

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第5840321号  
(P5840321)

(45) 発行日 平成28年1月6日(2016.1.6)

(24) 登録日 平成27年11月20日(2015.11.20)

(51) Int.Cl. F 1  
A 6 1 B 1/04 (2006.01) A 6 1 B 1/04 3 6 0 E

請求項の数 13 (全 20 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-166733 (P2015-166733)</p> <p>(22) 出願日 平成27年8月26日 (2015. 8. 26)</p> <p>(62) 分割の表示 特願2014-6258 (P2014-6258) の分割</p> <p>原出願日 平成26年1月16日 (2014. 1. 16)</p> <p>審査請求日 平成27年8月26日 (2015. 8. 26)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 313009556 ソニー・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社 東京都八王子市子安町四丁目7番1号</p> <p>(74) 代理人 100089118 弁理士 酒井 宏明</p> <p>(72) 発明者 戸松 景 東京都八王子市子安町四丁目7番1号 ソニー・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社内</p> <p>審査官 伊藤 昭治</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用光電複合ケーブル、内視鏡装置、及び内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに異なる位置に設けられた第1コンタクト及び第2コンタクトを有し、外部の撮像装置と着脱自在に接続される接続部と、

前記第1コンタクトと電氣的に接続され、電気信号を光信号に変換する光電変換素子が実装される第1のプリント基板と、

前記第2コンタクトと電氣的に接続され、前記第1のプリント基板に対して立体的に配設される第2のプリント基板と、

前記第1のプリント基板及び前記第2のプリント基板に接続され、光信号及び電気信号を伝送する複合ケーブルとを備える

ことを特徴とする内視鏡用光電複合ケーブル。

【請求項2】

前記第1のプリント基板及び前記第2のプリント基板の少なくとも一部は、

異なる平面にそれぞれ配設されている

ことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡用光電複合ケーブル。

【請求項3】

前記第2のプリント基板の少なくとも一部は、

湾曲した形状を有し、

前記第1のプリント基板及び前記第2のプリント基板の少なくとも一部は、

異なる面にそれぞれ配設されている

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡用光電複合ケーブル。

【請求項 4】

前記第 2 のプリント基板は、  
少なくとも一部が湾曲可能とするフレキシブル基板で構成されている  
ことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡用光電複合ケーブル。

【請求項 5】

前記第 1 のプリント基板は、  
平面形状を有するリジッド基板で構成されている  
ことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の内視鏡用光電複合ケーブル。

【請求項 6】

前記第 1 のプリント基板及び前記第 2 のプリント基板の少なくとも一部は、  
互いに重なり合う状態で配設されている  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の内視鏡用光電複合ケーブル。

10

【請求項 7】

前記接続部は、  
内部に撮像素子を気密に配置する気密部に対して着脱自在に接続される  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の内視鏡用光電複合ケーブル。

【請求項 8】

前記複合ケーブルは、  
複数の光ファイバと、  
複数の電気信号ケーブルとを備える  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の内視鏡用光電複合ケーブル。

20

【請求項 9】

撮像信号を出力する撮像装置と、  
前記撮像装置と電氣的に接続する光電複合ケーブルとを備え、  
前記光電複合ケーブルは、  
互いに異なる位置に設けられ前記撮像装置と電氣的に接続される第 1 コンタクト及び第 2 コンタクトを有する接続部と、  
前記第 1 コンタクトと電氣的に接続され、前記撮像信号を光信号に変換する光電変換素子が実装される第 1 のプリント基板と、  
前記第 2 コンタクトと電氣的に接続され、前記第 1 のプリント基板に対して立体的に配設される第 2 のプリント基板と、  
前記第 1 のプリント基板及び前記第 2 のプリント基板に接続され、光信号及び電気信号を伝送する複合ケーブルとを備える  
ことを特徴とする内視鏡装置。

30

【請求項 10】

撮像信号を出力する撮像装置と、  
前記撮像装置と電氣的に接続する光電複合ケーブルと、  
前記光電複合ケーブルを介して、前記撮像信号を入力し、当該撮像信号を処理する制御装置とを備え、  
前記光電複合ケーブルは、  
互いに異なる位置に設けられ前記撮像装置と電氣的に接続される第 1 コンタクト及び第 2 コンタクトを有する接続部と、  
前記第 1 コンタクトと電氣的に接続され、前記撮像信号を光信号に変換する光電変換素子が実装される第 1 のプリント基板と、  
前記第 2 コンタクトと電氣的に接続され、前記第 1 のプリント基板に対して立体的に配設される第 2 のプリント基板と、  
前記第 1 のプリント基板及び前記第 2 のプリント基板に接続され、光信号及び電気信号を伝送する複合ケーブルとを備える  
ことを特徴とする内視鏡システム。

40

50

## 【請求項 1 1】

前記制御装置は、  
前記光電複合ケーブルを介して、前記光信号を入力し、当該光信号を電気信号に変換する  
ことを特徴とする請求項 1 0 に記載の内視鏡システム。

## 【請求項 1 2】

前記制御装置は、  
前記電気信号を処理して、外部の表示装置に出力する  
ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の内視鏡システム。

## 【請求項 1 3】

前記制御装置は、  
前記複合ケーブル及び前記第 2 のプリント基板を介して、前記撮像装置に制御信号を出力する  
ことを特徴とする請求項 1 0 ~ 1 2 のいずれか一つに記載の内視鏡システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、内視鏡用光電複合ケーブル、内視鏡装置、及び内視鏡システムに関する。

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

従来、医療分野や工業分野において、撮像素子を用いて人や機械構造物等の観察対象物の内部を撮像し、当該観察対象物内を観察する内視鏡装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

特許文献 1 に記載の内視鏡装置は、撮像素子を含む撮像装置（以下、カメラヘッドと記載）と、撮像素子を制御する制御装置と、撮像装置及び制御装置間を電氣的に接続し、各種信号を伝送するケーブルとを備えたヘッド分離型の内視鏡装置で構成されている。

そして、特許文献 1 に記載の内視鏡装置では、撮像素子から出力される画像データの情報量の多さを考慮して、情報伝送量の多い光伝送を利用している。

## 【0 0 0 3】

具体的に、カメラヘッドは、撮像素子と、当該撮像素子に電氣的に接続する一枚のプリント基板とを備える。プリント基板には、撮像素子から出力され当該プリント基板にて中継された撮像信号（電気信号）を光信号に変換する光電変換素子が実装されている。

また、ケーブルは、電気信号を伝送する電気配線と、光信号を伝送する光配線とを備えた複合ケーブルで構成されている。電気配線は、プリント基板に電氣的に接続され、制御装置から出力された制御信号等（電気信号）をプリント基板（撮像素子）に伝送する。また、光配線は、光電変換素子に接続され、光電変換素子にて変換された光信号（撮像信号）を制御装置に伝送する。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0 0 0 4】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 1 7 7 2 6 3 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0 0 0 5】

しかしながら、特許文献 1 に記載のカメラヘッドでは、撮像素子から出力された撮像信号（電気信号）を光電変換素子に中継する機能と、制御装置から出力された制御信号等（電気信号）を撮像素子に中継する機能とを一枚のプリント基板に持たせている。また、当該プリント基板には、光電変換素子を実装する領域を確保する必要がある。

したがって、プリント基板のサイズを大きくする必要があり、カメラヘッドの小型化が図り難い、という問題がある。

10

20

30

40

50

## 【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、小型化が図れる内視鏡用光電複合ケーブル、内視鏡装置、及び内視鏡システム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】

## 【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る内視鏡用光電複合ケーブルは、互いに異なる位置に設けられた第1コンタクト及び第2コンタクトを有し、外部の撮像装置と着脱自在に接続される接続部と、前記第1コンタクトと電氣的に接続され、電気信号を光信号に変換する光電変換素子が実装される第1のプリント基板と、前記第2コンタクトと電氣的に接続され、前記第1のプリント基板に対して立体的に配設される第2のプリント基板と、前記第1のプリント基板及び前記第2のプリント基板に接続され、光信号及び電気信号を伝送する複合ケーブルとを備えることを特徴とする。

10

## 【0008】

また、本発明に係る内視鏡用光電複合ケーブルは、上記発明において、前記第1のプリント基板及び前記第2のプリント基板の少なくとも一部は、異なる平面にそれぞれ配設されていることを特徴とする。

## 【0009】

また、本発明に係る内視鏡用光電複合ケーブルは、上記発明において、前記第2のプリント基板の少なくとも一部は、湾曲した形状を有し、前記第1のプリント基板及び前記第2のプリント基板の少なくとも一部は、異なる面にそれぞれ配設されていることを特徴とする。

20

## 【0010】

また、本発明に係る内視鏡用光電複合ケーブルは、上記発明において、前記第2のプリント基板は、少なくとも一部が湾曲可能とするフレキシブル基板で構成されていることを特徴とする。

## 【0011】

また、本発明に係る内視鏡用光電複合ケーブルは、上記発明において、前記第1のプリント基板は、平面形状を有するリジッド基板で構成されていることを特徴とする。

## 【0012】

また、本発明に係る内視鏡用光電複合ケーブルは、上記発明において、前記第1のプリント基板及び前記第2のプリント基板の少なくとも一部は、互いに重なり合う状態で配設されていることを特徴とする。

30

## 【0014】

また、本発明に係る内視鏡用光電複合ケーブルは、上記発明において、前記接続部は、内部に撮像素子を気密に配置する気密部に対して着脱自在に接続されることを特徴とする。

## 【0015】

また、本発明に係る内視鏡用光電複合ケーブルは、上記発明において、前記複合ケーブルは、複数の光ファイバと、複数の電気信号ケーブルとを備えることを特徴とする。

## 【0016】

また、本発明に係る内視鏡装置は、撮像信号を出力する撮像装置と、前記撮像装置と電氣的に接続する光電複合ケーブルとを備え、前記光電複合ケーブルは、互いに異なる位置に設けられ前記撮像装置と電氣的に接続される第1コンタクト及び第2コンタクトを有する接続部と、前記第1コンタクトと電氣的に接続され、前記撮像信号を光信号に変換する光電変換素子が実装される第1のプリント基板と、前記第2コンタクトと電氣的に接続され、前記第1のプリント基板に対して立体的に配設される第2のプリント基板と、前記第1のプリント基板及び前記第2のプリント基板に接続され、光信号及び電気信号を伝送する複合ケーブルとを備えることを特徴とする。

40

## 【0017】

また、本発明に係る内視鏡システムは、撮像信号を出力する撮像装置と、前記撮像装置

50

と電氣的に接続する光電複合ケーブルと、前記光電複合ケーブルを介して、前記撮像信号を入力し、当該撮像信号を処理する制御装置とを備え、前記光電複合ケーブルは、互いに異なる位置に設けられ前記撮像装置と電氣的に接続される第1コンタクト及び第2コンタクトを有する接続部と、前記第1コンタクトと電氣的に接続され、前記撮像信号を光信号に変換する光電変換素子が実装される第1のプリント基板と、前記第2コンタクトと電氣的に接続され、前記第1のプリント基板に対して立体的に配設される第2のプリント基板と、前記第1のプリント基板及び前記第2のプリント基板に接続され、光信号及び電気信号を伝送する複合ケーブルとを備えることを特徴とする。

【0019】

また、本発明に係る内視鏡システムは、上記発明において、前記制御装置は、前記光電複合ケーブルを介して、前記光信号を入力し、当該光信号を電気信号に変換することを特徴とする。

10

【0020】

また、本発明に係る内視鏡システムは、上記発明において、前記制御装置は、前記電気信号を処理して、外部の表示装置に出力することを特徴とする。

【0021】

また、本発明に係る内視鏡システムは、上記発明において、前記制御装置は、前記複合ケーブル及び前記第2のプリント基板を介して、前記撮像装置に制御信号を出力することを特徴とする。

【発明の効果】

20

【0022】

本発明に係る内視鏡用光電複合ケーブル、内視鏡装置、及び内視鏡システムによれば、小型化が図れる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る内視鏡装置の概略構成を示す図である。

【図2】図2は、図1に示したカメラヘッドを基端側（複合ケーブルが接続される側）から見た斜視図である。

【図3】図3は、図2に示した気密部を基端側（光電複合モジュールが接続される側）から見た斜視図である。

30

【図4】図4は、図3に示したハーメチックコネクタを気密部の内部側から見た斜視図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態に係る光電複合モジュールを先端側（気密部が接続される側）から見た斜視図である。

【図6】図6は、図5に示した光電複合モジュールの内部構造を基端側（複合ケーブルが接続される側）から見た斜視図である。

【図7】図7は、図5に示した光電複合モジュールの内部構造を側方から見た図である。

【図8】図8は、図5ないし図7に示したレセプタクルを基端側（第1、第2プリント基板が接続される側）から見た斜視図である。

【図9】図9は、図8に示した複数のコンタクトの配列状態を示す図である。

40

【図10A】図10Aは、図6及び図7に示したレセプタクルに対して第1プリント基板が取り付けられた状態をレセプタクルの基端側から見た斜視図である。

【図10B】図10Bは、図6及び図7に示したレセプタクルに対して第1プリント基板が取り外された状態をレセプタクルの基端側から見た分解斜視図である。

【図11】図11は、図6及び図7に示した第2接続部における複数のランドの配列状態を示す図である。

【図12】図12は、図11に示した一組の第1、第2ランドと一本の電気信号ケーブルとの接続状態を示す図である。

【図13】図13は、本発明の実施の形態の変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

50

## 【 0 0 2 4 】

以下に、図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、実施の形態）について説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一の部分には同一の符号を付している。

## 【 0 0 2 5 】

〔内視鏡装置の概略構成〕

図 1 は、本発明の実施の形態に係る内視鏡装置 1 の概略構成を示す図である。

内視鏡装置 1 は、医療分野において用いられ、人等の観察対象物の内部（生体内）を観察する装置である。なお、本実施の形態では、内視鏡装置 1 として、図 1 に示すように、硬性鏡（挿入部 2）を用いた内視鏡装置を説明するが、これに限られず、軟性鏡（図示略）を用いた内視鏡装置としても構わない。

10

この内視鏡装置 1 は、図 1 に示すように、挿入部 2 と、光源装置 3 と、ライトガイド 4 と、カメラヘッド 5 と、複合ケーブル 6 と、表示装置 7 と、制御装置 8 とを備える。

## 【 0 0 2 6 】

挿入部 2 は、硬質で細長形状を有し、観察対象物内に挿入される。なお、この挿入部 2 内には、被写体像を集光する光学系が設けられている。

光源装置 3 は、ライトガイド 4 の一端が接続され、当該ライトガイド 4 の一端に観察対象物内を照明するための光を供給する。

ライトガイド 4 は、一端が光源装置 3 に着脱自在に接続されるとともに、他端が挿入部 2 に着脱自在に接続される。そして、ライトガイド 4 は、光源装置 3 から供給された光を一端から他端に伝達し、挿入部 2 に供給する。挿入部 2 に供給された光は、当該挿入部 2 の先端から出射され、観察対象物内に照射される。そして、観察対象物内に照射された光（被写体像）は、挿入部 2 内の光学系により集光される。

20

## 【 0 0 2 7 】

カメラヘッド 5 は、挿入部 2 の基端に着脱自在に接続される。そして、カメラヘッド 5 は、制御装置 8 による制御の下、挿入部 2 にて集光された被写体像を撮像し、当該撮像による撮像信号（電気信号）を光信号に光電変換して出力する。

なお、カメラヘッド 5 の詳細な構成については、後述する。

複合ケーブル 6 は、最外層である外被 6 A（図 6 参照）の内側に、複数の光ファイバ 6 1（図 6 参照）と、複数の電気信号ケーブル 6 2（図 6 参照）とを有する複合ケーブルであり、一端が制御装置 8 に着脱自在に接続され、他端がカメラヘッド 5 に着脱自在に接続される。

30

複数の光ファイバ 6 1 は、複合ケーブル 6 の断面を見た場合に、当該複合ケーブル 6 の中心位置に配設され、カメラヘッド 5 及び制御装置 8 間で光信号を伝送する。

複数の電気信号ケーブル 6 2 は、複合ケーブル 6 の断面を見た場合に、複数の光ファイバ 6 1 の周囲に配設され、カメラヘッド 5 及び制御装置 8 間で電気信号を伝送する。

## 【 0 0 2 8 】

表示装置 7 は、制御装置 8 による制御の下、画像を表示する。

制御装置 8 は、複数の光ファイバ 6 1 を介してカメラヘッド 5 から出力された光信号（撮像信号）を取得し、当該光信号を電気信号に光電変換する。そして、制御装置 8 は、光電変換した電気信号に対して所定の処理を施すことで、カメラヘッド 5 で撮像された画像を表示装置 7 に表示させる。また、制御装置 8 は、複数の電気信号ケーブル 6 2 を介してカメラヘッド 5 に対して制御信号等（電気信号）を出力する。

40

## 【 0 0 2 9 】

〔カメラヘッドの構成〕

図 2 は、カメラヘッド 5 を基端側（複合ケーブル 6 が接続される側）から見た斜視図である。

カメラヘッド 5 は、図 2 に示すように、カプラー部 5 1 と、気密部 5 2 と、光電複合モジュール 9（図 6 参照）とを備える。

なお、図 2 では、気密部 5 2 の基端側及び光電複合モジュール 9 を覆う筒状のカバー部

50

53が取り付けられた状態が図示されているため、光電複合モジュール9は、図示されていない。

カプラー部51は、カメラヘッド5を挿入部2の基端に着脱自在に接続するために用いられ、当該カメラヘッド5の先端に設けられている。

【0030】

図3は、気密部52を基端側（光電複合モジュール9が接続される側）から見た斜視図である。

気密部52は、図2または図3に示すように、外装を構成するケーシング521と、ケーシング521に取り付けられたハーメチックコネクタ522と、ケーシング521内に気密に収納されたレンズユニット（図示略）、駆動用モータ（図示略）、及び撮像素子523（図4参照）等を備える。

【0031】

レンズユニットは、挿入部2にて集光された被写体像を撮像素子523の撮像面に結像する。そして、レンズユニットは、光軸方向に移動可能に構成されている。

駆動用モータは、ケーシング521の外面に露出して設けられたスイッチ521A～521D（図2，図3）が押下されることにより、レンズユニットを光軸に沿って移動させ、当該レンズユニットの焦点距離やピントの調整を行う。

撮像素子523は、レンズユニットが集光した光を受光して電気信号に変換するCCD（Charge Coupled Device）またはCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等を用いて構成される。

【0032】

図4は、ハーメチックコネクタ522を気密部52の内部側から見た斜視図である。

ハーメチックコネクタ522は、本発明に係る第2接続部材に相当する部材であり、図3に示すように、ケーシング521の基端側（光電複合モジュール9が接続される側）に取り付けられる。

このハーメチックコネクタ522は、丸型コネクタであり、図3または図4に示すように、第2外郭522Aと、板体522Bと、複数の導電ピン522Cとを備える。

第2外郭522Aは、金属材料から構成され、円筒形状を有する。

板体522Bは、金属材料から構成され、円板形状を有する。そして、板体522Bは、第2外郭522A内を閉塞する。

複数の導電ピン522Cは、それぞれ円柱形状を有する。そして、複数の導電ピン522Cは、板体522Bの表裏を貫通し、互いに絶縁された状態で板体522Bに取り付けられる。

【0033】

以下では、複数の導電ピン522Cのうち、図4に一点鎖線で示した第1領域Ar1内に設けられた導電ピン522Cを第1導電ピン522Dとする。また、複数の導電ピン522Cのうち、図4に二点鎖線で示した2つの第2領域Ar2内に設けられた導電ピン522Cを第2導電ピン522Eとする。

ここで、第1領域Ar1は、第2外郭522Aの中心軸Ax（図4）に沿う方向から見て、第2外郭522A内において、中心軸Axを含み、中心軸Axに直交する第1方向（図4中、左右方向）に沿って延びる帯状の領域である。また、2つの第2領域Ar2は、第2外郭522A内における第1領域Ar1以外の領域であり、第1領域Ar1に平行となり、上記第1方向に沿ってそれぞれ延びる帯状の領域である。

【0034】

複数の第1導電ピン522Dは、第1領域Ar1内において、図4中、上下方向に並ぶ二列で並設されている。

より具体的に、上側の第1列目に並設された複数の第1導電ピン522Dは、第1のピッチP1（図4）で並設されている。下側の第2列目に並設された複数の第1導電ピン522Dは、第1列目に並設された複数の第1導電ピン522Dと同様に第1のピッチP1で並設されているとともに、図4中、上側から見た場合に、第1列目に並設された隣接す

10

20

30

40

50

る各第 1 導電ピン 5 2 2 D の中心位置にそれぞれ配設されている。

【 0 0 3 5 】

複数の第 2 導電ピン 5 2 2 E は、各第 2 領域 A r 2 内において、図 4 中、上下方向に並ぶ二列で並設されている。

より具体的に、図 4 中、下側の第 2 領域 A r 2 内において、上側の第 1 列目に並設された複数の第 2 導電ピン 5 2 2 E は、第 1 のピッチ P 1 よりも小さい第 2 のピッチ P 2 ( 図 4 ) で並設されている。下側の第 2 列目に並設された複数の第 2 導電ピン 5 2 2 E は、第 1 列目に並設された複数の第 2 導電ピン 5 2 2 E と同様に第 2 のピッチ P 2 で並設されているとともに、図 4 中、上側から見た場合に、第 1 列目に並設された隣接する各第 2 導電ピン 5 2 2 E の中心位置にそれぞれ配設されている。

10

なお、図 4 中、上側の第 2 領域 A r 2 に配設された複数の第 2 導電ピン 5 2 2 E は、中心軸 A x を通り当該第 2 導電ピン 5 2 2 E の並設方向と平行な面を基準として、下側の第 2 領域 A r 2 に配設された複数の第 2 導電ピン 5 2 2 E に対称となる位置にそれぞれ配設されている。

【 0 0 3 6 】

そして、ハーメチックコネクタ 5 2 2 において、気密部 5 2 の内部側には、図 4 に示すように、複数の導電ピン 5 2 2 C と撮像素子 5 2 3 とを中継 ( 電氣的に接続 ) する気密部側プリント基板 5 2 4 が取り付けられている。

気密部側プリント基板 5 2 4 は、撮像素子 5 2 3 から出力された撮像信号 ( 電気信号 ) を複数の第 1 導電ピン 5 2 2 D に中継する。また、気密部側プリント基板 5 2 4 は、制御装置 8 から出力され、複合ケーブル 6、光電複合モジュール 9、及び複数の第 2 導電ピン 5 2 2 E を介した制御信号等 ( 電気信号 ) を撮像素子 5 2 3 に中継する。

20

【 0 0 3 7 】

〔 光電複合モジュールの構成 〕

図 5 は、光電複合モジュール 9 を先端側 ( 気密部 5 2 が接続される側 ) から見た斜視図である。図 6 は、光電複合モジュール 9 の内部構造を基端側 ( 複合ケーブル 6 が接続される側 ) から見た斜視図である。図 7 は、光電複合モジュール 9 の内部構造を側方から見た図である。

光電複合モジュール 9 は、ハーメチックコネクタ 5 2 2 に機械的及び電氣的に接続する。そして、光電複合モジュール 9 は、撮像素子 5 2 3 から出力された撮像信号 ( 電気信号 ) を光信号に変換して複合ケーブル 6 ( 複数の光ファイバ 6 1 ) に出力する。また、光電複合モジュール 9 は、制御装置 8 から出力され複数の電気信号ケーブル 6 2 を介した制御信号等 ( 電気信号 ) を、ハーメチックコネクタ 5 2 2 ( 撮像素子 5 2 3 ) に中継する。

30

この光電複合モジュール 9 は、図 5 ないし図 7 に示すように、レセプタクル 9 1 と、第 1 プリント基板 9 2 ( 図 6 及び図 7 ) と、2 つの第 2 プリント基板 9 3 ( 図 6 及び図 7 ) と、レセプタクル 9 1 の基端側 ( ハーメチックコネクタ 5 2 2 が接続される側の反対側 ) を被覆する筒状の被覆部材 9 4 ( 図 5 ) とを備える。

【 0 0 3 8 】

〔 レセプタクルの構成 〕

図 8 は、レセプタクル 9 1 を基端側から見た斜視図である。

40

レセプタクル 9 1 は、本発明に係る第 1 接続部材に相当する部材であり、ハーメチックコネクタ 5 2 2 に機械的及び電氣的に接続する丸型コネクタで構成され、光電複合モジュール 9 の先端に設けられている。

このレセプタクル 9 1 は、図 8 に示すように、第 1 外郭 9 1 1 と、インシュレータ 9 1 2 と、複数のコンタクト 9 1 3 とを備える。

第 1 外郭 9 1 1 は、金属材料から構成され、円筒形状を有する。

【 0 0 3 9 】

インシュレータ 9 1 2 は、絶縁材料から構成され、第 1 外郭 9 1 1 内を閉塞する。

このインシュレータ 9 1 2 には、図 5 または図 8 に示すように、ハーメチックコネクタ 5 2 2 及びレセプタクル 9 1 が接続される際に、ハーメチックコネクタ 5 2 2 の複数の導

50

電ピン 5 2 2 C を挿入可能とする複数の挿入孔 9 1 2 A が形成されている。

複数の挿入孔 9 1 2 A は、第 1 外郭 9 1 1 の中心軸  $A x'$  (図 8) に沿う方向から見て、レセプタクル 9 1 の先端側 (ハーメチックコネクタ 5 2 2 が接続される側) が導電ピン 5 2 2 C の形状 (円柱形状) に対応して断面視円形状を有し、レセプタクル 9 1 の基端側が当該先端側を囲む断面視矩形形状を有する段付き状に形成されている。

複数のコンタクト 9 1 3 は、図 8 に示すように、複数の挿入孔 9 1 2 A 内の基端側にそれぞれ設けられている。そして、複数のコンタクト 9 1 3 は、ハーメチックコネクタ 5 2 2 の複数の導電ピン 5 2 2 C が複数の挿入孔 9 1 2 A にそれぞれ挿入された際に、当該複数の導電ピン 5 2 2 C と電氣的に接続する。

#### 【 0 0 4 0 】

図 9 は、複数のコンタクト 9 1 3 の配列状態を示す図である。

以下では、複数のコンタクト 9 1 3 のうち、図 9 に一点鎖線で示した第 1 領域  $A r 1'$  内に設けられたコンタクト 9 1 3 を第 1 コンタクト 9 1 4 とする。また、複数のコンタクト 9 1 3 のうち、図 9 に二点鎖線で示した 2 つの第 2 領域  $A r 2'$  に設けられたコンタクト 9 1 3 を第 2 コンタクト 9 1 5 とする。

ここで、第 1 領域  $A r 1'$  は、図 4 に示した第 1 領域  $A r 1$  に対向する領域であり、第 1 外郭 9 1 1 の中心軸  $A x'$  (図 9) に沿う方向から見て、第 1 外郭 9 1 1 内において、中心軸  $A x'$  を含み、中心軸  $A x'$  に直交する第 1 方向 (図 9 中、左右方向) に沿って延びる帯状の領域である。言い換えれば、第 1 領域  $A r 1'$  は、中心軸  $A x'$  に沿う方向から見て、中心軸  $A x'$  を含む径方向に延びる帯状の領域である。また、2 つの第 2 領域  $A r 2'$  は、図 4 に示した第 2 領域  $A r 2$  に対向する領域であり、第 1 外郭 9 1 1 内における第 1 領域  $A r 1'$  以外の領域であり、第 1 領域  $A r 1'$  に平行となり、上記第 1 方向に沿ってそれぞれ延びる帯状の領域である。

#### 【 0 0 4 1 】

そして、複数の第 1 コンタクト 9 1 4 は、複数の第 1 導電ピン 5 2 2 D と同様に配列されている。すなわち、複数の第 1 コンタクト 9 1 4 は、第 1 領域  $A r 1'$  内において、図 9 中、上下方向に並ぶ二列で並設されている。また、複数の第 1 コンタクト 9 1 4 は、第 1 のピッチ  $P 1$  で並設されている。

複数の第 2 コンタクト 9 1 5 は、複数の第 2 導電ピン 5 2 2 E と同様に配設されている。すなわち、複数の第 2 コンタクト 9 1 5 は、各第 2 領域  $A r 2'$  内において、図 9 中、上下方向に並ぶ二列で並設されている。また、複数の第 2 コンタクト 9 1 5 は、第 2 のピッチ  $P 2$  で並設されている。

#### 【 0 0 4 2 】

以上のように配列された複数の第 1 コンタクト 9 1 4 は、同一の形状を有する。以下では、一つの第 1 コンタクト 9 1 4 の形状を説明する。

第 1 コンタクト 9 1 4 は、図 8 または図 9 に示すように、第 1 コンタクト本体 9 1 4 A と、第 1 ピン状部 9 1 4 B とを備える。

第 1 コンタクト本体 9 1 4 A は、挿入孔 9 1 2 A 内に設けられ、中心軸  $A x'$  に沿う方向から見て略 U 字形状を有し、当該中心軸  $A x'$  に沿って延びるように形成されている。そして、第 1 コンタクト本体 9 1 4 A は、導電ピン 5 2 2 C が挿入孔 9 1 2 A に挿入された際に、U 字形状の内周部分が導電ピン 5 2 2 C の外周部分に当接し、当該導電ピン 5 2 2 C に電氣的に接続する。

#### 【 0 0 4 3 】

第 1 ピン状部 9 1 4 B は、第 1 コンタクト本体 9 1 4 A における U 字形状の基端部分からレセプタクル 9 1 の基端側 (第 1, 第 2 プリント基板 9 2, 9 3 が配設される側) に向けて曲面を描きながら突出し、弾性変形を可能とする板バネ状に形成されている。

そして、第 1 領域  $A r 1'$  内において、図 9 中、上側の第 1 列目に並設された複数の第 1 コンタクト 9 1 4 は、第 1 コンタクト本体 9 1 4 A における U 字形状の開口部分が上側を向くように、各挿入孔 9 1 2 A に設けられる。一方、下側の第 2 列目に並設された複数の第 1 コンタクト 9 1 4 A は、第 1 コンタクト本体 9 1 4 A における U 字形状の開口部分

10

20

30

40

50

が下側を向くように、各挿入孔 9 1 2 A に設けられる。

【 0 0 4 4 】

また、上述したように配列された複数の第 2 コンタクト 9 1 5 は、同一の形状を有する。以下では、一つの第 2 コンタクト 9 1 5 の形状を説明する。

第 2 コンタクト 9 1 5 は、図 8 または図 9 に示すように、第 2 コンタクト本体 9 1 5 A と、第 2 ピン状部 9 1 5 B とを備える。

第 2 コンタクト本体 9 1 5 A は、第 1 コンタクト本体 9 1 4 A と同様の形状及び機能を有する部分である。

第 2 ピン状部 9 1 5 B は、第 2 コンタクト本体 9 1 5 A における U 字形状の基端部分からレセプタクル 9 1 の基端側に向けて中心軸  $A \times'$  に沿って直線的に突出する。

そして、図 9 中、上側の第 2 領域  $A r 2'$  内に配設された複数の第 2 コンタクト 9 1 5 は、第 2 コンタクト本体 9 1 5 A における U 字形状の開口部分が上側を向くように、各挿入孔 9 1 2 A に設けられる。一方、下側の第 2 領域  $A r 2'$  内に配設された複数の第 2 コンタクト 9 1 5 は、第 2 コンタクト本体 9 1 5 A における U 字形状の開口部分が下側を向くように、各挿入孔 9 1 2 A に設けられる。

【 0 0 4 5 】

〔 第 1 プリント基板の構成 〕

第 1 プリント基板 9 2 は、電気信号を光信号に変換する光電変換素子 9 2 A が実装されたリジッド基板で構成されている。そして、第 1 プリント基板 9 2 は、レセプタクル 9 1 の複数の第 1 コンタクト 9 1 4 に電氣的に接続し、撮像素子 5 2 3 から出力され、気密部側プリント基板 5 2 4、複数の第 1 導電ピン 5 2 2 D、及び複数の第 1 コンタクト 9 1 4 を介した撮像信号（電気信号）を光電変換素子 9 2 A に中継する。

ここで、光電変換素子 9 2 A には、図 6 に示すように、複数の光ファイバ 6 1 が接続されている。すなわち、光電変換素子 9 2 A は、撮像信号（電気信号）を光信号に変換して複数の光ファイバ 6 1 に出力する。

この第 1 プリント基板 9 2 は、図 7 に示すように、中心軸  $A \times'$  に沿って、レセプタクル 9 1 の基端側に配設される。

【 0 0 4 6 】

図 10 A は、レセプタクル 9 1 に対して第 1 プリント基板 9 2 が取り付けられた状態をレセプタクル 9 1 の基端側から見た斜視図である。図 10 B は、図 10 A の状態から第 1 プリント基板 9 2 を取り外した分解斜視図である。

具体的に、第 1 プリント基板 9 2 は、以下に示すように、レセプタクル 9 1 に対して取り付けられる。

すなわち、第 1 プリント基板 9 2 は、図 10 A 及び図 10 B 中、上側の第 1 列目の複数の第 1 コンタクト 9 1 4（第 1 ピン状部 9 1 4 B）と、下側の第 2 列目の複数の第 1 コンタクト 9 1 4（第 1 ピン状部 9 1 4 B）との間に差し込まれる。この状態では、第 1、2 列目の複数の第 1 ピン状部 9 1 4 B は、第 1 プリント基板 9 2 に押圧されることで弾性変形しながら第 1 プリント基板 9 2 を挟持する。また、第 1、第 2 列目の複数の第 1 ピン状部 9 1 4 B は、第 1 プリント基板 9 2 の表裏面に形成されたランド（図示略）に電氣的に接続する。そして、第 1 プリント基板 9 2 は、上記の状態、各第 1 ピン状部 9 1 4 B とランドとが半田付けされることで、レセプタクル 9 1 に対して取り付けられる。

【 0 0 4 7 】

〔 第 2 プリント基板の構成 〕

2 つの第 2 プリント基板 9 3 は、少なくとも一部が湾曲可能とするフレキシブル基板で構成され、制御装置 8 から出力され、複数の電気信号ケーブル 6 2 を介した制御信号等（電気信号）を複数の第 2 コンタクト 9 1 5 に中継する。すなわち、複数の第 2 コンタクト 9 1 5 に中継された制御信号等（電気信号）は、複数の第 2 導電ピン 5 2 2 E、及び気密部側プリント基板 5 2 4 を介して、撮像素子 5 2 3 に出力される。

これら 2 つの第 2 プリント基板 9 3 は、同一の構成を有する。以下では、1 つの第 2 プリント基板 9 3 の構成を説明する。

第2プリント基板93は、図6または図7に示すように、第1接続部931(図6)と、第2接続部932と、第1,第2接続部931,932間に架設された架設部933(図6)とを備える。

【0048】

第1接続部931は、1つの第2領域Ar2'に対応した形状を有する。また、第1接続部931には、当該第2領域Ar2'内に配設された複数の第2コンタクト915(第2ピン状部915B)にそれぞれ対応した複数の孔931A(図6、図11参照)が形成されている。

そして、第1接続部931は、図6に示すように、各孔931Aに各第2コンタクト915を挿通した状態でインシュレータ912の基端側の端面にあてがわれ、各孔931Aの周縁に設けられたランド931B(図6、図11参照)と各第2ピン状部915Bとが半田付けされることで、レセプタクル91に対して取り付けられる。

【0049】

第2接続部932は、図6または図7に示すように、レセプタクル91に対して取り付けられた第1接続部931に対して架設部933を折り曲げることで、第1プリント基板92に対して、図6または図7中、重なり合う位置に配設される。すなわち、第2プリント基板93の一部である架設部933は、湾曲した形状を有する。

以上のように、第1接続部931は、第1プリント基板92に対して略直交する姿勢で配設されている。言い換えれば、第1接続部931は、第1プリント基板92が配設される平面(図6または図7中の中心軸Ax'を含む水平面)とは異なる平面(図6または図7中の中心軸Ax'に直交する鉛直面)に配設されている。また、第2接続部932は、第1プリント基板92の表面または裏面に対向する姿勢で配設されている。言い換えれば、第2接続部932も、第1接続部931と同様に、第1プリント基板92が配設される平面とは異なる平面に配設されている。さらに、架設部933は、湾曲した形状を有し、第1プリント基板92が配設される平面とは異なる面に配設されている。すなわち、第1,第2プリント基板92,93は、一部(第1プリント基板92と第1接続部931または第2接続部932)が異なる平面にそれぞれ位置するとともに、一部(第1プリント基板92と架設部933)が異なる面にそれぞれ位置し、かつ、一部(第1プリント基板92と第2接続部932)が互いに重なり合う状態で、立体的に配設されている。

なお、上述した実施の形態では、第1,第2接続部931,932がそれぞれ平面に位置する(平面形状を有する)ものとして説明したが、これに限られない。例えば、第1,第2接続部931,932の少なくともいずれか一方を、架設部933と同様に、湾曲した形状を有するように構成しても構わない。

【0050】

ここで、上述した「平面」とは、基板(または構成部材)の主要部分の平面を意味し、厳密な平面を意味しているものではない。

また、各基板が「互いに重なり合う状態」とは、直線状の仮想線(本実施の形態では、中心軸Ax'に直交する鉛直線)に各基板の表裏面が交差する姿勢で当該仮想線上に位置することを意味する。すなわち、各基板が互いに接触している状態、及び、各基板が互いに離間している状態も「互いに重なり合う状態」に含まれる。

【0051】

そして、第2接続部932の表面には、図6に示すように、略矩形形状を有する複数のランド932Aが形成されている。そして、第2接続部932は、複数のランド932Aに複数の電気信号ケーブル62が半田付けされることで、複数の電気信号ケーブルと電氣的に接続される。

図11は、第2接続部932における複数のランド932Aの配列状態を示す図である。具体的に、図11は、レセプタクル91に対して一つの第2プリント基板93(図6中、上側に配設された第2プリント基板93)のみが取り付けられた状態を上側から見た図(図6中の方向Aから見た図)である。

以下では、複数のランド932Aのうち、図11に一点鎖線で示した中央領域Ar0内

10

20

30

40

50

に設けられたランド 9 3 2 A を第 1 ランド 9 3 2 B とする。また、複数のランド 9 3 2 A のうち、図 1 1 に二点鎖線で示した 2 つの他領域 A r E 内に設けられたランド 9 3 2 A を第 2 ランド 9 3 2 C とする。

ここで、中央領域 A r O は、第 2 接続部 9 3 2 における幅方向（図 1 1 中、左右方向（本発明に係る第 2 方向に相当））の中心に位置する領域である。また、2 つの他領域 A r E は、第 2 接続部 9 3 2 における中央領域 A r O 以外の領域である。

#### 【 0 0 5 2 】

複数の第 1 ランド 9 3 2 B は、中央領域 A r O 内において、第 2 接続部 9 3 2 における幅方向に並ぶ二列で、図 1 1 中、上下方向に並設されている。

より具体的に、第 2 接続部 9 3 2 における幅方向の中心に対して図 1 1 中、左側の第 1 列目に並設された複数の第 1 ランド 9 3 2 B は、当該幅方向の中心に向かうに従って、図 1 1 中、下方に向けて傾斜するように形成されている。当該幅方向の中心に対して図 1 1 中、右側の第 2 列目に並設された複数の第 1 ランド 9 3 2 B も同様に、当該幅方向の中心に向かうに従って、図 1 1 中、下方に向けて傾斜するように形成されている。すなわち、当該幅方向に並ぶ各 2 つの第 1 ランド 9 3 2 B は、当該幅方向の中心を結ぶ中心線に対して対称となり、略 V 字形状を形成するように配設されている。

そして、上述した複数の第 1 ランド 9 3 2 B は、第 2 プリント基板に設けられた導体パターンである複数のグラウンド線（図示略）にそれぞれ電氣的に接続する。

#### 【 0 0 5 3 】

複数の第 2 ランド 9 3 2 C は、各他領域 A r E 内において、一列で、図 1 1 中、上下方向に並設されている。

より具体的に、図 1 1 中、左側の他領域 A r E 内に並設された複数の第 2 ランド 9 3 2 C は、図 1 1 中、左側の第 1 列目に並設された複数の第 1 ランド 9 3 2 B に対して、当該第 1 ランド 9 3 2 B の上記傾斜方向に沿って並び、かつ、当該第 1 ランド 9 3 2 B と同様に傾斜するように形成されている。図 1 1 中、右側の他領域 A r E 内に並設された複数の第 2 ランド 9 3 2 C も同様に、図 1 1 中、右側の第 2 列目に並設された複数の第 1 ランド 9 3 2 B に対して、当該第 1 ランド 9 3 2 B の上記傾斜方向に沿って並び、かつ、当該第 1 ランド 9 3 2 B と同様に傾斜するように形成されている。

そして、上述した複数の第 2 ランド 9 3 2 C は、第 2 プリント基板 9 3 に設けられた導体パターンである複数の信号線（図示略）にそれぞれ電氣的に接続する。

#### 【 0 0 5 4 】

以上説明した複数のランド 9 3 2 A は、当該ランド 9 3 2 A の上記傾斜方向に沿って並ぶ 2 つの第 1 , 第 2 ランド 9 3 2 B , 9 3 2 C を一組（例えば、図 1 1 に破線で囲まれた一組）として、当該一組毎に複数の電気信号ケーブル 6 2 がそれぞれ電氣的に接続される。

#### 【 0 0 5 5 】

図 1 2 は、一組の第 1 , 第 2 ランド 9 3 2 B , 9 3 2 C と一本の電気信号ケーブル 6 2 との接続状態を示す図である。

ここで、複数の電気信号ケーブル 6 2 は、それぞれ同軸ケーブルで構成されている。

具体的に、電気信号ケーブル 6 2 は、図 1 2 に示すように、芯線 6 2 1 と、芯線 6 2 1 の外周を被覆する絶縁層 6 2 2 と、絶縁層 6 2 2 の外周を被覆するシールド層 6 2 3 と、シールド層 6 2 3 の外周を被覆する被覆層 6 2 4 とを備える。

そして、電気信号ケーブル 6 2 は、図 1 2 に示すように、当該電気信号ケーブル 6 2 の先端部分が第 2 接続部 9 3 2 における幅方向の中心から上記組となる第 1 , 第 2 ランド 9 3 2 B , 9 3 2 C の上記傾斜方向に沿って配置される。また、電気信号ケーブル 6 2 は、上記のように配置された状態で、当該第 2 ランド 9 3 2 C（信号線）に芯線 6 2 1 が半田付けされ、当該第 1 ランド 9 3 2 B（グラウンド線）にシールド層 6 2 3 が半田付けされることで、第 2 接続部 9 3 2 に対して電氣的に接続される。

#### 【 0 0 5 6 】

以上説明した本実施の形態に係る光電複合モジュール 9 は、レセプタクル 9 1 の第 1 コ

10

20

30

40

50

ンタクト 9 1 4、及び光電変換素子 9 2 A を中継する第 1 プリント基板 9 2 と、レセプタクル 9 1 の第 2 コンタクト 9 1 5、及び電気信号ケーブル 6 2 を中継する二枚の第 2 プリント基板 9 3 との三枚のプリント基板を備える。このため、撮像素子 5 2 3 から出力された撮像信号（電気信号）を光電変換素子 9 2 A に中継する機能と、制御装置 8 から出力された制御信号等（電気信号）を撮像素子 5 2 3 に中継する機能とを別々のプリント基板（第 1、第 2 プリント基板 9 2、9 3）に持たせることができる。すなわち、当該二つの機能を持たせた一枚のプリント基板と比較して、第 1、第 2 プリント基板 9 2、9 3 のサイズを小さくすることができる。

また、以上のようにサイズを小さくした第 1、第 2 プリント基板 9 2、9 3 は、一部（第 1 プリント基板 9 2 と第 1 接続部 9 3 1 または第 2 接続部 9 3 2）が異なる平面にそれぞれ位置するとともに、一部（第 1 プリント基板 9 2 と架設部 9 3 3）が異なる面にそれぞれ位置し、かつ、一部（第 1 プリント基板 9 2 と第 2 接続部 9 3 2）が互いに重なり合う状態で、立体的に配設されている。このため、上記二つの機能を持たせた一枚のプリント基板を採用した場合と比較して、光電複合モジュール 9 全体の小型化が図れ、ひいては、カメラヘッド 5 の小型化が図れる。

10

特に、第 1 プリント基板 9 2 は、平面形状を有するリジッド基板で構成され、レセプタクル 9 1 の基端側において、中心軸  $Ax'$  に沿って配設されている。また、第 2 プリント基板 9 3 は、少なくとも一部が湾曲可能とするフレキシブル基板で構成され、第 1 プリント基板 9 2 の表裏面に対向する位置に配設されている。このため、第 1、第 2 プリント基板 9 2、9 3 を上述したような立体的な配設状態に容易に設定することができる。また、第 1、第 2 プリント基板 9 2、9 3 をコンパクトに纏めることができ、光電複合モジュール 9 全体のさらなる小型化が図れる。

20

#### 【 0 0 5 7 】

また、本実施の形態に係る光電複合モジュール 9 では、撮像信号を中継する複数の第 1 コンタクト 9 1 4 は、レセプタクル 9 1 の中央部分に位置する第 1 領域  $Ar1'$  に設けられている。そして、第 1 プリント基板 9 2 は、レセプタクル 9 1 の基端側において、中心軸  $Ax'$  に沿う方向から見て、レセプタクル 9 1 の中央部分に配設されている。

このため、差動信号を利用して撮像装置 5 2 3 から出力される撮像信号を制御装置 8 に高速伝送する場合であっても、第 1 プリント基板 9 2 がレセプタクル 9 1 の中央部分に配設されているため、信号間の干渉を回避するために、第 1 コンタクト 9 1 4 間のピッチ（第 1 のピッチ  $P1$ ）を十分に広く確保することができる。

30

#### 【 0 0 5 8 】

また、本実施の形態に係る光電複合モジュール 9 では、第 1 プリント基板 9 2 は、レセプタクル 9 1 の基端側において、中心軸  $Ax'$  に沿って配設されている。

このため、複合ケーブル 6 の中心に配設された光ファイバ 6 1 を曲げずに、当該光ファイバ 6 1 を第 2 プリント基板 9 2 に実装された光電変換素子 9 2 A に接続することができる。

#### 【 0 0 5 9 】

また、本実施の形態に係る光電複合モジュール 9 では、第 2 プリント基板 9 3 の表面には、グラウンド線に電氣的に接続する複数の第 1 ランド 9 3 2 B が中央領域  $ArO$  に形成され、信号線に電氣的に接続する複数の第 2 ランド 9 3 2 C が他領域  $ArE$  に形成されている。そして、複数のランド 9 3 2 A は、第 2 プリント基板 9 3 における幅方向の中心を結ぶ中心線に対して対称となり、略 V 字形状を形成するように配設されている。

40

このため、複数の電気信号ケーブル 6 2 を第 2 プリント基板 9 3 に取り付ける際に、第 2 プリント基板 9 3 の表面に沿って電気信号ケーブル 6 2 を配置した状態で容易に半田付けを行うことができ、取付作業の簡素化が図れる。

#### 【 0 0 6 0 】

また、本実施の形態に係る光電複合モジュール 9 では、上下（図 10）に二列で並設された複数の第 1 コンタクト 9 1 4 は、弾性変形を可能とする第 1 ピン状部 9 1 4 B をそれぞれ備える。

50

このため、第1列目の複数の第1コンタクト914と第2列目の第1コンタクト914との間に第1プリント基板92を差し込むだけで、レセプタクル91に第1プリント基板92を取り付け、かつ、第1コンタクト914に第1プリント基板92を電氣的に接続することができ、取付作業の簡素化が図れる。

**【0061】**

また、本実施の形態に係る光電複合モジュール9では、第2プリント基板93は、フレキシブル基板で構成されている。また、第2プリント基板93を構成する第1接続部931は、第2コンタクト915の第2ピン状部914Bが挿入される孔931Aを有する。

このため、第2プリント基板93をレセプタクル91に取り付ける際に、孔931Bに第2コンタクト915の第2ピン状部914Bを挿通し、第1接続部931をインシュレータ912の基端側の端面にあてがった状態で容易に半田付けを行うことができ、取付作業の簡素化が図れる。また、第2プリント基板93がフレキシブル基板で構成されているため、上述したように第1接続部931をレセプタクル91に取り付けた状態で、第2プリント基板93を折り曲げれば、第1プリント基板91と重なり合う位置に第2プリント基板93の一部(第2接続部932)を配設することができる。

**【0062】**

(その他の実施の形態)

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態によってのみ限定されるべきものではない。

上述した実施の形態では、光電複合モジュール9は、二枚の第2プリント基板93が設けられていたが、第2プリント基板93の数は、これに限られない。

図13は、本発明に係る実施の形態の変形例を示す図である。

例えば、図13に示す光電複合モジュール9Aのように、第2プリント基板93を一枚のみ設けた構成を採用しても構わない。また、図示は省略したが、第2プリント基板93を三枚以上、設けた構成を採用しても構わない。

**【0063】**

上述した実施の形態では、本発明に係る第1接続部材として、レセプタクル91を採用していたが、これに限られず、ハーメチックコネクタ522を本発明に係る第1接続部材としても構わない。すなわち、レセプタクル91を省略し、気密部52の基端側に取り付けられたハーメチックコネクタ522に対して、気密部52の外部から、第1、第2プリント基板92、93を接続した構成としても構わない。この際、第1プリント基板92の取付作業を考慮した場合には、ハーメチックコネクタ522の複数の導電ピン522Cの形状を、レセプタクル91の第1ピン状部914Bと同様の形状(弾性変形を可能とする板バネ形状)とすることが好ましい。

**【0064】**

上述した実施の形態では、本発明に係る第1、第2接続部材として、丸型コネクタ(レセプタクル91、ハーメチックコネクタ522)を採用していたが、丸型以外の他の形状を有するコネクタを採用しても構わない。丸型以外の他の形状を有するコネクタを採用した場合には、第1プリント基板と電氣的に接続する複数のコンタクトのピッチを十分に広く確保することができれば、第1プリント基板を、当該コネクタの中央の位置(当該コネクタの中心軸に沿う方向から見て中央の位置)以外の位置に配設しても構わない。

**【0065】**

上述した実施の形態では、複数の第2コンタクト915のピッチ(第2のピッチP2)を複数の第1コンタクト914のピッチ(第1のピッチP1)よりも小さくしていたが、これに限られず、複数の第2コンタクト915のピッチを複数の第1コンタクト914のピッチ以上の長さに設定しても構わない。

**【0066】**

上述した実施の形態において、第1、第2プリント基板92、93は、立体的に配設されていれば、すなわち、同一平面上に位置するように配設されていなければ、上述した実施の形態で説明した配設状態に限られず、その他の配設状態を採用しても構わない。また

、第1,第2領域Ar1,Ar1',Ar2,Ar2'についても、互いに独立した領域であれば、帯状以外の形状を有する領域としても構わない。

【0067】

上述した実施の形態において、内視鏡装置1は、医療分野に限られず、工業分野において用いられ、機械構造物等の観察対象物の内部を観察する内視鏡装置としても構わない。

【符号の説明】

【0068】

1	内視鏡装置	
2	挿入部	
3	光源装置	10
4	ライトガイド	
5	カメラヘッド	
6	複合ケーブル	
7	表示装置	
8	制御装置	
9	光電複合モジュール	
5 1	カプラー部	
5 2	気密部	
5 3	カバー部	
6 1	光ファイバ	20
6 2	電気信号ケーブル	
9 1	レセプタクル	
9 2	第1プリント基板	
9 2 A	光電変換素子	
9 3	第2プリント基板	
9 4	被覆部材	
5 2 1	ケーシング	
5 2 2	ハーメチックコネクタ	
5 2 2 A	第2外郭	
5 2 2 B	板体	30
5 2 2 C	導電ピン	
5 2 2 D	第1導電ピン	
5 2 2 E	第2導電ピン	
5 2 3	撮像素子	
5 2 4	気密部側プリント基板	
6 2 1	芯線	
6 2 2	絶縁層	
6 2 3	シールド層	
6 2 4	被覆層	
9 1 1	第1外郭	40
9 1 2	インシュレータ	
9 1 2 A	挿入孔	
9 1 3	コンタクト	
9 1 4	第1コンタクト	
9 1 4 A	第1コンタクト本体	
9 1 4 B	第1ピン状部	
9 1 5	第2コンタクト	
9 1 5 A	第2コンタクト本体	
9 1 5 B	第2ピン状部	
9 3 1	第1接続部	50

- 9 3 1 A 孔
- 9 3 1 B ランド
- 9 3 2 第 2 接続部
- 9 3 2 A ランド
- 9 3 2 B 第 1 ランド
- 9 3 2 C 第 2 ランド
- 9 3 3 架設部
- A 方向
- A r 1 , A r 1 ' 第 1 領域
- A r 2 , A r 2 ' 第 2 領域
- A r E 他領域
- A r O 中央領域
- A x , A x ' 中心軸
- P 1 第 1 のピッチ
- P 2 第 2 のピッチ

10

【要約】

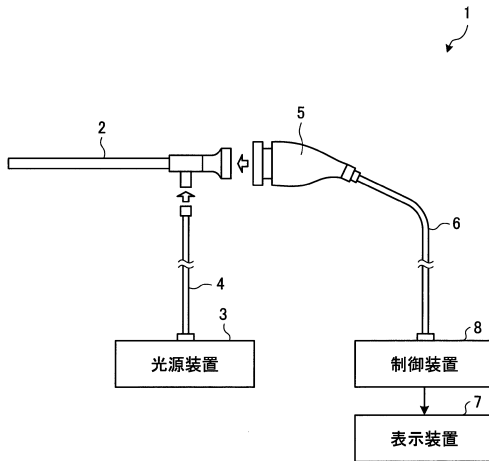
【課題】小型化が図れること。

【解決手段】光電複合モジュール 9 は、筒状の外郭 9 1 1、及び当該外郭 9 1 1 内に設けられた複数のコンタクト 9 1 4、9 1 5 を有するレセプタクル 9 1 と、電気信号を光信号に変換する光電変換素子 9 2 A が実装され、コンタクト 9 1 4 及び光電変換素子 9 2 A を中継する第 1 プリント基板 9 2 と、コンタクト 9 1 5 及び電気信号ケーブル 6 2 を中継する第 2 プリント基板 9 3 とを備える。第 1 プリント基板 9 2 と第 2 プリント基板 9 3 は、立体的に配設されている。

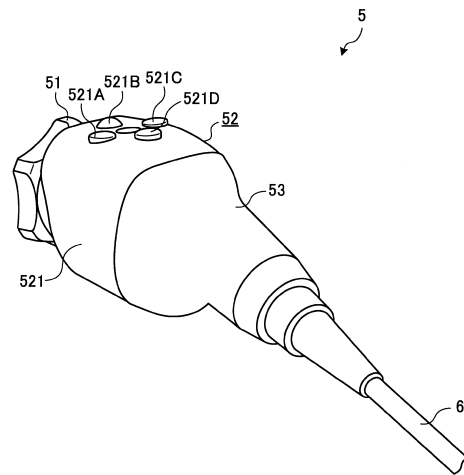
20

【選択図】図 6

【図 1】

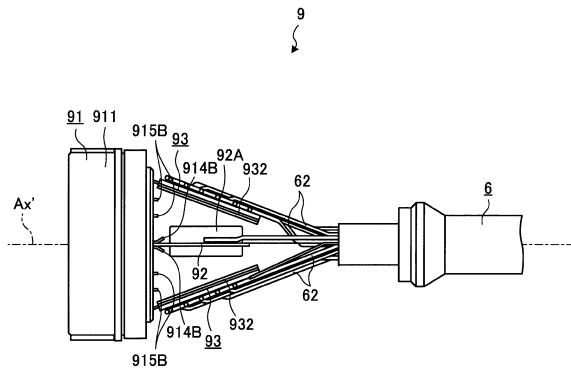


【図 2】

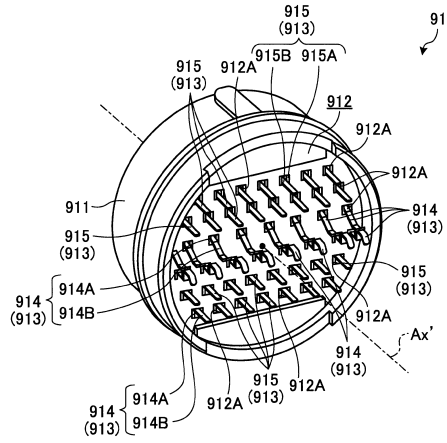




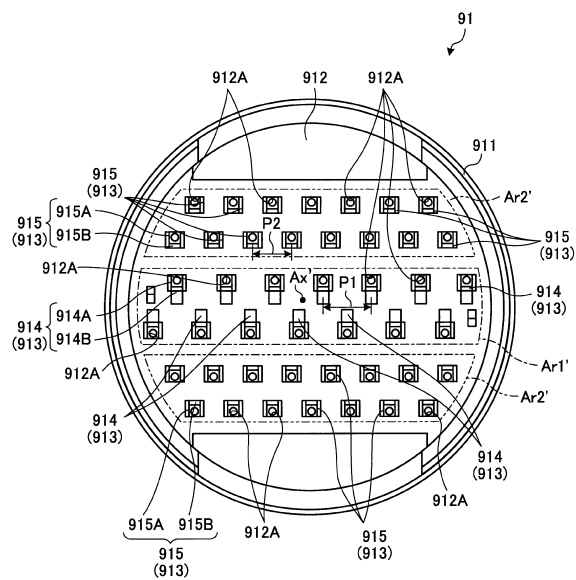
【図7】



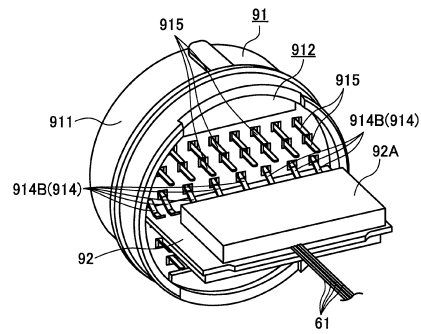
【図8】



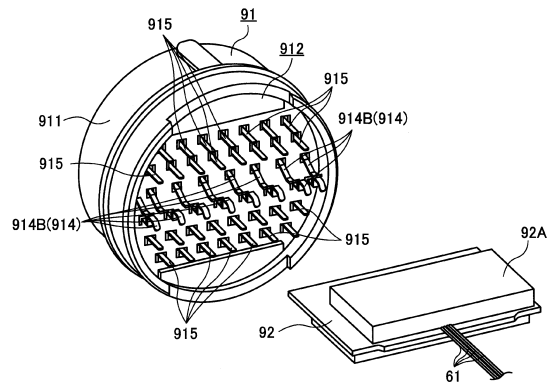
【図9】



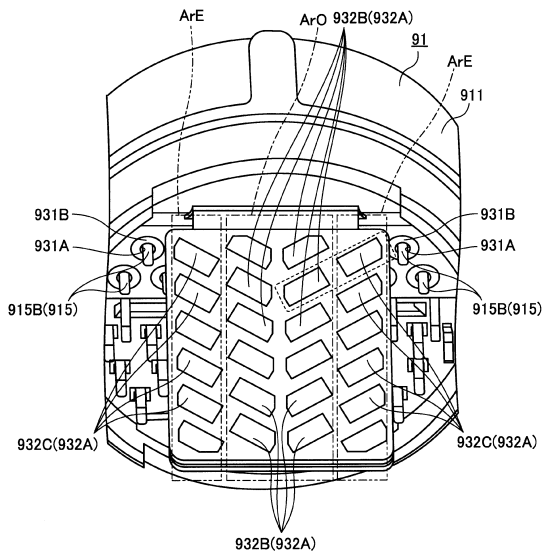
【図10A】



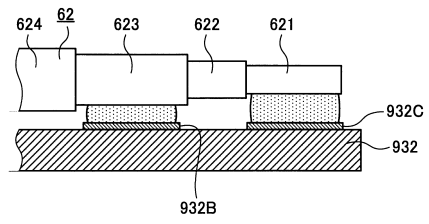
【図10B】



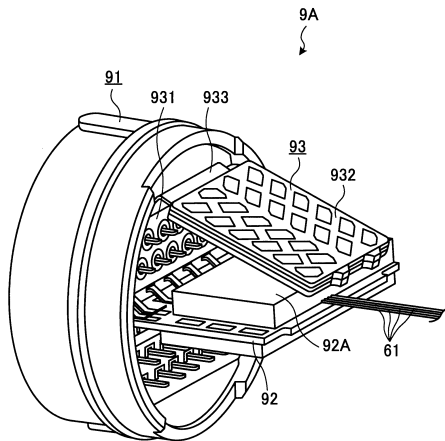
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-258835(JP,A)  
特開平5-176884(JP,A)  
特開2005-66129(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)	内窥镜光电复合电缆，内窥镜设备和内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP5840321B1</a>	公开(公告)日	2016-01-06
申请号	JP2015166733	申请日	2015-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗解决方案公司		
申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗系统有限公司		
[标]发明人	戸松景		
发明人	戸松 景		
IPC分类号	A61B1/04		
FI分类号	A61B1/04.360.E A61B1/00.680 A61B1/00.681 A61B1/00.712 A61B1/00.716 A61B1/04 A61B1/04.362.J A61B1/04.370 A61B1/04.510 A61B1/04.540 G02B23/24.B H04N7/18.M		
F-TERM分类号	2H040/GA03 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/DD04 4C161/FF45 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/SS01 4C161/UU03 4C161/UU05 4C161/UU09 4C161/VV06 5C054/CC02 5C054/HA12		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2016019749A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

<b>摘要(译)</b> 要解决的问题：缩小尺寸。 解决方案：光电复合模块9安装有圆柱形外壳911，具有在外壳911中提供的多个触点914、915的插座91和用于将电信号转换为光信号的光电转换元件92A。 中继触点914和光电转换元件92A的第一印刷电路板92，以及中继触点915和电信号电缆62的第二印刷电路板93。 第一印刷板92和第二印刷板93被三维地布置。 [选择图]图6	(21) 出願番号 特願2015-166733 (P2015-166733) (22) 出願日 平成27年8月26日 (2015. 8. 26) (62) 分割の表示 特願2014-6258 (P2014-6258) の分割 原出願日 平成26年1月16日 (2014. 1. 16) 審査請求日 平成27年8月26日 (2015. 8. 26) 早期審査対象出願	(73) 特許権者 313009556 ソニー・オリンバスメディカルソリューションズ株式会社 東京都八王子市安町四丁目7番1号 (74) 代理人 100089118 弁理士 酒井 宏明 (72) 発明者 戸松 景 東京都八王子市安町四丁目7番1号 ソニー・オリンバスメディカルソリューションズ株式会社内 審査官 伊藤 昭治
	最終頁に続く	