

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5314734号  
(P5314734)

(45) 発行日 平成25年10月16日 (2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月12日 (2013.7.12)

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| (51) Int. Cl.                  | F I                  |
| <b>A 6 1 B 1/00 (2006.01)</b>  | A 6 1 B 1/00 3 0 0 P |
| <b>A 6 1 B 1/04 (2006.01)</b>  | A 6 1 B 1/04 3 7 2   |
| <b>G 0 2 B 23/24 (2006.01)</b> | G 0 2 B 23/24 A      |

請求項の数 7 (全 17 頁)

|           |                              |           |                    |
|-----------|------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2011-150253 (P2011-150253) | (73) 特許権者 | 306037311          |
| (22) 出願日  | 平成23年7月6日 (2011.7.6)         |           | 富士フイルム株式会社         |
| (65) 公開番号 | 特開2013-13666 (P2013-13666A)  |           | 東京都港区西麻布2丁目26番30号  |
| (43) 公開日  | 平成25年1月24日 (2013.1.24)       | (74) 代理人  | 100083116          |
| 審査請求日     | 平成25年1月23日 (2013.1.23)       |           | 弁理士 松浦 憲三          |
|           |                              | (72) 発明者  | 高松 正樹              |
|           |                              |           | 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 |
|           |                              |           | 富士フイルム株式会社内        |
|           |                              | 審査官       | 原 俊文               |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部と、

前記挿入部の先端に配置される回路基板と、

互いに結束される複数本の単線ケーブルと、前記複数本の単線ケーブルとともに互いに結束される複数本の同軸ケーブルと、互いに結束された前記複数本の単線ケーブルと前記複数本の同軸ケーブルとの周囲を覆う束線シールドと、前記束線シールドの周囲を覆う束線被覆とを備え、前記挿入部内に配置されて、前記回路基板に接続される束線ケーブルと

、  
前記回路基板の単線接続端子形成領域に設けられ、前記複数本の単線ケーブルの芯線が個別に接続される複数個の単線接続端子と、

前記回路基板の同軸芯線接続端子形成領域に設けられ、前記複数本の同軸ケーブルの芯線が個別に接続される複数個の同軸芯線接続端子と、

前記回路基板の同軸シールド接続端子形成領域に設けられ、前記複数本の同軸ケーブルのシールドが接続される同軸シールド接続端子と、

前記回路基板の束線シールド接続端子形成領域に設けられ、前記束線シールドが接続される束線シールド接続端子と、

を備え、前記単線接続端子形成領域と、前記同軸芯線接続端子形成領域と、前記同軸シールド接続端子形成領域と、前記束線シールド接続端子形成領域とが、前記回路基板の同一平面上に設定されるとともに、前記回路基板に接続される前記束線ケーブルの軸に沿っ

10

20

た直線上に所定の間隔をもって縦列して配置されることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記複数個の単線接続端子は、前記直線と直交する方向に所定の間隔をもって並列して配置されるとともに、前記直線を中心にして対称に配置され、前記複数個の同軸芯線接続端子は、前記直線と直交する方向に所定の間隔をもって並列して配置されるとともに、前記直線を中心にして対称に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記複数個の単線接続端子は、前記複数本の単線ケーブルを前記回路基板の上に並べて載置したときに前記各単線ケーブルの芯線の配置間隔と同じ間隔で配置され、前記複数個の同軸芯線接続端子は、前記複数本の同軸ケーブルを前記回路基板の上に並べて載置したときに前記各同軸ケーブルの芯線の配置間隔と同じ間隔で配置されることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡。

10

【請求項 4】

前記同軸シールド接続端子は、前記直線と直交する方向に帯状に設けられ、前記束線シールド接続端子は、前記直線と直交する方向に帯状に設けられることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記回路基板は、前記束線被覆を接続する束線被覆接続部を有することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 6】

20

前記挿入部の先端側から前記単線接続端子形成領域、前記同軸芯線接続端子形成領域、前記同軸シールド接続端子形成領域、前記束線シールド接続端子形成領域の順で前記直線上に所定の間隔をもって縦列して配置されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 7】

前記回路基板は、フレキシブルプリント基板で構成され、前記単線接続端子形成領域と、前記同軸芯線接続端子形成領域と、前記同軸シールド接続端子形成領域と、前記束線シールド接続端子形成領域とが設けられるケーブル接続部と、電子部品が実装される電子部品実装部とが形成され、折り畳み可能に構成されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は内視鏡に係り、特に内視鏡の挿入部の先端に内蔵される回路基板へのケーブルの接続構造に関する。

【背景技術】

【0002】

電子式の内視鏡では、挿入部の先端に撮像素子が内蔵される。撮像素子は、回路基板に実装され、この回路基板に接続されたケーブルを介して、映像信号の伝送等が行われる。

【0003】

40

一般にケーブルには、複数本の単線ケーブルと複数本の同軸ケーブルとを結束してなる束線ケーブルが用いられる。近年、伝送特性の改善を図る観点から、同軸ケーブルを多く使用する傾向にある。

【0004】

しかしながら、同軸ケーブルは、芯線とシールドの両方を接続しなければならないため（たとえば、特許文献 1 等）、その数を増やすと、回路基板上に形成される接続端子の数も増え、細径化の促進が阻害されるという問題があった。

【0005】

このため、従来は、たとえば、同軸ケーブルと単線ケーブルとを回路基板の上下（裏表）に分けて接続する構成としていた（たとえば、特許文献 1、2）。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2010-68930号公報

【特許文献2】特開2000-125161号公報

【特許文献3】特開2009-82504号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、同軸ケーブルと単線ケーブルとを回路基板の上下に分けて接続する構成では、配線を分けたり、回路基板の裏と表に分けて接続作業を行ったりしなければならず、配線の接続作業に手間がかかるという欠点がある。また、ケーブルを分離して接続するため、接続部の強度が弱くなるという欠点もある。

10

【0008】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、挿入部の先端に内蔵される回路基板へのケーブルの接続作業を簡単に行うことができる内視鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するための手段は、次のとおりである。

20

【0010】

[1] 第1の態様の内視鏡は、挿入部と、前記挿入部の先端に配置される回路基板と、互いに結束される複数本の単線ケーブルと、前記複数本の単線ケーブルとともに互いに結束される複数本の同軸ケーブルと、互いに結束された前記複数本の単線ケーブルと前記複数本の同軸ケーブルとの周囲を覆う束線シールドと、前記束線シールドの周囲を覆う束線被覆とを備え、前記挿入部内に配置されて、前記回路基板に接続される束線ケーブルと、前記回路基板の単線接続端子形成領域に設けられ、前記複数本の単線ケーブルの芯線が個別に接続される複数個の単線接続端子と、前記回路基板の同軸芯線接続端子形成領域に設けられ、前記複数本の同軸ケーブルの芯線が個別に接続される複数個の同軸芯線接続端子と、前記回路基板の同軸シールド接続端子形成領域に設けられ、前記複数本の同軸ケーブルのシールドが接続される同軸シールド接続端子と、前記回路基板の束線シールド接続端子形成領域に設けられ、前記束線シールドが接続される束線シールド接続端子と、を備え、前記単線接続端子形成領域と、前記同軸芯線接続端子形成領域と、前記同軸シールド接続端子形成領域と、前記束線シールド接続端子形成領域とが、同一平面の同一直線上に所定の間隔をもって縦列して配置されることを特徴とする。

30

【0011】

本態様によれば、単線ケーブルの芯線を接続するための単線接続端子の形成領域（単線接続端子形成領域）と、同軸ケーブルの芯線を接続するための同軸芯線接続端子の形成領域（同軸芯線接続端子形成領域）と、同軸ケーブルのシールドを接続するための同軸シールド接続端子の形成領域（同軸シールド接続端子形成領域）と、束線シールドを接続するための束線シールド接続端子の形成領域（束線シールド接続端子形成領域）とが、同一平面の同一直線上に所定の間隔をもって縦列して配置される。すなわち、各接続端子の形成領域が束線ケーブルの軸方向の前後に並べて配置される。これにより、回路基板に必要とされる各接続端子の形成領域の幅（束線ケーブルの軸方向と直交する方向の幅）を抑えることができ、回路基板の小型化を図ることができる。また、各接続端子の形成領域が同一平面上に配置されるため、各ケーブルの接続を同一平面上で一括して行うことができる。さらに、各ケーブルは、対応する接続端子の形成位置に合わせて長さを調整し、被覆剥き加工を施すだけで、あとは回路基板上に各ケーブルを並べて接続する（レーザ溶着やハンダ付け等）だけなので、接続作業も簡単に行うことができる。

40

【0012】

50

〔 2 〕第 2 の態様の内視鏡は、上記第 1 の態様の内視鏡において、前記複数個の単線接続端子は、前記直線と直交する方向に所定の間隔をもって並列して配置されるとともに、前記直線を中心にして対称に配置され、前記複数個の同軸芯線接続端子は、前記直線と直交する方向に所定の間隔をもって並列して配置されるとともに、前記直線を中心にして対称に配置されることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本態様によれば、単線接続端子形成領域に形成される複数個の単線接続端子が、束線ケーブルの軸と直交する方向に所定の間隔をもって並列して配置されるとともに、束線ケーブルの軸を中心にして対称に配置される。同様に、同軸芯線接続端子形成領域に形成される複数個の同軸芯線接続端子が、束線ケーブルの軸と直交する方向に所定の間隔をもって並列して配置されるとともに、束線ケーブルの軸を中心にして対称に配置される。これにより、束線ケーブルの軸方向における単線接続端子形成領域及び同軸芯線接続端子形成領域の幅を抑えることができ、回路基板の小型化を図ることができる。また、左右対称に配置することにより、接続作業も簡単に行うことができる。さらに、各同軸ケーブルの芯線とシールドとを近づけて接続することができ、シールド効果を向上させることができる。

10

【 0 0 1 4 】

〔 3 〕第 3 の態様の内視鏡は、上記第 2 の態様の内視鏡において、前記複数個の単線接続端子は、前記複数本の単線ケーブルを前記回路基板の上に並べて載置したときに前記各単線ケーブルの芯線の配置間隔と同じ間隔で配置され、前記複数個の同軸芯線接続端子は、前記複数本の同軸ケーブルを前記回路基板の上に並べて載置したときに前記各同軸ケーブルの芯線の配置間隔と同じ間隔で配置されることを特徴とする。

20

【 0 0 1 5 】

本態様によれば、単線接続端子形成領域に形成される複数個の単線接続端子が、複数本の単線ケーブルを回路基板の上に並べて載置したときに各単線ケーブルの芯線の配置間隔と同じ間隔で配置される。同様に、同軸芯線接続端子形成領域に形成される複数個の同軸芯線接続端子が、複数本の同軸ケーブルを回路基板の上に並べて載置したときに各同軸ケーブルの芯線の配置間隔と同じ間隔で配置される。これにより、単線ケーブル及び同軸ケーブルを回路基板の上に並べるだけで各芯線と各接続端子との位置合わせを行うことができ、接続作業を簡単に行うことができる。

【 0 0 1 6 】

30

〔 4 〕第 4 の態様の内視鏡は、上記第 2 又は 3 の態様の内視鏡において、前記同軸シールド接続端子は、前記直線と直交する方向に帯状に設けられ、前記束線シールド接続端子は、前記直線と直交する方向に帯状に設けられることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本態様によれば、同軸シールド接続端子形成領域に形成される同軸シールド接続端子と、束線シールド接続端子形成領域に形成される束線シールド接続端子が、ともに束線ケーブルの軸と直交する方向に帯状に設けられる。これにより、束線ケーブルの軸方向における同軸シールド接続端子形成領域と束線シールド接続端子形成領域の幅を抑えることができ、回路基板の小型化を図ることができる。また、各同軸ケーブルの芯線とシールドとを近づけて接続することができ、シールド効果を向上させることができる。

40

【 0 0 1 8 】

〔 5 〕第 5 の態様の内視鏡は、上記第 1 から 4 のいずれか 1 の態様の内視鏡において、前記回路基板は、前記束線被覆を接続する束線被覆接続部を有することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

本態様によれば、回路基板に束線被覆を接続する束線被覆接続部が設けられる。これにより、束線ケーブルを回路基板に接続することができ、束線ケーブルと回路基板との接続部の強度を確保することができる。

【 0 0 2 0 】

〔 6 〕第 6 の態様の内視鏡は、上記第 1 から 5 のいずれか 1 の態様の内視鏡において、前記挿入部の先端側から前記単線接続端子形成領域、前記同軸芯線接続端子形成領域、前

50

記同軸シールド接続端子形成領域、前記束線シールド接続端子形成領域の順で前記直線上に所定の間隔をもって縦列して配置されることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本態様によれば、挿入部の先端側から単線接続端子形成領域、同軸芯線接続端子形成領域、同軸シールド接続端子形成領域、束線シールド接続端子形成領域の順で回路基板上に各接続端子の形成領域が縦列して配置される。単線ケーブルの単線接続端子形成領域を同軸ケーブルの同軸芯線接続端子形成領域及び同軸シールド接続端子形成領域よりも前方に配置することにより、ケーブルの引き回しが容易になり、接続作業をより簡単に行うことができる。また、同軸ケーブルの同軸芯線接続端子形成領域と同軸シールド接続端子形成領域とを近接して配置することにより、同軸ケーブルのシールド効果を高めることができる。また、その接続作業も一括して行うことができ、接続作業を容易に行うことができる。

10

【 0 0 2 2 】

[ 7 ] 第7の態様の内視鏡は、上記第1から6のいずれか1の態様の内視鏡において、前記回路基板は、フレキシブルプリント基板で構成され、前記単線接続端子形成領域と、前記同軸芯線接続端子形成領域と、前記同軸シールド接続端子形成領域と、前記束線シールド接続端子形成領域とが設けられるケーブル接続部と、電子部品が実装される電子部品実装部とが形成され、折り畳み可能に構成されることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

本態様によれば、回路基板がフレキシブルプリント基板で形成され、折り畳み可能に構成される。各ケーブルはケーブル接続部の片側にのみ接続されるので、折り畳むことにより、ケーブル接続部と電子部品実装部とを重ねて配置することができる。これにより、回路基板の更なる薄型化を図ることができる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

本発明によれば、挿入部の先端に内蔵される回路基板に単線ケーブルと同軸ケーブルとからなる束線ケーブルを簡単に接続することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 内視鏡システムのシステム構成の一実施形態を示す図

30

【 図 2 】 可撓管部の内部の概略構造を示す断面図

【 図 3 】 挿入部の先端面の構成を示す図

【 図 4 】 挿入部の先端の内部構造を示す側面断面図

【 図 5 】 束線ケーブルの概略構成を示す断面図

【 図 6 】 束線ケーブルの側面図

【 図 7 】 回路基板のケーブル接続部の平面図

【 図 8 】 単線ケーブルの接続構造を示す図

【 図 9 】 同軸ケーブルの接続構造を示す図

【 図 1 0 】 回路基板への束線ケーブルの接続手順を示す図

【 図 1 1 】 接続端子の配列の他の例を示す図

40

【 図 1 2 】 接続端子の配列の他の例を示す図

【 図 1 3 】 回路基板の構成の他の例を示す図

【 図 1 4 】 回路基板の構成の他の例を示す図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 6 】

以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。

【 0 0 2 7 】

[ 内視鏡システムの全体構成 ]

図 1 は、内視鏡システムのシステム構成の一実施形態を示す図である。

【 0 0 2 8 】

50

同図に示すように、内視鏡システム 1 は、主として、被検者の体腔内を撮像する内視鏡（電子内視鏡）2 と、撮像により得られた信号に基づいて体腔内の画像を生成するプロセッサ装置 3 と、体腔内を照射する光を供給する光源装置 4 と、体腔内の画像を表示するモニタ 5 とで構成される。

【0029】

内視鏡 2 は、主として、プロセッサ装置 3 及び光源装置 4 に接続するための接続部 10、各種操作を行うための操作部 12 と、体腔内に挿入される挿入部 14 とで構成される。

【0030】

接続部 10 は、ユニバーサルコード 10a で構成され、操作部 12 に接続される。ユニバーサルコード 10a の先端には、プロセッサ装置 3 に接続するためのプロセッサ用コネクタ 10b と、光源装置 4 に接続するための光源用コネクタ 10c とが設けられる。内視鏡 2 は、プロセッサ用コネクタ 10b をプロセッサ装置 3 に備えられたコネクタ 3a に接続することにより、プロセッサ装置 3 に接続される。また、光源用コネクタ 10c を光源装置 4 に備えられたコネクタ 4a に接続することにより、光源装置 4 に接続される。

【0031】

操作部 12 は、術者が片手で把持可能な形態で形成され、処置具を挿入するための鉗子入口 12a、挿入部 14 の先端を上下左右に湾曲操作するためのアングルノブ 12b、挿入部 14 の先端に設けられた送気・送水ノズル 30 からエアや洗浄液を噴出させるための送気・送水ボタン 12c、挿入部 14 の先端に設けられた鉗子出口 28 から吸引するための吸引ボタン 12d 等が備えられる。

【0032】

挿入部 14 は、チューブ状に形成され、先端から順に先端部 14a、湾曲部 14b、可撓管部 14c で構成される。

【0033】

先端部 14a は、硬質な金属材料等で形成され、撮像素子等が内蔵される。

【0034】

湾曲部 14b は、湾曲可能に設けられ、操作部 12 のアングルノブ 12b の操作によって上下左右に湾曲動作する。

【0035】

可撓管部 14c は、可撓性をもって構成され、操作部 12 の先端に連結される。挿入部 14 の大部分は、この可撓管部 14c で構成される。

【0036】

図 2 は、可撓管部の内部の概略構造を示す断面図である。同図に示すように、可撓管部 14c の内部には、ライトガイド 16a、16b、鉗子チャンネル 18、送気・送水チャンネル 20、束線ケーブル 50、アングルワイヤ 22 等が収容される。

【0037】

図 3 は、挿入部の先端面の構成を示す図である。同図に示すように、挿入部 14 の先端面には、観察窓 24、照明窓 26a、26b、鉗子出口 28、送気・送水ノズル 30 等が設けられる。

【0038】

観察窓 24 は、体腔内を観察するための窓部であり、その内側には対物光学系 32 が配設される。観察窓 24 を介して対物光学系 32 に入射した観察部位の像光は、プリズム 34 を介して撮像素子 36 の受光面に入射する（図 4 参照）。これにより、体腔内の画像を撮像することができる。

【0039】

照明窓 26a、26b は、照明光を出射するための窓部であり、その内側には、それぞれ照明光学系（不図示）が配設される。各照明光学系には、ライトガイド 16a、16b が接続される。ライトガイド 16a、16b は、多数の光ファイバを束ねて構成され、光源装置 4 から発する照明光を照明光学系に導光する。ライトガイド 16a、16b を介して照明光学系に入射した照明光は、照明窓 26a、26b から観察部位に向けて照射され

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 4 0 】

鉗子出口 2 8 は、操作部 1 2 に設けられた鉗子入口 1 2 a から挿入された各種処置具の出口部であり、鉗子チャンネル 1 8 に連通される。

【 0 0 4 1 】

送気・送水ノズル 3 0 は、観察窓 2 4 に向けてエア、洗浄液を噴射するノズルであり、送気・送水チャンネル 2 0 に連結される。操作部 1 2 の送気・送水ボタン 1 2 c を操作すると、光源装置 4 に内蔵された送気・送水装置（不図示）から供給されるエア、洗浄水が、送気・送水チャンネル 2 0 を介して送気・送水ノズル 3 0 に送られ、観察窓 2 4 に向けて噴射される。

10

【 0 0 4 2 】

図 4 は、挿入部の先端の側面断面図である。上記のように、観察窓 2 4 の内側には対物光学系 3 2 が配設される。対物光学系 3 2 の後段には、プリズム 3 4 が配置される。プリズム 3 4 の下部には、撮像素子 3 6 が配置される。撮像素子 3 6（たとえば、CCD、CMOS 等）は、マウント 3 8 を介して回路基板 4 0 の撮像素子実装部 4 4 に搭載される。

【 0 0 4 3 】

回路基板 4 0 は、フレキシブルプリント基板で構成され、撮像素子 3 6 の他、各種の電子部品 4 2 が実装される。また、この回路基板 4 0 には、束線ケーブル 5 0 を接続するためのケーブル接続部 4 6 が設けられ、その上面に束線ケーブル 5 0 を接続するための接続端子（パッド）が複数設けられる。この点については、後述する。回路基板 4 0 は、図示しない固定手段（ネジ等）によって挿入部 1 4 の先端部 1 4 a に取り付けられる。

20

【 0 0 4 4 】

ここで、束線ケーブル 5 0 の構成について説明する。

【 0 0 4 5 】

図 5 は、束線ケーブルの概略構成を示す断面図である。また、図 6 は、束線ケーブルの側面図である。

【 0 0 4 6 】

図 5、図 6 に示すように、束線ケーブル 5 0 は、信号線である複数本の同軸ケーブル 5 2（本例では 4 本）と、複数本の単線ケーブル 5 4（本例では 7 本）と、介在紐 5 5 とを結束して構成される（なお、図 6 では、構成を分かりやすくするために、同軸ケーブル 5 2 と単線ケーブル 5 4 を 1 本ずつで記載している。）。

30

【 0 0 4 7 】

束線ケーブル 5 0 は、複数本の同軸ケーブル 5 2 と複数本の単線ケーブル 5 4 とを結束した状態で収容するチューブ状の束線絶縁物 5 6 と、その束線絶縁物 5 6 の周囲を覆うチューブ状の束線シールド 5 8 と、束線シールド 5 8 の周囲を覆うチューブ状の束線被覆 6 0 とで構成される。束線絶縁物 5 6 は、絶縁物で構成される。束線シールド 5 8 は、複数本のシールド線をチューブ状に編んで構成される。束線被覆 6 0 は、絶縁物で構成される。

【 0 0 4 8 】

同軸ケーブル 5 2 は、同軸芯線（内部導体）5 2 a と、その同軸芯線 5 2 a の周囲を覆うチューブ状の同軸絶縁物 5 2 b と、同軸絶縁物 5 2 b の周囲を覆うチューブ状の同軸シールド（外部導体）5 2 c、同軸シールド 5 2 c の周囲を覆うチューブ状の同軸被覆 5 2 d とで構成される。同軸芯線 5 2 a は、導線で構成される。同軸絶縁物 5 2 b は、絶縁物で構成される。同軸シールド 5 2 c は、複数本のシールド線をチューブ状に編んで構成される。同軸被覆 5 2 d は、絶縁物で構成される。

40

【 0 0 4 9 】

単線ケーブル 5 4 は、単線芯線 5 4 a と、その単線芯線 5 4 a の周囲を覆うチューブ状の単線被覆 5 4 b とで構成される。単線芯線 5 4 a は、導線で構成され、単線被覆 5 4 b は、絶縁物で構成される。

【 0 0 5 0 】

50

図7は、回路基板のケーブル接続部の平面図である。同図に示すように、回路基板40のケーブル接続部46は、矩形状に形成され、その上面には、複数本の単線ケーブル54の単線芯線54aが個別に接続される複数個の単線芯線接続端子62と、複数本の同軸ケーブル52の同軸芯線52aが個別に接続される複数個の同軸芯線接続端子64と、複数本の同軸ケーブル52の同軸シールド52cが一括して接続される同軸シールド接続端子66(GND)と、束線ケーブル50の束線シールド58が接続される束線シールド接続端子68(GND)とが設けられる。

【0051】

ここで、単線芯線接続端子62は、ケーブル接続部46の上面に設定される単線芯線接続端子形成領域62Aに設けられ、同軸芯線接続端子64は、ケーブル接続部46の上面に設定される同軸芯線接続端子形成領域64Aに設けられる。また、同軸シールド接続端子66は、ケーブル接続部46の上面に設定される同軸シールド接続端子形成領域66Aに設けられ、束線シールド接続端子68は、ケーブル接続部46の上面に設定される束線シールド接続端子形成領域68Aに設けられる。

【0052】

この単線芯線接続端子形成領域62Aと、同軸芯線接続端子形成領域64Aと、同軸シールド接続端子形成領域66Aと、束線シールド接続端子形成領域68Aとは、すべてケーブル接続部46の上面に設定されるとともに、同一直線(L)上に所定の間隔をもって縦列して配置される。すなわち、束線ケーブル50を接続したときに、その束線ケーブル50の軸に沿った直線(L)上に並ぶように配置される。これにより、回路基板40のケーブル接続部46の片側の面で全ての配線の接続作業を一括して行うことができるとともに、回路基板40のケーブル接続部46の横幅(束線ケーブル50の軸と直交する方向の幅)を抑えることができる。

【0053】

また、単線芯線接続端子形成領域62Aにおいて、各単線芯線接続端子62は、上記直線Lに対して直交する方向に並列して配置され、かつ、直線Lを中心に左右対称に配置される。特に、図8に示すように、回路基板40のケーブル接続部46の上に単線ケーブル54を並べて配置したときに、各単線ケーブル54の単線芯線54aの位置に対応して配置される(各単線ケーブル54の単線芯線54aの配置間隔と同じ間隔で配置される。)。これにより、各単線芯線54aの接続作業時に各単線ケーブル54をケーブル接続部46の上に並べて配置するだけで、各単線芯線54aの位置を各単線芯線接続端子62の形成位置に合わせることができ、接続作業を簡単に行うことができる。

【0054】

同軸芯線接続端子64も単線芯線接続端子62と同様に、上記直線Lに対して直交する方向に並列して配置され、かつ、直線Lを中心に左右対称に配置される。特に、図9に示すように、回路基板40のケーブル接続部46の上に同軸ケーブル52を並べて配置したときに、各同軸ケーブル52の同軸芯線52aの位置に対応して配置される(各同軸ケーブル52の同軸芯線52aの配置間隔と同じ間隔で配置される。)。これにより、各同軸芯線52aの接続作業時に各同軸ケーブル52を回路基板40のケーブル接続部46の上に並べて配置するだけで、各同軸芯線52aの位置を各同軸芯線接続端子64の形成位置に合わせることができ、接続作業を簡単に行うことができる。

【0055】

一方、同軸シールド接続端子66は、帯状に形成され、上記直線Lに対して直交するように配置される。特に、回路基板40のケーブル接続部46の上に同軸ケーブル52を並べて配置したときに、各同軸ケーブル52の同軸シールド52cが載置できる横幅(上記直線Lと直交する方向の幅)をもって形成される。これにより、各同軸シールド52cの接続作業時に各同軸ケーブル52を回路基板40のケーブル接続部46の上に並べて配置するだけで、各同軸シールド52cを同軸シールド接続端子66に接触させることができ、接続作業を簡単に行うことができる。

【0056】

10

20

30

40

50

束線シールド接続端子 6 8 も同軸シールド接続端子 6 6 と同様に帯状に形成され、上記直線 L に対して直交するように配置される。この束線シールド接続端子 6 8 は、束線ケーブル 5 0 を回路基板 4 0 のケーブル接続部 4 6 の上に載置した際、少なくとも束線シールド 5 8 が接触可能な横幅（上記直線 L と直交する方向の幅）をもって形成される。

【 0 0 5 7 】

以上のように、単線芯線接続端子 6 2 が形成される単線芯線接続端子形成領域 6 2 A と、同軸芯線接続端子 6 4 が形成される同軸芯線接続端子形成領域 6 4 A と、同軸シールド接続端子 6 6 が形成される同軸シールド接続端子形成領域 6 6 A と、束線シールド接続端子 6 8 が形成される束線シールド接続端子形成領域 6 8 A は、回路基板 4 0 のケーブル接続部 4 6 の上面に設定されるとともに、直線 L 上に縦列して配置される。そして、単線芯線接続端子形成領域 6 2 A に形成される各単線芯線接続端子 6 2 と、同軸芯線接続端子形成領域 6 4 A に形成される同軸芯線接続端子 6 4 は、上記直線 L に対して直交する方向に並列して配置されるとともに、直線 L を中心に左右対称に配置される。また、同軸シールド接続端子形成領域 6 6 A に形成される同軸シールド接続端子 6 6 と、束線シールド接続端子形成領域 6 8 A に形成される束線シールド接続端子 6 8 は、帯状に形成され、上記直線 L に対して直交するように配置される。

【 0 0 5 8 】

ここで、直線 L に沿って縦列して配置される単線芯線接続端子形成領域 6 2 A と、同軸芯線接続端子形成領域 6 4 A と、同軸シールド接続端子形成領域 6 6 A と、束線シールド接続端子形成領域 6 8 A とは、可能な限り近接して配置する。これにより、回路基板 4 0 のケーブル接続部 4 6 の横幅（直線 L と直交する方向の幅）を短くすることができる。また、シールドを近接して配置することができ、シールド効果を高めることができる。

【 0 0 5 9 】

また、各接続端子の縦幅（直線 L に沿う方向の幅）は、各芯線又はシールドを確実に接続可能な幅をもって形成される。

【 0 0 6 0 】

束線ケーブル 5 0 を接続する場合は、各領域に形成される接続端子の位置（長さ）に合わせて、被覆剥き加工を施す。以下、接続方法について概説する。

【 0 0 6 1 】

図 1 0 は、回路基板への束線ケーブルの接続手順を示す図である。

【 0 0 6 2 】

まず、図 1 0 ( A ) に示すように、各ケーブルの被覆剥き加工を行う。この際、回路基板 4 0 のケーブル接続部 4 6 に形成された接続端子の位置に合わせて、ケーブルの引き出し量、芯線・シールドの露出量等を調整する。この際、束線シールド 5 8 を基準にして各ケーブルの引き出し量、芯線・シールドの露出量等を調整する。

【 0 0 6 3 】

具体的には、まず、束線シールド接続端子 6 8 の縦幅（直線 L に沿う方向の幅）に合わせて束線シールド 5 8 を露出させる。

【 0 0 6 4 】

次いで、この束線シールド 5 8 の先端を基準にして、同軸芯線接続端子 6 4 及び同軸シールド接続端子 6 6 に届くように、同軸ケーブル 5 2 を引き出し、同軸芯線 5 2 a 及び同軸シールド 5 2 c を露出させる。この際、同軸芯線 5 2 a は、同軸芯線接続端子 6 4 の縦幅（直線 L に沿う方向の幅）に合わせて露出させる。同様に、同軸シールド 5 2 c は、同軸シールド接続端子 6 6 の縦幅（直線 L に沿う方向の幅）に合わせて露出させる。

【 0 0 6 5 】

単線ケーブル 5 4 についても、同軸ケーブル 5 2 と同様に、束線シールド 5 8 の先端を基準にして、単線芯線接続端子 6 2 に届くように引き出し、単線芯線 5 4 a を露出させる。この際、単線芯線 5 4 a は、単線芯線接続端子 6 2 の縦幅（直線 L に沿う方向の幅）に合わせて露出させる。

【 0 0 6 6 】

なお、図 10 ( A ) に示す例では、各ケーブルの状態を分かりやすくするため、単線ケーブル 5 4 と同軸ケーブル 5 2 を 1 本ずつで記載している。

【 0 0 6 7 】

次に、図 10 ( B ) に示すように、束線シールド 5 8 と束線シールド接続端子 6 8 の位置を合わせて、束線ケーブル 5 0 を回路基板 4 0 のケーブル接続部 4 6 の上に載置する。そして、束線シールド 5 8 を束線シールド接続端子 6 8 に接続する。接続は、たとえば、レーザ溶着やハンダ付けにより行う。

【 0 0 6 8 】

次に、図 10 ( C ) に示すように、同軸ケーブル 5 2 の同軸芯線 5 2 a の位置と同軸芯線接続端子 6 4 の位置とが合うように、同軸ケーブル 5 2 を回路基板 4 0 のケーブル接続部 4 6 の上に載置する。なお、説明の便宜上、同図において、単線ケーブル 5 4 の記載は省略している。

10

【 0 0 6 9 】

ここで、上記のように、同軸ケーブル 5 2 は、その同軸芯線 5 2 a の位置と同軸芯線接続端子 6 4 の位置とが合うように長さを調整して引き出されている。また、同軸芯線接続端子 6 4 も同軸ケーブル 5 2 を回路基板 4 0 のケーブル接続部 4 6 の上に並べて載置したときに各同軸ケーブル 5 2 の同軸芯線 5 2 a が位置するように調整されて形成されている。したがって、各同軸ケーブル 5 2 は、回路基板 4 0 のケーブル接続部 4 6 の上に並べて載置するだけで、その同軸芯線 5 2 a を対応する同軸芯線接続端子 6 4 の上に位置させることができる。

20

【 0 0 7 0 】

また、同軸シールド 5 2 c についても、同軸シールド接続端子 6 6 に対応して露出するように加工されているので、各同軸ケーブル 5 2 を回路基板 4 0 のケーブル接続部 4 6 の上に並べて載置するだけで、各同軸ケーブル 5 2 の同軸シールド 5 2 c を同軸シールド接続端子 6 6 の上に位置させることができる。

【 0 0 7 1 】

このように、各同軸ケーブル 5 2 を回路基板 4 0 のケーブル接続部 4 6 の上に並べて載置し、同軸芯線 5 2 a を同軸芯線接続端子 6 4 の上に位置させるとともに、同軸シールド 5 2 c を同軸シールド接続端子 6 6 の上に載置する。そして、同軸芯線 5 2 a を同軸芯線接続端子 6 4 に接続する。また、同軸シールド 5 2 c を同軸シールド接続端子 6 6 に接続する。接続は、たとえば、レーザ溶着やハンダ付けにより行う。

30

【 0 0 7 2 】

以上により同軸ケーブル 5 2 の接続が完了する。

【 0 0 7 3 】

次に、図 10 ( D ) に示すように、単線ケーブル 5 4 の単線芯線 5 4 a の位置と単線芯線接続端子 6 2 の位置とが合うように、単線ケーブル 5 4 を回路基板 4 0 のケーブル接続部 4 6 の上に載置する。なお、説明の便宜上、同図において、同軸ケーブル 5 2 の記載は省略している。

【 0 0 7 4 】

ここで、上記のように、単線ケーブル 5 4 は、その単線芯線 5 4 a の位置と単線芯線接続端子 6 2 の位置とが合うように長さを調整して引き出されている。また、単線芯線接続端子 6 2 も単線ケーブル 5 4 をケーブル接続部 4 6 の上に並べて載置したときに、各単線ケーブル 5 4 の単線芯線 5 4 a が位置するように調整されて形成されている。したがって、各単線ケーブル 5 4 は、回路基板 4 0 のケーブル接続部 4 6 の上に並べて載置するだけで、その単線芯線 5 4 a を対応する単線芯線接続端子 6 2 の上に位置させることができる。

40

【 0 0 7 5 】

単線芯線 5 4 a を単線芯線接続端子 6 2 の上に位置させたのち、単線芯線 5 4 a を単線芯線接続端子 6 2 に接続する。接続は、たとえば、レーザ溶着やハンダ付けにより行う。

【 0 0 7 6 】

50

以上一連の工程で束線ケーブル 50 が、回路基板 40 のケーブル接続部 46 に接続される。

【0077】

このように束線ケーブルの各ケーブルを回路基板 40 のケーブル接続部 46 の同一平面上で接続する構造とすることにより、接続作業を効率よく行うことができる。また、各接続端子の形成領域を束線ケーブル 50 の軸方向の前後に並べて配置することにより、回路基板 40 のケーブル接続部 46 の横幅を抑えることができ、回路基板の小型化を図ることができる。さらに、各同軸ケーブル 52 の芯線とシールドとを近づけて接続することができる。また、各ケーブルを回路基板 40 のケーブル接続部 46 の上に並べて載置するだけで各芯線と各接続端子との位置合わせ、各シールドと接続端子との位置合わせを行うことができ、接続作業を簡単に行うことができる。

10

【0078】

なお、上記実施の形態では、束線ケーブル 50 の軸方向の先端側から単線芯線接続端子形成領域 62 A、同軸芯線接続端子形成領域 64 A、同軸シールド接続端子形成領域 66 A、束線シールド接続端子形成領域 68 A の順で各接続端子形成領域を形成しているが、単線芯線接続端子形成領域 62 A と同軸芯線接続端子形成領域 64 A と同軸シールド接続端子形成領域 66 A の順番は、これに限定されるものではない。たとえば、図 11 に示すように、束線ケーブル 50 の軸方向の先端側から同軸芯線接続端子形成領域 64 A、同軸シールド接続端子形成領域 66 A、単線芯線接続端子形成領域 62 A の順で形成することもできる。

20

【0079】

また、上記実施の形態では、複数形成される単線芯線接続端子 62 を直線 L と直交する方向に並列して配置する構成としているが、必ずしも同一直線上（直線 L と直交する直線上）に配置する必要はない。図 12 に示すように、交互に前後にずらして配置（千鳥状に配置）する構成とすることもできる。同軸芯線接続端子 64 についても同様である。

【0080】

ただし、直線 L と直交する方向に並列して配置する構成とすることにより、回路基板 40 のケーブル接続部 46 の縦幅を抑えることができるとともに、ケーブルの被覆剥き加工や接続作業も容易に行うことができる。また、シールドに近接させることができ、シールド効果を高めることができる。

30

【0081】

また、回路基板 40 のケーブル接続部 46 には、束線ケーブル 50 の束線被覆 60 を固定する固定部（束線被覆接続部）を設けることが好ましい。これにより、ケーブル接続部の強度をより高めることができる。この束線ケーブル 50 の束線被覆 60 を固定する構造は、たとえば、ケーブル接続部 46 の所定位置に束線ケーブル 50 の束線被覆 60 の先端を位置決めして固定し（所定の固定部に位置決めして固定）、樹脂封止して固定する構造を採用することができる。この他、束線ケーブル 50 の束線被覆 60 を金具で固定したり、かしめて固定したりする構造を採用することができる。

【0082】

また、本実施の形態では、撮像素子 36 が実装される撮像素子基板 40 と、ケーブル接続基板 46 とを分離して形成しているが、一体で形成することもできる。ただし、本実施の形態のように、ケーブル接続基板 46 を分離して形成することにより、ケーブルの接続作業をより容易にすることができる。

40

【0083】

また、本実施の形態では、回路基板 40 の同一面上で束線ケーブル 50 の各ケーブルが接続される構造であるため、図 13、図 14 に示すように、フレキシブルプリント基板で構成される回路基板 40 を折り畳んで挿入部 14 の先端部 14a に収容する構造を採用することができる。同図に示す例では、回路基板 40 をケーブル接続部 46 と、撮像素子実装部 44 と、その他の電子部品実装部 70 とで構成し、各部を屈曲部 72 で連結して、折り畳み可能に構成したものである。このように、折り畳み可能に構成することにより、挿

50

入部 14 の先端の小型化を図ることができる。

【0084】

なお、本実施の形態では、撮像素子を実装する基板に束線ケーブルを接続する場合を例に説明したが、他の回路基板に束線ケーブルを接続する場合にも同様に本発明を適用することができる。

【0085】

また、本実施の形態では、束線ケーブル 50 のシールド（束線シールド）を 1 重で構成しているが、多重のシールド（たとえば、2 重のシールド）で構成することもできる（たとえば、束線被覆の周囲に更にシールドを配置し、周囲を絶縁物で被覆する。）。

【符号の説明】

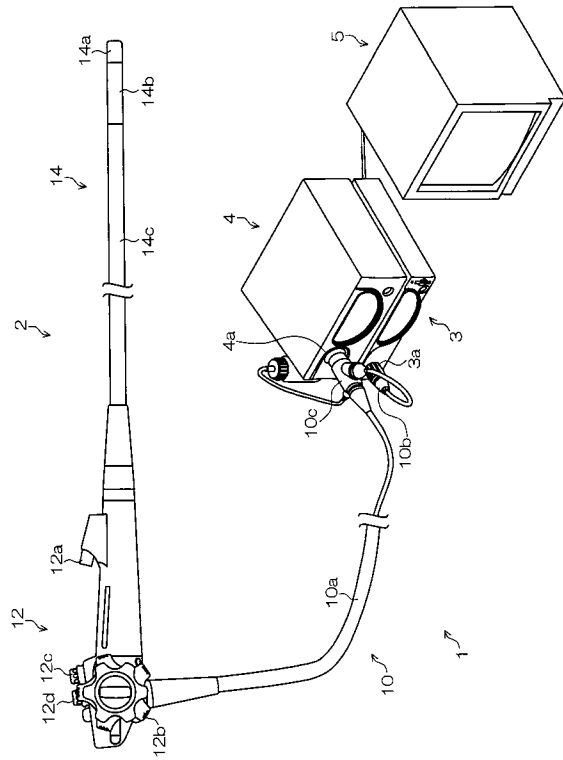
10

【0086】

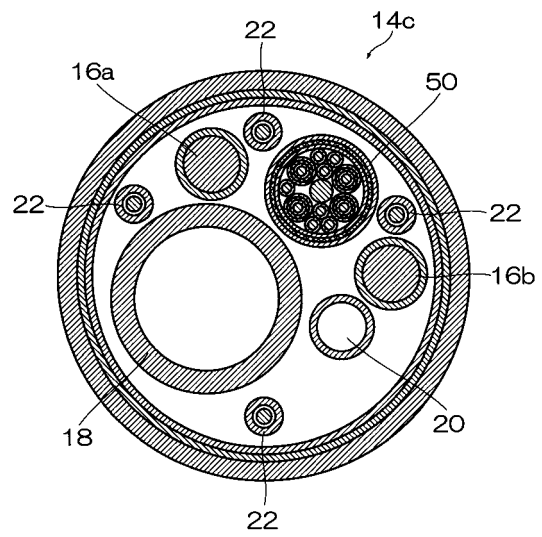
1 ... 内視鏡システム、2 ... 内視鏡、3 ... プロセッサ装置、3 a ... コネクタ、4 ... 光源装置、4 a ... コネクタ、5 ... モニタ、10 ... 接続部、10 a ... ユニバーサルコード、10 b ... プロセッサ用コネクタ、10 c ... 光源用コネクタ、12 ... 操作部、12 a ... 鉗子入口、12 b ... アングルノブ、12 c ... 送気・送水ボタン、12 d ... 吸引ボタン、14 ... 挿入部、14 a ... 先端部、14 b ... 湾曲部、14 c ... 可撓管部、16 a、16 b ... ライトガイド、18 ... 鉗子チャンネル、20 ... 送気・送水チャンネル、22 ... アングルワイヤ、24 ... 観察窓、26 a、26 b ... 照明窓、28 ... 鉗子出口、30 ... 送気・送水ノズル、32 ... 対物光学系、34 ... プリズム、36 ... 撮像素子、38 ... マウント、40 ... 回路基板、42 ... 電子部品、44 ... 撮像素子実装部、46 ... ケーブル接続部、50 ... 束線ケーブル、52 ... 同軸ケーブル、52 a ... 同軸芯線（内部導体）、52 b ... 同軸絶縁物、52 c ... 同軸シールド（外部導体）、52 d ... 同軸被覆、54 ... 単線ケーブル、54 a ... 単線芯線、54 b ... 単線被覆、55 ... 介在紐、56 ... 束線絶縁物、58 ... 束線シールド、60 ... 束線被覆、62 ... 単線芯線接続端子、62 A ... 単線芯線接続端子形成領域、64 ... 同軸芯線接続端子、64 A ... 同軸芯線接続端子形成領域、66 ... 同軸シールド接続端子（GND）、66 A ... 同軸シールド接続端子形成領域、68 ... 束線シールド接続端子（GND）、68 A ... 束線シールド接続端子形成領域、70 ... その他の電子部品実装部、72 ... 屈曲部

20

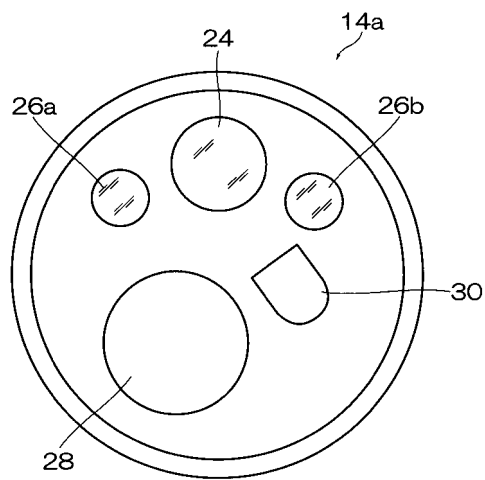
【図 1】



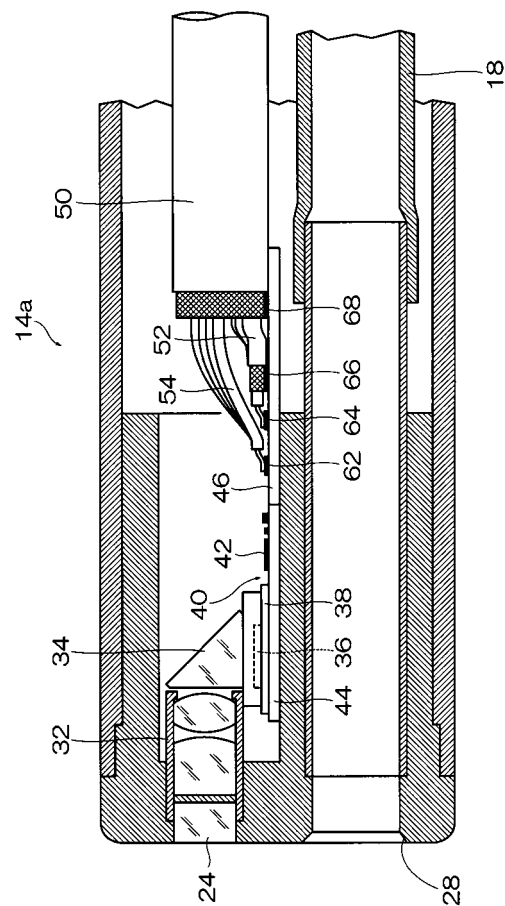
【図 2】



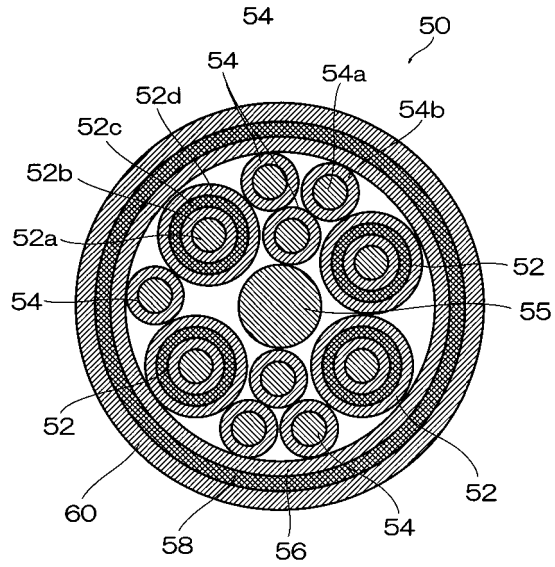
【図 3】



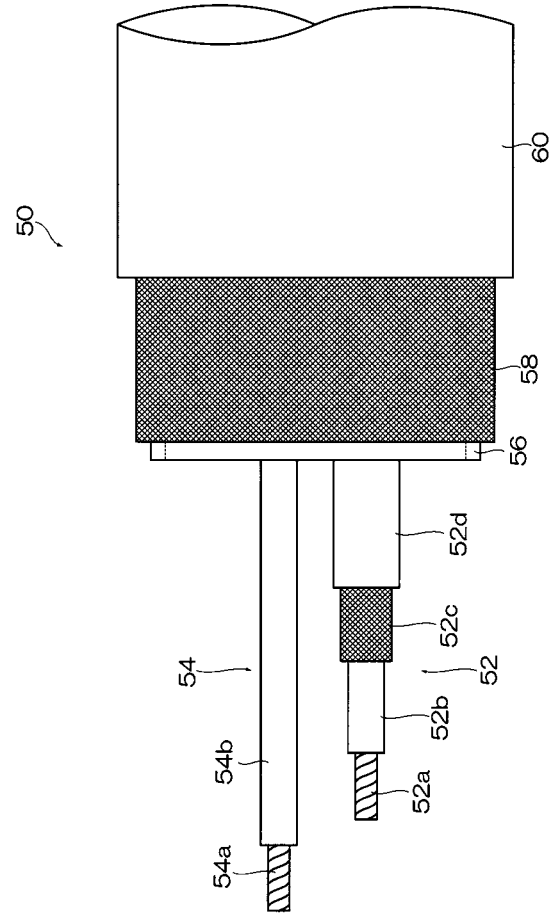
【図 4】



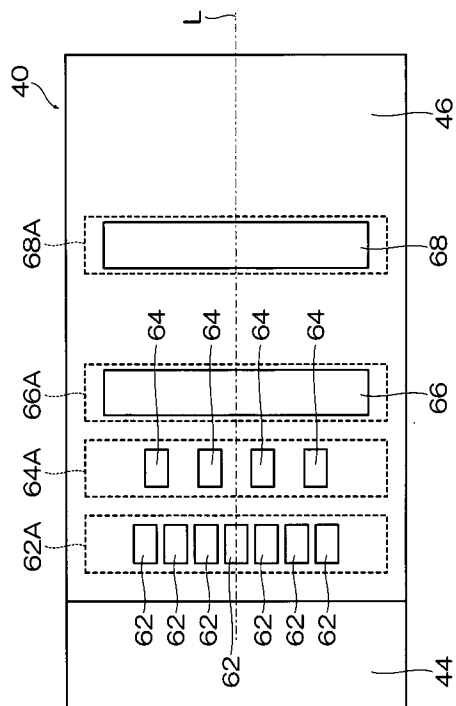
【図 5】



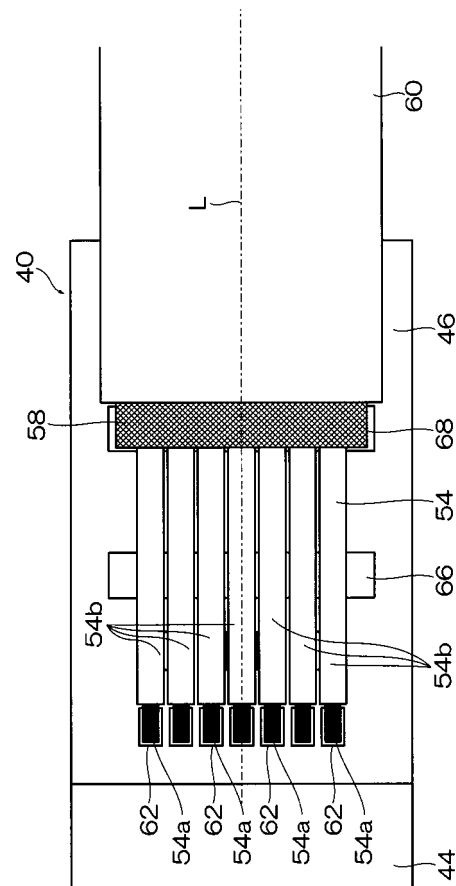
【図 6】



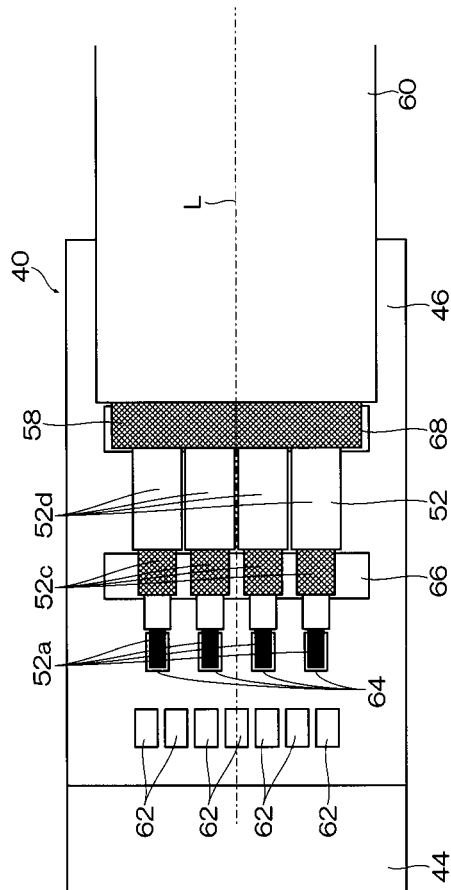
【図 7】



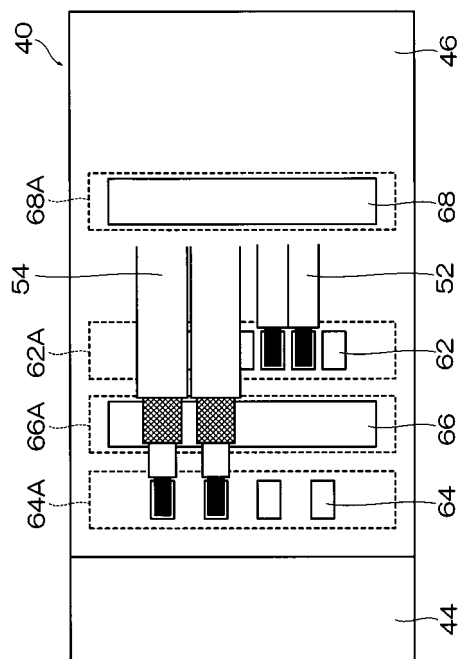
【図 8】



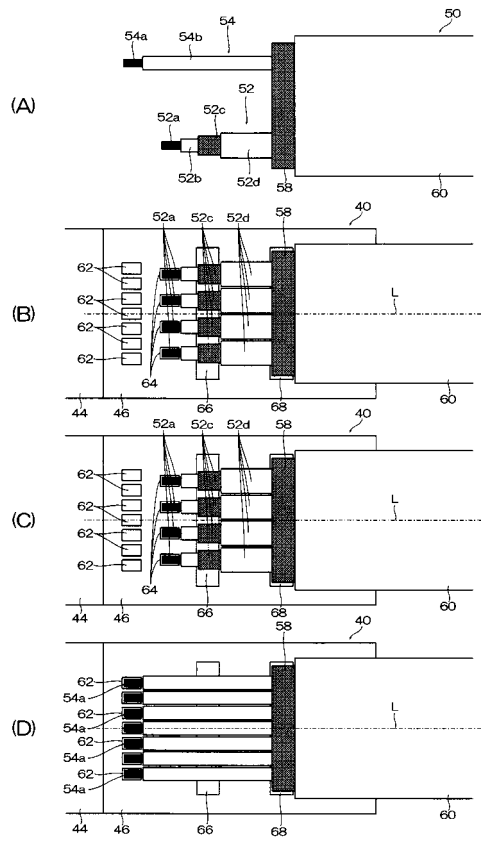
【図 9】



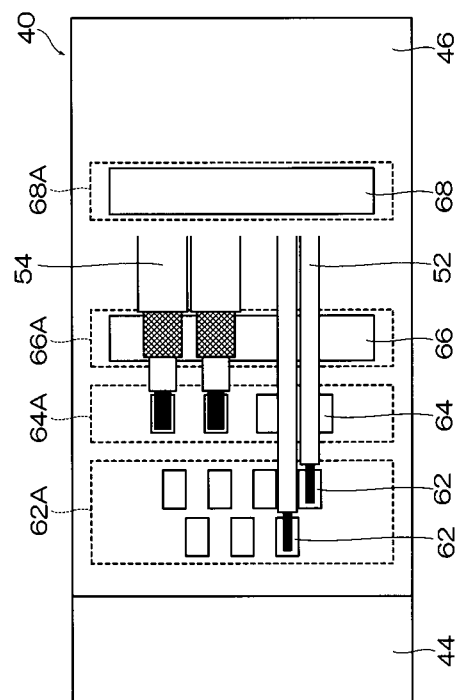
【図 11】



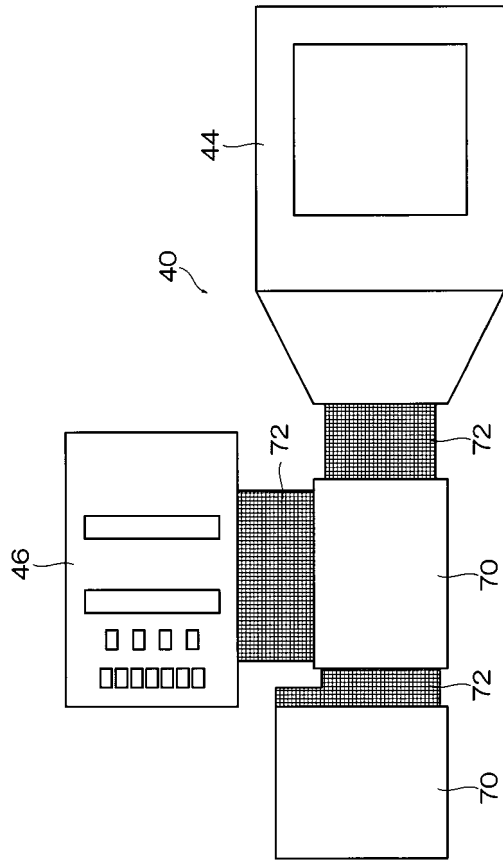
【図 10】



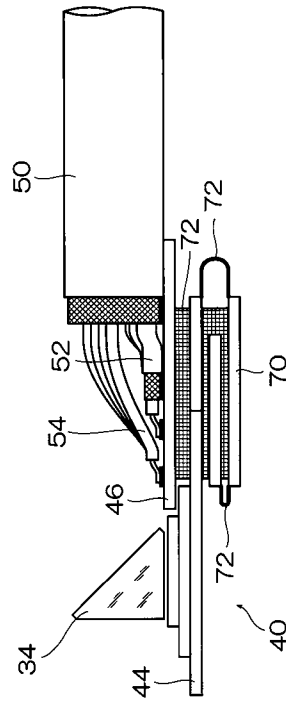
【図 12】



【図 13】



【図 14】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 0 9 5 7 5 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 1 2 5 1 6 1 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 0 9 0 2 4 3 ( J P , A )  
実開平 0 1 - 1 2 0 8 0 6 ( J P , U )  
特開 2 0 1 1 - 0 5 4 4 4 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

|         |           |
|---------|-----------|
| A 6 1 B | 1 / 0 0   |
| A 6 1 B | 1 / 0 4   |
| G 0 2 B | 2 3 / 2 4 |

