタの組み付け方法。

- [13] 前記接続部材は、単線端子部材と同軸端子部材とを有し、
前記第1の基板部接続工程において、前記接続部材と、前記ランドとの接続は、前記単線端子部材と前記ランドとを接続を実施した後に、前記同軸端子部材と前記ランドとの接続を実施することを特徴とする請求項11記載の電気コネクタの組み付け方法。

- [14] 挿入部と、該挿入部の基端部に設けられた操作部と、該操作部に接続され、基端部に電気コネクタが設けられた接続ケーブルとを有する内視鏡において、
前記電気コネクタに一端が接続され、前記操作部内まで延出する第1のケーブル

線と、

前記挿入部に設けられた撮像部又は前記操作部に設けられた電気スイッチに一端が接続され、前記操作部内に延出する第2のケーブル線と、

前記第1のケーブル線と前記第2のケーブル線のそれぞれの他端側が、電気的にかつ着脱自在に接続される接続部材とを有することを特徴とする内視鏡。

[15] 前記接続部材は、フレキシブル基板であり、該フレキシブル基板には、前記第1のケーブル線と前記第2のケーブル線のそれぞれの他端が接続されるコネクタが実装されていることを特徴とする請求項14記載の内視鏡。

[16] 前記フレキシブル基板は、コネクタが実装される硬質部と、硬質部間に設けられた柔軟性を有する軟質部からなることを特徴とする請求項15記載の内視鏡。

[17] 前記接続部材のコネクタ近傍部と、前記第1のケーブル線と前記第2のケーブル線とそれぞれの他端の近傍には、文字又は記号を表示する表示部が設けられていることを特徴とする請求項15記載の内視鏡。

[18] 前記接続部材のコネクタと、前記接続部材のコネクタに接続される前記第1のケーブル線と前記第2のケーブル線の他端は、それぞれの組み合わせによって異なる嵌合幅を有する、又は異なる着色が施されることを特徴とする請求項15記載の内視鏡。

[19] 前記接続部材は、導電性を有する筐体内に配置されていることを特徴とする請求項15記載の内視鏡。

[20] 前記第1のケーブル線及び前記第2のケーブル線のそれぞれの他端と前記接続部材との接続部が、前記筐体内の内壁に当接するように、前記フレキシブル基板が前記筐体内に収納されていることを特徴とする請求項19記載の内視鏡。

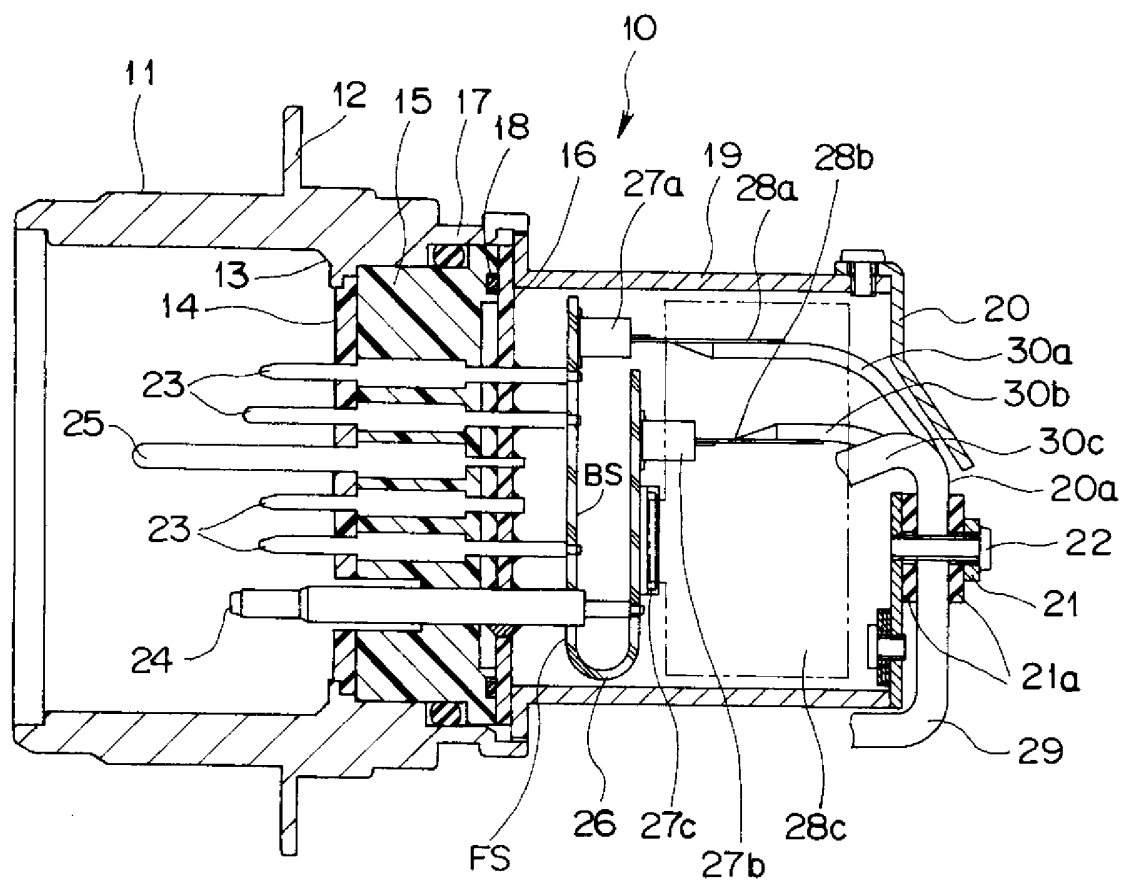
[21] 前記接続部材は、表面が電気絶縁性を有する材料で形成された絶縁部を有することを特徴とする請求項15記載の内視鏡。

[22] 挿入部と、該挿入部の基端部に設けられた操作部と、該操作部に接続され、基端部に電気コネクタが設けられた接続ケーブルとを有する内視鏡であって、

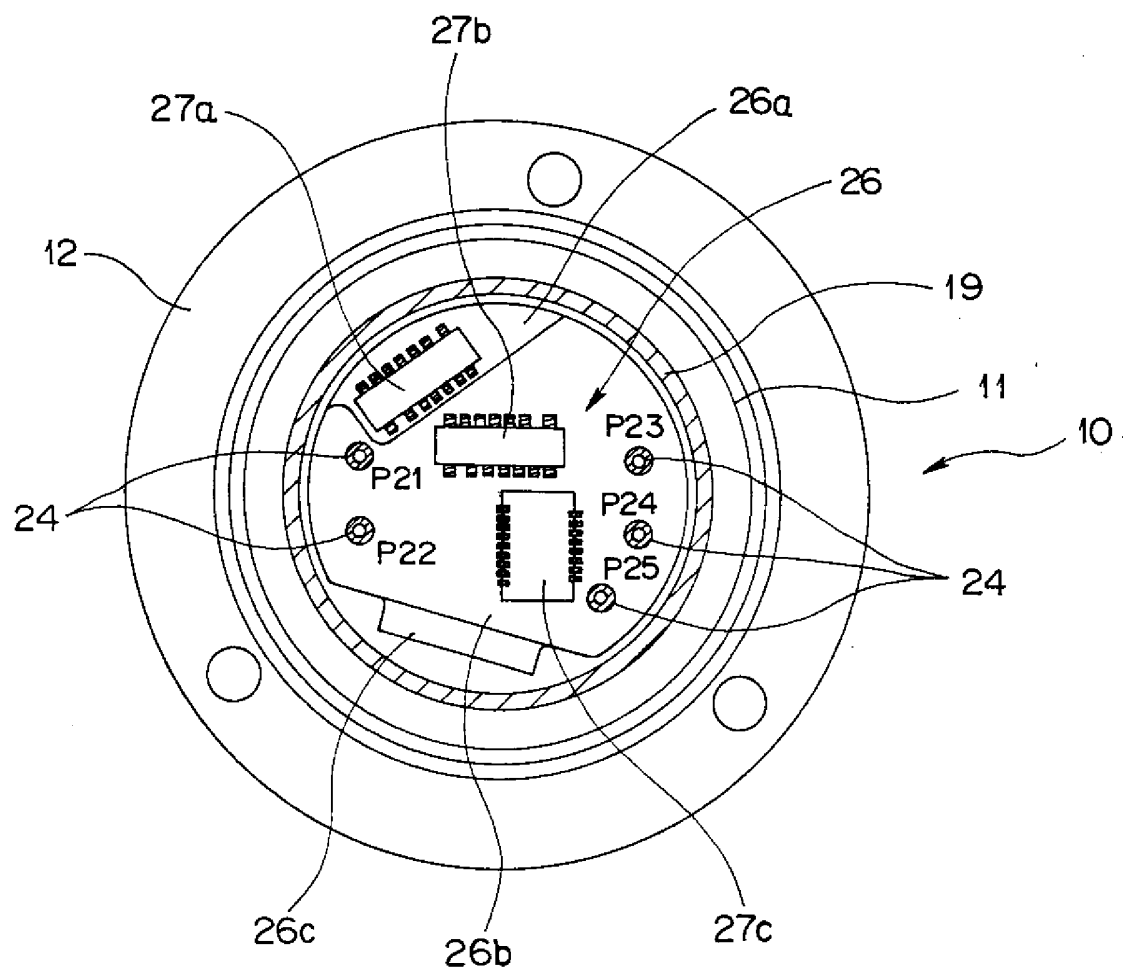
該内視鏡内部に挿通され、前記電気コネクタから先端方向へ延出し、ケーブル線と、該ケーブル線の端部が着脱自在に接続されるコネクタとから構成される信号線を有

することを特徴とする内視鏡。

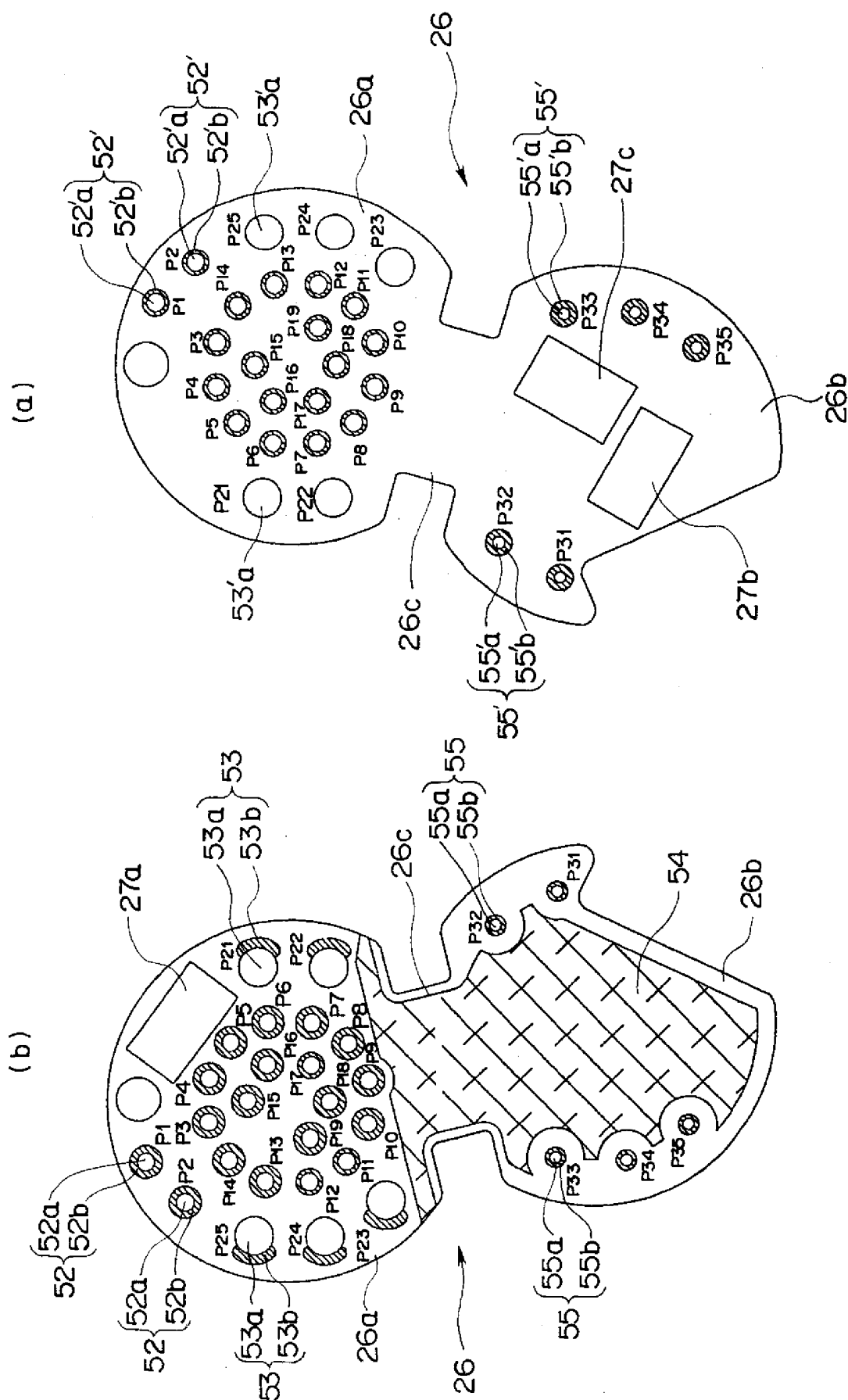
[図1]



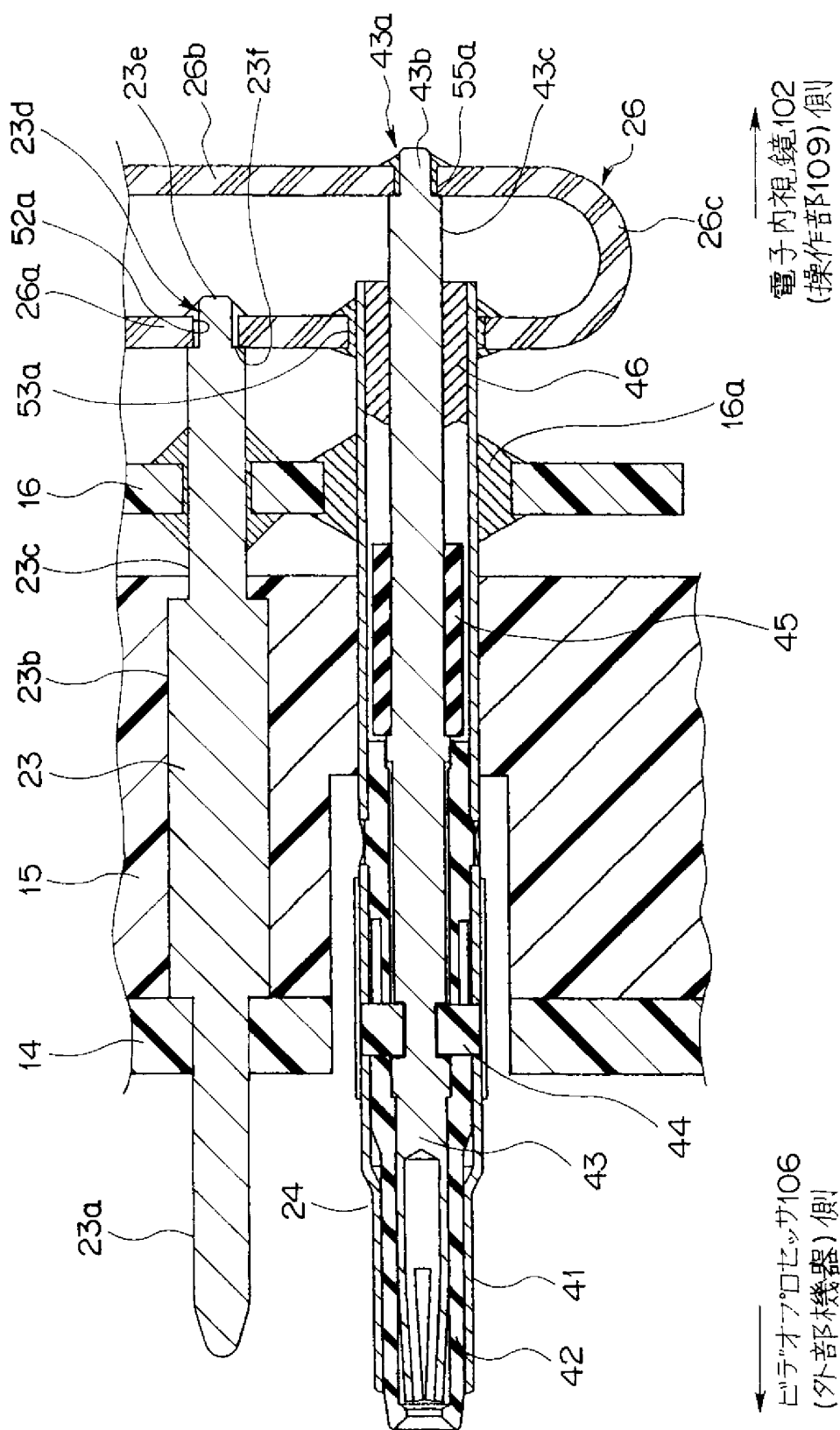
[図2]



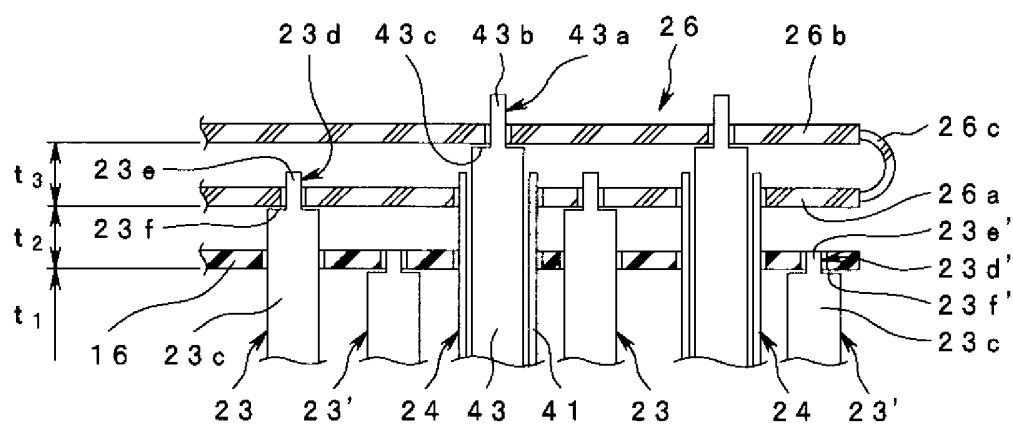
[図3]



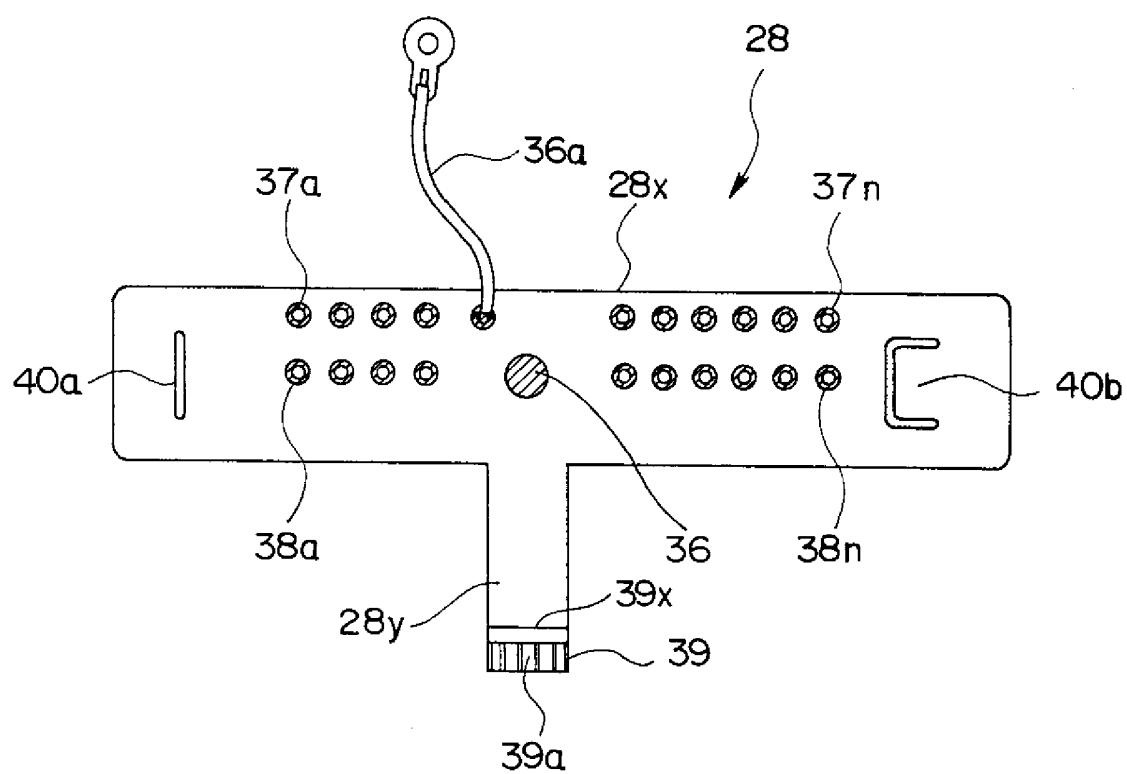
[図4]



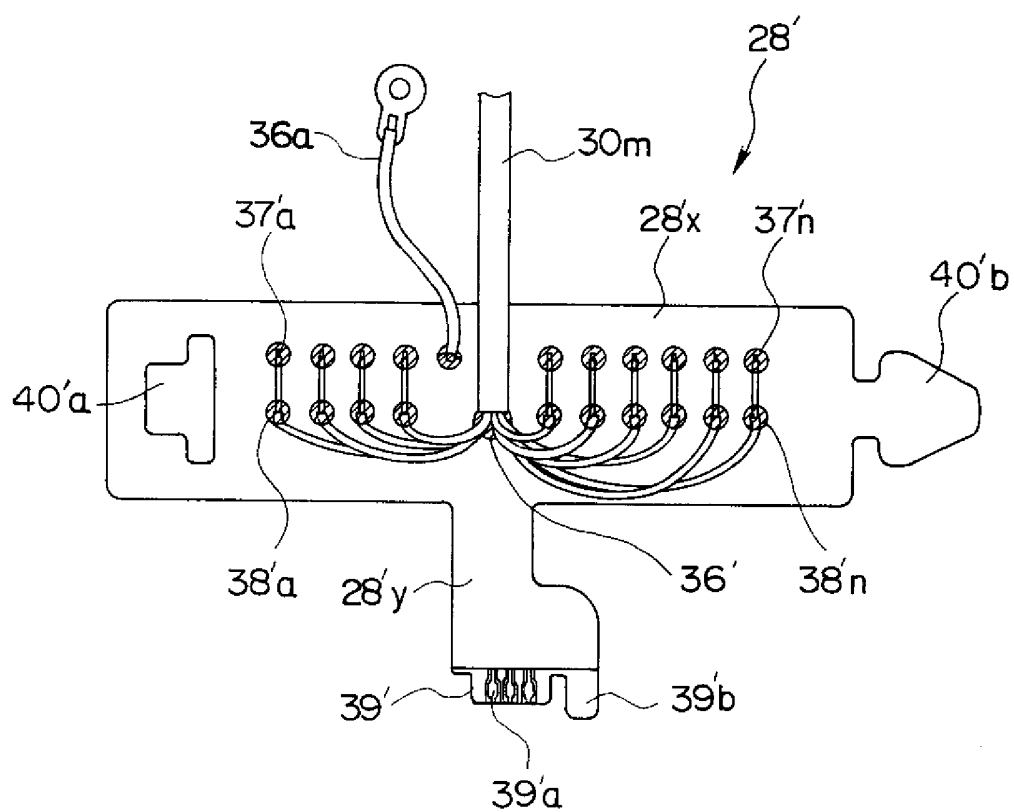
[図5]



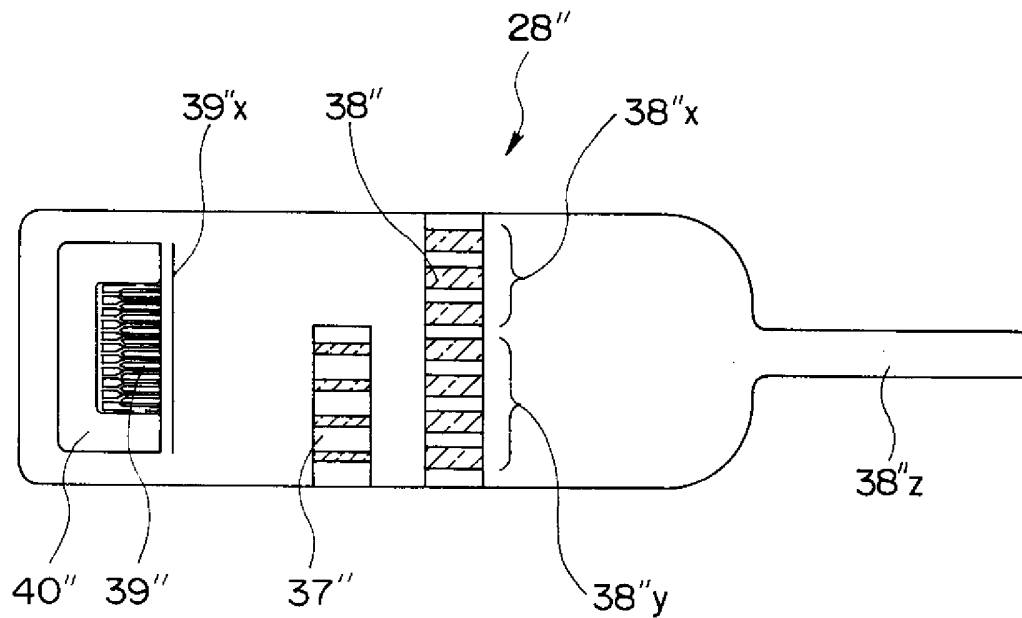
[図6]



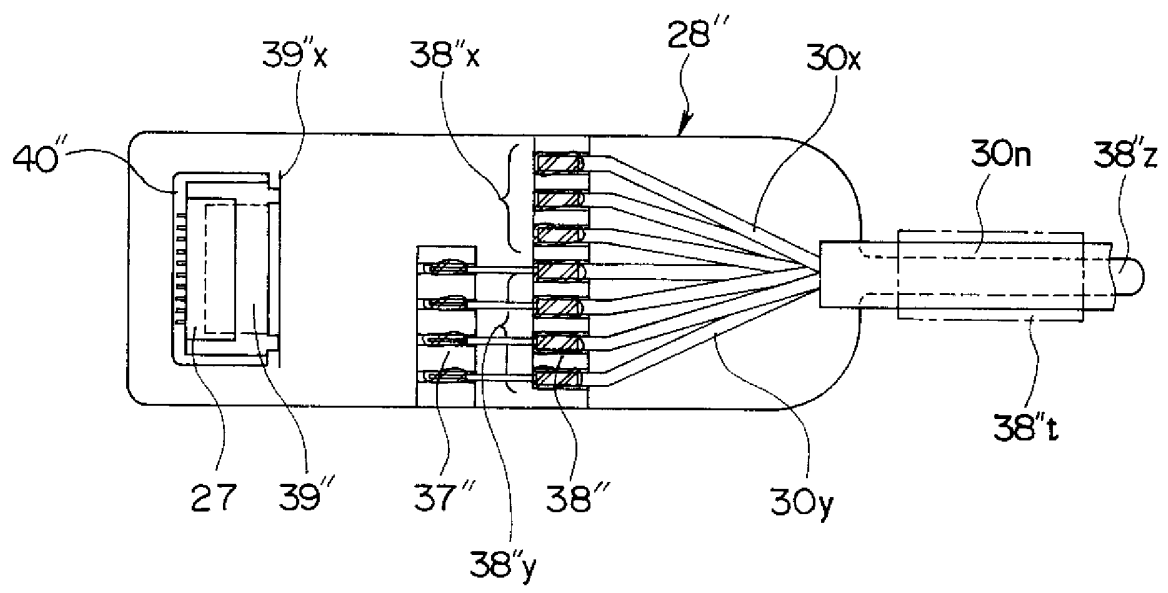
[図7]



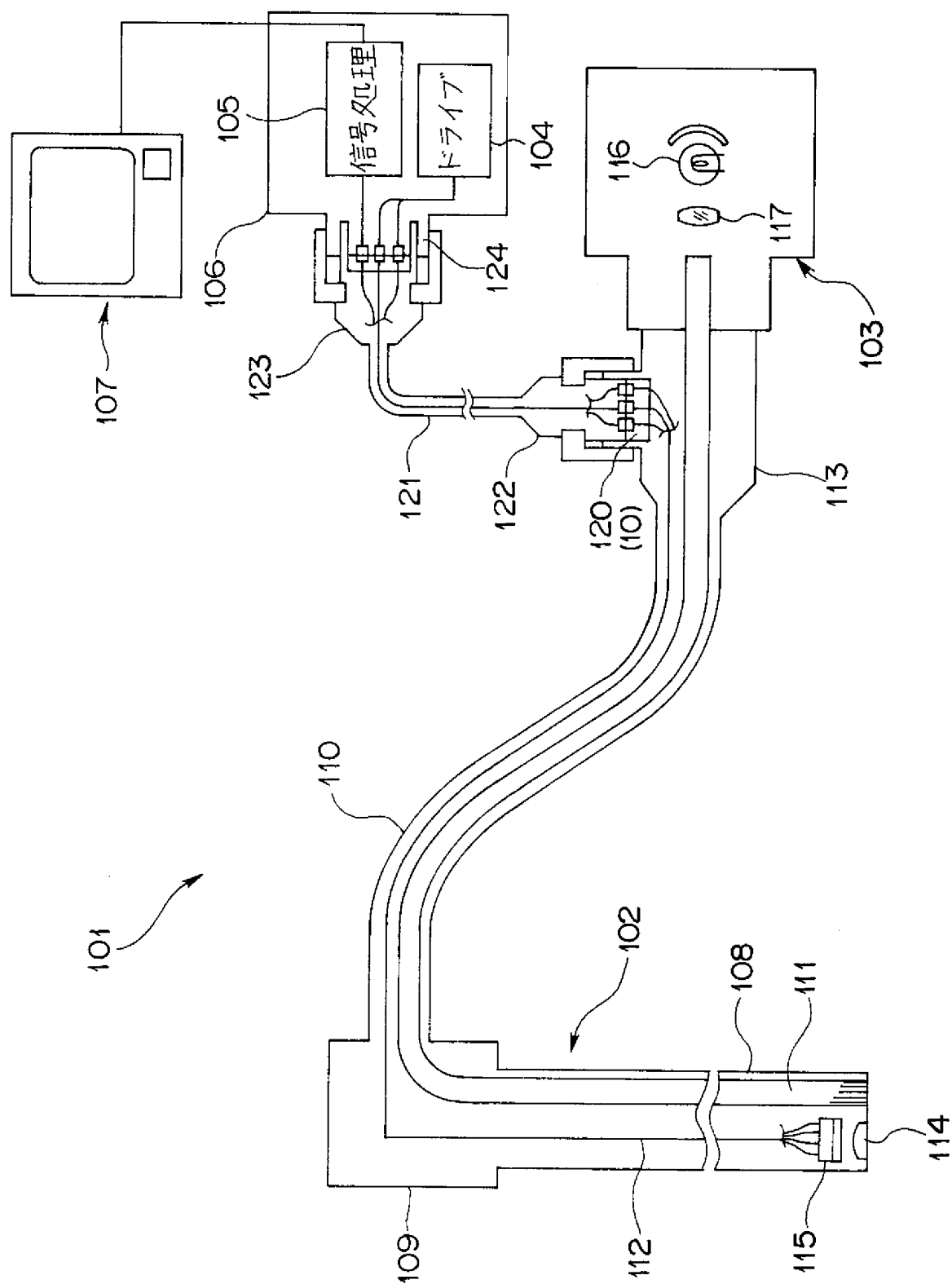
[図8]



[図9]

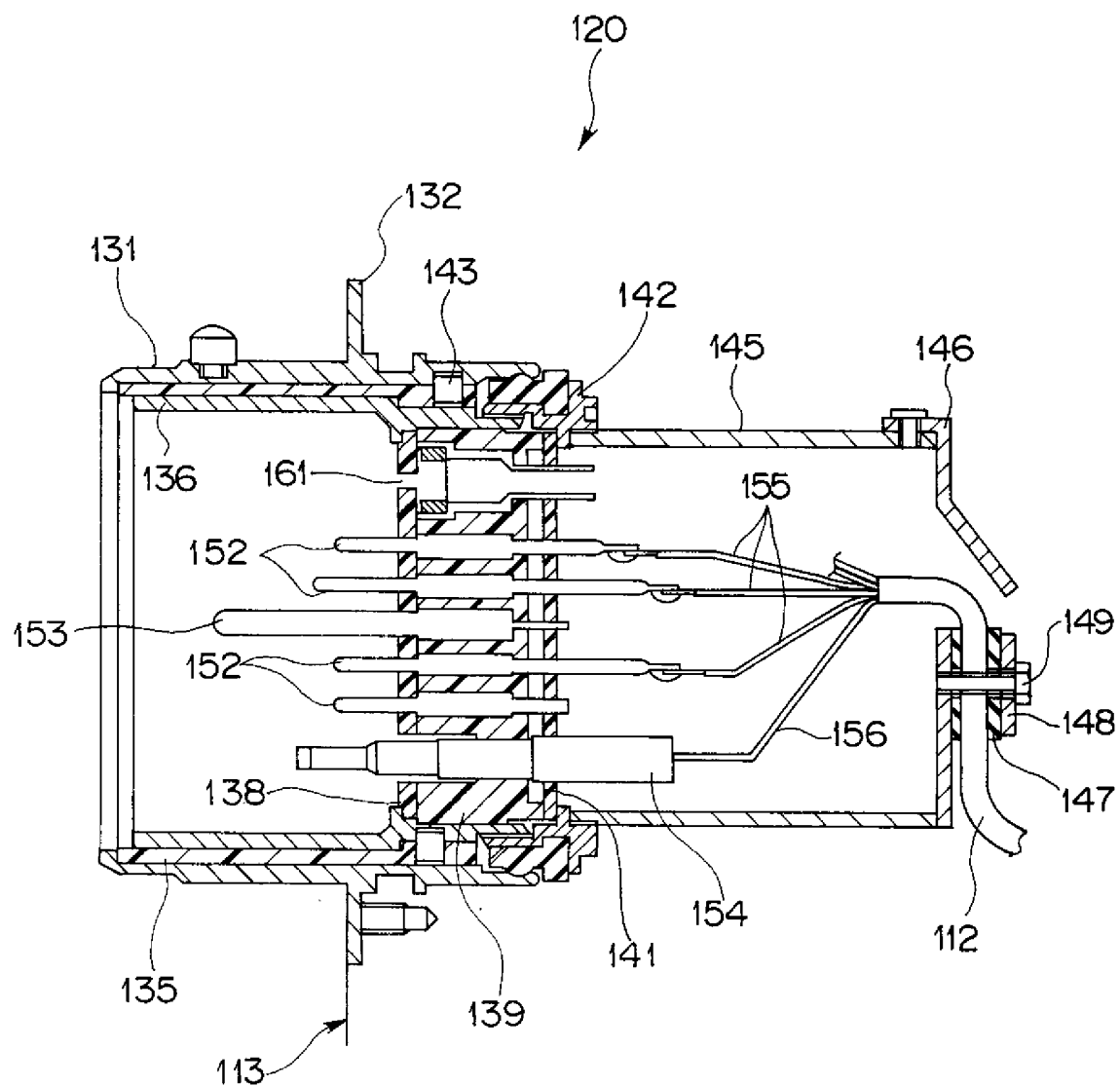


[図10]

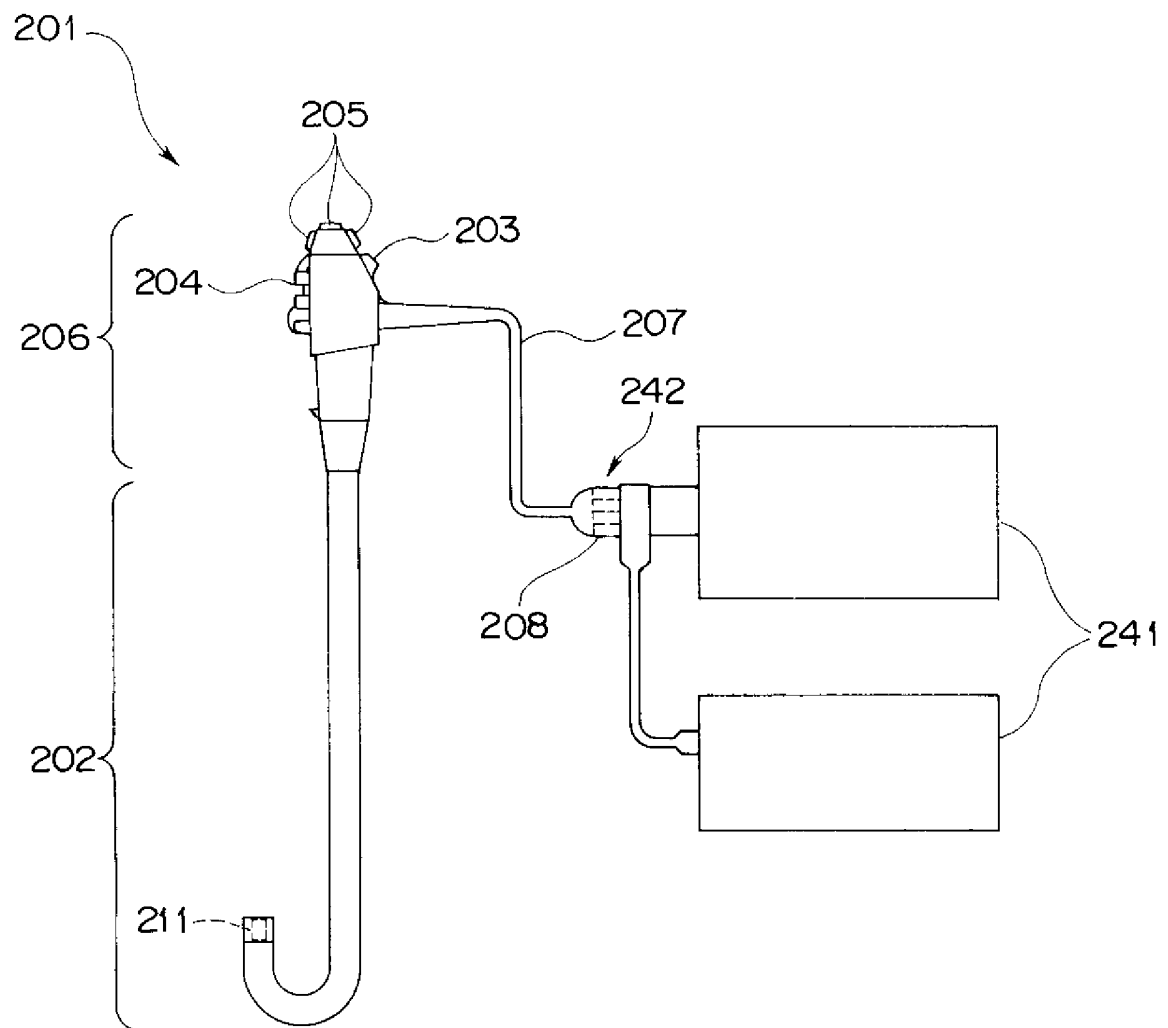


9/16

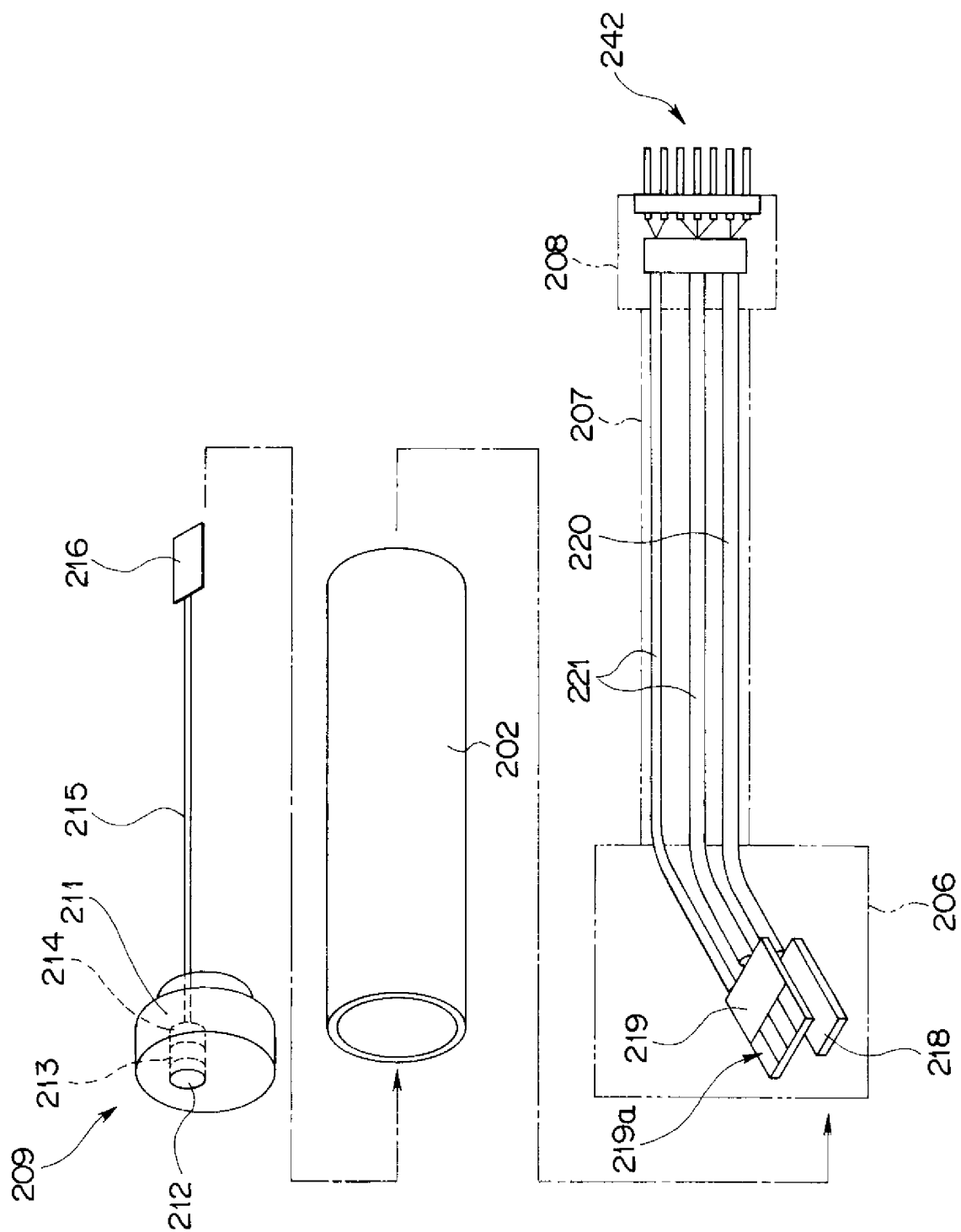
[図11]



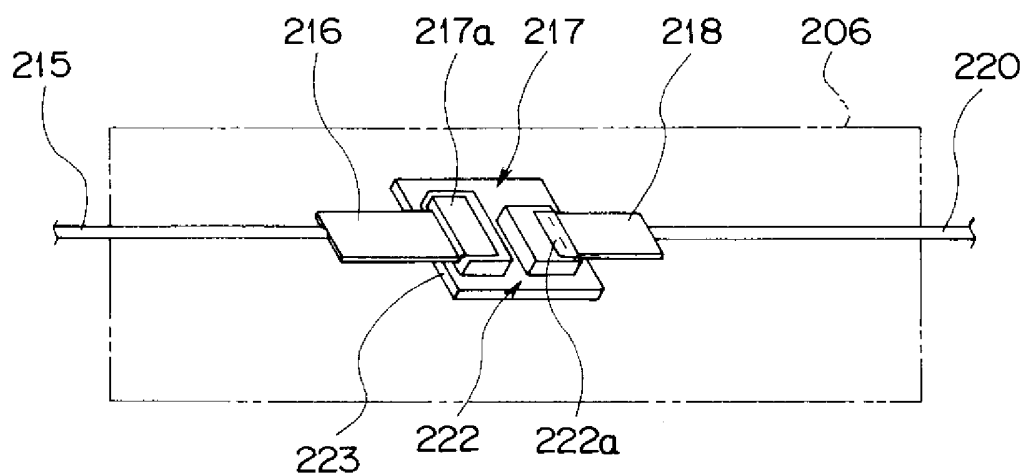
[図12]



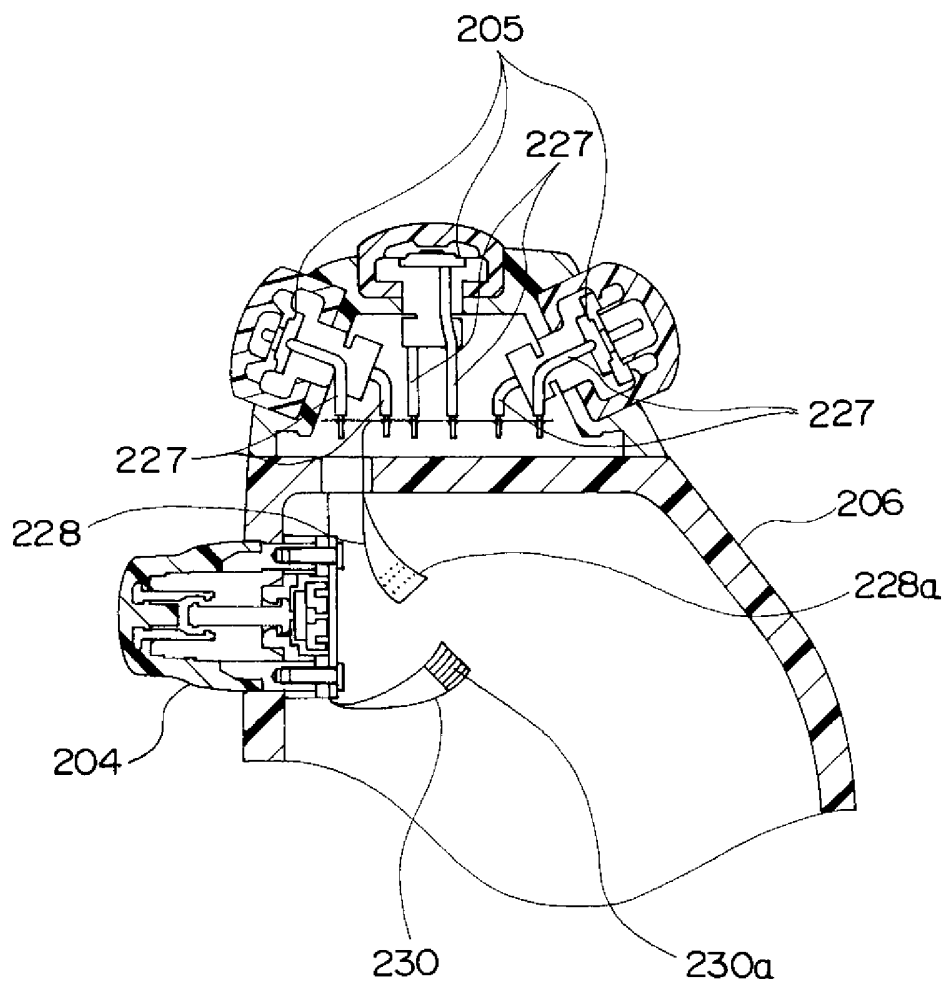
[図13]



[図14]

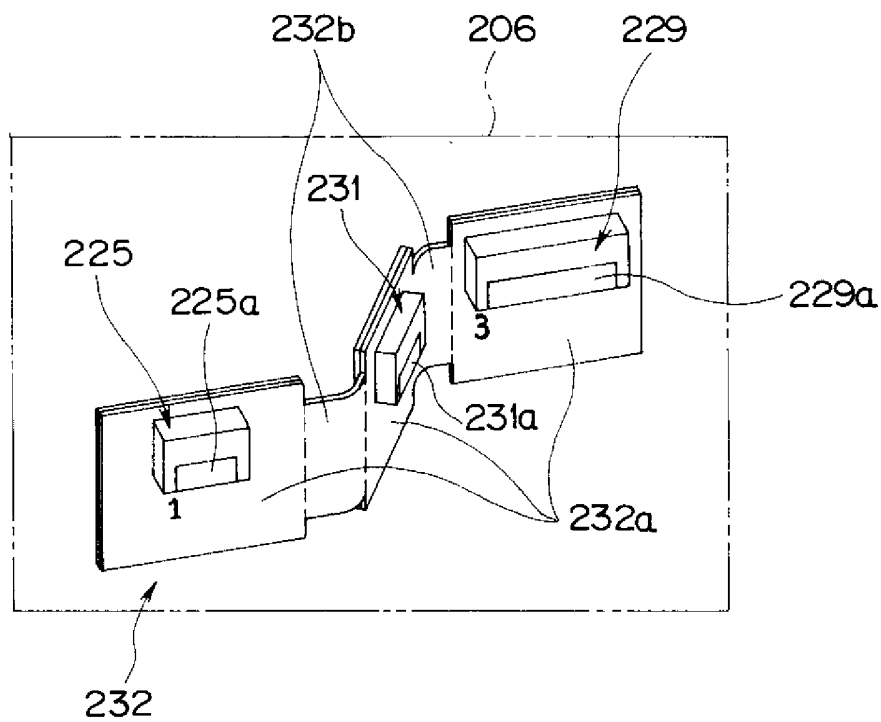


[図15]

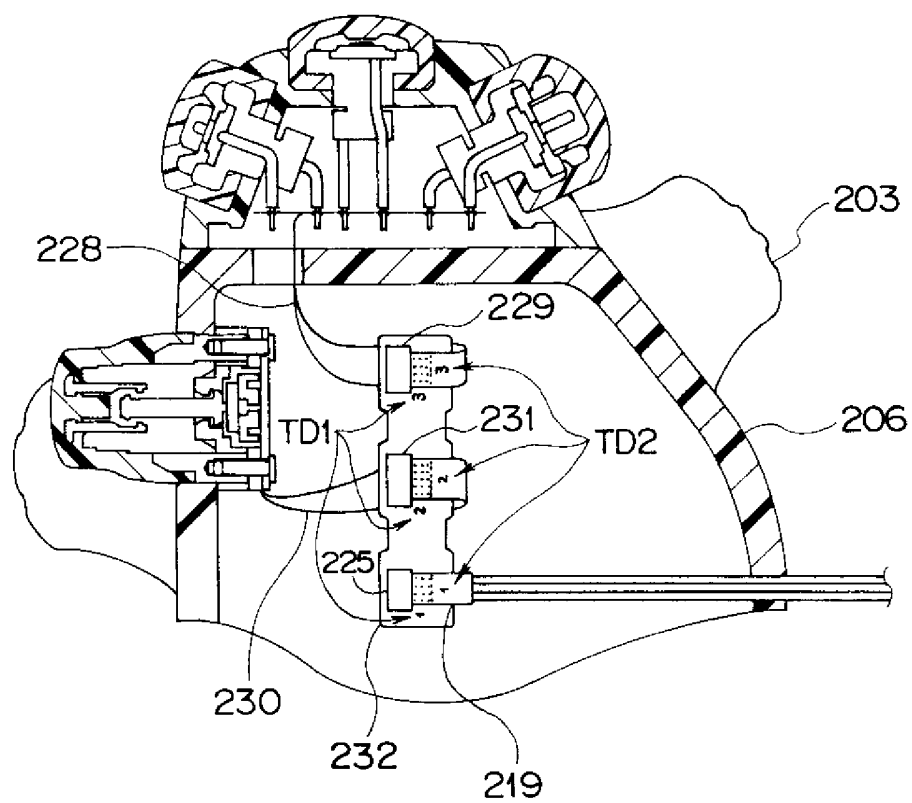


13/16

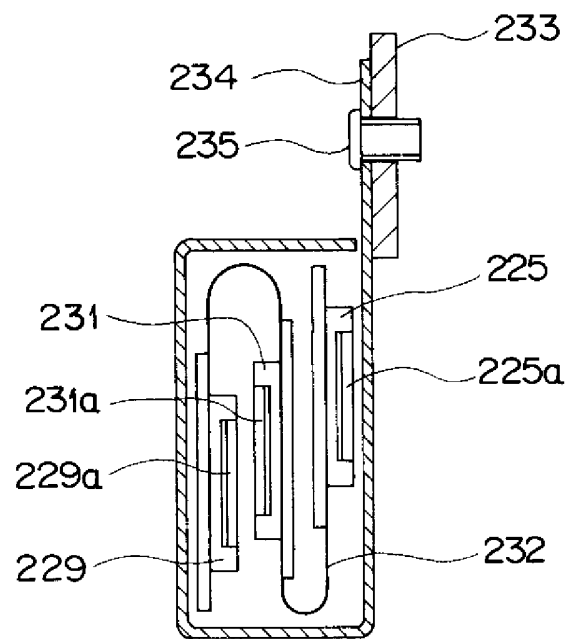
[図16]



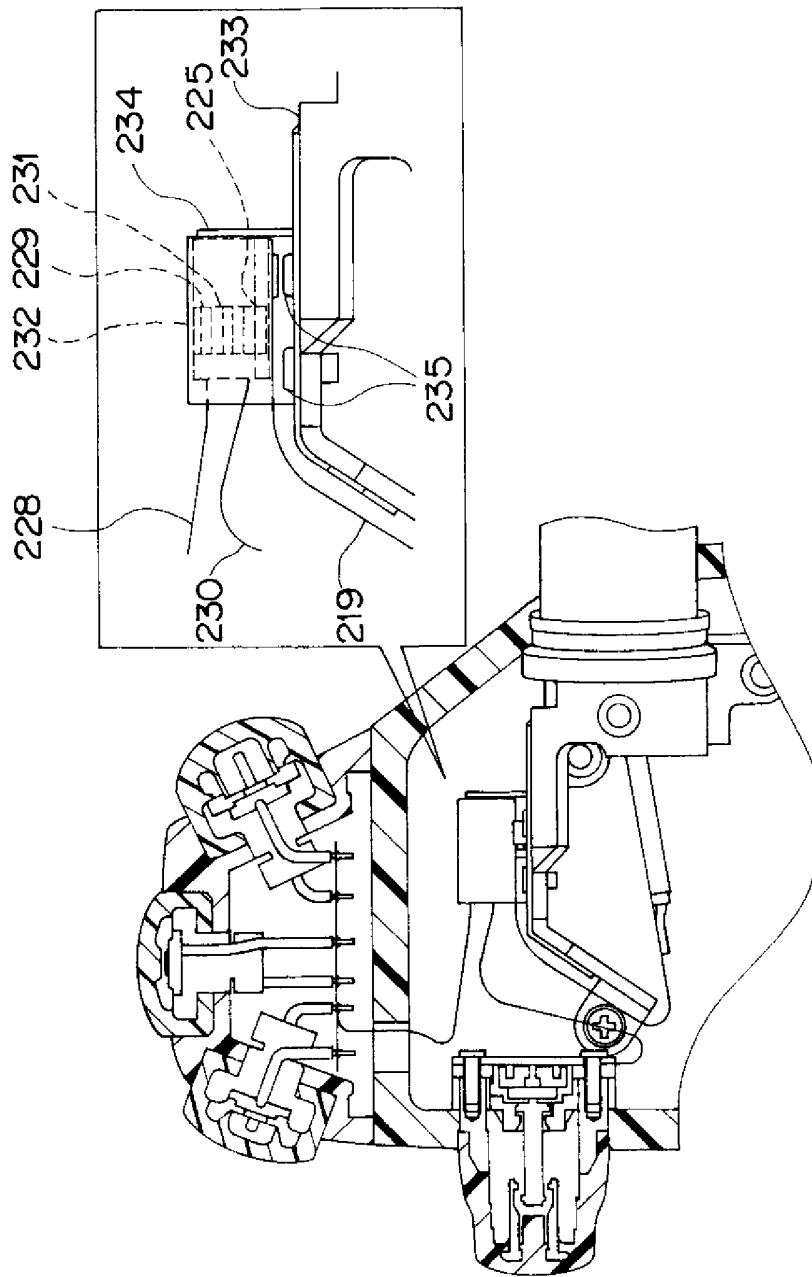
[図17]



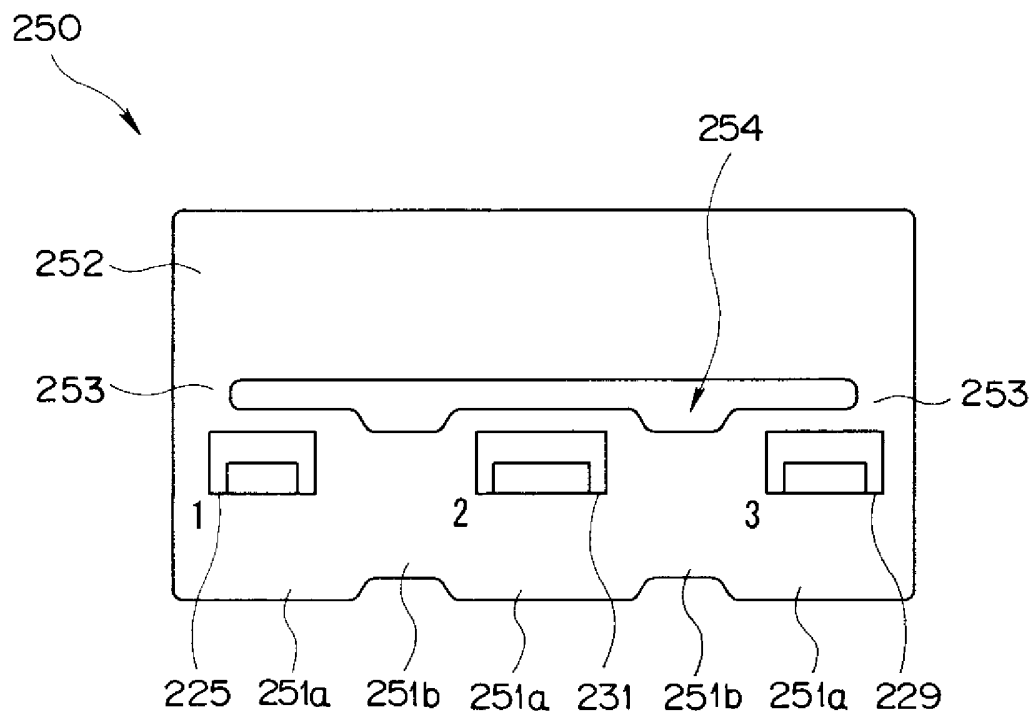
[図18]



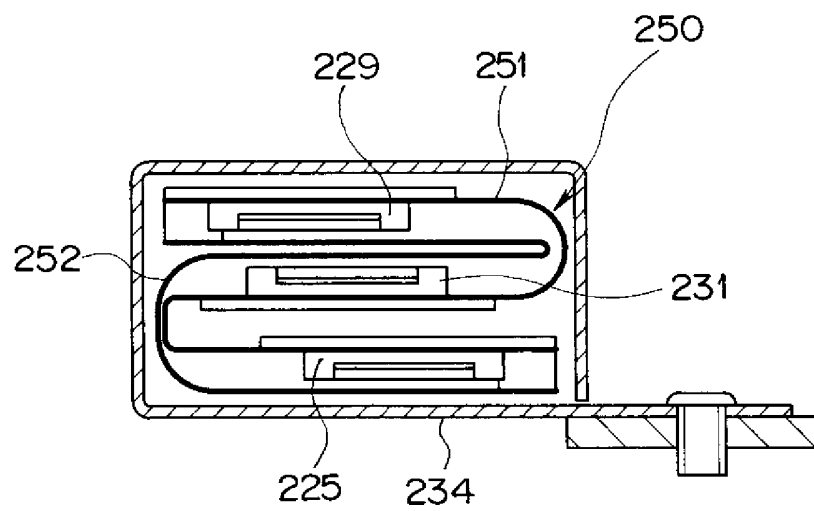
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/300459

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04 (2006.01), **G02B23/24** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B1/04, G02B23/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2003-190085 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 08 July. 2003 (08.07.03), Page 1 (Family: none)	1, 2, 5, 6 3, 4, 11-13
A	JP 10-14867 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 20 January, 1998 (20.01.98), Page 1 (Family: none)	1-6, 11-13
A	JP 9-294714 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 18 November, 1997 (18.11.97), Par. Nos. [0080] to [0088]; Figs. 20 to 23 (Family: none)	1-6, 11-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 March, 2006 (23.03.06)

Date of mailing of the international search report
04 April, 2006 (04.04.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/300459

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to independent claims 1, 5, 11, 14, 22, the technical feature disclosed in claim 1 and common to 1-4, 5-10, 11-13, the technical feature common to claims 14-21, 22, and the technical feature disclosed in claim 14 are not novel. The invention of claim 5 is only "the endoscope electric connector" disclosed in claim 1 is configured as "an endoscope". The technical feature disclosed in claims 2, 6 is a known technique.

Accordingly, the present application includes the following six groups of inventions:

(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-4, 5, 6, 11-13

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/300459

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

- Claims 1-4, 5, 6, 11-13
- claims 7, 9 (when referring to claim 7)
- claims 8, 9 (when referring to claim 8)
- claim 10
- claims 14-21
- claim 22

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61B1/04(2006.01), G02B23/24(2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61B1/04, G02B23/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2003-190085 A (オリンパス光学工業株式会社) 2003.07.08, 第 1 頁 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 6 3, 4, 11-13
A	JP 10-14867 A (オリンパス光学工業株式会社) 1998.01.20, 第 1 頁 (ファミリーなし)	1-6, 11-13
A	JP 9-294714 A (オリンパス光学工業株式会社) 1997.11.18, 段落【0080】 - 【0088】、第 20-23 図 (ファミリーなし)	1-6, 11-13

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 3 . 0 3 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 4 . 2 0 0 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

門田 宏

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

2 Q

9 2 2 4

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2) (a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲_____は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲_____は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲_____は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

独立請求の範囲 1, 5, 11, 14, 22 に共通する技術的特徴、請求の範囲 1-4, 5-10, 11-13 に共通する請求の範囲 1 に記載の技術的特徴、請求の範囲 14-21, 22 に共通する技術的特徴、請求の範囲 14 に記載の事項は、それぞれ新規でないことが明かとなった。そして、請求の範囲 5 は請求の範囲 1 に記載の「内視鏡の電気コネクタ」を「内視鏡」として構成したに過ぎないものであり、請求の範囲 2, 6 に記載された事項は周知技術である。

これらのことから、この出願には以下の6つの発明群が存在する。

- ・請求の範囲 1-4, 5, 6, 11-13
- ・請求の範囲 7, 9 (請求の範囲 7 を引用する場合)
- ・請求の範囲 8, 9 (請求の範囲 8 を引用する場合)
- ・請求の範囲 10 ・請求の範囲 14-21 ・請求の範囲 22

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

1 - 4, 5, 6, 11 - 13

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。