

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4377821号
(P4377821)

(45) 発行日 平成21年12月2日(2009.12.2)

(24) 登録日 平成21年9月18日(2009.9.18)

(51) Int.Cl.

A61B 1/04 (2006.01)
G02B 23/24 (2006.01)

F 1

A 61 B 1/04 372
G 02 B 23/24 A

請求項の数 12 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2005-9476 (P2005-9476)
 (22) 出願日 平成17年1月17日 (2005.1.17)
 (65) 公開番号 特開2006-192202 (P2006-192202A)
 (43) 公開日 平成18年7月27日 (2006.7.27)
 審査請求日 平成18年9月25日 (2006.9.25)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 中村 尚弘
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内

審査官 門田 宏

最終頁に続く

(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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の操作部から延出する接続ケーブルに、該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ために設けられる内視鏡の電気コネクタであつて、

第1の基板部及び第2の基板部を有し、前記第1の基板部及び前記第2の基板部の互いの裏面の少なくとも一部が対向するように折り曲げて形成される1枚のフレキシブル基板によって構成される基板と、

前記外部機器からの端子が電気的に接続され、前記第1の基板部の表面及び前記第2の基板部の裏面からなる前記基板の一方の面の側に立設される接続部材と、

前記内視鏡の挿入部と操作部側から延出するケーブル線の端部に接続されるケーブル線コネクタが着脱自在に接続され、前記第1の基板部の裏面及び前記第2の基板部の表面からなる前記基板の他方の面の側に設けられるコネクタと、
を具備することを特徴とする内視鏡の電気コネクタ。

【請求項 2】

前記接続部材は、

前記第1の基板部に形成された孔部を挿通して前記第1の基板部に設けられたランドに半田付けされる単線端子部材と、

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の基板部に設けられたランドに半田付けされる第1の導体と、この第1の導体と略同軸上に配置され、前記第1の基板部に設けられたランドに半田付けされる第2の導体によって構成される同軸端子部材と、

10

20

からな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。

【請求項 3】

前記単線端子部材は、

前記第 1 の基板部に形成された孔部に挿入されて前記第 1 の基板部の裏面側に突出する突起と、該突起よりも前記一方の面の側に設けられ、前記第 1 の基板部に形成された孔部の内径より大きい外径を有し、前記第 1 の基板部の表面が当接する段部と、を具備し、

前記同軸端子部材の前記第 1 の導体は、

前記第 2 の基板部に形成された孔部に挿入されて前記他方の面の側に突出する突起と、該突起よりも前記一方の面の側に設けられ、前記第 2 の基板部に形成された孔部の内径より大きい外径を有し、前記第 2 の基板部の裏面が当接する段部と、を具備す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。

10

【請求項 4】

前記同軸端子部材は、前記基板の外縁に配置されることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の内視鏡の電気コネクタ。

【請求項 5】

被検体内に挿入される挿入部と、

この挿入部の基端側に設けられる操作部と、

この操作部から延出し、外部機器と接続するための電気コネクタが設けられる接続ケーブルと、

この接続ケーブル内を挿通し、前記挿入部と操作部側から延出するケーブル線と、

このケーブル線の端部に設けられるケーブル線コネクタと、
を具備し、

前記電気コネクタは、

第 1 の基板部及び第 2 の基板部を有し、前記第 1 の基板部及び前記第 2 の基板部の互いの裏面の少なくとも一部が対向するように折り曲げて形成される 1 枚のフレキシブル基板によって構成される基板と、

前記外部機器からの端子が電気的に接続され、前記第 1 の基板部の表面及び前記第 2 の基板部の裏面からなる前記基板の一方の面の側に立設される接続部材と、

前記ケーブル線コネクタが着脱自在に接続され、前記第 1 の基板部の裏面及び前記第 2 の基板部の表面からなる前記基板の他方の面の側に設けられるコネクタと、
を具備して構成されることを特徴とする内視鏡。

20

30

【請求項 6】

前記ケーブル線コネクタは、前記ケーブル線が電気的に接続されるケーブル線接続部、及び前記基板のコネクタに着脱自在に接続される接続端子部を有し、これらケーブル線接続部及び接続端子部をフレキシブル基板を用いて一体的に形成したことを特徴とする請求項 5 記載の内視鏡。

【請求項 7】

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、この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コネクタに着脱自在に接続される接続端子部、及びケーブル線接続部の両端に設けられ、この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、これらをフレキシブル基板を用いて一体的に形成したことを特徴とする請求項 5 記載の内視鏡。

40

【請求項 8】

前記ケーブル線コネクタの接続端子部には、前記基板の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 6 または 7 記載の内視鏡。

【請求項 9】

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、前記基板のコネクタに着脱自在に接続される接続端子部、及びこの接続端子部の周囲に形成される抜け止め部とを有し、これらをフレキシブル基板を用いて一体的に

50

形成したことを特徴とする請求項 5 記載の内視鏡。

【請求項 10】

第1の基板部及び第2の基板部を有し、前記第1の基板部及び前記第2の基板部の互いの裏面の少なくとも一部が対向するように折り曲げ可能な1枚のフレキシブル基板によつて構成される基板と、

内視鏡の操作部から延出する接続ケーブルに、該内視鏡を内視鏡と組み合わせて使用する外部機器からの端子が電気的に接続され、前記第1の基板部の表面及び前記第2の基板部の裏面からなる前記基板の一方の面の側に立設される接続部材と、

内視鏡の挿入部と操作部側から延出するケーブル線の端部に設けたケーブル線コネクタが着脱自在に接続され、前記第1の基板部の裏面及び前記第2の基板部の表面からなる前記基板の他方の面の側に設けられるコネクタと

を備えて構成される電気コネクタの組み付け方法であつて、

前記接続部材を、前記第1の基板部に形成された孔部に前記第1の基板部の表面側から挿入させ、その接続部材と孔部の周囲に設けたランドとを半田付けする第1の基板部接続工程と、

前記第1の基板部接続工程にて接続された前記第1の基板部の裏面に、前記第2の基板部の裏面が対向するように折り曲げて、前記第1の基板部から突出している少なくとも一部の接続部材を前記第2の基板部に形成された孔部に挿入させ、その接続部材と孔部の周囲に設けたランドとを半田付けする第2の基板部接続工程と、

前記第2の基板部接続工程にて半田付けされた前記基板の他方の面の側に設けられてゐる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。

【請求項 11】

前記第1の基板部接続工程において、前記第1の基板部の孔部に挿入された前記接続部材と、孔部の周囲のランドとの半田付けは、前記第1の基板部の中央部分から前記第1の基板部の外縁方向の順に行うこととする請求項10記載の電気コネクタの組み付け方法。

【請求項 12】

前記接続部材は、単線端子部材と前記基板の外縁に配置される同軸端子部材からなり、

前記第1の基板部接続工程において、前記第1の基板部の孔部に挿入された前記接続部材と、孔部の周囲のランドとの半田付けは、前記接続部材の単線端子部材から同軸端子部材の順に行うこととする請求項10記載の電気コネクタの組み付け方法。

【発明の詳細な説明】

【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気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、複数のケーブル線を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、特許文献1に提案されている。特許文献1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

10

20

30

40

50

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。10

【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レリーズスイッチや、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。20

【0007】

また、操作部109に挿入部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。30

【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おり、これらポンプを介して送気送水、吸引、前方送水の機能を行うように構成されている。30

【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を一体的に形成したものもある。40

【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に接続すると共に、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50

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 CCD 115 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、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。

10

【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。

20

【0017】

電気コネクタ 120 は、円筒状の口金 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 が挿通されると共に、ケーブル線 112 をクッション部材 147 にて挟持するケーブル留め板 148 とネジ 149 により固定されている。

30

【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 がそれぞれ設けられている。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 の芯線を有する単線ピン 152 に接続し、シールド線を他の単線ピン 152 に接続されることもある。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。

40

【0019】

更に、カバー部材 138、インシュレータ 139、及び基板 141 には、貫通させた通気口 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

50

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。なお、前述したように、同軸電線156の芯線を有する単線ピン152に接続し、シールド線を接地パターンに接続された他の単線ピン152に接続することもある。

【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、電気コネクタ120の口金131のガイド部材136の内側に装着されて、単線ピン152と同軸ピン154にそれぞれ挿入されるピン受けが設けられている。

10

【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との間が電気的に接続されて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103とビデオプロセッサ106との間も電気的に接続され、ビデオプロセッサ106からの調光制御等も行われる。

【特許文献1】特許第2902654号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0023】

図10と図11を用いて説明した特許文献1に提案されている電気コネクタ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に再び接続する必要がある。

【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から切り離し、単線ピン152と同軸ピン154から切り離したケーブル線112を撮像ユニットの検査用治具に接続し、検査用治具による撮像ユニットの動作確認と不具合箇所の確認を行う。撮像ユニットの検査治具により不具合箇所が確認されると、不具合箇所の部品の交換修理を行った後、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。

30

【0025】

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調査の場合は、上述したCCD115を含む撮像ユニットの動作確認と同様に、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から切り離し、単線ピン152と同軸ピン154から切り離したケーブル線112をスイッチ類の検査用治具に取り付け、スイッチ類検査用治具によるスイッチ類の動作確認と不具合箇所の確認を行い、不具合箇所の交換修理を行った後、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。

40

【0026】

また、画像不良やスイッチ不良等の電気的な部分の交換修理以外に、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から切り離すことになる。

【0027】

例えば、ユニバーサルコード110の外装が経時変化により老朽化して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

50

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 の外装から引き抜く。引き抜いたケーブル線 112 は、新しいユニバーサルコード 110 の外装内に再度挿通させ、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。

【0028】

また、挿入部 108 の外装が経時変化により老朽化して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 は、操作部 109 側から牽引してユニバーサルコード 110 の外装から引き抜く。引き抜いたケーブル線 112 は、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 は、新しい挿入部 108 の外装内に再度挿通させ、かつ、操作部 109 とユニバーサルコード 110 に再挿通させた後、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。10

【0029】

つまり、電気コネクタ 120 にケーブル線 112 に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いずれかの動作確認及び不具合箇所の確認等の電気的な交換修理は、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、及び確認後の電気コネクタ 120 への再接続と繁雑な作業と多くの作業時間がかかっている。また、挿入部 108 やユニバーサルコード 112 の外装交換は、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 112 と挿入部 108 の外装からの引き抜き、かつ、新しい挿入部 108 とユニバーサルコード 112 の外装への再挿入と電気コネクタ 120 への再接続と繁雑な作業と多くの作業時間がかかっている。20

【0030】

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に、撮像ユニットの動作確認と不具合調査の場合に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、あるいは、スイッチ類の動作確認や不具合箇所の調査のためにスイッチ類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 から切断する作業が困難となる。このために、動作確認と不具合調査の際に、電気コネクタ 120 に接続されている撮像ユニットとスイッチ類の全てのケーブル線 112 を切断しなければならず、動作確認と不具合調査後に再度ピン間隔の狭い単線ピン 152 と同軸ピン 154 に接続する煩雑な作業が強いられている。30

【0031】

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 と同軸方向で、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 を単線ピン 152 と同軸ピン 154 と同軸に接続する。つまり、ケーブル線 112 は、単線ピン 152、または同軸ピン 154 に対して同軸状態に維持させて半田付けした後、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 へのケーブル線 112 の半田付けの妨げとならないように注意を払ったり、あるいは、ケーブル線 112 を保持させる治具が必要となる。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 を接続する作業に多くの注意を払い、かつ長時間の作業が強いられる。40

【0032】

また、単線ピン 152 と同軸ピン 154 の一部には、ケーブル線 112 の単線電線 155 や同軸電線 156 の間にダイオードや抵抗等の電子部品を配置させて半田付け接続させ50

ることもある。この場合、単線ピン152や同軸ピン154に接続する電子部品の一方のリード線は、単線ピン152や同軸ピン154に同軸状態に半田付けし、電子部品の他方のリード線にケーブル線112を同軸状態に半田付けさせるために、電子部品とケーブル線112の折れ曲がり防止等の注意を払うことになり、一層煩雑で長時間の接続作業となる。

【0033】

このように、狭い間隔の単線ピン及び同軸ピンに対して接続されているケーブル線112の複数の電線を切り離して撮像ユニット、及びスイッチ類の動作確認や修理を行い、その確認と修理後にケーブル線を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多くの時間を掛けて慎重に行う必要があった。

10

【0034】

また、このような動作確認や不具合調査のために、電気コネクタ120の単線ピン152と同軸ピン154から切り離したケーブル線112の先端は、検査治具に接続するために絶縁被覆を剥いで、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に再度接続するために、絶縁被覆を剥いで半田付けする。このために、動作確認や不具合箇所の調査を行う都度、ケーブル線112の先端は、切断されるために、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。

20

【0035】

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。

【課題を解決するための手段】

【0036】

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、該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ために設けられる内視鏡の電気コネクタであって、第1の基板部及び第2の基板部を有し、前記第1の基板部及び前記第2の基板部の互いの裏面の少なくとも一部が対向するように折り曲げて形成される1枚のフレキシブル基板によって構成される基板と、前記外部機器からの端子が電気的に接続され、前記第1の基板部の表面及び前記第2の基板部の裏面からなる前記基板の一方の面の側に立設される接続部材と、前記内視鏡の挿入部と操作部側から延出するケーブル線の端部に接続されるケーブル線コネクタが着脱自在に接続され、前記第1の基板部の裏面及び前記第2の基板部の表面からなる前記基板の他方の面の側に設けられるコネクタと、を具備することを特徴とする。

30

【0037】

本発明の内視鏡の電気コネクタの前記接続部材は、前記第1の基板部に形成された孔部を挿通して前記第1の基板部に設けられたランドに半田付けされる単線端子部材と、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の基板部に設けられたランドに半田付けされる第1の導体と、この第1の導体と略同軸上に配置され、前記第1の基板部に設けられたランドに半田付けされる第2の導体によって構成される同軸端子部材と、からなることを特徴とする。

40

【0038】

本発明の内視鏡の電気コネクタの前記単線端子部材は、前記第1の基板部に形成された孔部に挿入されて前記第1の基板部の裏面側に突出する突起と、該突起よりも前記一方の面の側に設けられ、前記第1の基板部に形成された孔部の内径より大きい外径を有し、前記第1の基板部の表面が当接する段部と、を具備し、前記同軸端子部材の前記第1の導体は、前記第2の基板部に形成された孔部に挿入されて前記他方の面の側に突出する突起と

50

、該突起よりも前記一方の面の側に設けられ、前記第2の基板部に形成された孔部の内径より大きい外径を有し、前記第2の基板部の裏面が当接する段部と、を具備することを特徴とする。

また本発明の内視鏡の電気コネクタの前記同軸端子部材は、前記基板の外縁に配置されることを特徴とする。

【0039】

本発明の内視鏡は、被検体内に挿入される挿入部と、この挿入部の基端側に設けられる操作部と、この操作部から延出し、外部機器と接続するための電気コネクタが設けられる接続ケーブルと、この接続ケーブル内を挿通し、前記挿入部と操作部側から延出するケーブル線と、このケーブル線の端部に設けられるケーブル線コネクタと、を具備し、前記電気コネクタは、第1の基板部及び第2の基板部を有し、前記第1の基板部及び前記第2の基板部の互いの裏面の少なくとも一部が対向するように折り曲げて形成される1枚のフレキシブル基板によって構成される基板と、前記外部機器からの端子が電気的に接続され、前記第1の基板部の表面及び前記第2の基板部の裏面からなる前記基板の一方の面の側に立設される接続部材と、前記ケーブル線コネクタが着脱自在に接続され、前記第1の基板部の裏面及び前記第2の基板部の表面からなる前記基板の他方の面の側に設けられるコネクタと、を具備して構成されることを特徴とする。

10

【0040】

本発明の内視鏡の前記ケーブル線コネクタは、前記ケーブル線が電気的に接続されるケーブル線接続部、及び前記基板のコネクタに着脱自在に接続される接続端子部を有し、これらケーブル線及び接続端子部をフレキシブル基板を用いて一体的に形成したことを特徴とする。

20

【0041】

本発明の内視鏡の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、この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コネクタに着脱自在に接続される接続端子部、及びケーブル線接続部の両端に設けられ、この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、これらをフレキシブル基板を用いて一体的に形成したことを特徴とする。

30

【0042】

本発明の内視鏡の前記ケーブル線コネクタの接続端子部には、前記基板の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。

【0043】

本発明の内視鏡の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、前記基板のコネクタに着脱自在に接続される接続端子部、及びこの接続端子部の周囲に形成される抜け止め部とを有し、これらをフレキシブル基板を用いて一体的に形成したことを特徴とする。

【0044】

本発明の電気コネクタの組み付け方法は、第1の基板部及び第2の基板部を有し、前記第1の基板部及び前記第2の基板部の互いの裏面の少なくとも一部が対向するように折り曲げ可能な1枚のフレキシブル基板によって構成される基板と、内視鏡の操作部から延出する接続ケーブルに、該内視鏡を内視鏡と組み合わせて使用する外部機器からの端子が電気的に接続され、前記第1の基板部の表面及び前記第2の基板部の裏面からなる前記基板の一方の面の側に立設される接続部材と、内視鏡の挿入部と操作部側から延出するケーブル線の端部に設けたケーブル線コネクタが着脱自在に接続され、前記第1の基板部の裏面及び前記第2の基板部の表面からなる前記基板の他方の面の側に設けられるコネクタとを備えて構成され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前記第1の基板部の表面側から挿入させ、その接続部材と孔部の周囲に設けたランドとを半田付けする第1の基板部接続工程と、前記第1の基板部接続工程にて接続された前記第1の基板部の裏面に、前記第2の基板部の裏面が対向するように

40

50

折り曲げて、前記第1の基板部から突出している少なくとも一部の接続部材を前記第2の基板部に形成された孔部に挿入させ、その接続部材と孔部の周囲に設けたランドとを半田付けする第2の基板部接続工程と、前記第2の基板部接続工程にて半田付けされた前記基板の他方の面の側に設けられている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。

【0045】

本発明の電気コネクタの組み付け方法の前記第1の基板部接続工程において、前記第1の基板部の孔部に挿入された前記接続部材と、孔部の周囲のランドとの半田付けは、前記第1の基板部の中央部分から前記第1の基板部の外縁方向の順に行うこととする。

【0046】

本発明の電気コネクタの組み付け方法の前記接続部材は、単線端子部材と前記基板の外縁に配置される同軸端子部材からなり、前記第1の基板部接続工程において、前記第1の基板部の孔部に挿入された前記接続部材と、孔部の周囲のランドとの半田付けは、前記接続部材の単線端子部材から同軸端子部材の順に行うこととする。

【発明の効果】

【0047】

本発明の内視鏡の電気コネクタ、及び内視鏡は、内視鏡の挿入部や操作部側からのケーブル線に接続されたケーブル線コネクタが装着されるコネクタを有するコネクタ基板を外部機器からの端子が電気的に接続される接続部材に接続したことにより、内視鏡の動作確認や不具合箇所の検出のための検査治具への接続がコネクタ基板のコネクタからケーブル線コネクタを外すのみの簡単な作業で動作確認や不具合箇所検出が可能となる。

【0048】

また、電気コネクタに設けられる接続部材へのコネクタ基板の接続、及びコネクタ基板に設けられているコネクタに接続するケーブル線とケーブル線コネクタの接続は、平面的な作業が可能となり、接続作業が安易で効率が向上する。

【0049】

さらに、本発明の電気コネクタの組み付け方法は、端子間の間隔が狭い接続部材である単線ピンや同軸ピンへのコネクタ基板の接続がコネクタ基板の中心部分から外縁部分へと行うことにより半田付け作業が容易となり作業の効率が向上する効果を有している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0050】

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。

【0051】

本発明の内視鏡の電気コネクタは、図10と図11を用いて前述したように、電子内視鏡102の操作部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、挿入部108と操作部109からのケーブル線112を電子内視鏡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に接続する接続コード121の接続プラグ122が結合接続される電気コネクタ120に相当している。以降の説明において、本発明の内視鏡の電気コネクタ10として説明する。

【0052】

本発明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は本発明の一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である。

【0053】

本発明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を配置

10

20

30

40

50

し、更に、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が設けられている。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、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。

【0054】

10

基板16の背面の外周面側には、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、先端外周に設けた雄ネジなどの取付固定方法を用いて口金11の後端に螺合固定される。シールド枠19を口金11の後端に螺合固定させることにより、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のパターンとシールド枠19が電気的に接触し、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。

【0055】

20

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。シールド蓋20の開口20aに挿通されたケーブル線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にて固定されている。

【0056】

30

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と同じであり、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に前記スコープコネクタ113に内蔵された複数の信号線からなるスコープコネクタ信号線30a、電子内視鏡102の操作部109に設けられた画像処理系スイッチからの複数の信号線からなる操作部信号線30b、及び電子内視鏡102の插入部108の先端のCCD115等からの複数の信号線からなる插入部信号線30cからなっている。なお、スコープコネクタ信号線30a、操作部信号線30b、及び插入部信号線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。

【0057】

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、及び插入部信号線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。

【0058】

40

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、及び单一のポストピン25が、カバー部材14とインシュレータ15を貫通し、基板16に接続されている。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させて設けられ、作業員の手が口金11の内部に触れる際に、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に触れさせて、作業員の静電気を逃がすためのものである。

【0059】

50

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に接着固定されており、後端側は基板16に設けたスルーホールに挿入されると共に、スルーホール

の周囲に設けたランドに半田付けされている。

【0060】

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いる単線ピン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る。

【0061】

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、並び単線ピン23と同軸ピン24の各ランドとコネクタ27a、27b、27cの間を接続する接続パターンが設けられている。10

【0062】

つまり、本発明の電気コネクタ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。20

【0063】

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。

【0064】

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2と図3を用いて説明する。図2は本発明の一実施形態の内視鏡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で、図3は本発明の一実施形態の内視鏡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)は裏面側の平面図である。30

【0065】

電気コネクタ10のシールド枠19内には、図2に示すように、単線ピン23(図示せず)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を電気的に接続する図示してい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。40

【0066】

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からなる単線ピンランド52と、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からなる同軸シールドピンランド53とが設けられ、さらに、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。

【0067】

50

20

30

40

50

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、単線ピンランド52は、図中P1～P19で示すように、第1基板部26aの中央よりに主に設けられ、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に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。

【0068】

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1の基板部26aに対向するように、折り曲げ部26cから折り曲げた際に、第1の基板部26aの同軸シールドピンランド53の図中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)と、同軸芯線ピンランド55を除く全域に設けたシールドフィルム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の一部まで延在させ、かつ、図示していない接地電位パターンに電気的に接続されている。

【0069】

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52'20と、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。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。

【0070】

更に、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が搭載されている。

【0071】

なお、第2の基板部26bは、第1の基板部26a側に折り曲げた際に、第1の基板部26aに設けたコネクタ27aと重なる部分は切り欠いてある。第2の基板部26bの切り欠きにより、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28の装着が容易となる。

【0072】

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から重なり合えよう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。

【0073】

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～P25)、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。

【0074】

10

20

30

40

50

なお、この実施の形態では、コネクタ基板 26 に設けた単線ピンランド 52 (P1 ~ P19)、同軸シールドランド 53 (P21 ~ P25)、及び同軸芯線ランド 55 (P31 ~ P35) の数や、コネクタ 27a ~ 27c の数は、一例であり、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 27b の2つのコネクタ 27b, 27c のみでも良く、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、あるいは、第2の基板部 26b に3つのコネクタ 27a ~ 27c を設けた際には、第2の基板部 26b の切り欠きを設ける必要はなくなる。

【0075】

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、本発明の一実施形態の内視鏡の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。

【0076】

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 から延出されて、前述したビデオプロセッサ 106 と接続するための接続コード 121 の接続プラグ 122 の単線受けプラグに装着される。中間部 23b は、カバー部材 14 とインシュレータ 23 内に挿通されて接着剤にて水密的に固定される。基板固定部 23c は、基板 16 に半田付けされてインシュレータ 15 と基板 16 の位置関係の保持と、基板 16 に設けられている接続パターンとの電気的接続が行われる。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、ランド 52b に半田付けされる。

【0077】

単線ピン 23 の終端部 23d (図中の電子内鏡 102 (操作部 109) 側と表記している側) 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 が当接する段部 23f 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。

【0078】

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。

【0079】

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、芯線部 43 の先端側には、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軸方向に設けられた芯線挿入部が設けられている。

【0080】

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 の外周から支持部材 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、シールド部 41 と芯線部 43 の長手方向の略

10

20

30

40

50

中心部分まで延在され、絶縁体42の後端側にシールド部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の間に弾性充填材46が充填されてシールド部41と芯線部43の間を通って電気コネクタ10の内部に水などが進入しないように密閉固定されている。

【0081】

なお、シールド部41、絶縁体42、及び芯線部43は、支持部材44にて完全に固定されてなく、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に固定されている。さらに、弾性充填材46も芯線部43を完全固定させずに、芯線部43が揺動出来るように充填されている。10

【0082】

芯線部43が軸方向に揺動できるように形成されている理由は、ビデオプロセッサ106と接続する接続コード121の接続プラグ122を挿入した際に、芯線部43が完全に固定されて全く揺動しないと、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。従って、同軸受けプラグの芯線部の挿入力を芯線部43を揺動させて吸収することで、同軸受けプラグの芯線部の曲がりや折れを回避させるためである。

【0083】

このような構成の同軸ピン24は、口金11のカバー部材14とインシュレータ15に設けられた貫通孔に貫通させ、かつ、基板16に設けたスルーホールを挿通させ、スルーホールに設けたランドに半田16aにより半田付けされる。なお、口金11のカバー部材14とインシュレータ15の貫通孔に貫通させた同軸ピン24は、水密保持させるために接着剤にて固定されている。20

【0084】

さらに、同軸ピン24のシールド部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）は、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に挿入されて、ランド53bに半田付けされる。

【0085】

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）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起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が当接する段部43cが設けられている。つまり、芯線部43の終端部43aの突起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。30

【0086】

このような構成の単線ピン23と同軸ピン24が設けられた電気コネクタ10にコネクタ基板26の組み付けについて、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、電気的に基板16とコネクタ基板26に接続されると共に、機械的に基板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の固定と間隔維持の目的を有している。40

【0087】

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を基板16に半田付けして、基板16への電気的接続と、インシュレータ15と基板16の位置関係の保持を行うこともできるが、図5に示すように、単線ピン23と同一の形状構成で先端部23aから終端部23dの段部23fまでの長さが短い単線ピン23'を設け、この長さの短い単線ピン23'は、主として基板16との電気的接続と位置保持用として用いる。

【0088】

複数の長さの短い単線ピン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から同一高さt1となるように口金11内のカバー部材14とイン50

シユレータ15に設けられている。この単線ピン23'の終端部23d'の突起23e'を基板16に設けられているスルーホールに挿入して、基板16の両面に設けられたスルーホール周囲のランドに段部23f'を当接させて半田付けする。これにより、基板16とインシユレータ15との間が一定の間隔t1に保持されると共に、本実施の形態では、基板16と長さの短い単線ピン23'が電気的に接続される。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、複数の長さの短い単線ピン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気的に接続される。

【0089】

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から同一高さt2となるように口金11内のカバー部材14とインシュレータ15に設けられている。この単線ピン23の終端部23dの突起23eをコネクタ基板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に挿入して、スルーホール52aの周囲のランド52bに段部23fを当接させて半田付けする。これにより、基板16とコネクタ基板26の第1の基板部26aとの間が一定の間隔t2に保持されると共に、電気的に接続される。

10

【0090】

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から同一高さt3となるように口金11内のカバー部材14とインシュレータ15に設けられている。この同軸ピン24の芯線部43の終端部43aの突起43bをコネクタ基板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に挿入して、スルーホール55aの周囲のランド55bに段部43cを当接させて半田付けする。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との間が一定の間隔t3に保持されると共に、電気的に接続される。

20

【0091】

なお、コネクタ基板26の第1の基板部26aを単線ピン23の終端部23dに半田付けする際に、コネクタ基板26の第1の基板部26aに設けられている同軸ピンランド53のスルーホール53aに同軸ピン24のシールド部41の終端側を挿入し、第1の基板部26aを単線ピン23に半田付けする際に同軸ピン24のシールド部41と第1の基板部26aの同軸シールドピンランド53も半田付けする。

30

【0092】

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を所定の高さ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の基板部のそれぞれの高さ間隔に機械的に保持できると共に、電気的な接続も行える。一般的には、基板の固定や基板間隔の保持のために、専用の固定と間隔保持部材を用いられているが、本発明は、これら専用の固定と間隔保持部材を用いることなく、基板16、及びコネクタ基板26の固定と間隔保持が可能となつた。

【0093】

40

電気コネクタ10の口金11にコネクタ基板26を半田付けする作業は、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載置し、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が挿入できる。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。

【0094】

また、同軸ピン24の芯線部43の終端部43aは、コネクタ基板26の第2の基板部26bにのみ接続させる。このため、同軸ピン24の芯線部43にビデオプロセッサ106と接続する接続コード121の接続プラグ122を挿入した際に、芯線部43の揺動に

50

従い、第2の基板部26bも折り曲げ部26cの部分から共に揺動して、同軸ピン24の芯線部43の揺動による接続プラグ122の同軸受けプラグの芯線部の曲がりや折れの回避が可能となる。

【0095】

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し、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, に対応して単線ピン23と同軸ピン24が配置されているために、単線ピン23と同軸ピン24に半田付けされたコネクタ基板26の第1の基板部26aと第2の基板部26bの間隔保持と平面的な固定を安定化できる。10

【0096】

さらにまた、コネクタ基板26の第2の基板部26bを第1の基板部26aに折り曲げた際に、第1の基板部26a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が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ために、第2の基板部26bはコネクタ27aの高さよりも低い位置まで折り曲げ、あるいは、コネクタ27aの高さ位置までの折り曲げが可能となり、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。

【0097】

なお、コネクタ基板26の第1の基板部26aに実装させた部品の高さ寸法により第2の基板部26bが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く、あるいは、実装される部品を第2の基板部26bにのみ搭載させて、第1と第2の基板部26a, 26bの間隔を狭くさせて、第1と第2の基板部26a, 26bの全体の高さを低くさせるようにしても良い。20

【0098】

次に、コネクタ基板26に搭載されたコネクタ27a～27cに装着されるケーブル線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の先端に接続されるケーブル線コネクタ28a～28cについて、図6乃至図9を用いて説明する。図6は本発明の一実施形態の内視鏡の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は本発明の一実施形態の内視鏡の電気コネクタに用いるケーブル線の先端に設けるケーブル線コネクタの第1の変形例を示す平面図、図8は本発明の一実施形態の内視鏡の電気コネクタに用いるケーブル線の先端に設けるケーブル線コネクタの第2の変形例を示す平面図、図9は本発明の一実施形態の内視鏡の電気コネクタに用いるケーブル線の先端に設け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である。30

【0099】

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。

【0100】

ケーブル線コネクタ28は、フレキシブル基板を用いて、やや幅広の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からなり全体形状が略T字状である。

【0101】

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。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、40

50

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。つまり、単線電線は、接続ランド 37a ~ 37n に半田付けされる。同軸電線は、接続ランド 37a ~ 37n に芯線が半田付けされ、接続ランド 38a ~ 38n にシールド線が半田付けされる。

【0102】

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 に設けられる接続ランド 37a ~ n, 38a ~ n 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。10

【0103】

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、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。。

【0104】

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 の接地電位に接続される。20

【0105】

内視鏡に用いられるケーブル線 29 は、比較的線径の細い単線電線や同軸電線が用いられる。細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 に半田付けした際に、半田付けされた近傍のケーブル線 29 に引っ張る力が加わるとケーブル線 29 が断線する。そこで、複合ケーブルの比較的大くて丈夫な総合シールドを接続ランド 36 に半田付けすると、複合ケーブルを引っ張る力が加わっても複合ケーブル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。30 接続端子部 28y の先端には、接続ランド 37a ~ 37n, 38a ~ 38n と図示していない接続パターンにより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 に設けられるコネクタ 27 に差し込み装着される形狀に形成されている。

【0106】

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をケーブル線接続部 28x の接続ランド 37a ~ n, 38a ~ n に接続された状態において、ケーブル線接続部 28x の両端を持って円形状に変形させて、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 を装着させてケーブル線接続部 28x を略円筒形状に保持させることができる。つまり、切り込み溝 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。40

【0107】

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 字状の切り込み溝 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。40

【0108】

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、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50

クタ28を収納させることができる。

【0109】

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。

【0110】

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込み溝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。

【0111】

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、凸形状の切り込み穴40'aが設けられ、他方の端部には略二等辺三角形状で、その三角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28x'を略円筒状に形状を保持させることができる。

【0112】

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、図示していないコネクタ27に設けられた端子片39'aの差し込み口と併設されたガイド片差し込み口にガイド片39'bを差し込み装着、あるいは、コネクタ27の筐体の一方の外側にガイド片39'bを沿わせて装着させるようになっている。これにより、端子部39'のコネクタ27へ差し込む時の表裏の挿入誤りが生じないようになっている。

【0113】

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を端子部39, 39'よりも幅広にすると、端子部39a, 39'をコネクタ27に装着した際に、幅広とした接続端子部28y, 28'yがコネクタ27の先端外側に当接させることができ。これにより、端子部39, 39'がコネクタ27に適切に装着されたことを確認することができる。

【0114】

また、特に、図6に示した接続接端子部28yの表面の端子部39の近傍に、端子部39をコネクタ27に適切に装着した際に、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。

【0115】

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37a～37n, 37a'～37'n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38a～38n, 38'a～38'n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38a～38n, 38'a～38'n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37a～37n, 37'a～37'n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, 3

10

20

30

40

50

8'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。

【0116】

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 $28 \times, 28' \times$ 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 $28 \times, 28' \times$ 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。

10

【0117】

このために、ケーブル線接続部 $28 \times, 28' \times$ にケーブル線29の複数の単線電線や同軸電線を平面的な半田付となるために半田付け作業が容易となり、電気コネクタ10のコネクタ基板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 $28 \times, 28' \times$ 、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。

【0118】

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と、先端側に設けた抜け止め部としての矩形孔40"、及び矩形孔40"に延出した接続ランド37", 38"と、図示していない接続パターンにより接続された端子片を有する端子部39"からなっている。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が延出されている。

20

【0119】

なお、接続ランド38"は、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"×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からなる例を示している。

【0120】

30

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5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"×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38"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。

【0121】

なお、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。

【0122】

40

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できない。

【0123】

また、ケーブル線コネクタ28"の表面の端子部39"の近傍に、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を表記させる。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に装着させた際の端子部39"がコネクタ27に適切に装着されたか確認できる。

50

【 0 1 2 4 】

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。

【 0 1 2 5 】

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ると、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から取り外しのみの簡素な作業となる。10

【 0 1 2 6 】

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、信号線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。

【 0 1 2 7 】

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を有する口金11は、単線ピン23と同軸ピン24が垂直状態となるように作業台に載置される。20

【 0 1 2 8 】

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に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に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を単線ピン23及び同軸ピン24を挿入させる際に、コネクタ基板26の表面側（図3(a)参照）が口金11の基板16側となるようにする。30

【 0 1 2 9 】

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が装着されると、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を半田付けする。単線ピンランド52と単線ピン23の半田付けが終了すると、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。

【 0 1 3 0 】

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。平面的に装着されたコネクタ基板26の第1の基板部26a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の半田付を行なう第1の基板部接続工程である。40

【 0 1 3 1 】

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、第1の基板部26aの単線ピンランド52(P1～P19)の半田付け終了後、同軸ピンランド53(P21～P25)の半田付け作業の際に、同軸ピンランド53のランド53bを第2の基板部26aの外縁側に設けたことにより半田付け50

を基板の外縁側から行われるために作業が容易となる。

【0132】

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)の半田付けが終了すると、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が対向するよう折り曲げ部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を第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に挿入する。同軸ピン24の芯線部43に挿入されたコネクタ基板26の第2の基板部26bは、複数の同軸ピン24の芯線部43の段部43cで平面状に装着されて半田付けする。

10

【0133】

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。

【0134】

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が行われる。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、ケーブル線コネクタ28a~28cは、シールド枠19内に収容するように変形保持させてからシールド枠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への組み付けが行われる。

20

【0135】

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'の接地リード線36aは、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の総合シールドが電気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の特性が有利となる。

30

【0136】

以上説明したように、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が平面的に装着されるために、コネクタ基板26に対して単線ピン23と同軸ピン24との半田付が平面的に実施できる。このために、従来の端子ピン152、154に対して同軸方向に信号線155, 156を半田付け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。

40

【0137】

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の順に行うことによりコネクタ基板26と単線ピン23と同軸ピン24との半田付けが容易となる。

【0138】

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。

【0139】

次に、電気コネクタ10を有する電子内視鏡に電気的な不具合が生じ、その不具合の確

50

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。

【0140】

電子内視鏡の不具合を特定する場合に、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～28cから取り外す。

【0141】

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106に設けられてい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。

【0142】

つまり、図11を用いて説明した、従来のように口金131内の端子ピン152, 154に半田付けされているケーブル線112の各信号線155, 156を切り離し、かつ、切り離した各信号線155, 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。

【0143】

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は、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い、もし仮に、単線ピン23や同軸ピン24の不良やコネクタ基板26との接続不具合等があり、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が可能となる。

【0144】

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の半田を除去して、同軸芯線スルーホール55bから同軸ピン24の芯線部を取り外す。

【0145】

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の半田を除去する。同軸シールドピンランド53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の半田を第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除去することで作業が簡易となり効率が向上する。

【0146】

以上説明したように、本発明は、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となった。

【0147】

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

10

20

30

40

50

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 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となり、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 の信号線 30 端部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が可能となり半田付け作業の効率が向上する。

10

【 0 1 4 8 】

また、本発明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 30 a、操作部信号線 30 b、挿入部信号線 30 c 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 に設けたことで電磁両立性による特性が有利となる。

【 0 1 4 9 】

さらにまた、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 30 a、操作部信号線 30 b、挿入部信号線 30 c 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 をシールド蓋 20 にケーブル線留め板 21 に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 に直接影響することなく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 との間の断線などから回避できる。

20

【 0 1 5 0 】

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 が一体的に形成された外部機器に用いることも可能である。

【 0 1 5 1 】

30

【 付記 】

以上詳述した本発明の実施形態によれば、以下のごとき構成を得ることができる。

【 0 1 5 2 】

(付記 1) 内視鏡の操作部から延出する接続ケーブルに、該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ために設けられる内視鏡の電気コネクタであって、

前記外部機器からの端子が電気的に接続される接続部材が一方の面に接続され、他方の面の側には内視鏡の挿入部と操作部側から延出するケーブル線の端部に接続されるケーブル線コネクタが着脱自在に接続されるコネクタを備えた基板を設けたことを特徴とする内視鏡の電気コネクタ。

【 0 1 5 3 】

40

(付記 2) 前記基板は、少なくとも前記接続部材が接続される第 1 の基板部と、少なくとも前記コネクタが設けられる第 2 の基板部とを有し、互いの少なくとも一部が重なりあうように折り曲げて形成される一枚の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付記 1 記載の内視鏡の電気コネクタ。

【 0 1 5 4 】

(付記 3) 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、この第 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 の導体によって構成されることを特徴とする付記 2 記載の内視鏡の電気コネクタ。

【 0 1 5 5 】

50

(付記4) 前記接続部材は、複数の単線端子と同軸端子からなり、単線端子は前記基板部の中心部分に挿通接続され、同軸端子は前記基板部の外縁に沿った外周部分に挿通接続されるように構成されていることを特徴とする付記1または2のいずれかに記載の内視鏡の電気コネクタ。

【0156】

(付記5) 前記接続部材の複数の単線端子と同軸端子は、前記基板部に略対称に挿通接続されるように配置させたことを特徴とする付記4記載の内視鏡の電気コネクタ。

【0157】

(付記6) 前記接続部材の第2の導体が接続される前記第1の基板部には、前記第2の導体を前記第1の基板部の外縁側から電気的接続ができるように接続ランドが形成されていることを特徴とする付記3記載の内視鏡の電気コネクタ。10

【0158】

(付記7) 被検体内に挿入される挿入部と、
この挿入部の基端側に設けられる操作部と、
この操作部から延出し、外部機器と接続するための電気コネクタが設けられる接続ケーブルと、
この接続ケーブル内を挿通し、前記挿入部と操作部側から延出するケーブル線と、
このケーブル線の端部に設けられるケーブル線コネクタと、
前記電気コネクタに設けられ、一方側が前記外部機器からの端子が電気的に接続される接続部材に接続され、他方側に前記ケーブル線のケーブル線コネクタが着脱自在に接続されるコネクタを設けた基板と、20
を有することを特徴とする内視鏡。

【0159】

(付記8) 前記ケーブル線コネクタは、前記ケーブル線が電気的に接続されるケーブル線接続部、及び前記基板のコネクタに着脱自在に接続される接続端子部を有し、これらケーブル線接続部及び接続端子部をフレキシブル基板を用いて一体的に形成したことを特徴とする付記7記載の内視鏡。

【0160】

(付記9) 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、この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コネクタに着脱自在に接続される接続端子部、及びケーブル線接続部の両端に設けられ、この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、これらをフレキシブル基板を用いて一体的に形成したことを特徴とする付記7記載の内視鏡。30

【0161】

(付記10) 前記ケーブル線コネクタの接続端子部には、前記基板の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付記7または8記載の内視鏡。

【0162】

(付記11) 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、前記基板のコネクタに着脱自在に接続される接続端子部、及びこの接続端子部の周囲に形成される抜け止め部とを有し、これらをフレキシブル基板を用いて一体的に形成したことを特徴とする付記7記載の内視鏡。40

【0163】

(付記12) 前記ケーブル線コネクタは、前記基板のコネクタへの着脱方向、あるいは、着脱の表裏を識別する指標を有していることを特徴とする付記9乃至11のいずれかに記載の内視鏡。

【0164】

(付記13) 内視鏡の操作部から延出する接続ケーブルに、該内視鏡を内視鏡と組み合わせて使用する外部機器からの端子が接続される接続部材に一方側が接続され、内視鏡50

の挿入部と操作部側から延出するケーブル線の端部に設け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が他方側に設けられた第1の基板部と第2の基板部とが一体的に形成された基板の電気コネクタへの組み付け方法であって、

前記外部機器からの端子が電気的に接続される接続部材を、前記第1の基板部に形成された孔部に挿入させ、その接続部材と孔部の周囲に設けたランドとを接続する第1の基板部接続工程と、

前記第1の基板部接続工程にて接続された前記第1の基板部に、前記第2の基板部が一部重なりあうように折り曲げて、前記第1の基板部から突出している接続部材を前記第2の基板部に形成された孔部に挿入させ、その接続部材と孔部の周囲に設けたランドとを接続する第2の基板部接続工程と、

前記第2の基板部接続工程にて接続された前記基板に設けられている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。

【0165】

(付記14) 前記第1の基板部接続工程において、前記第1の基板部の孔部に挿入された前記接続部材と、孔部の周囲のランドとの接続は、前記第1の基板部の中央部分から前記第1の基板部の外縁方向の順に行うことを特徴とする付記13記載の電気コネクタの組み付け方法。

【0166】

(付記15) 前記第1の基板部接続工程において、前記基板の第1の基板部の孔部に挿入された前記接続部材と、孔部の周囲のランドとの接続は、前記接続部材の単線端子部材から同軸端子部材の順に行うことを特徴とする付記13記載の電気コネクタの組み付け方法。

【図面の簡単な説明】

【0167】

【図1】本発明の一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】本発明の一実施形態の内視鏡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】本発明の一実施形態の内視鏡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】本発明の一実施形態の内視鏡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】本発明の一実施形態の内視鏡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】本発明の一実施形態の内視鏡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】本発明の一実施形態の内視鏡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】本発明の一実施形態の内視鏡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】本発明の一実施形態の内視鏡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。

【符号の説明】

【0168】

10 電気コネクタ

11 口金

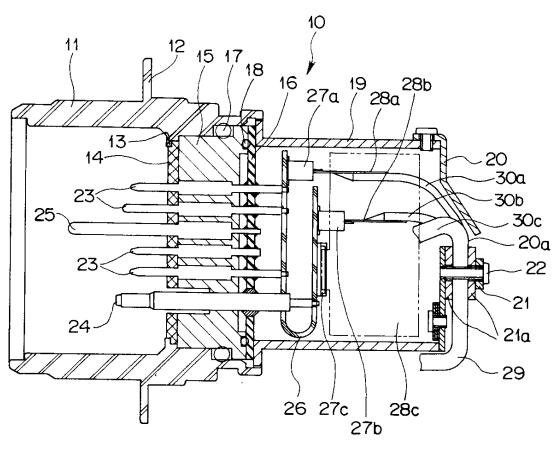
12 フランジ

14 カバー部材

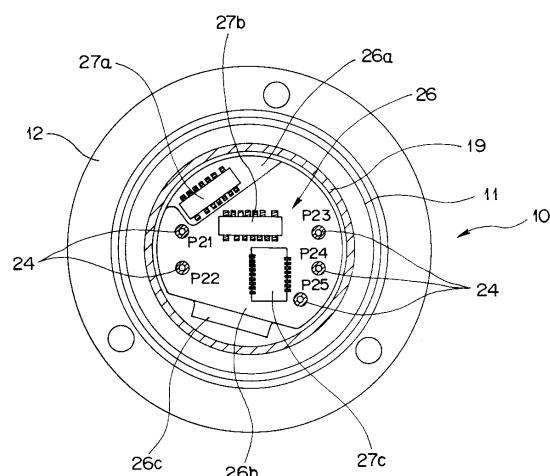
- 1 5 インシュレータ
 1 6 基板
 1 9 シールド枠
 2 0 シールド蓋
 2 3 単線端子(単線ピン)
 2 4 同軸端子(同軸ピン)
 2 5 ポストピン
 2 6 コネクタ基板
 2 7 コネクタ
 2 8 ケーブル線コネクタ
 2 9 ケーブル線
 3 0 信号線(3 0 a スコープコネクタ信号線、3 0 b 操作部信号線、3 0 c 挿入部信号)
10

代理人 弁理士 伊藤 進

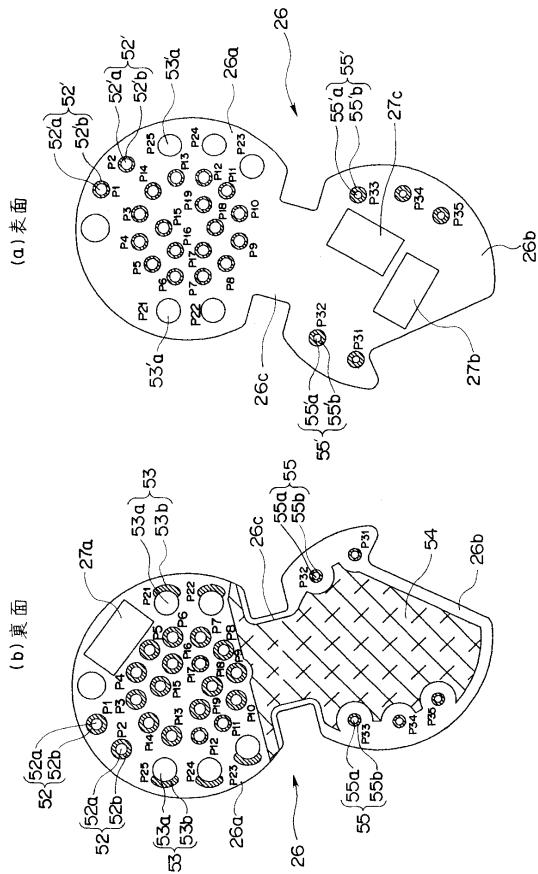
【図1】



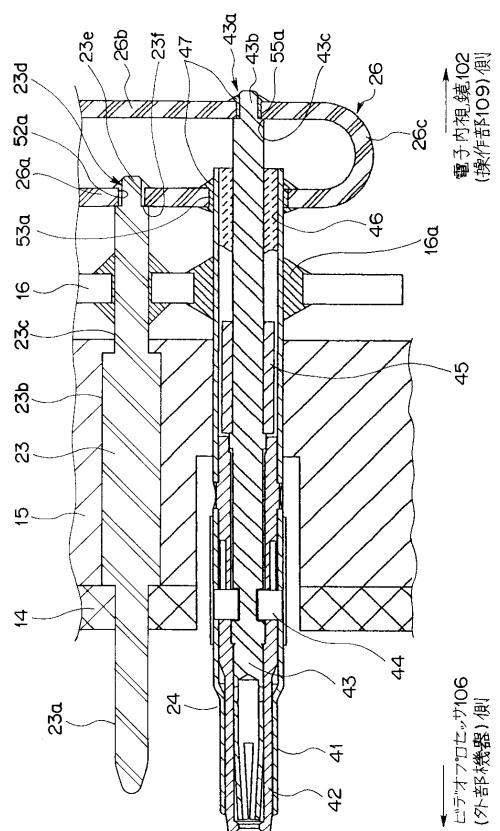
【図2】



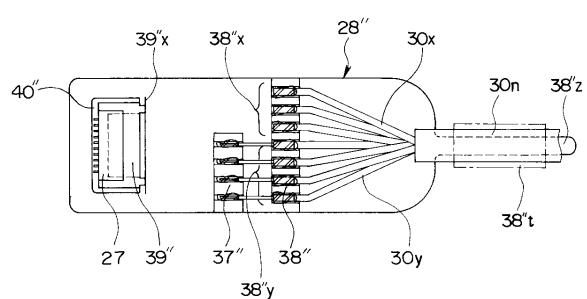
【図3】



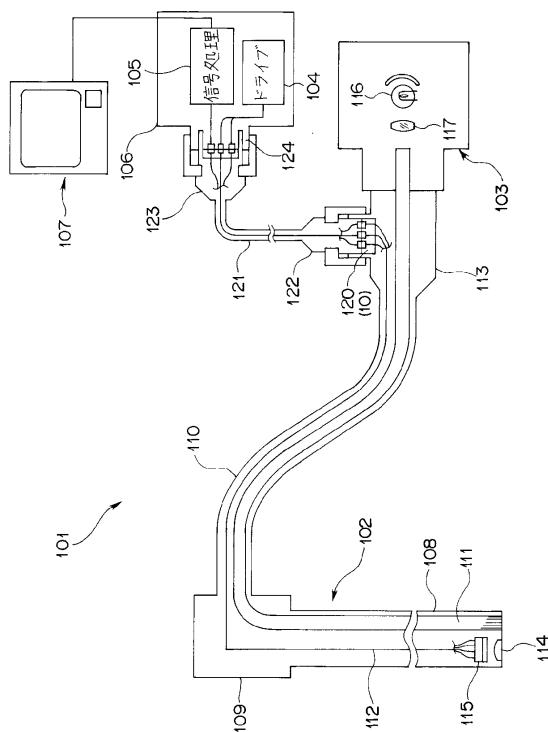
【図4】



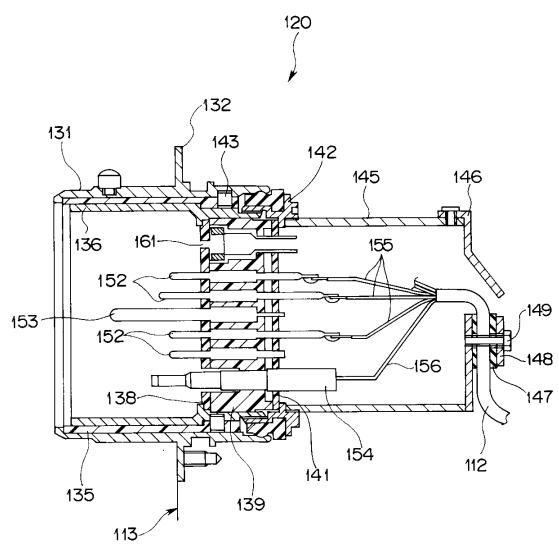
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-294714(JP,A)
特開平10-014867(JP,A)
特開2003-190085(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)	内窥镜的电连接器，内窥镜和组装电连接器的方法		
公开(公告)号	JP4377821B2	公开(公告)日	2009-12-02
申请号	JP2005009476	申请日	2005-01-17
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	中村尚弘		
发明人	中村 尚弘		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24		
F1分类号	A61B1/04.372 G02B23/24.A A61B1/04.520 A61B1/05		
F-Term分类号	2H040/BA00 2H040/DA51 4C061/CC06 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP06 4C161 /CC06 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP06		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2006192202A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜的电连接器，其可以容易地连接多个信号电线。解决方案：电连接器10，用于连接到从内窥镜延伸的通用线缆和与内窥镜结合使用的外部设备，其中来自外部设备的端子电连接单线端子23和同轴端子24连接到一侧，并且具有连接器27的连接器板26连接到另一侧，连接器27从内窥镜连接到电缆线29的电缆线连接器28可拆卸地连接到连接器27该连接器基板26具有：第一基板部分，单线端子23和同轴端子24连接到第一基板部分;第二基板部分，连接器27设置在第二基板部分上，使得彼此的至少一部分重叠内窥镜的电连接器，其由通过弯曲内窥镜形成的单个柔性基板构成。点域1

【图 2】

