

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5806343号
(P5806343)

(45) 発行日 平成27年11月10日 (2015.11.10)

(24) 登録日 平成27年9月11日 (2015.9.11)

(51) Int.Cl.		F I	
A 6 1 B	1/06	(2006.01)	A 6 1 B 1/06 D
A 6 1 B	1/04	(2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 O
G O 2 B	23/24	(2006.01)	G O 2 B 23/24 B
H O 4 N	5/225	(2006.01)	H O 4 N 5/225 C

請求項の数 21 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2014-6258 (P2014-6258)
 (22) 出願日 平成26年1月16日 (2014.1.16)
 (65) 公開番号 特開2015-134039 (P2015-134039A)
 (43) 公開日 平成27年7月27日 (2015.7.27)
 審査請求日 平成27年7月9日 (2015.7.9)

早期審査対象出願

(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
 (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

審査官 伊藤 昭治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光電複合モジュール、カメラヘッド、及び内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状の外郭、及び当該外郭内に設けられた複数のコンタクトを有する第1接続部材と、
 電気信号を光信号に変換する光電変換素子が実装され、前記コンタクト及び前記光電変
 換素子の中継する第1プリント基板と、

前記コンタクト及び電気信号ケーブルを中継する第2プリント基板とを備え、

前記第1プリント基板及び前記第2プリント基板は、

立体的に配設されている

ことを特徴とする光電複合モジュール。

【請求項 2】

前記第1プリント基板及び前記第2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に記載の光電複合モジュール。

【請求項 3】

前記第2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プリント基板及び前記第2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に記載の光電複合モジュール。

【請求項 4】

10

20

前記第 2 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 に記載の光電複合モジュール。

【請求項 5】

前記第 1 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 に記載の光電複合モジュール。

【請求項 6】

前記第 1 プリント基板及び前記第 2 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光電複合モジュール。

10

【請求項 7】

前記複数のコンタクトは、
前記外郭の中心軸に沿う方向から見て、前記外郭内を第 1 領域と当該第 1 領域を除く他の第 2 領域とに区画した場合に、前記第 1 領域に設けられた複数の第 1 コンタクトと、前記第 2 領域に設けられた複数の第 2 コンタクトとを備え、

前記第 1 プリント基板は、
前記複数の第 1 コンタクトに電氣的に接続し、
前記第 2 プリント基板は、
前記複数の第 2 コンタクトに電氣的に接続する

20

ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一つに記載の光電複合モジュール。

【請求項 8】

前記第 1 領域及び前記第 2 領域は、
前記外郭内において、前記中心軸に直交する第 1 方向に沿ってそれぞれ延び、互いに平行となる帯状の領域である

ことを特徴とする請求項 7 に記載の光電複合モジュール。

【請求項 9】

前記第 1 領域は、
前記中心軸を含む領域である
ことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の光電複合モジュール。

30

【請求項 10】

前記第 1 領域は、
前記中心軸に直交する第 1 方向に沿って延びる帯状の領域である
ことを特徴とする請求項 9 に記載の光電複合モジュール。

【請求項 11】

前記複数の第 1 コンタクトは、
前記第 1 領域に第 1 のピッチで並設され、
前記複数の第 2 コンタクトは、
前記第 2 領域に前記第 1 のピッチよりも小さい第 2 のピッチで並設されている
ことを特徴とする請求項 7 ～ 10 のいずれか一つに記載の光電複合モジュール。

40

【請求項 12】

前記外郭は、
円筒形状を有し、
前記第 1 領域は、
前記中心軸を含み、前記外郭の径方向に沿って延びる帯状の領域である
ことを特徴とする請求項 11 に記載の光電複合モジュール。

【請求項 13】

前記第 1 プリント基板は、
前記外郭の中心軸に沿って配設されている
ことを特徴とする請求項 1 ～ 12 のいずれか一つに記載の光電複合モジュール。

50

【請求項 1 4】

前記第 2 プリント基板は、

当該第 2 プリント基板に設けられた導体パターンであるグランド線に電氣的に接続し、当該第 2 プリント基板の表面における当該表面に沿った第 2 方向の中央領域または当該中央領域を除く他の領域のうちいずれか一方の領域に形成された複数の第 1 ランドと、

当該第 2 プリント基板に設けられた導体パターンである信号線に電氣的に接続し、当該第 2 プリント基板の表面における前記中央領域または前記中央領域を除く他の領域のうちいずれか他方の領域に形成された複数の第 2 ランドとを備える

ことを特徴とする請求項 1 ～ 1 3 のいずれか一つに記載の光電複合モジュール。

【請求項 1 5】

10

前記一方の領域は、

前記第 2 プリント基板の表面における前記中央領域である

ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の光電複合モジュール。

【請求項 1 6】

前記電気信号ケーブルは、

同軸ケーブルで構成されるとともに、複数、設けられ、

複数の前記電気信号ケーブルは、

互いに隣接する前記第 1 ランド及び前記第 2 ランドを一組として、当該一組毎にそれぞれ電氣的に接続され、

前記一組毎の第 1 ランド及び前記第 2 ランドは、

20

前記第 2 プリント基板の表面における前記第 2 方向に対して傾斜した方向に並ぶように形成されている

ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の光電複合モジュール。

【請求項 1 7】

前記第 1 プリント基板は、

前記複数のコンタクトのうち、前記外郭内において、二列で並設された複数の第 1 コンタクトに電氣的に接続し、

前記複数の第 1 コンタクトは、

前記第 1 プリント基板及び前記第 2 プリント基板が配設される側に突出し、弾性変形を可能とする第 1 ピン状部をそれぞれ備え、

30

複数の前記第 1 ピン状部は、

前記二列のうち第 1 列目の前記第 1 コンタクト及び第 2 列目の前記第 1 コンタクトの間に前記第 1 プリント基板が差し込まれることで弾性変形しながら前記第 1 プリント基板を保持するとともに、前記第 1 プリント基板に電氣的に接続する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 1 6 のいずれか一つに記載の光電複合モジュール。

【請求項 1 8】

前記複数のコンタクトの一部は、

前記第 1 プリント基板及び前記第 2 プリント基板が配設される側に突出するピン状部を備え、

前記第 2 プリント基板は、

40

前記ピン状部が挿通される孔を有し前記複数のコンタクトの一部に電氣的に接続する第 1 接続部と、前記第 1 接続部に対して折り曲げられることで前記第 1 プリント基板と重なり合う位置に配設され前記電気信号ケーブルに電氣的に接続する第 2 接続部とを有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 1 ～ 1 7 のいずれか一つに記載の光電複合モジュール。

【請求項 1 9】

内視鏡装置に用いられるカメラヘッドにおいて、

請求項 1 ～ 1 8 のいずれか一つに記載の光電複合モジュールと、

前記第 1 接続部材を介して前記第 1 プリント基板及び前記第 2 プリント基板に電氣的に接続する撮像素子とを備える

50

ことを特徴とするカメラヘッド。

【請求項 20】

前記第 1 接続部材と機械的及び電氣的に接続する第 2 接続部材と、
前記第 2 接続部材が取り付けられたケーシングとを備え、
前記撮像素子は、
前記ケーシング内に收容され、前記第 1 接続部材及び前記第 2 接続部材を介して前記第 1 プリント基板及び前記第 2 プリント基板に電氣的に接続する
ことを特徴とする請求項 19 に記載のカメラヘッド。

【請求項 21】

請求項 19 または 20 に記載のカメラヘッドを備える
ことを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光電複合モジュール、カメラヘッド、及び内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

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、各種信号を送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。

【0003】

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、電気信号を送送する電気配線と、光信号を送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】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011-177263 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

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。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、小型化が図れる光電複合モジュール、カメラヘッド、及び内視鏡装置を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【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、本発明に係る光電複合モジュールは、筒状の外郭、及び当該外郭内に設けられた複数のコンタクトを有する第1接続部材と、電気信号を光信号に変換する光電変換素子が実装され、前記コンタクト及び前記光電変換素子を中継する第1プリント基板と、前記コンタクト及び電気信号ケーブルを中継する第2プリント基板とを備え、前記第1プリント基板及び前記第2プリント基板は、立体的に配設されていることを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記第1プリント基板及び前記第2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。

10

【0009】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記第2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プリント基板及び前記第2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。

【0010】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記第2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。

20

【0011】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記第1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、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記第1プリント基板及び前記第2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。

【0013】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記複数のコンタクトは、前記外郭の中心軸に沿う方向から見て、前記外郭内を第1領域と当該第1領域を除く他の第2領域とに区画した場合に、前記第1領域に設けられた複数の第1コンタクトと、前記第2領域に設けられた複数の第2コンタクトとを備え、前記第1プリント基板は、前記複数の第1コンタクトに電氣的に接続し、前記第2プリント基板は、前記複数の第2コンタクトに電氣的に接続することを特徴とする。

30

【0014】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記第1領域及び前記第2領域は、前記外郭内において、前記中心軸に直交する第1方向に沿ってそれぞれ延び、互いに平行となる帯状の領域であることを特徴とする。

【0015】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記第1領域は、前記中心軸を含む領域であることを特徴とする。

40

【0016】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記第1領域は、前記中心軸に直交する第1方向に沿って延びる帯状の領域であることを特徴とする。

【0017】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記複数の第1コンタクトは、前記第1領域に第1のピッチで並設され、前記複数の第2コンタクトは、前記第2領域に前記第1のピッチよりも小さい第2のピッチで並設されていることを特徴とする。

【0018】

50

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記外郭は、円筒形状を有し、前記第1領域は、前記中心軸を含み、前記外郭の径方向に沿って延びる帯状の領域であることを特徴とする。

【0019】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記第1プリント基板は、前記外郭の中心軸に沿って配設されていることを特徴とする。

【0020】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記第2プリント基板は、当該第2プリント基板に設けられた導体パターンであるグランド線に電氣的に接続し、当該第2プリント基板の表面における当該表面に沿った第2方向の中央領域または当該中央領域を除く他の領域のうちいずれか一方の領域に形成された複数の第1ランドと、当該第2プリント基板に設けられた導体パターンである信号線に電氣的に接続し、当該第2プリント基板の表面における前記中央領域または前記中央領域を除く他の領域のうちいずれか他方の領域に形成された複数の第2ランドとを備えることを特徴とする。

【0021】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記一方の領域は、前記第2プリント基板の表面における前記中央領域であることを特徴とする。

【0022】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記電気信号ケーブルは、同軸ケーブルで構成されるとともに、複数、設けられ、複数の前記電気信号ケーブルは、互いに隣接する前記第1ランド及び前記第2ランドを一組として、当該一組毎にそれぞれ電氣的に接続され、前記一組毎の第1ランド及び前記第2ランドは、前記第2プリント基板の表面における前記第2方向に対して傾斜した方向に並ぶように形成されていることを特徴とする。

【0023】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記第1プリント基板は、前記複数のコンタクトのうち、前記外郭内において、二列で並設された複数の第1コンタクトに電氣的に接続し、前記複数の第1コンタクトは、前記第1プリント基板及び前記第2プリント基板が配設される側に突出し、弾性変形を可能とする第1ピン状部をそれぞれ備え、複数の前記第1ピン状部は、前記二列のうち第1列目の前記第1コンタクト及び第2列目の前記第1コンタクトの間に前記第1プリント基板が差し込まれることで弾性変形しながら前記第1プリント基板を保持するとともに、前記第1プリント基板に電氣的に接続することを特徴とする。

【0024】

また、本発明に係る光電複合モジュールは、上記発明において、前記複数のコンタクトの一部は、前記第1プリント基板及び前記第2プリント基板が配設される側に突出するピン状部を備え、前記第2プリント基板は、前記ピン状部が挿通される孔を有し前記複数のコンタクトの一部に電氣的に接続する第1接続部と、前記第1接続部に対して折り曲げられることで前記第1プリント基板と重なり合う位置に配設され前記電気信号ケーブルに電氣的に接続する第2接続部とを有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。

【0025】

また、本発明に係るカメラヘッドは、内視鏡装置に用いられるカメラヘッドにおいて、上述した光電複合モジュールと、前記第1接続部材を介して前記第1プリント基板及び前記第2プリント基板に電氣的に接続する撮像素子とを備えることを特徴とする。

【0026】

また、本発明に係るカメラヘッドは、上記発明において、前記第1接続部材と機械的及び電氣的に接続する第2接続部材と、前記第2接続部材が取り付けられたケーシングとを備え、前記撮像素子は、前記ケーシング内に収容され、前記第1接続部材及び前記第2接続部材を介して前記第1プリント基板及び前記第2プリント基板に電氣的に接続すること

を特徴とする。

【0027】

また、本発明に係る内視鏡装置は、上述したカメラヘッドを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0028】

本発明に係る光電複合モジュールは、第1接続部材のコンタクト、及び光電変換素子の中継する第1プリント基板と、第1接続部材のコンタクト、及び電気信号ケーブルの中継する第2プリント基板との少なくとも二枚のプリント基板を備える。このため、本発明に係る光電複合モジュールをカメラヘッドに採用した場合には、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別々のプリント基板（第1，第2プリント基板）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プリント基板のサイズを小さくすることができる。

10

また、以上のようにサイズを小さくした第1，第2プリント基板は、立体的に配設されている。言い換えれば、第1，第2プリント基板は、同一平面上に位置するように配設されていない。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全体の小型化が図れる。

【0029】

本発明に係るカメラヘッドは、上述した光電複合モジュールを備えているため、上述した光電複合モジュールと同様の効果を奏する。

20

本発明に係る内視鏡装置は、上述したカメラヘッドを備えているため、上述したカメラヘッドと同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【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。

【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。

30

【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。

【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。

40

【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】

【0031】

50

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。

【0032】

〔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。

【0033】

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

【0034】

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6A（図6参照）の内側に、複数の光ファイバ61（図6参照）と、複数の電気信号ケーブル62（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61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62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61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。

【0035】

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61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62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

【0036】

〔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、コネクター部51と、気密部52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52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

50

いない。

カプラー部 5 1 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。

【0037】

図 3 は、気密部 5 2 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 5 2 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 5 2 1 と、ケーシング 5 2 1 に取り付けられたハーメチックコネクタ 5 2 2 と、ケーシング 5 2 1 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 5 2 3（図 4 参照）等を備える。

10

【0038】

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 5 2 3 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 5 2 1 の外面に露出して設けられたスイッチ 5 2 1 A ～ 5 2 1 D（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 5 2 3 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 C C D（Charge Coupled Device）または C M O S（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等を用いて構成される。

【0039】

20

図 4 は、ハーメチックコネクタ 5 2 2 を気密部 5 2 の内部側から見た斜視図である。

ハーメチックコネクタ 5 2 2 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 5 2 1 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 5 2 2 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 5 2 2 A と、板体 5 2 2 B と、複数の導電ピン 5 2 2 C とを備える。

第 2 外郭 5 2 2 A は、金属材料から構成され、円筒形状を有する。

板体 5 2 2 B は、金属材料から構成され、円板形状を有する。そして、板体 5 2 2 B は、第 2 外郭 5 2 2 A 内を閉塞する。

複数の導電ピン 5 2 2 C は、それぞれ円柱形状を有する。そして、複数の導電ピン 5 2 2 C は、板体 5 2 2 B の表裏を貫通し、互いに絶縁された状態で板体 5 2 2 B に取り付けられる。

30

【0040】

以下では、複数の導電ピン 5 2 2 C のうち、図 4 に一点鎖線で示した第 1 領域 A r 1 内に設けられた導電ピン 5 2 2 C を第 1 導電ピン 5 2 2 D とする。また、複数の導電ピン 5 2 2 C のうち、図 4 に二点鎖線で示した 2 つの第 2 領域 A r 2 内に設けられた導電ピン 5 2 2 C を第 2 導電ピン 5 2 2 E とする。

ここで、第 1 領域 A r 1 は、第 2 外郭 5 2 2 A の中心軸 A x（図 4）に沿う方向から見て、第 2 外郭 5 2 2 A 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 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 A r 2 は、第 2 外郭 5 2 2 A 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。

40

【0041】

複数の第 1 導電ピン 5 2 2 D は、第 1 領域 A r 1 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 5 2 2 D は、第 1 のピッチ P 1（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 5 2 2 D は、第 1 列目に並設された複数の第 1 導電ピン 5 2 2 D と同様に第 1 のピッチ P 1 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 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。

50

【0042】

複数の第2導電ピン522Eは、各第2領域Ar2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Ar2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522Eは、第1のピッチP1よりも小さい第2のピッチP2（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522Eは、第1列目に並設された複数の第2導電ピン522Eと同様に第2のピッチP2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522Eの中心位置にそれぞれ配設されている。

なお、図4中、上側の第2領域Ar2に配設された複数の第2導電ピン522Eは、中心軸Axを通り当該第2導電ピン522Eの並設方向と平行な面を基準として、下側の第2領域Ar2に配設された複数の第2導電ピン522Eに対称となる位置にそれぞれ配設されている。

【0043】

そして、ハーメチックコネクタ522において、気密部52の内部側には、図4に示すように、複数の導電ピン522Cと撮像素子523とを中継（電氣的に接続）する気密部側プリント基板524が取り付けられている。

気密部側プリント基板524は、撮像素子523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522Dに中継する。また、気密部側プリント基板524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522Eを介した制御信号等（電気信号）を撮像素子523に中継する。

【0044】

〔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52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522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523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61）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62を介した制御信号等（電気信号）を、ハーメチックコネクタ522（撮像素子523）に中継する。

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91と、第1プリント基板92（図6及び図7）と、2つの第2プリント基板93（図6及び図7）と、レセプタクル91の基端側（ハーメチックコネクタ522が接続される側の反対側）を被覆する筒状の被覆部材94（図5）とを備える。

【0045】

〔レセプタクルの構成〕

図8は、レセプタクル91を基端側から見た斜視図である。

レセプタクル91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522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91は、図8に示すように、第1外郭911と、インシュレータ912と、複数のコンタクト913とを備える。

第1外郭911は、金属材料から構成され、円筒形状を有する。

【0046】

インシュレータ912は、絶縁材料から構成され、第1外郭911内を閉塞する。

このインシュレータ912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522及びレセプタクル91が接続される際に、ハーメチックコネクタ522の複数の導電ピン522Cを挿入可能とする複数の挿入孔912Aが形成されている。

複数の挿入孔 912A は、第 1 外郭 911 の中心軸 Ax' (図 8) に沿う方向から見て、レセプタクル 91 の先端側 (ハーメチックコネクタ 522 が接続される側) が導電ピン 522C 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 91 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 913 は、図 8 に示すように、複数の挿入孔 912A 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 913 は、ハーメチックコネクタ 522 の複数の導電ピン 522C が複数の挿入孔 912A にそれぞれ挿入された際に、当該複数の導電ピン 522C と電氣的に接続する。

【0047】

図 9 は、複数のコンタクト 913 の配列状態を示す図である。

10

以下では、複数のコンタクト 913 のうち、図 9 に一点鎖線で示した第 1 領域 $Ar1'$ 内に設けられたコンタクト 913 を第 1 コンタクト 914 とする。また、複数のコンタクト 913 のうち、図 9 に二点鎖線で示した 2 つの第 2 領域 $Ar2'$ に設けられたコンタクト 913 を第 2 コンタクト 915 とする。

ここで、第 1 領域 $Ar1'$ は、図 4 に示した第 1 領域 $Ar1$ に対向する領域であり、第 1 外郭 911 の中心軸 Ax' (図 9) に沿う方向から見て、第 1 外郭 911 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 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 $Ar1'$ は、中心軸 Ax' に沿う方向から見て、中心軸 Ax' 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 $Ar2'$ は、図 4 に示した第 2 領域 $Ar2$ に対向する領域であり、第 1 外郭 911 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。

20

【0048】

そして、複数の第 1 コンタクト 914 は、複数の第 1 導電ピン 522D 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 914 は、第 1 領域 $Ar1'$ 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 914 は、第 1 のピッチ $P1$ で並設されている。

複数の第 2 コンタクト 915 は、複数の第 2 導電ピン 522E 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 915 は、各第 2 領域 $Ar2'$ 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 915 は、第 2 のピッチ $P2$ で並設されている。

30

【0049】

以上のように配列された複数の第 1 コンタクト 914 は、同一の形状を有する。以下では、一つの第 1 コンタクト 914 の形状を説明する。

第 1 コンタクト 914 は、図 8 または図 9 に示すように、第 1 コンタクト本体 914A と、第 1 ピン状部 914B とを備える。

第 1 コンタクト本体 914A は、挿入孔 912A 内に設けられ、中心軸 Ax' に沿う方向から見て略 U 字形状を有し、当該中心軸 Ax' 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 914A は、導電ピン 522C が挿入孔 912A に挿入された際に、U 字形状の内周部分が導電ピン 522C の外周部分に当接し、当該導電ピン 522C に電氣的に接続する。

40

【0050】

第 1 ピン状部 914B は、第 1 コンタクト本体 914A における U 字形状の基端部分からレセプタクル 91 の基端側 (第 1, 第 2 プリント基板 92, 93 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 $Ar1'$ 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 914 は、第 1 コンタクト本体 914A 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 912A 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 914A は、第 1 コンタクト本体 914A 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 912A に設けられる。

50

【0051】

また、上述したように配列された複数の第2コンタクト915は、同一の形状を有する。以下では、一つの第2コンタクト915の形状を説明する。

第2コンタクト915は、図8または図9に示すように、第2コンタクト本体915Aと、第2ピン状部915Bとを備える。

第2コンタクト本体915Aは、第1コンタクト本体914A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915Bは、第2コンタクト本体915AにおけるU字形状の基端部分からレセプタクル91の基端側に向けて中心軸Ax'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Ar2'内に配設された複数の第2コンタクト915は、第2コンタクト本体915A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912Aに設けられる。一方、下側の第2領域Ar2'内に配設された複数の第2コンタクト915は、第2コンタクト本体915A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912Aに設けられる。

【0052】

〔第1プリント基板の構成〕

第1プリント基板92は、電気信号を光信号に変換する光電変換素子92A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92は、レセプタクル91の複数の第1コンタクト914に電氣的に接続し、撮像素子523から出力され、気密部側プリント基板524、複数の第1導電ピン522D、及び複数の第1コンタクト914を介した撮像信号（電気信号）を光電変換素子92Aに中継する。

ここで、光電変換素子92Aには、図6に示すように、複数の光ファイバ61が接続されている。すなわち、光電変換素子92A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61に出力する。

この第1プリント基板92は、図7に示すように、中心軸Ax'に沿って、レセプタクル91の基端側に配設される。

【0053】

図10Aは、レセプタクル91に対して第1プリント基板92が取り付けられた状態をレセプタクル91の基端側から見た斜視図である。図10Bは、図10Aの状態から第1プリント基板92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92は、以下に示すように、レセプタクル91に対して取り付けられる。

すなわち、第1プリント基板92は、図10A及び図10B中、上側の第1列目の複数の第1コンタクト914（第1ピン状部914B）と、下側の第2列目の複数の第1コンタクト914（第1ピン状部914B）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914Bは、第1プリント基板92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92を挟持する。また、第1、第2列目の複数の第1ピン状部914Bは、第1プリント基板92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92は、上記の状態、各第1ピン状部914Bとランド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。

【0054】

〔第2プリント基板の構成〕

2つの第2プリント基板93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62を介した制御信号等（電気信号）を複数の第2コンタクト915に中継する。すなわち、複数の第2コンタクト915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522E、及び気密部側プリント基板524を介して、撮像素子523に出力される。

これら2つの第2プリント基板93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93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。

【0055】

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。

10

【0056】

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。

20

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。

30

【0057】

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。

【0058】

40

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気的に接続される。

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ArO内に設けられたランド932Aを第1ランド932Bとする。また、複数のランド932A

50

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。

【0059】

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ンド線（図示略）にそれぞれ電氣的に接続する。

【0060】

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。

【0061】

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。

【0062】

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。

【0063】

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

10

20

30

40

50

クル91の第2コンタクト915、及び電気信号ケーブル62を中継する二枚の第2プリント基板93との三枚のプリント基板を備える。このため、撮像素子523から出力された撮像信号（電気信号）を光電変換素子92A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523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92、93）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92、93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。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。

特に、第1プリント基板92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91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93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92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92、93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92、93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。

【0064】

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914は、レセプタクル91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92は、レセプタクル91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91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523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92がレセプタクル91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914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。

【0065】

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92は、レセプタクル91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61を曲げずに、当該光ファイバ61を第2プリント基板92に実装された光電変換素子92Aに接続することができる。

【0066】

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の表面には、グランド線に電氣的に接続する複数の第1ランド932B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932Cが他領域ArEに形成されている。そして、複数のランド932Aは、第2プリント基板93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。

このため、複数の電気信号ケーブル62を第2プリント基板93に取り付ける際に、第2プリント基板93の表面に沿って電気信号ケーブル62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。

【0067】

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914は、弾性変形を可能とする第1ピン状部914Bをそれぞれ備える。

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。

【0068】

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。

【0069】

（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。

【0070】

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。

【0071】

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。

【0072】

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。

【0073】

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。

【0074】

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】

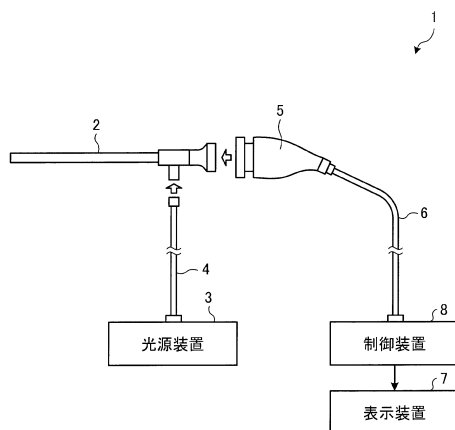
【0075】

1	内視鏡装置	
2	挿入部	
3	光源装置	
4	ライトガイド	10
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	
51	カプラー部	
52	気密部	
53	カバー部	
61	光ファイバ	
62	電気信号ケーブル	20
91	レセプタクル	
92	第1プリント基板	
92A	光電変換素子	
93	第2プリント基板	
94	被覆部材	
521	ケーシング	
522	ハーメチックコネクタ	
522A	第2外郭	
522B	板体	
522C	導電ピン	30
522D	第1導電ピン	
522E	第2導電ピン	
523	撮像素子	
524	気密部側プリント基板	
621	芯線	
622	絶縁層	
623	シールド層	
624	被覆層	
911	第1外郭	
912	インシュレータ	40
912A	挿入孔	
913	コンタクト	
914	第1コンタクト	
914A	第1コンタクト本体	
914B	第1ピン状部	
915	第2コンタクト	
915A	第2コンタクト本体	
915B	第2ピン状部	
931	第1接続部	
931A	孔	50

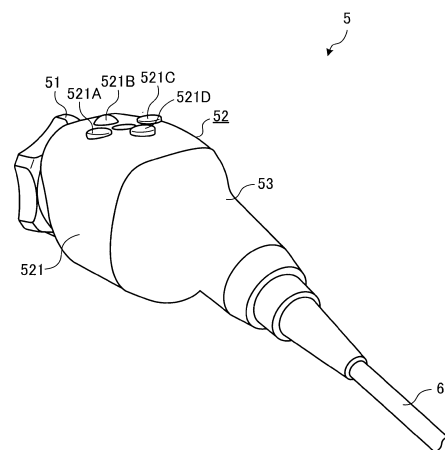
931B ランド
 932 第2接続部
 932A ランド
 932B 第1ランド
 932C 第2ランド
 933 架設部
 A 方向
 Ar1, Ar1' 第1領域
 Ar2, Ar2' 第2領域
 ArE 他領域
 ArO 中央領域
 Ax, Ax' 中心軸
 P1 第1のピッチ
 P2 第2のピッチ

10

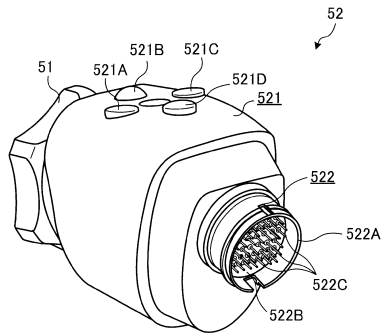
【図1】



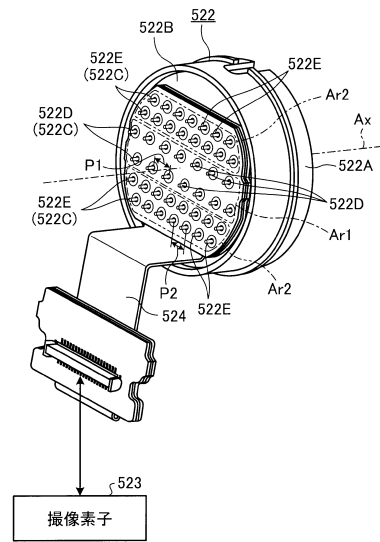
【図2】



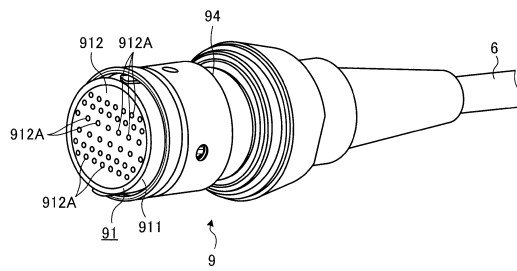
【図 3】



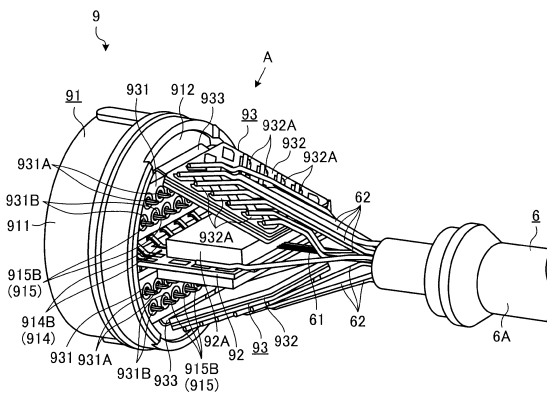
【図 4】



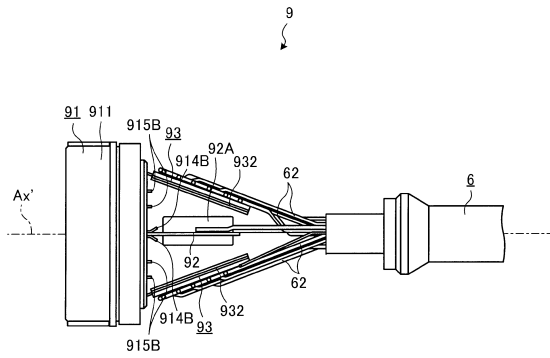
【図 5】



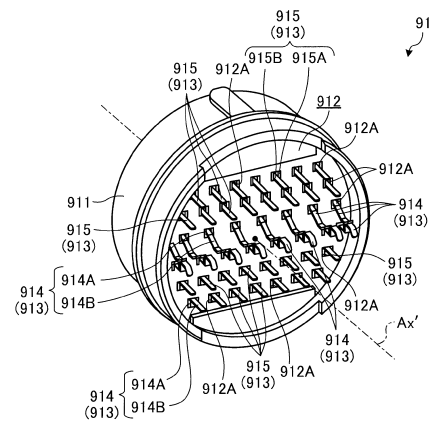
【図 6】



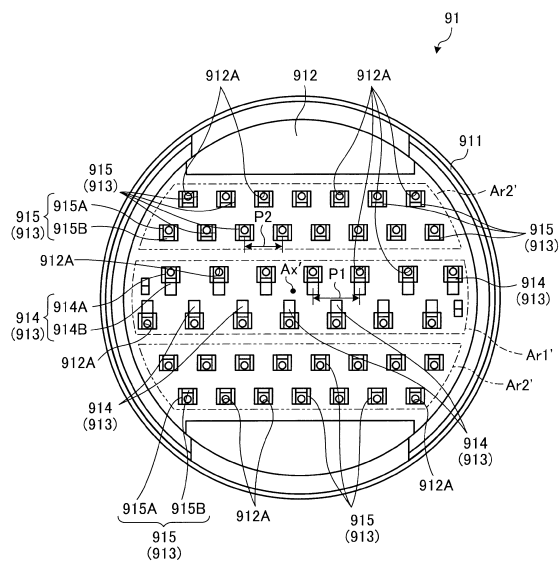
【図 7】



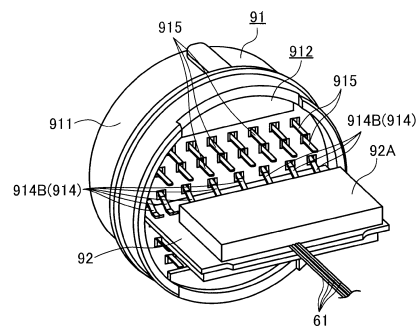
【图 8】



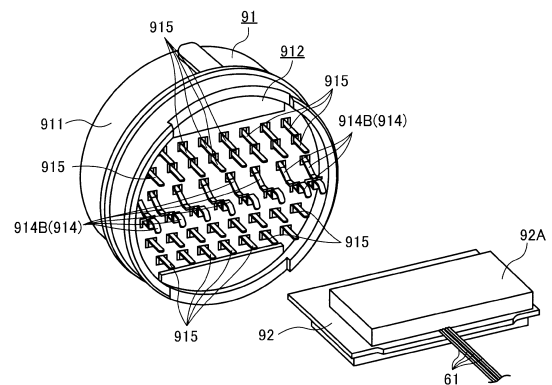
【图 9】



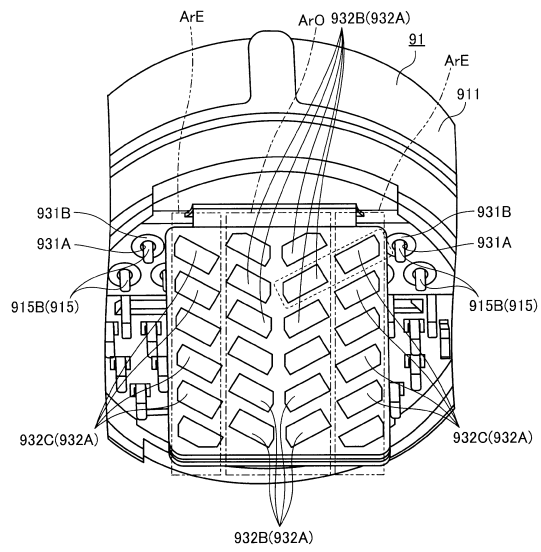
【図 10 A】



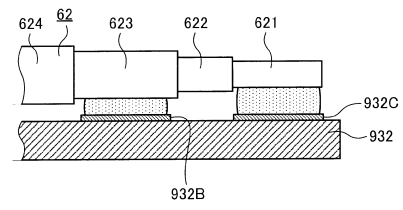
【図 10 B】



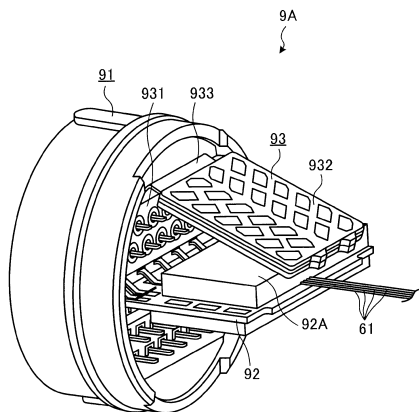
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-66129 (JP, A)
特開2001-258835 (JP, A)
特開2006-86433 (JP, A)
特開2008-225339 (JP, A)
特開2010-268077 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	1 / 0 0	—	1 / 3 2
G 0 2 B	2 3 / 2 4	—	2 3 / 2 6
H 0 4 N	5 / 2 2 5		

专利名称(译)	光电复合模块，摄像头和内窥镜设备		
公开(公告)号	JP5806343B2	公开(公告)日	2015-11-10
申请号	JP2014006258	申请日	2014-01-16
[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	A61B1/06 A61B1/04 G02B23/24 H04N5/225		
FI分类号	A61B1/06.D A61B1/04.370 G02B23/24.B H04N5/225.C A61B1/00.681 A61B1/00.712 A61B1/04 A61B1/04.530 A61B1/06.520 H04N5/225 H04N5/225.100 H04N5/225.200		
F-TERM分类号	2H040/GA03 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF07 4C161/NN03 4C161/UU01 4C161/UU03 4C161/UU05 5C122/DA26 5C122/EA54 5C122/GE07 5C122/GE11 5C122/GE17 5C122/GE18		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2015134039A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 特願2014-6258 (P2014-6258) (22) 出願日 平成26年1月16日 (2014. 1. 16) (65) 公開番号 特開2015-134039 (P2015-134039A) (43) 公開日 平成27年7月27日 (2015. 7. 27) 審査請求日 平成27年7月9日 (2015. 7. 9) 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 東京都八王子市子安町四丁目7番1号 (74) 代理人 100089118 弁理士 酒井 宏明 (72) 発明者 戸松 景 東京都八王子市子安町四丁目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		
一种光电复合模块 (9) , 包括 : 插座 (91) , 具有圆柱形轮廓 (911) 和设置在圆柱形轮廓 (911) 内的多个触点 (914,915) ;第一印刷电路板 (92) , 其上安装有将电信号转换为光信号的光电转换器 (92A) , 并且将触点 (914) 电连接到光电转换器 (92A) ;第二印刷电路板 (93) 将触点 (915) 电连接到电信号电缆 (62) 。第一印刷电路板 (92) 和第二印刷电路板 (93) 三维布置。	最終頁に続く		