

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-134039

(P2015-134039A)

(43) 公開日 平成27年7月27日(2015.7.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 D	2 H 0 4 O
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 O	4 C 1 6 1
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 B	5 C 1 2 2
H O 4 N 5/225 (2006.01)	H O 4 N 5/225 C	

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (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)

(71) 出願人 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
 Fターム(参考) 2H040 GA03
 4C161 CC06 DD01 FF07 NN03 UU01
 UU03 UU05
 5C122 DA26 EA54 GE07 GE11 GE17
 GE18

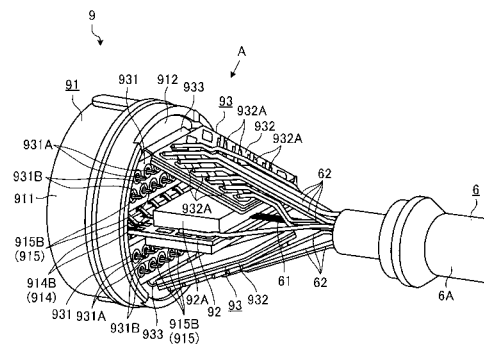
(54) 【発明の名称】 光電複合モジュール、カメラヘッド、及び内視鏡装置

(57) 【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911、及び当該外郭911内に設けられた複数のコンタクト914、915を有するレセプタクル91と、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、コンタクト914及び光電変換素子92Aを中継する第1プリント基板92と、コンタクト915及び電気信号ケーブル62を中継する第2プリント基板93とを備える。第1プリント基板92と第2プリント基板93は、立体的に配設されている。

【選択図】 図6



【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
ことを特徴とする光電複合モジュール。

【請求項 2】

10

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】

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。

30

【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
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。

40

【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。

50

【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。

10

【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。

20

【請求項 14】

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 ~ 13 のいずれか一つに記載の光電複合モジュール。

30

【請求項 15】

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 14 に記載の光電複合モジュール。

【請求項 16】

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
ことを特徴とする請求項 15 に記載の光電複合モジュール。

40

【請求項 17】

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、

50

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 ~ 16 のいずれか一つに記載の光電複合モジュール。

【請求項 18】

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

ことを特徴とする請求項 1 ~ 17 のいずれか一つに記載の光電複合モジュール。

【請求項 19】

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 ~ 18 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

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、各種信号を送信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、電気信号を送信する電気配線と、光信号を送信する光配線とを備え

10

20

30

40

50

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】

10

【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。

20

【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の中継する第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。

30

【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。

40

【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

50

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。

【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。

10

【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】

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。

20

【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ウ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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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。

20

【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、及び光電変換素子进行中継する第 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进行中継する第 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。

30

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。

40

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

50

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。

【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】

【0031】

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。

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。

【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

10

20

30

40

50

される。

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 3 5 】

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。

【 0 0 3 6 】

〔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 5 3 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 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。

【 0 0 3 7 】

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。

【 0 0 3 8 】

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。

【 0 0 3 9 】

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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 4 0 】

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。

10

【 0 0 4 1 】

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。

20

【 0 0 4 2 】

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。

30

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 4 3 】

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。

40

【 0 0 4 4 】

〔 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

50

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。

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。

【0045】

〔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。

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。

【0046】

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 Ax' （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。

【0047】

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 $Ar1'$ 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 $Ar2'$ 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 $Ar1'$ 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 9 1 1 の中心軸 Ax' （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 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 9 1 1 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。

【0048】

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 $Ar1'$ 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 9 1 4 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 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 $Ar2'$ 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 9 1 5 は、第 2 のピ

10

20

30

40

50

ッチ P 2 で並設されている。

【 0 0 4 9 】

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。

10

【 0 0 5 0 】

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 字形状の開口部分が下側を向くように、各挿入孔 9 1 2 A に設けられる。

20

【 0 0 5 1 】

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 x ' 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。

30

【 0 0 5 2 】

〔 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。

40

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 x ' に沿って、レセプタクル 9 1 の基端側に配設される。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 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 1 0 B は、図 1 0 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。

50

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。

10

【0054】

〔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 9 3 は、図 6 または図 7 に示すように、第 1 接続部 9 3 1 (図 6) と、第 2 接続部 9 3 2 と、第 1, 第 2 接続部 9 3 1, 9 3 2 間に架設された架設部 9 3 3 (図 6) とを備える。

20

【0055】

第 1 接続部 9 3 1 は、1 つの第 2 領域 $A r 2'$ に対応した形状を有する。また、第 1 接続部 9 3 1 には、当該第 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 (第 2 ピン状部 9 1 5 B) にそれぞれ対応した複数の孔 9 3 1 A (図 6、図 11 参照) が形成されている。

そして、第 1 接続部 9 3 1 は、図 6 に示すように、各孔 9 3 1 A に各第 2 コンタクト 9 1 5 を挿通した状態でインシュレータ 9 1 2 の基端側の端面にあてがわれ、各孔 9 3 1 A の周縁に設けられたランド 9 3 1 B (図 6、図 11 参照) と各第 2 ピン状部 9 1 5 B 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。

30

【0056】

第 2 接続部 9 3 2 は、図 6 または図 7 に示すように、レセプタクル 9 1 に対して取り付けられた第 1 接続部 9 3 1 に対して架設部 9 3 3 を折り曲げることで、第 1 プリント基板 9 2 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 9 3 の一部である架設部 9 3 3 は、湾曲した形状を有する。

以上のように、第 1 接続部 9 3 1 は、第 1 プリント基板 9 2 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 9 3 1 は、第 1 プリント基板 9 2 が配設される平面 (図 6 または図 7 中の中心軸 $A x'$ 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 $A x'$ に直交する鉛直面) に配設されている。また、第 2 接続部 9 3 2 は、第 1 プリント基板 9 2 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 9 3 2 も、第 1 接続部 9 3 1 と同様に、第 1 プリント基板 9 2 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 9 3 3 は、湾曲した形状を有し、第 1 プリント基板 9 2 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 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。

40

なお、上述した実施の形態では、第 1, 第 2 接続部 9 3 1, 9 3 2 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,

50

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。

【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A x '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】

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のうち、図11に二点鎖線で示した2つの他領域ArE内に設けられたランド932Aを第2ランド932Cとする。

ここで、中央領域ArOは、第2接続部932における幅方向（図11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ArEは、第2接続部932における中央領域ArO以外の領域である。

【0059】

複数の第1ランド932Bは、中央領域ArO内において、第2接続部932における幅方向に並ぶ二列で、図11中、上下方向に並設されている。

より具体的に、第2接続部932における幅方向の中心に対して図11中、左側の第1列目に並設された複数の第1ランド932Bは、当該幅方向の中心に向かうに従って、図11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11中、右側の第2列目に並設された複数の第1ランド932Bも同様に、当該幅方向の中心に向かうに従って、図11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932B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932B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）にそれぞれ電気的に接続する。

【0060】

複数の第2ランド932Cは、各他領域ArE内において、一列で、図11中、上下方向に並設されている。

より具体的に、図11中、左側の他領域ArE内に並設された複数の第2ランド932Cは、図11中、左側の第1列目に並設された複数の第1ランド932Bに対して、当該第1ランド932Bの上記傾斜方向に沿って並び、かつ、当該第1ランド932Bと同様に傾斜するように形成されている。図11中、右側の他領域ArE内に並設された複数の第2ランド932Cも同様に、図11中、右側の第2列目に並設された複数の第1ランド932Bに対して、当該第1ランド932Bの上記傾斜方向に沿って並び、かつ、当該第1ランド932B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932Cは、第2プリント基板93に設けられた導体パターンである複数の信号線（図示略）にそれぞれ電気的に接続する。

【0061】

10

20

30

40

50

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 6 2 】

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。

【 0 0 6 3 】

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。

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 $A \times \cdot$ 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。

【 0 0 6 4 】

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 $A r 1 \cdot$ 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 $A \times \cdot$ 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 $P 1$) を十分に広く確保することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

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 A x ' 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 6 6 】

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 A r O 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 A r E 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。

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 7 】

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 1 0 ）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。

このため、第 1 列目の複数の第 1 コンタクト 9 1 4 と第 2 列目の第 1 コンタクト 9 1 4 との間に第 1 プリント基板 9 2 を差し込むだけで、レセプタクル 9 1 に第 1 プリント基板 9 2 を取り付け、かつ、第 1 コンタクト 9 1 4 に第 1 プリント基板 9 2 を電氣的に接続することができる、取付作業の簡素化が図れる。

【 0 0 6 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 2 プリント基板 9 3 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 9 3 を構成する第 1 接続部 9 3 1 は、第 2 コンタクト 9 1 5 の第 2 ピン状部 9 1 4 B が挿入される孔 9 3 1 A を有する。

このため、第 2 プリント基板 9 3 をレセプタクル 9 1 に取り付ける際に、孔 9 3 1 B に第 2 コンタクト 9 1 5 の第 2 ピン状部 9 1 4 B を挿通し、第 1 接続部 9 3 1 をインシュレータ 9 1 2 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 9 3 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 9 3 1 をレセプタクル 9 1 に取り付けた状態で、第 2 プリント基板 9 3 を折り曲げれば、第 1 プリント基板 9 1 と重なり合う位置に第 2 プリント基板 9 3 の一部（第 2 接続部 9 3 2 ）を配設することができる。

【 0 0 6 9 】

（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 9 3 が設けられていたが、第 2 プリント基板 9 3 の数は、これに限られない。

図 1 3 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 1 3 に示す光電複合モジュール 9 A のように、第 2 プリント基板 9 3 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 9 3 を三枚以上、設けた構成を採用しても構わない。

【 0 0 7 0 】

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 9 1 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 5 2 2 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 9 1 を省略し、気密部 5 2 の基端側に取り付けられたハーメチックコネクタ 5 2 2 に対して、気密部 5 2 の外部から、第 1 , 第 2 プリント基板 9 2 , 9 3 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 9 2 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。

10

【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。

20

【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
- 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 カブラー部
- ５２ 気密部
- ５３ カバー部
- ６１ 光ファイバ
- ６２ 電気信号ケーブル
- 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

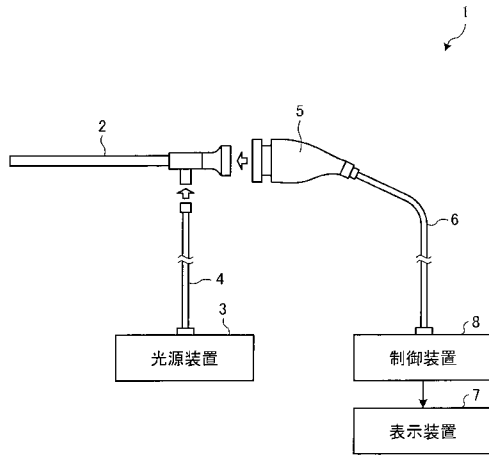
30

40

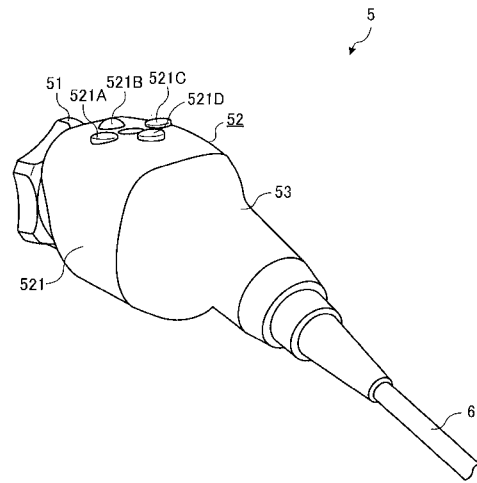
50

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	
9 1 2	イ ン シ ュ レ ー タ	10
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	
9 3 1 A	孔	20
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	30
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	

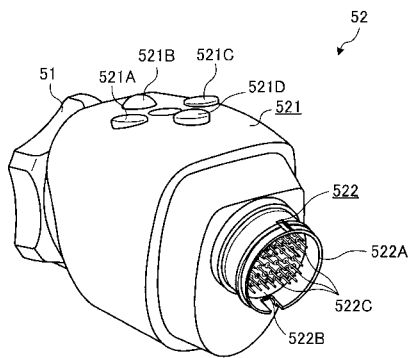
【図 1】



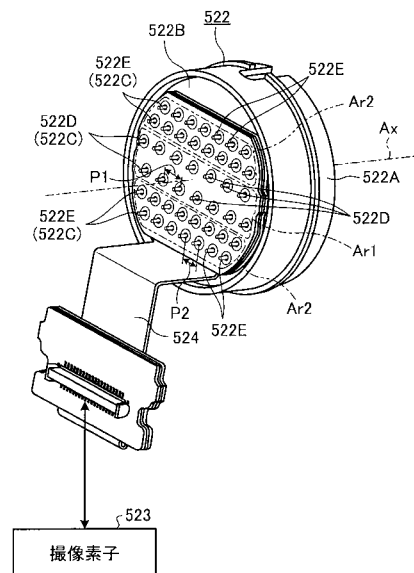
【図 2】



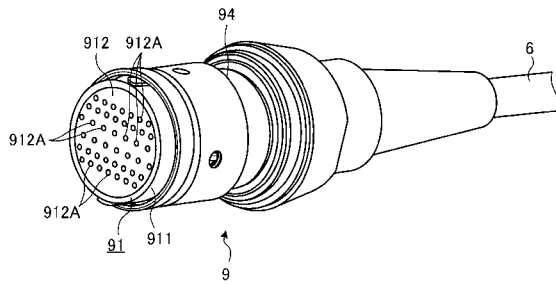
【図 3】



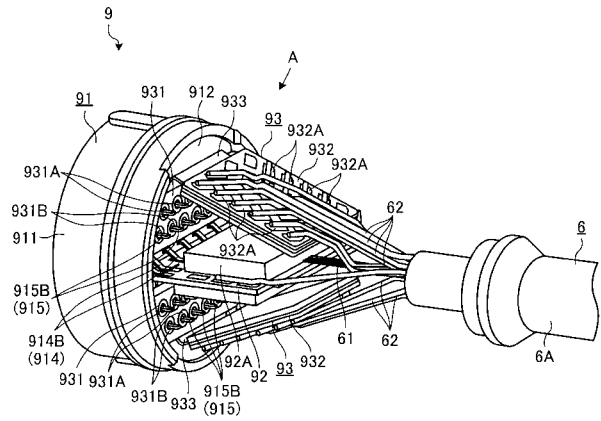
【図 4】



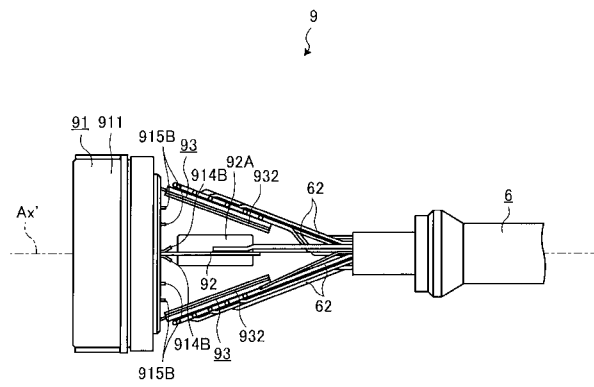
【図 5】



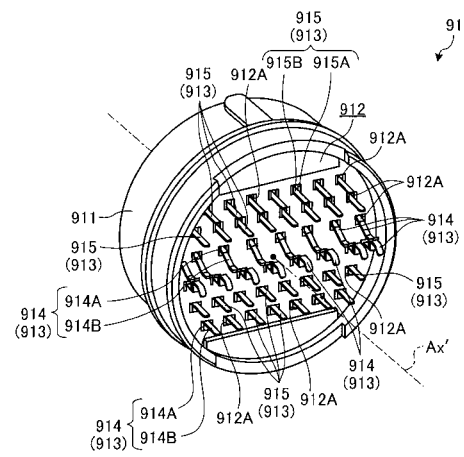
【図 6】



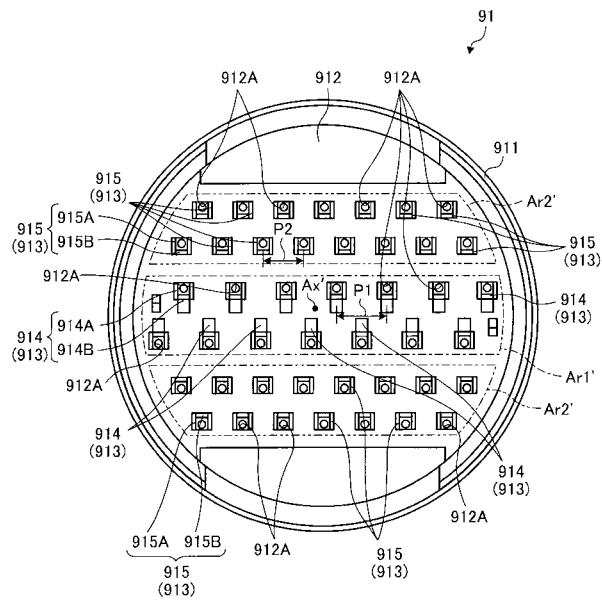
【図 7】



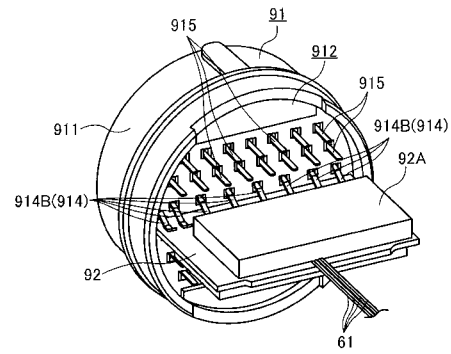
【図 8】



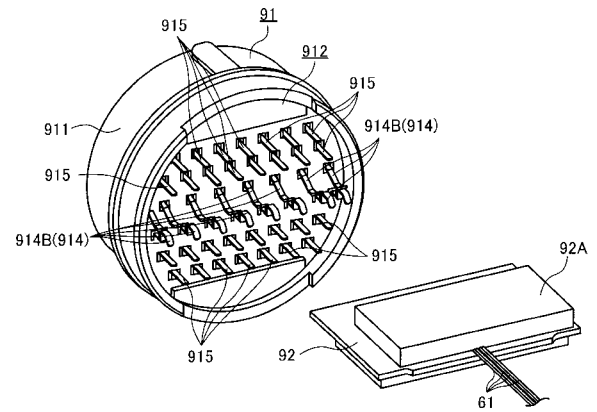
【図 9】



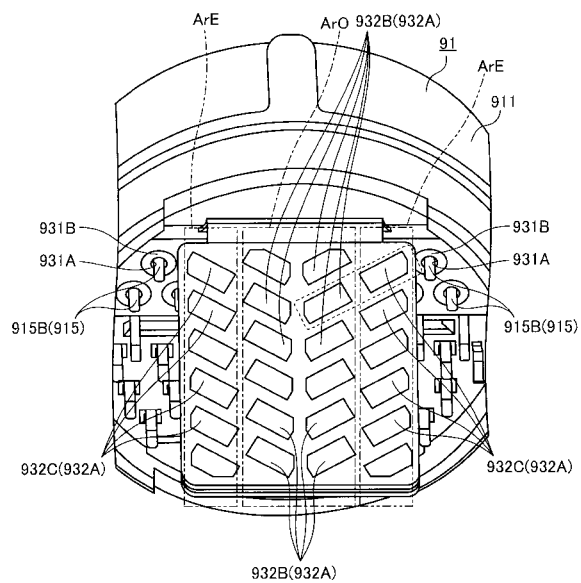
【図 10 A】



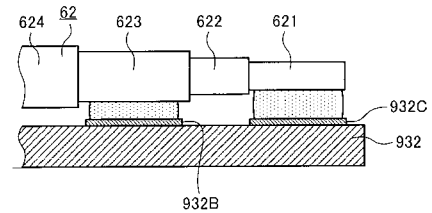
【図 10 B】



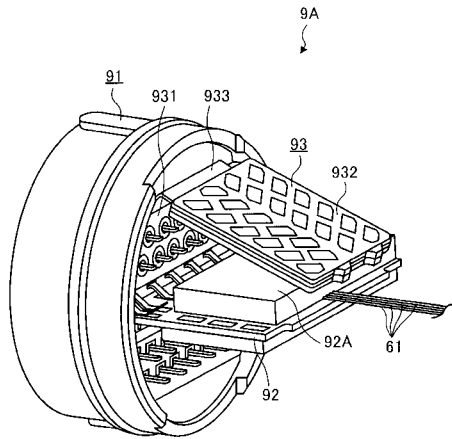
【図 11】



【図 12】



【図 13】



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	JP2015134039A	公开(公告)日	2015-07-27
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		
[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		
其他公开文献	JP5806343B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-6258 (P2014-6258) 平成26年1月16日 (2014.1.16)	(71) 出願人 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 Fターム(参考) 2H040 GA03 4C161 CC06 DD01 FF07 NN03 UU01 UU03 UU05 5C122 DA26 EA54 GE07 GE11 GE17 GE18
-------	-----------------------	--	--