

(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2015-181096

(P2015-181096A)

(43) 公開日 平成27年10月15日(2015. 10. 15)

|                                  |                      |             |
|----------------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                     | F I                  | テーマコード (参考) |
| <b>H O 1 R 13/6471 (2011.01)</b> | H O 1 R 13/6471      | 2 H O 4 O   |
| <b>H O 1 R 13/6461 (2011.01)</b> | H O 1 R 13/6461      | 4 C 1 6 1   |
| <b>A 6 1 B 1/00 (2006.01)</b>    | A 6 1 B 1/00 3 0 0 A | 5 E O 2 1   |
| <b>A 6 1 B 1/04 (2006.01)</b>    | A 6 1 B 1/04 3 6 0 E |             |
| <b>G O 2 B 23/24 (2006.01)</b>   | G O 2 B 23/24 B      |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 23 頁)   |                      |             |

(21) 出願番号 特願2014-246063 (P2014-246063)  
 (22) 出願日 平成26年12月4日 (2014. 12. 4)  
 (31) 優先権主張番号 特願2014-42086 (P2014-42086)  
 (32) 優先日 平成26年3月4日 (2014. 3. 4)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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  
 (71) 出願人 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都港区港南1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

最終頁に続く

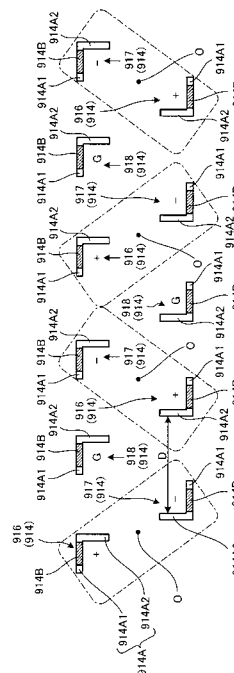
(54) 【発明の名称】 配線接続装置、カメラヘッド、及び内視鏡装置

## (57) 【要約】

【課題】 小型化を図りつつ信号の劣化を防止すること。

【解決手段】 レセプタクルは、筒状の外郭と、当該外郭内に設けられ、複数の対となる差動信号がそれぞれ割り当てられる複数の対となるメス側第1, 第2差動コンタクト916, 917、及びグランドがそれぞれ割り当てられる複数のメス側グランドコンタクト918を有する複数の第1メスコンタクト914とを備える。複数の第1メスコンタクト914は、外郭の中心軸A×'に沿う方向から見て、対となるメス側第1, 第2差動コンタクト916, 917同士が隣り合い、かつ、対となるメス側第1, 第2差動コンタクト916, 917のうちメス側第1差動コンタクト916に隣り合うメス側グランドコンタクト918の数とメス側第2差動コンタクト917に隣り合うメス側グランドコンタクト918の数とが等しくなるように、二列で並設されている。

【選択図】 図10



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

筒状の外郭と、

前記外郭内に設けられ、複数の対となる差動信号がそれぞれ割り当てられる複数の対となる差動コンタクト、及びグランドがそれぞれ割り当てられる複数のグランドコンタクトを有する複数のコンタクトとを備え、

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、前記対となる差動コンタクト同士が隣り合い、かつ、前記対となる差動コンタクトのうち一方の差動コンタクトに隣り合う前記グランドコンタクトの数と他方の差動コンタクトに隣り合う前記グランドコンタクトの数とが等しくなるように、二列で並設されている

10

ことを特徴とする配線接続装置。

**【請求項 2】**

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、隣り合う格子点同士の間隔が等しい正三角格子の一部を構成するように配設されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の配線接続装置。

**【請求項 3】**

前記複数の対となる差動コンタクトは、

一对毎に、一方の前記差動コンタクトが前記二列における第 1 列目に配設され、他方の前記差動コンタクトが前記二列における第 2 列目に配設されている

20

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の配線接続装置。

**【請求項 4】**

前記複数の対となる差動コンタクトは、

一对毎に、前記二列における第 1 列目または第 2 列目に配設されている

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の配線接続装置。

**【請求項 5】**

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、前記二列における第 1 列目または第 2 列目の並設方向に沿う第 1 側壁部、及び前記第 1 側壁部に交差する第 2 側壁部を有する L 字状の第 1 接触部を備えたメスコンタクトでそれぞれ構成され、前記並設方向に沿って隣り合う前記第 2 側壁部同士の各離間距離が同一になるようにそれぞれ配設されている

30

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の配線接続装置。

**【請求項 6】**

前記複数のコンタクトは、

前記二列における第 1 列目または第 2 列目の並設方向に沿う板状の第 2 接触部を備えたメスコンタクトでそれぞれ構成されている

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の配線接続装置。

**【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、前記二列における第 1 列目または第 2 列目の並設方向に沿う基部、及び前記基部から立設し前記並設方向に沿って互いに対向する一对の第 3 側壁部を有する U 字状の第 3 接触部を備えたメスコンタクトでそれぞれ構成されている

40

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の配線接続装置。

**【請求項 8】**

前記複数の対となる差動コンタクトは、

一对毎に、一方の前記差動コンタクトが前記第 1 列目に配設され、他方の前記差動コンタクトが前記第 2 列目に配設され、

前記一方の差動コンタクト及び前記他方の差動コンタクトは、

50

当該一方の差動コンタクト及び他方の差動コンタクト間の中心に位置する点を基準として対称となるように配設されている

ことを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれか一つに記載の配線接続装置。

【請求項 9】

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、前記対となる差動コンタクトのうち一方の差動コンタクトに隣り合う前記グランドコンタクトの数と他方の差動コンタクトに隣り合う前記グランドコンタクトの数とが 1 つとなるように配設されている

ことを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか一つに記載の配線接続装置。

【請求項 10】

内視鏡に用いられるカメラヘッドにおいて、

請求項 1 ～ 9 のいずれか一つに記載の配線接続装置と、

前記複数のコンタクト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 11】

前記配線接続装置は、

相手方と機械的及び電氣的に接続するコネクタで構成されるとともに、第 1 コネクタ及び第 2 コネクタの 2 つ設けられている

ことを特徴とする請求項 10 に記載のカメラヘッド。

【請求項 12】

請求項 10 または 11 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、配線接続装置、カメラヘッド、及び内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、相手方と機械的及び電氣的に接続するプラグやレセプタクル等のコネクタが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

特許文献 1 に記載のコネクタは、一列で並設された複数のコンタクトを備える。複数のコンタクトは、複数の対となる差動コンタクトと、複数のグランドコンタクトとを備える。複数の対となる差動コンタクトは、複数の対となる差動信号がそれぞれ割り当てられるコンタクトである。複数のグランドコンタクトは、グランドがそれぞれ割り当てられるコンタクトであり、一組の差動コンタクトと他の一組の差動コンタクトとの間にそれぞれ配置される。

すなわち、特許文献 1 に記載のコネクタは、上記の位置にグランドコンタクトを配置することにより、クロストークを防止している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 287560 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載のコネクタでは、複数のコンタクトが一列で並設されているため、並設方向に沿った幅寸法が大きくなってしまい、小型化が図れない、という問題がある。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、小型化を図りつつ信号の劣化を防止す

10

20

30

40

50

ることができる配線接続装置、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。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る配線接続装置は、筒状の外郭と、前記外郭内に設けられ、複数の対となる差動信号がそれぞれ割り当てられる複数の対となる差動コンタクト、及びグラウンドがそれぞれ割り当てられる複数のグラウンドコンタクトを有する複数のコンタクトとを備え、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、前記対となる差動コンタクト同士が隣り合い、かつ、前記対となる差動コンタクトのうち一方の差動コンタクトに隣り合う前記グラウンドコンタクトの数と他

10

【0007】

また、本発明に係る配線接続装置は、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、隣り合う格子点同士の間隔が等しい正三角格子の一部を構成するように配設されていることを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係る配線接続装置は、上記発明において、前記複数の対となる差動コンタクトは、一対毎に、一方の前記差動コンタクトが前記二列における第1列目に配設され、他方の前記差動コンタクトが前記二列における第2列目に配設されていることを特徴とする。

20

【0009】

また、本発明に係る配線接続装置は、上記発明において、前記複数の対となる差動コンタクトは、一対毎に、前記二列における第1列目または第2列目に配設されていることを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係る配線接続装置は、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、前記二列における第1列目または第2列目の並設方向に沿う第1側壁部、及び前記第1側壁部に交差する第2側壁部を有するL字状の第1接触部を備えたメスコンタクトでそれぞれ構成され、前記並設方向に沿って隣り合う前記第2側壁部同士の各離間距離が同一になるようにそれぞれ配設されていることを特徴とする。

30

【0011】

また、本発明に係る配線接続装置は、上記発明において、前記複数のコンタクトは、前記二列における第1列目または第2列目の並設方向に沿う板状の第2接触部を備えたメスコンタクトでそれぞれ構成されていることを特徴とする。

【0012】

また、本発明に係る配線接続装置は、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、前記二列における第1列目または第2列目の並設方向に沿う基部、及び前記基部から立設し前記並設方向に沿って互いに対向する一対の第3側壁部を有するU字状の第3接触部を備えたメスコンタクトでそれぞれ構成されていることを特徴とする。

40

【0013】

また、本発明に係る配線接続装置は、上記発明において、前記複数の対となる差動コンタクトは、一対毎に、一方の前記差動コンタクトが前記第1列目に配設され、他方の前記差動コンタクトが前記第2列目に配設され、前記一方の差動コンタクト及び前記他方の差動コンタクトは、当該一方の差動コンタクト及び他方の差動コンタクト間の中心に位置する点を基準として対称となるように配設されていることを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係る配線接続装置は、上記発明において、前記複数のコンタクトは、前

50

記外郭の中心軸に沿う方向から見て、前記対となる差動コンタクトのうち一方の差動コンタクトに隣り合う前記グランドコンタクトの数と他方の差動コンタクトに隣り合う前記グランドコンタクトの数とが１つとなるように配設されていることを特徴とする。

【００１５】

また、本発明に係るカメラヘッドは、内視鏡に用いられるカメラヘッドにおいて、上述した配線接続装置と、前記複数のコンタクト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。

【００１６】

また、本発明に係るカメラヘッドは、上記発明において、前記配線接続装置は、相手方と機械的及び電氣的に接続するコネクタで構成されるとともに、第１コネクタ及び第２コネクタの２つ設けられていることを特徴とする。

10

【００１７】

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】

【００１８】

本発明に係る配線接続装置では、複数のコンタクトは、外郭の中心軸に沿う方向から見て、二列で並設されている。このため、複数のコンタクトが一行で並設された配設接続装置（例えば、特許文献１に記載のコネクタ）と比較して、並設方向に沿った幅寸法が大きくなることを回避することができる。

また、本発明に係る配線接続装置では、複数のコンタクトは、対となる差動コンタクト同士が隣り合い、かつ、対となる差動コンタクトのうち一方の差動コンタクトに隣り合うグランドコンタクトの数と他方の差動コンタクトに隣り合うグランドコンタクトの数とが等しくなるように配設されている。すなわち、各差動信号の所謂、グランドガード数を等しくすることができ、信号の劣化を防止することができる。

20

したがって、本発明に係る配線接続装置によれば、小型化を図りつつ信号の劣化を防止することができる、という効果を奏する。

【００１９】

本発明に係るカメラヘッドは、上述した配線接続装置を備えているため、上述した配線接続装置と同様の効果を奏する。

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。

30

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【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。

40

【図５】図５は、図３に示したハーメチックコネクタを気密部の外部側（複合ケーブルが接続される側）から見た図である。

【図６】図６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７】図７は、図６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）から見た分解斜視図である。

【図８】図８は、図６または図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に示した複数のメスコンタクトの配列状態を示す図である。

【図１０】図１０は、図８または図９に示した複数の第１メスコンタクトの配設状態、並

50

びに複数の第 1 メスコンタクトに対して割り当てられる信号及びグランドを説明するための図である。

【図 1 1】図 1 1 は、本発明の実施の形態の変形例を示す図である。

【図 1 2】図 1 2 は、本発明の実施の形態の変形例を示す図である。

【図 1 3】図 1 3 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】

【0021】

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。

10

【0022】

〔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。

【0023】

20

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。

【0024】

30

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。

本実施の形態では、差動伝送方式を採用しており、カメラヘッド 5 の撮像により得られた情報（撮像信号（電気信号及び光信号））は、複数の対となる差動信号（+）及び差動信号（-）として、複合ケーブル 6 を介して制御装置 8 に伝送される。ここで、差動信号（+）及び差動信号（-）は、互いに逆位相となる信号である。

なお、カメラヘッド 5 の詳細な構成については、後述する。

【0025】

40

複合ケーブル 6 は、最外層である外被 6 A（図 7 参照）の内側に、複数の光ファイバ 6 1（図 7 参照）と、複数の電気信号ケーブル 6 2（図 7 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。

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。

【0026】

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（

50

差動信号(+)及び差動信号(-))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。

【0027】

〔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。

【0028】

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(図3)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。

【0029】

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)と、当該CCDまたはCMOSから出力される電気信号に対して信号処理を施し、複数の対となる差動信号(+)及び差動信号(-)を出力する信号処理部等を備える。

【0030】

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。図5は、ハーメチックコネクタ522を気密部52の外部側(複合ケーブル6が接続される側)から見た図である。

ハーメチックコネクタ522は、本発明に係る配線接続装置(第1コネクタ)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ないし図5に示すように、第2外郭522Aと、板体522Bと、複数のオスコンタクト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。なお、第2外郭522Aは、筒状であれば、円筒形状に限られず、楕円、四角、多角形等の断面形状を有する筒体で構成しても構わない。

【0031】

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。

この板体522Bには、図5に示すように、複数のオスコンタクト522Cがそれぞれ挿通される複数の開口部522B1が形成されている。

これら複数の開口部522B1は、平面視で円形状を有する。そして、複数の開口部5

10

20

30

40

50

2 2 B 1 は、図 5 に示すように、複数のオスコンタクト 5 2 2 C がそれぞれ挿通された状態で絶縁材料（本実施の形態では、ガラス材）から構成された円板状の複数の絶縁部材 5 2 2 B 2 でそれぞれ封止されている。

#### 【0032】

複数のオスコンタクト 5 2 2 C は、それぞれ円柱形状を有する。そして、複数のオスコンタクト 5 2 2 C は、複数の開口部 5 2 2 B 1 にそれぞれ挿通され、複数の絶縁部材 5 2 2 B 2 により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。

以下では、複数のオスコンタクト 5 2 2 C のうち、図 4 または図 5 に一点鎖線で示した第 1 領域 A r 1 内に設けられたオスコンタクト 5 2 2 C を第 1 オスコンタクト 5 2 2 D とする。また、複数のオスコンタクト 5 2 2 C のうち、図 4 または図 5 に二点鎖線で示した 2 つの第 2 領域 A r 2 内に設けられたオスコンタクト 5 2 2 C を第 2 オスコンタクト 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 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 または図 5 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。

#### 【0033】

複数の第 1 オスコンタクト 5 2 2 D は、本発明に係るコンタクトに相当する部材である。そして、複数の第 1 オスコンタクト 5 2 2 D は、第 1 領域 A r 1 内において、隣り合う格子点同士の間隔が等しい正三角格子の一部を構成するように（当該正三角格子の一部を構成する各格子点に複数の第 1 オスコンタクト 5 2 2 D がそれぞれ配設されるように）、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（本実施の形態では「6 本」）の第 1 オスコンタクト 5 2 2 D は、第 1 のピッチ P 1（図 4，図 5）で並設されている。下側の第 2 列目に並設された複数（本実施の形態では「5 本」）の第 1 オスコンタクト 5 2 2 D は、第 1 列目に並設された 6 本の第 1 オスコンタクト 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 または図 5 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 オスコンタクト 5 2 2 D の中心位置にそれぞれ配設されている。

以上説明した複数の第 1 オスコンタクト 5 2 2 D は、差動伝送に用いられるコンタクトである。そして、以下では、複数の第 1 オスコンタクト 5 2 2 D のうち、差動信号（+）が割り当てられた第 1 オスコンタクト 5 2 2 D をオス側第 1 差動コンタクト 5 2 2 F（図 5）とする。また、複数の第 1 オスコンタクト 5 2 2 D のうち、差動信号（-）が割り当てられた第 1 オスコンタクト 5 2 2 D をオス側第 2 差動コンタクト 5 2 2 G（図 5）とする。さらに、複数の第 1 オスコンタクト 5 2 2 D のうち、グランドが割り当てられた第 1 オスコンタクト 5 2 2 D をオス側グランドコンタクト 5 2 2 H（図 5）とする。

なお、オス側第 1 差動コンタクト 5 2 2 F、オス側第 2 差動コンタクト 5 2 2 G、及びオス側グランドコンタクト 5 2 2 H の配設状態（配列）については、後述する複数の第 1 メスコンタクト 9 1 4 を構成するメス側第 1 差動コンタクト 9 1 6、メス側第 2 差動コンタクト 9 1 7、及びメス側グランドコンタクト 9 1 8 の配設状態と同様である。そして、当該配設状態については、後述する。

#### 【0034】

ここで、オス側第 1，第 2 差動コンタクト 5 2 2 F，5 2 2 G が挿通される開口部 5 2 2 B 1 と、オス側グランドコンタクト 5 2 2 H が挿通される開口部 5 2 2 B 1 とは、図 5 に示すように、開口面積（径）が異なるように形成されている。また、これに伴い各絶縁部材 5 2 2 B 2 のサイズも異なるように形成されている。

具体的に、オス側第 1，第 2 差動コンタクト 5 2 2 F，5 2 2 G が挿通される開口部 5 2 2 B 1 は、同一の開口面積（径）となるように形成されている。一方、オス側グランドコンタクト 5 2 2 H が挿通される開口部 5 2 2 B 1 は、その開口面積（径）がオス側第 1，第 2 差動コンタクト 5 2 2 F，5 2 2 G の開口面積（径）よりも小さくなるように形成

10

20

30

40

50

されている。

なお、複数の第 2 オスコンタクト 5 2 2 E が挿通される開口部 5 2 2 B 1 は、図 5 に示すように、オス側グランドコンタクト 5 2 2 H が挿通される開口部 5 2 2 B 1 と同一の開口面積（径）となるように形成されている。

#### 【 0 0 3 5 】

複数の第 2 オスコンタクト 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 オスコンタクト 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 オスコンタクト 5 2 2 E は、第 1 列目に並設された複数の第 2 オスコンタクト 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 オスコンタクト 5 2 2 E 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 A r 2 に配設された複数の第 2 オスコンタクト 5 2 2 E は、中心軸 A x を通り当該第 2 オスコンタクト 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 オスコンタクト 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、複数のオスコンタクト 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（複数の対となる差動信号（+）及び差動信号（-））を複数の第 1 オスコンタクト 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 オスコンタクト 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。

#### 【 0 0 3 7 】

##### 〔光電複合モジュールの構成〕

図 6 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 7 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）から見た分解斜視図である。

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（複数の対となる差動信号（+）及び差動信号（-））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 から出力される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 6 または図 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 7）と、2つの第 2 プリント基板 9 3（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 6）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（第 1、第 2 プリント基板 9 2、9 3 が配設される側）から見た斜視図である。

レセプタクル 9 1 は、本発明に係る配線接続装置（第 2 コネクタ）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、複数のメスコンタクト 9 1 3 とを備える。

10

20

30

40

50

第1外郭911は、金属材料から構成され、円筒形状を有する。なお、第1外郭911は、筒状であれば、円筒形状に限られず、楕円、四角、多角形等の断面形状を有する筒体で構成しても構わない。

【0039】

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6ないし図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の複数のオスコンタクト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）がオスコンタクト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。

【0040】

〔メスコンタクトの構成〕

複数のメスコンタクト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、複数のメスコンタクト913は、ハーメチックコネクタ522の複数のオスコンタクト522Cが複数の挿入孔912Aにそれぞれ挿入された際に、当該複数のオスコンタクト522Cと電氣的に接続する。

【0041】

図9は、複数のメスコンタクト913の配列状態を示す図である。

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

ここで、第1領域Ar1'は、図4または図5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。

【0042】

〔第1メスコンタクトの構成〕

複数の第1メスコンタクト914は、本発明に係るコンタクトに相当する部材であり、複数の第1オスコンタクト522Dと同様に配列されている。すなわち、複数の第1メスコンタクト914は、第1領域Ar1'内において、隣り合う格子点同士の間隔が等しい正三角格子の一部を構成するように（当該正三角格子の一部を構成する各格子点に複数の第1メスコンタクト914（後述する第1接触部914Aの重心位置）がそれぞれ配設されるように）、図9中、上下方向に並ぶ二列（第1列目が「6つ」、第2列目が「5つ」）で並設されている。また、複数の第1メスコンタクト914は、第1のピッチP1で並設されている。

【0043】

また、複数の第1メスコンタクト914は、同一の形状を有する。以下では、一つの第1メスコンタクト914の形状を説明する。

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

第1接触部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L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。

具体的に、第1接触部914Aは、図9に示すように、中心軸Ax'に沿う方向から見

10

20

30

40

50

て、第1メスコンタクト914の並設方向に沿う板状の第1側壁部914A1と、当該第1側壁部914A1に直交する板状の第2側壁部914A2とを備える。

そして、第1接触部914Aは、オスコンタクト522Cが挿入孔912Aに挿入された際に、第1側壁部914A1及び第2側壁部914A2の内側部分(L字形状の内側部分)がオスコンタクト522Cの外周部分に当接し、当該オスコンタクト522Cに電氣的に接続する。

【0044】

第1ピン状部914Bは、図8に示すように、第1側壁部914A1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。

【0045】

図10は、複数の第1メスコンタクト914の配設状態、並びに複数の第1メスコンタクト914に対して割り当てられる信号及びグランドを説明するための図である。具体的に、図10は、図9に示した第1領域Ar1'を拡大した図である。なお、図10では、説明の便宜上、複数の第1メスコンタクト914のうち、第1接触部914Aのみ(第1ピン状部914Bについては破断)を図示している。また、第1メスコンタクト914におけるL字形状の内側部分に付された「+」、「-」、「G」の文字は、差動信号(+)、差動信号(-)、及びグランドがそれぞれ割り当てられていることを示している。さらに、対となる差動信号(+ )及び差動信号(- )が割り当てられた対となる第1メスコンタクト914については、一点鎖線で囲んでいる。

【0046】

そして、第1領域Ar1'内において、図9または図10中、上側の第1列目に並設された6つの第1メスコンタクト914は、第1側壁部914A1が挿入孔912A内部の上方に位置するようにそれぞれ配設される。また、第1列目に並設された6つの第1メスコンタクト914は、並設方向に沿って隣り合う第2側壁部914A2同士の各離間距離D(図10)が同一となるようにそれぞれ配設される。より具体的に、第1列目に並設された6つの第1メスコンタクト914は、各第2側壁部914A2が各第1側壁部914A1の右側(図9または図10中の右側)に位置するようにそれぞれ配設される。

【0047】

一方、下側の第2列目に並設された5つの第1メスコンタクト914は、第1側壁部914A1が挿入孔912A内部の下方に位置するようにそれぞれ配設される。また、第2列目に並設された5つの第1メスコンタクト914は、上記第1列目と同様に、並設方向に沿って隣り合う第2側壁部914A2同士の各離間距離Dが同一となるようにそれぞれ配設される。より具体的に、第2列目に並設された5つの第1メスコンタクト914は、各第2側壁部914A2が各第1側壁部914A1の左側(図9または図10中の左側)に位置するようにそれぞれ配設される。

【0048】

以上のように配設された複数の第1メスコンタクト914は、以下に示すように、差動信号(+)、差動信号(-)、及びグランドのいずれかが割り当てられる。

以下では、複数の第1メスコンタクト914のうち、差動信号(+ )が割り当てられた第1メスコンタクト914をメス側第1差動コンタクト916(図10)とする。また、複数の第1メスコンタクト914のうち、差動信号(- )が割り当てられた第1メスコンタクト914をメス側第2差動コンタクト917(図10)とする。さらに、複数の第1メスコンタクト914のうち、グランドが割り当てられた第1メスコンタクト914をメス側グランドコンタクト918(図10)とする。

複数の第1メスコンタクト914は、図10中、一点鎖線で囲まれた対となるメス側第1,第2差動コンタクト916,917同士が隣り合い、かつ、メス側第1差動コンタクト916に隣り合うメス側グランドコンタクト918の数とメス側第2差動コンタクト917に隣り合うメス側グランドコンタクト918の数とが等しくなるように、差動信号(+ )、差動信号(- )、及びグランドが割り当てられる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 9 】

具体的に、図 1 0 中、上側の第 1 列目の左から二番目及び五番目の第 1 メスコンタクト 9 1 4 と、下側の第 2 列目の左から三番目の第 1 メスコンタクト 9 1 4 は、メス側グランドコンタクト 9 1 8 となる。

また、図 1 0 中、最も左側に配設される対となるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 は、メス側第 1 差動コンタクト 9 1 6 が上側の第 1 列目の最も左側に位置し、メス側第 2 差動コンタクト 9 1 7 が下側の第 2 列目の最も左側に位置する。すなわち、当該メス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 に隣り合うメス側グランドコンタクト 9 1 8 の数は、図 1 0 中、上側の第 1 列目の左から二番目のメス側グランドコンタクト 9 1 8 の 1 つのみである。

10

## 【 0 0 5 0 】

また、図 1 0 中、左から二番目に配設される対となるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 は、メス側第 1 差動コンタクト 9 1 6 が下側の第 2 列目の左から二番目に位置し、メス側第 2 差動コンタクト 9 1 7 が上側の第 1 列目の左から三番目に位置する。すなわち、当該メス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 に隣り合うメス側グランドコンタクト 9 1 8 の数は、図 1 0 中、上側の第 1 列目の左から二番目のメス側グランドコンタクト 9 1 8 、及び、下側の第 2 列目の左から三番目のメス側グランドコンタクト 9 1 8 の 2 つである。

## 【 0 0 5 1 】

また、図 1 0 中、左から三番目に配設される対となるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 は、メス側第 1 差動コンタクト 9 1 6 が上側の第 1 列目の左から四番目に位置し、メス側第 2 差動コンタクト 9 1 7 が下側の第 2 列目の左から四番目に位置する。すなわち、当該メス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 に隣り合うメス側グランドコンタクト 9 1 8 の数は、図 1 0 中、下側の第 2 列目の左から三番目のメス側グランドコンタクト 9 1 8 、及び上側の第 1 列目の左から五番目のメス側グランドコンタクト 9 1 8 の 2 つである。

20

## 【 0 0 5 2 】

また、図 1 0 中、最も右側に配設される対となるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 は、メス側第 1 差動コンタクト 9 1 6 が下側の第 2 列目の最も右側に位置し、メス側第 2 差動コンタクト 9 1 7 が上側の第 1 列目の最も右側に位置する。すなわち、当該メス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 に隣り合うメス側グランドコンタクト 9 1 8 の数は、図 1 0 中、上側の第 1 列目の左から五番目のメス側グランドコンタクト 9 1 8 の 1 つのみである。

30

すなわち、複数（本実施の形態では「4つ」）の対となるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 は、一方の差動コンタクトが第 1 列目に配設され、他方の差動コンタクトが第 2 列目に配設される。

## 【 0 0 5 3 】

以上のような配設状態により、4つの対となるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 は、図 1 0 に示すように、略 W 字形状を形成する。また、4つの対となるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 は、一対毎に、対となるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 間の中心に位置する点 O（図 1 0）を基準として対称な配設状態となる。

40

なお、複数の第 1 オスコンタクト 5 2 2 D（オス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 5 2 2 F , 5 2 2 G 及びグランドコンタクト 5 2 2 H）の配設状態についても、上述した複数の第 1 メスコンタクト 9 1 4 の配設状態と同様である。

## 【 0 0 5 4 】

〔第 2 メスコンタクトの構成〕

複数の第 2 メスコンタクト 9 1 5 は、複数の第 2 オスコンタクト 5 2 2 E と同様に配設されている。すなわち、複数の第 2 メスコンタクト 9 1 5 は、各第 2 領域 A r 2' 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 メスコンタクト

50

915は、第2のピッチP2で並設されている。

また、複数の第2メスコンタクト915は、同一の形状を有する。以下では、一つの第2メスコンタクト915の形状を説明する。

【0055】

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

コンタクト本体915A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、コンタクト本体915Aは、オスコンタクト522Cが挿入孔912A（図6参照）に挿入された際に、U字形状の内周部分がオスコンタクト522Cの外周部分に当接し、当該オスコンタクト522Cに電氣的に接続する。

10

第2ピン状部915Bは、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メスコンタクト915は、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メスコンタクト915は、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。

【0056】

〔第1プリント基板の構成〕

20

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メスコンタクト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オスコンタクト522D、及び複数の第1メスコンタクト914を介した撮像信号（差動信号（+）及び差動信号（-））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7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（差動信号（+）及び差動信号（-））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。

30

【0057】

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7中、上側の第1列目の複数の第1メスコンタクト914（第1ピン状部914B）と、下側の第2列目の複数の第1メスコンタクト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。

40

【0058】

〔第2プリント基板の構成〕

2つの第2プリント基板93は、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メスコンタクト915に中継する。すなわち、複数の第2メスコンタクト915に中継された制御信号等（電気信号）は、複数の第2オスコンタクト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ブ

50

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 7 に示すように、第 1 接続部 9 3 1 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 とを備える。

【 0 0 5 9 】

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 メスコンタクト 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 7) が形成されている。

そして、第 1 接続部 9 3 1 は、各孔 9 3 1 A に各第 2 メスコンタクト 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 7) 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。

10

【 0 0 6 0 】

第 2 接続部 9 3 2 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 7 中、重なり合う位置に配設される。

この第 2 接続部 9 3 2 の表面には、図 7 に示すように、略矩形形状を有する複数のランド 9 3 2 A が形成されている。そして、第 2 接続部 9 3 2 は、複数のランド 9 3 2 A に複数の電気信号ケーブル 6 2 が半田付けされることで、複数の電気信号ケーブル 6 2 と電氣的に接続される。

20

【 0 0 6 1 】

以上説明した本実施の形態に係るレセプタクル 9 1 では、複数の第 1 メスコンタクト 9 1 4 は、第 1 外郭 9 1 1 の中心軸  $A x'$  に沿う方向から見て、二列で並設されている。このため、複数の第 1 メスコンタクト 9 1 4 が一列で並設された構成と比較して、並設方向に沿った幅寸法が大きくなることを回避することができる。

また、複数の第 1 メスコンタクト 9 1 4 は、対となるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 同士が隣り合い、かつ、対となるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 のうちメス側第 1 差動コンタクト 9 1 6 に隣り合うメス側グランドコンタクト 9 1 8 の数とメス側第 2 差動コンタクト 9 1 7 に隣り合うメス側グランドコンタクト 9 1 8 の数とが等しくなるように配設されている。すなわち、各差動信号の所謂、グランドガード数を等しくすることができ、信号の劣化を防止することができる。

30

したがって、本実施の形態に係るレセプタクル 9 1 によれば、小型化を図りつつ信号の劣化を防止することができる、という効果を奏する。なお、ハーメチックコネクタ 5 2 2 も同様の効果を奏する。

【 0 0 6 2 】

また、本実施の形態に係るレセプタクル 9 1 では、複数の第 1 メスコンタクト 9 1 4 は、第 1 外郭 9 1 1 の中心軸  $A x'$  に沿う方向から見て、正三角格子の一部を構成するように配設されている。

このため、メス側グランドコンタクト 9 1 8 と、対となるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 との各距離が同一となる。すなわち、グランドを基準として、対となる差動信号のバランスを確保することができ、信号の劣化をさらに防止することができる。なお、ハーメチックコネクタ 5 2 2 も同様の効果を奏する。

40

【 0 0 6 3 】

また、本実施の形態に係るレセプタクル 9 1 では、4 つの対となるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 は、第 1 外郭 9 1 1 の中心軸  $A x'$  に沿う方向から見て、略 W 字形状を形成するように配設されている。

このため、メス側グランドコンタクト 9 1 8 の数を比較的に少ない数 (3 つ) とすることができる。すなわち、メス側グランドコンタクト 9 1 8 の数を低減することにより、レセプタクル 9 1 の小型化が図れる。なお、ハーメチックコネクタ 5 2 2 も同様の効果を奏する。

50

## 【 0 0 6 4 】

また、本実施の形態に係るレセプタクル 9 1 では、複数の第 1 メスコンタクト 9 1 4 は、第 1 外郭 9 1 1 の中心軸  $A \times \prime$  に沿う方向から見て、第 1 , 第 2 側壁部 9 1 4 A 1 , 9 1 4 A 2 を有する L 字状の第 1 接触部 9 1 4 A を備える。また、複数の第 1 メスコンタクト 9 1 4 は、並設方向に沿って隣り合う第 2 側壁部 9 1 4 A 2 同士の各離間距離 D が同一になるようにそれぞれ配設されている。

このため、並設方向に沿って隣り合う第 2 側壁部 9 1 4 A 2 同士の各離間距離 D を十分に大きく確保することができる。言い換えれば、組が異なるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 (例えば、図 1 0 中、下側の第 2 列目において、最も左側のメス側第 2 差動コンタクト 9 1 7 と左から二番目のメス側第 1 差動コンタクト 9 1 6 ) における各第 2 側壁部 9 1 4 A 2 同士の離間距離 D を十分に大きく確保することができる。このため、組が異なる差動信号 ( + ) 及び差動信号 ( - ) の結合度 (電場干渉) を小さくすることができ、クロストークを抑制して信号の劣化をさらに一層防止することができる。また、第 1 接触部 9 1 4 A を L 字形状とすることで、当該第 1 接触部 9 1 4 A の強度も十分に維持することができる。

10

## 【 0 0 6 5 】

また、本実施の形態に係るレセプタクル 9 1 では、4 つの対となるメス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 9 1 6 , 9 1 7 は、一方の差動コンタクトが図 1 0 中、上側の第 1 列目に配設され、他方の差動コンタクトが下側の第 2 列目に配設される。そして、当該一方の差動コンタクト及び他方の差動コンタクトは、中心に位置する点 O を基準として対称となるように配設されている。

20

このため、点 O を基準として、対となる差動信号間のバランスを確保することができ、信号の劣化をさらに防止することができる。

## 【 0 0 6 6 】

ところで、従来のハーメチックコネクタでは、板体における複数のオスコンタクトがそれぞれ挿通される複数の開口部の開口面積 (径) は、全て同一の開口面積 (径) となるように形成されている。すなわち、複数の開口部を封止する各絶縁部材のサイズも同一となるように形成されている。

ここで、差動信号の周波数を高くする場合には、板体とオスコンタクトとの絶縁距離を確保するために、複数の開口部の開口面積 (径) を大きくする必要がある。

30

すなわち、従来のハーメチックコネクタでは、上述した場合に対応させるために、全ての開口部の開口面積 (径) を大きくする必要がある。結果として、板体における全ての開口部 (絶縁部材) が占める面積が大きくなり、ハーメチックコネクタの外径が大きくなってしまう。

## 【 0 0 6 7 】

これに対して、本実施の形態では、板体 5 2 2 B において、オス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 5 2 2 F , 5 2 2 G が挿通される開口部 5 2 2 B 1 は、同一の開口面積 (径) となるように形成されているとともに、オス側グランドコンタクト 5 2 2 H が挿通される開口部 5 2 2 B 1 の開口面積 (径) よりも大きくなるように形成されている。また、これに伴い各絶縁部材 5 2 2 B 2 のサイズも上述した各開口部 5 2 2 B 1 の開口面積 (径) に対応するように形成されている。

40

言い換えれば、本実施の形態では、差動信号の周波数を高くした場合に対応させるために最低限必要な板体 5 2 2 B とオス側第 1 , 第 2 差動コンタクト 5 2 2 F , 5 2 2 G との絶縁距離のみを確保した構成としている。すなわち、オス側グランドコンタクト 5 2 2 H や第 2 オスコンタクト 5 2 2 E が挿通される開口部 5 2 2 B 1 の開口面積 (径) を極力小さくして、板体 5 2 2 B における全ての開口部 5 2 2 B 1 (絶縁部材 5 2 2 B 2 ) が占める面積を極力小さくした構成としている。このため、ハーメチックコネクタ 5 2 2 の小径化 (小型化) を図ることができる。

## 【 0 0 6 8 】

(その他の実施の形態)

50

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において、第1メスコンタクト914(第1オスコンタクト522D)の数は、上述した実施の形態で説明した数(11個)に限られない。

図11は、本発明に係る実施の形態の変形例を示す図である。具体的に、図11は、第1外郭911(第2外郭522A)の中心軸Ax'(中心軸Ax)に沿う方向から第1メスコンタクト914(第1オスコンタクト522D)を見た図である。

なお、図11では、説明の便宜上、第1メスコンタクト914(第1オスコンタクト522D)を仮想的に「○」で図示している。また、当該「○」の内部に付された「+」、「-」、「G」の文字は、差動信号(+)、差動信号(-)、及びグランドがそれぞれ割り当てられていることを示している。さらに、対となる差動信号(+ )及び差動信号(- )が割り当てられた対となる第1メスコンタクト914(第1オスコンタクト522D)については、一点鎖線で囲んでいる。

第1メスコンタクト914(第1オスコンタクト522D)の数としては、図11に示すように、14個で構成しても構わない。このように構成した場合であっても、上述した実施の形態と同様に、14個の第1メスコンタクト914(第1オスコンタクト522D)を、正三角格子の一部を構成するように、二列で並設することが好ましい。

具体的に、図11中、上側の第1列目の7個の第1メスコンタクト914(第1オスコンタクト522D)は、対となるメス側第1,第2差動コンタクト916,917(オス側第1,第2差動コンタクト522F,522G)、メス側グランドコンタクト918(オス側グランドコンタクト522H)、対となるメス側第1,第2差動コンタクト916,917(オス側第1,第2差動コンタクト522F,522G)、メス側グランドコンタクト918(オス側グランドコンタクト522H)、及びメス側グランドコンタクト918(オス側グランドコンタクト522H)の順に図11中、左から右へ並設されている。一方、下側の第2列目の7個の第1メスコンタクト914(第1オスコンタクト522D)は、メス側グランドコンタクト918(オス側グランドコンタクト522H)、メス側グランドコンタクト918(オス側グランドコンタクト522H)、対となるメス側第1,第2差動コンタクト916,917(オス側第1,第2差動コンタクト522F,522G)、メス側グランドコンタクト918(オス側グランドコンタクト522H)、及び対となるメス側第1,第2差動コンタクト916,917(オス側第1,第2差動コンタクト522F,522G)の順に図11中、左から右へ並設されている。

すなわち、4つの対となるメス側第1,第2差動コンタクト916,917(オス側第1,第2差動コンタクト522F,522G)の各々は、第1列目または第2列目に配設される。

#### 【0069】

上述した実施の形態において、第1接触部914Aとは異なる他の形状を有する接触部(例えば、以下に示す第2接触部914A'や第3接触部914A'')を採用しても構わない。

図12及び図13は、本発明に係る実施の形態の変形例を示す図である。具体的に、図12及び図13は、図10に対応した図である。

例えば、図12に示すように、上述した実施の形態で説明した第1接触部914Aから第2側壁部914A2を省略した板状の第2接触部914A'を採用しても構わない。このように構成した場合であっても、組が異なる差動信号(+ )及び差動信号(- )の結合度(電場干渉)を小さくすることができ、クロストークを抑制して信号の劣化を防止することができる。

また、例えば、図13に示すように、上述した実施の形態で説明した第1接触部914Aに対して、第2側壁部914A2に対向する第3側壁部914A3を有するU字状の第3接触部914A''を採用しても構わない。このように構成した場合には、当該第3接触部914A''の強度を高めることができる。

#### 【0070】

上述した実施の形態において、図 10 中、下側の第 2 列目の左から三番目のメス側グラウンドコンタクト 918 を省略しても構わない。なお、ハーメチックコネクタ 522 でも同様である。また、図 12 及び図 13 に示した構成でも同様である。このように構成した場合には、メス側第 1, 第 2 差動コンタクト 916, 917 のグラウンドガード数を全て 1 つとすることができる。すなわち、メス側グラウンドコンタクト 918 の数を最低限の数とし、レセプタクル 91 の小型化が図れる。

#### 【0071】

上述した実施の形態において、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 を直接、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 の複数のオスコンタクト 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。

10

#### 【0072】

上述した実施の形態では、本発明に係る配線接続装置として、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 プリント基板は、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。

20

#### 【0073】

上述した実施の形態では、複数の第 2 メスコンタクト 915 のピッチ（第 2 のピッチ P2）を複数の第 1 メスコンタクト 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 メスコンタクト 915 のピッチを複数の第 1 メスコンタクト 914 のピッチ以上の長さに設定しても構わない。

#### 【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】

30

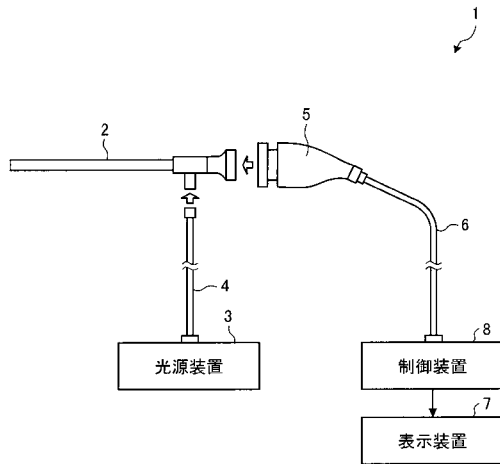
- 1 内視鏡装置
- 2 挿入部
- 3 光源装置
- 4 ライトガイド
- 5 カメラヘッド
- 6 複合ケーブル
- 7 表示装置
- 8 制御装置
- 9 光電複合モジュール
- 51 カプラー部
- 52 気密部
- 53 カバー部
- 61 光ファイバ
- 62 電気信号ケーブル
- 91 レセプタクル
- 92 第 1 プリント基板
- 92A 光電変換素子
- 93 第 2 プリント基板
- 94 被覆部材
- 521 ケーシング

40

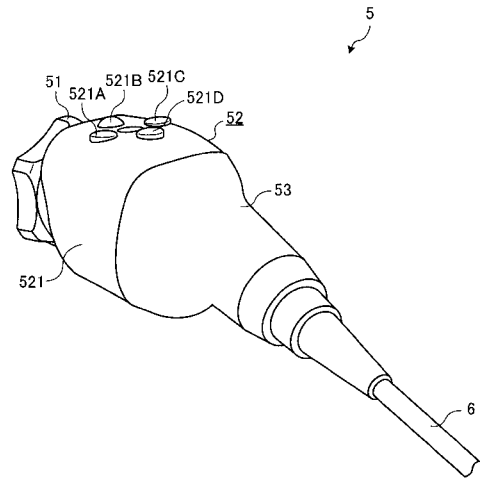
50

|                 |                |    |
|-----------------|----------------|----|
| 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             |    |
| 5 2 2 C         | オスコンタクト        |    |
| 5 2 2 D         | 第 1 オスコンタクト    |    |
| 5 2 2 E         | 第 2 オスコンタクト    |    |
| 5 2 2 F         | オス側第 1 差動コンタクト |    |
| 5 2 2 G         | オス側第 2 差動コンタクト |    |
| 5 2 2 H         | オス側グランドコンタクト   |    |
| 5 2 3           | 撮像素子           | 10 |
| 5 2 4           | 気密部側プリント基板     |    |
| 9 1 1           | 第 1 外郭         |    |
| 9 1 2           | インシュレータ        |    |
| 9 1 2 A         | 挿入孔            |    |
| 9 1 3           | メスコンタクト        |    |
| 9 1 4           | 第 1 メスコンタクト    |    |
| 9 1 4 A         | 第 1 接触部        |    |
| 9 1 4 A ′       | 第 2 接触部        |    |
| 9 1 4 A ′ ′     | 第 3 接触部        |    |
| 9 1 4 A 1       | 第 1 側壁部        | 20 |
| 9 1 4 A 2       | 第 2 側壁部        |    |
| 9 1 4 A 3       | 第 3 側壁部        |    |
| 9 1 4 B         | 第 1 ピン状部       |    |
| 9 1 5           | 第 2 メスコンタクト    |    |
| 9 1 5 A         | コンタクト本体        |    |
| 9 1 5 B         | 第 2 ピン状部       |    |
| 9 1 6           | メス側第 1 差動コンタクト |    |
| 9 1 7           | メス側第 2 差動コンタクト |    |
| 9 1 8           | メス側グランドコンタクト   |    |
| 9 3 1           | 第 1 接続部        | 30 |
| 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 3           | 架設部            |    |
| A r 1 , A r 1 ′ | 第 1 領域         |    |
| A r 2 , A r 2 ′ | 第 2 領域         |    |
| A x , A x ′     | 中心軸            |    |
| D               | 離間距離           |    |
| O               | 点              | 40 |
| P 1             | 第 1 のピッチ       |    |
| P 2             | 第 2 のピッチ       |    |

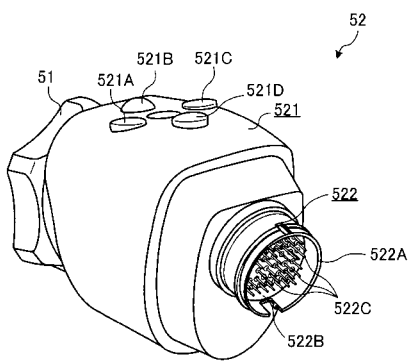
【図 1】



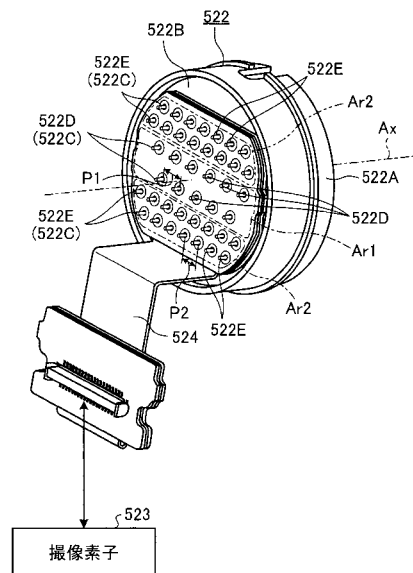
【図 2】



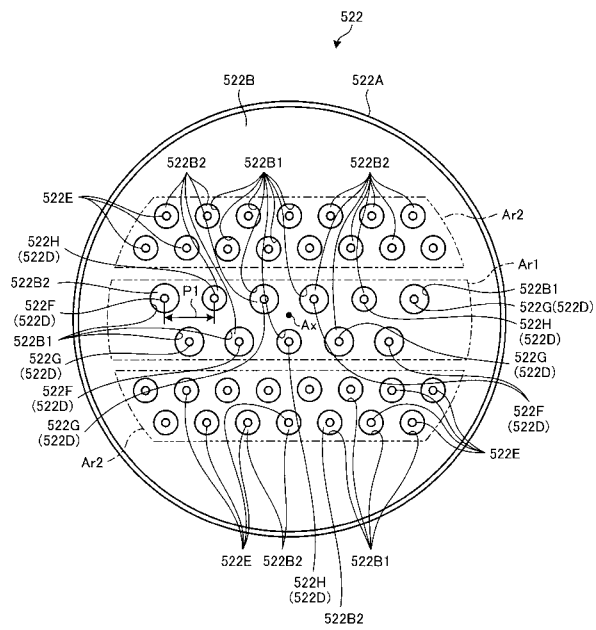
【図 3】



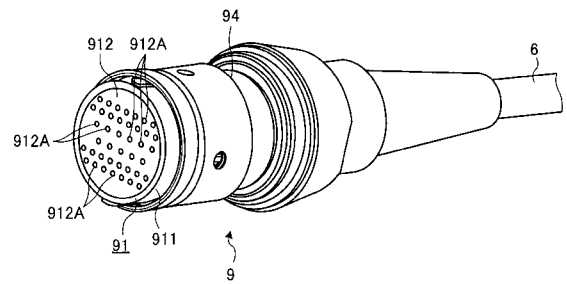
【図 4】



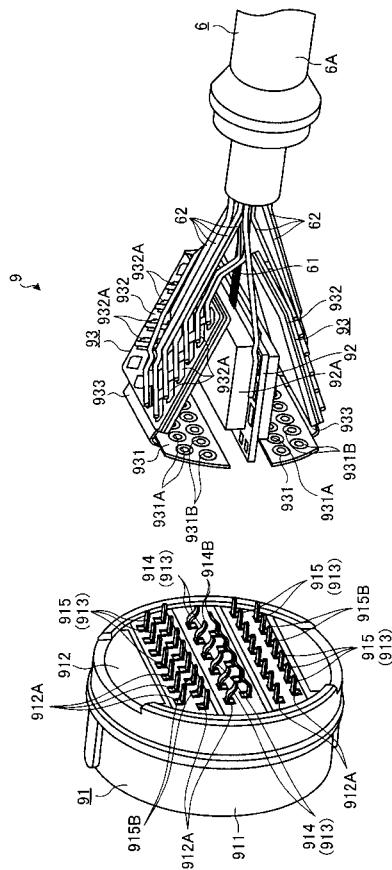
【図 5】



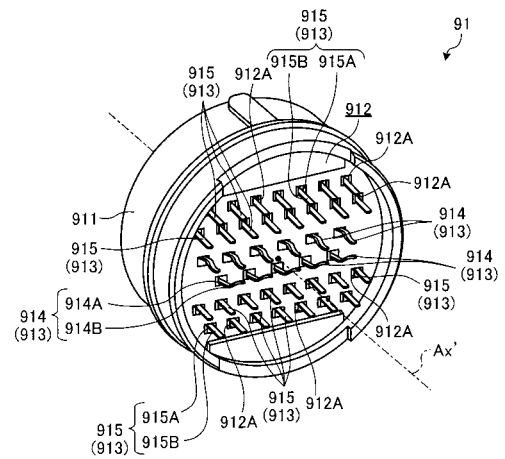
【図 6】



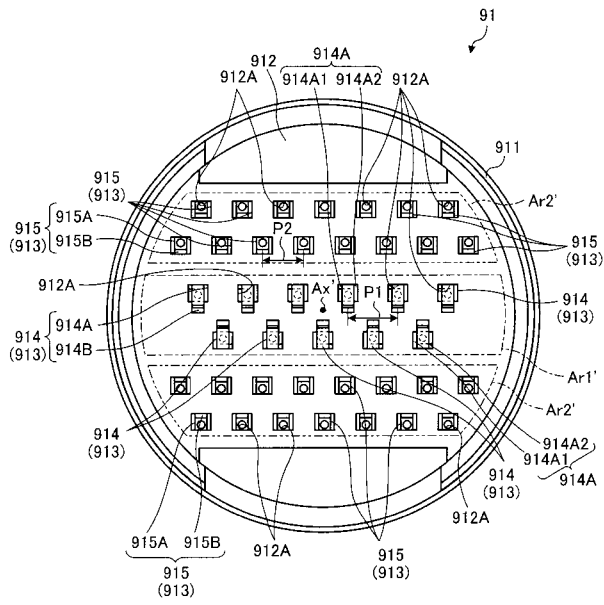
【図 7】



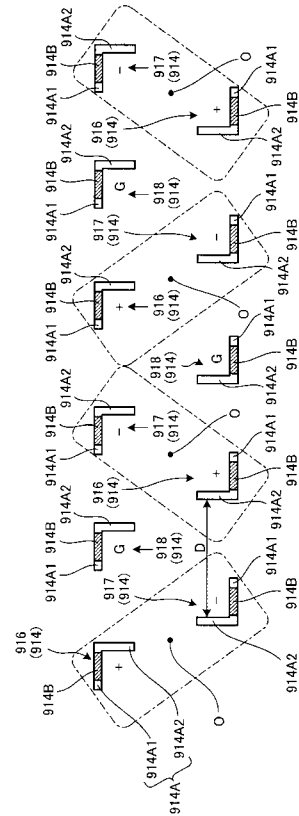
【図 8】



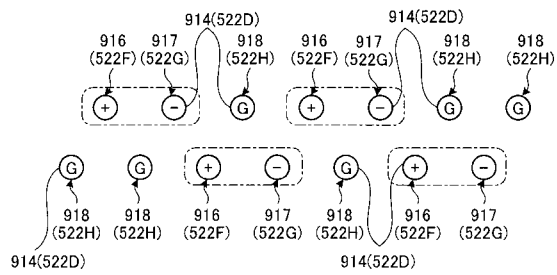
【図 9】



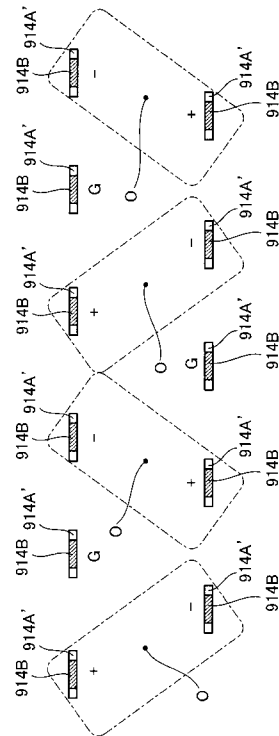
【図 10】



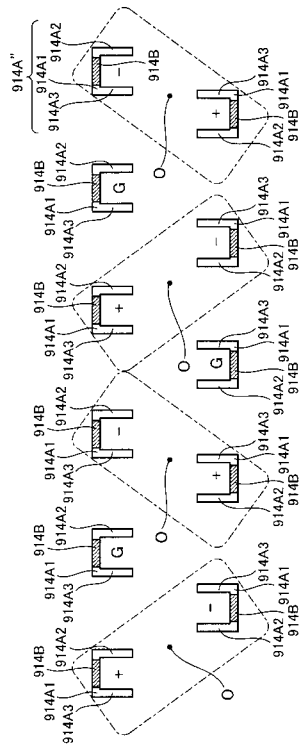
【図 11】



【図 12】



【図 13】



---

フロントページの続き

(72)発明者 平野 太一

東京都港区港南 1 - 7 - 1 ソニーイーエムシーエス株式会社内

(72)発明者 松田 昂

東京都港区港南 1 - 7 - 1 ソニーイーエムシーエス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 DA17 GA02

4C161 CC07 JJ15 LL03 PP20

5E021 FA05 FA08 FA14 FA16 FB10 FC20 FC40

|                |                                                                                                                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 接线连接装置，摄像头和内窥镜装置                                                                                                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2015181096A</a>                                                                                                                  | 公开(公告)日 | 2015-10-15 |
| 申请号            | JP2014246063                                                                                                                                   | 申请日     | 2014-12-04 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 索尼奥林巴斯医疗解决方案公司<br>索尼公司                                                                                                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 索尼奥林巴斯医疗系统有限公司<br>索尼公司                                                                                                                         |         |            |
| [标]发明人         | 戸松 景<br>平野 太一<br>松田 昂                                                                                                                          |         |            |
| 发明人            | 戸松 景<br>平野 太一<br>松田 昂                                                                                                                          |         |            |
| IPC分类号         | H01R13/6471 H01R13/6461 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24                                                                                            |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/00124 A61B1/042 H01R13/6471 H04N5/2251 H04N7/102 H04N2005/2255                                                                           |         |            |
| FI分类号          | H01R13/6471 H01R13/6461 A61B1/00.300.A A61B1/04.360.E G02B23/24.B A61B1/00.681 A61B1/00.710 A61B1/00.712 A61B1/04.540                          |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H040/DA17 2H040/GA02 4C161/CC07 4C161/JJ15 4C161/LL03 4C161/PP20 5E021/FA05 5E021/FA08 5E021/FA14 5E021/FA16 5E021/FB10 5E021/FC20 5E021/FC40 |         |            |
| 代理人(译)         | 酒井宏明                                                                                                                                           |         |            |
| 优先权            | 2014042086 2014-03-04 JP                                                                                                                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                      |         |            |

# 摘要(译)

要解决的问题：在实现小型化的同时，防止信号恶化。 解决方案：插座配有管状外壳，在外壳中设有阴侧第一和第二差分触点916、917，它们分别形成多对，并分别分配了多对差分信号。 多个第一母触头914具有分别向其分配接地的多个母侧接地触头918。 从沿外中心轴Ax&#39;的方向观看时，多个第一母触头914具有形成彼此相邻的一对的母侧第一差动触头916和第二差动触头917，以及形成一对的母侧第一差动触头。 然后，在第二差动触头916、917中，与阴侧第一差动触头916相邻的阴侧接地触头918的数量与与阴侧第二差动触头917相邻的阴侧接地触头918的数量相等。 如您所见，它们并排排列成两行。 [选择图]图10

|              |                              |          |                                              |
|--------------|------------------------------|----------|----------------------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2014-246063 (P2014-246063) | (71) 出願人 | 313009556                                    |
| (22) 出願日     | 平成26年12月4日 (2014.12.4)       |          | 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                   |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2014-42086 (P2014-42086)   |          | 東京都八王子市安町四丁目7番1号                             |
| (32) 優先日     | 平成26年3月4日 (2014.3.4)         | (71) 出願人 | 000002185                                    |
| (33) 優先権主張国  | 日本国 (JP)                     |          | ソニー株式会社                                      |
|              |                              |          | 東京都港区港南1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・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社内 |

最終頁に続く