

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5704878号  
(P5704878)

(45) 発行日 平成27年4月22日(2015.4.22)

(24) 登録日 平成27年3月6日(2015.3.6)

(51) Int.Cl.	F 1		
HO 1 L 31/0232	(2014.01)	HO 1 L	31/02
GO 2 B 6/42	(2006.01)	GO 2 B	6/42
HO 1 L 27/14	(2006.01)	HO 1 L	27/14
A 6 1 B 1/04	(2006.01)	A 6 1 B	1/04
			3 7 2

請求項の数 18 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-222342 (P2010-222342)
(22) 出願日	平成22年9月30日 (2010.9.30)
(65) 公開番号	特開2012-79851 (P2012-79851A)
(43) 公開日	平成24年4月19日 (2012.4.19)
審査請求日	平成25年9月20日 (2013.9.20)

(73) 特許権者	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者	中村 幹夫 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス株式会社内

審査官 山本 元彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光電気変換コネクタ、光伝送モジュール、撮像装置および内視鏡

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光信号の入力または出力を行う光素子と、前記光素子の発光または受光を制御する電気素子と、前記電気素子と前記光素子とが実装される1または複数の基板と、を備える光電気変換コネクタにおいて、

前記基板は、前記光素子から出力される光信号を入力する、または前記光素子に入力される光信号を出力する光ファイバを接続する位置合わせ接続部を備え、

前記電気素子と前記光素子が実装される基板面の裏面には、前記電気素子に電気信号の入力および/または出力を行うケーブルが接続され、

前記位置合わせ接続部は、前記基板の前記光素子が実装される面と異なる面に設けられ、前記光ファイバは前記位置合わせ接続部を介し前記基板に接続されるとともに、前記光素子と前記光ファイバとが前記基板の厚さ方向に並べて実装配置されることを特徴とする光電気変換コネクタ。

## 【請求項 2】

前記基板は1枚であって、前記電気素子と前記光素子が実装される基板面の裏面に、前記ケーブルと前記光ファイバとが接続され、前記電気素子と前記光素子とが実装される面に外部接続用電極が設けられることを特徴とする請求項1に記載の光電気変換コネクタ。

## 【請求項 3】

前記基板は、少なくとも前記光素子と前記電気素子とが実装された実装基板と、前記ケーブルと前記光ファイバとが接続された接続基板とからなり、

10

20

前記光素子が発光または受光する光束径と前記光ファイバのファイバコア径が略一致する様に調整したスペーサを介して前記実装基板と前記接続基板とを接続するとともに、前記実装基板には外部接続用電極が設けられることを特徴とする請求項1に記載の光電気変換コネクタ。

【請求項4】

前記スペーサは、前記実装基板と前記接続基板とを接続する電極であることを特徴とする請求項3に記載の光電気変換コネクタ。

【請求項5】

前記スペーサは、はんだボールであることを特徴とする請求項3に記載の光電気変換コネクタ。

10

【請求項6】

前記実装基板および/または前記接続基板は、前記光素子に入力または出力する光束を集光する集光レンズを備えることを特徴とする請求項3に記載の光電気変換コネクタ。

【請求項7】

前記集光レンズは、光透過性材料からなる前記実装基板および/または前記接続基板と一体に形成されることを特徴とする請求項6に記載の光電気変換コネクタ。

【請求項8】

前記実装基板および/または前記接続基板は、前記光素子に入力または出力する光束を集光する集光レンズを備え、

20

前記集光レンズは光透過性材料からなる前記実装基板および/または前記接続基板と一体に形成されるとともに前記接続基板上に突出して設けられ、前記集光レンズの突出したレンズ曲面を前記実装基板に形成された孔部に当接させることにより、前記光素子と前記光ファイバとを位置合わせすることを特徴とする請求項3に記載の光電気変換コネクタ。

【請求項9】

前記ケーブルと前記光ファイバとが実装される面には、前記ケーブルを接続するケーブル接続用電極が設けられ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光電気変換コネクタ。

【請求項10】

前記位置合わせ接続部は、前記光ファイバ端面と前記光素子との距離を決める突き当て部と、前記光素子の光軸と前記光ファイバの光軸を合わせるガイド部とを有す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気変換コネクタ。

30

【請求項11】

前記基板には、前記光素子と前記電気素子との間で信号変換中継処理を行う回路が形成され、前記ケーブルを介して前記基板に電源を供給し、かつ電気信号を送受信するとともに、前記光ファイバを介して前記光素子に光信号を送受信することを特徴とする請求項1～10のいずれか一つに記載の光電気変換コネクタ。

【請求項12】

前記基板に複数のケーブルおよび光ファイバがそれぞれ接続される場合において、前記ケーブルおよび前記光ファイバの前記基板への接続配置を、異種のケーブルまたはファイバを隣接させて配置することを特徴とする請求項1～11のいずれか一つに記載の光電気変換コネクタ。

40

【請求項13】

光信号の入力または出力を行う光素子と、前記光素子の発光または受光を制御する電気素子と、前記電気素子に電気信号の入力および/または出力を行うケーブルと、前記光素子に光信号の入力または出力を行う光ファイバと、前記電気素子、前記光素子、前記ケーブルおよび前記光ファイバが実装される1または複数の基板と、を備える光伝送モジュールにおいて、

前記基板の同一面に前記ケーブルおよび前記光ファイバが実装され、

前記電気素子および前記光素子は、前記ケーブルおよび前記光ファイバが実装される面と異なる面に、前記電気素子と前記ケーブル、前記光素子と前記光ファイバとがそれぞれ

50

前記基板の厚さ方向に並べて実装配置されることを特徴とする光伝送モジュール。

【請求項 14】

外部接続電極を備える請求項 1 ~ 12 のいずれか一つに記載の光電気変換コネクタに、撮像素子を接続することを特徴とする撮像装置。

【請求項 15】

前記撮像素子の正面は光電気変換コネクタ用の基板と平行に設置されることを特徴とする請求項 14 に記載の撮像装置。

【請求項 16】

前記撮像素子の裏面に形成された電極と前記外部接続用電極とが接続されることを特徴とする請求項 14 または 15 に記載の撮像装置。 10

【請求項 17】

前記撮像素子と前記基板とはフレキシブル基板を介して接続されることを特徴とする請求項 14 ~ 16 のいずれか一つに記載の撮像装置。

【請求項 18】

請求項 14 ~ 17 のいずれか一つに記載の撮像装置を備えることを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光電気変換コネクタ、光伝送モジュール、ならびに光伝送モジュールを備える撮像装置および内視鏡に関する。 20

【背景技術】

【0002】

従来、医療用および工業用の内視鏡が広く用いられており、特に、医療用の内視鏡は、挿入部が体内に深く挿入されることによって、病変部の観察を可能とし、さらに必要に応じて処置具が併用されることによって体内の検査、治療を可能としている。このような内視鏡として、挿入部の先端に CCD 等の撮像素子を内蔵した撮像装置を備えた内視鏡がある。近年、より鮮明な画像観察を可能とする高画素数の撮像素子が開発されており、内視鏡への高画素数の撮像素子の使用が検討されている。内視鏡で高画素数の撮像素子を使用する場合、該撮像素子と信号処理装置との間を高速で信号伝送するために、光伝送モジュールを内視鏡に組み込むことが必要となる。患者への負担ならびに観察視野の確保のためには、内視鏡挿入部の先端部外径ならびに先端部長はできるだけ小さくすることが希求されており、内視鏡内に組み込む光伝送モジュールを構成する硬質部分である光電気変換コネクタの幅および長さもできるだけ小さくする必要がある。 30

【0003】

一方、光信号と電気信号とを変換する光アクティブコネクタに関する技術として、電気コネクタ部と光素子と実装基板とを所定の位置に収容するケースを備えた光アクティブコネクタが提案されている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 116400 号公報 40

【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 に記載の光アクティブコネクタにおいては、光素子と光ファイバとをケースに組み込むことにより位置合わせを行っているため、小型化するのが困難である。さらに、実装基板と光ファイバとを基板の長手方向に並べて設置するため、先端部長が長くなるという問題を有している。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、高画素数の撮像素子と信号処理装置間 50

の高速信号伝送を可能にするとともに、小型化可能な光電気変換コネクタ、光伝送モジュール、ならびに光伝送モジュールを使用する撮像装置および内視鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる光電気変換コネクタは、光信号の入力または出力を行う光素子と、前記光素子の発光または受光を制御する電気素子と、前記電気素子と前記光素子とが実装される1または複数の基板と、を備える光電気変換コネクタにおいて、前記基板は、前記光素子から出力される光信号を入力する、または前記光素子に入力される光信号を出力する光ファイバを接続する位置合わせ接続部を備え、前記位置合わせ接続部は、前記基板の前記光素子が実装される面と異なる面に設けられ、前記光ファイバは前記位置合わせ接続部を介し前記基板に接続されるとともに、前記光素子と前記光ファイバとが前記基板の厚さ方向に並べて実装配置されることを特徴とする。

10

【0008】

また、本発明の光電気変換コネクタは、上記発明において、前記基板は1枚であって、前記電気素子と前記光素子が実装される基板面の裏面に、前記電気素子に電気信号の入力および/または出力を行うケーブルと前記光ファイバとが接続され、前記電気素子と前記光素子とが実装される面に外部接続用電極が設けられることを特徴とする。

20

【0009】

また、本発明の光電気変換コネクタは、上記発明において、前記基板は、少なくとも前記光素子と前記電気素子とが実装された実装基板と、電気信号の入力および/または出力を前記電気素子に行うケーブルと前記光ファイバとが接続された接続基板とからなり、前記光素子が発光または受光する光束径と前記光ファイバのファイバコア径が略一致する様に調整したスペーサを介して前記実装基板と前記接続基板とを接続するとともに、前記実装基板には外部接続用電極が設けられることを特徴とする。

【0010】

また、本発明の光電気変換コネクタは、上記発明において、前記スペーサは、前記実装基板と前記接続基板とを接続する電極であることを特徴とする。

30

【0011】

また、本発明の光電気変換コネクタは、上記発明において、前記スペーサは、はんだボールであることを特徴とする。

【0012】

また、本発明の光電気変換コネクタは、上記発明において、前記実装基板および/または前記接続基板は、前記光素子に入力または出力する光束を集光する集光レンズを備えることを特徴とする。

【0013】

また、本発明の光電気変換コネクタは、上記発明において、前記集光レンズは、光透過性材料からなる前記実装基板および/または前記接続基板と一体に形成されることを特徴とする。

40

【0014】

また、本発明の光電気変換コネクタは、上記発明において、前記集光レンズは前記接続基板上に突出して設けられ、前記集光レンズの突出したレンズ曲面を前記実装基板に形成された孔部に当接させることにより、前記光素子と前記光ファイバとを位置合わせすることを特徴とする。

【0015】

また、本発明の光電気変換コネクタは、上記発明において、前記ケーブルと前記光ファイバとが実装される面には、前記ケーブルを接続するケーブル接続用電極が設けられることを特徴とする。

【0016】

50

また、本発明の光電気変換コネクタは、上記発明において、前記位置合わせ接続部は、前記光ファイバ端面と前記光素子との距離を決める突き当部と、前記光素子の光軸と前記光ファイバの光軸を合わせるガイド部とを有することを特徴とする。

【0017】

また、本発明の光電気変換コネクタは、上記発明において、前記基板には、前記光素子と前記電気素子との間で信号変換中継処理を行う回路が形成され、前記ケーブルを介して前記基板に電源を供給し、かつ電気信号を送受信するとともに、前記光ファイバを介して前記光素子に光信号を送受信することを特徴とする。

【0018】

また、本発明の光電気変換コネクタは、上記発明において、前記基板に複数のケーブルおよび光ファイバがそれぞれ接続される場合において、前記ケーブルおよび前記光ファイバの前記基板への接続配置を、異種のケーブルまたはファイバを隣接させて配置することを特徴とする。

10

【0019】

また、本発明の光伝送モジュールは、光信号の入力または出力を行う光素子と、前記光素子の発光または受光を制御する電気素子と、前記電気素子に電気信号の入力および/または出力を行うケーブルと、前記光素子に光信号の入力または出力を行う光ファイバと、前記電気素子、前記光素子、前記ケーブルおよび前記光ファイバが実装される1または複数の基板と、を備える光伝送モジュールにおいて、前記基板の同一面に前記ケーブルおよび前記光ファイバが実装され、前記電気素子および前記光素子は、前記ケーブルおよび前記光ファイバが実装される面と異なる面に、前記電気素子と前記ケーブル、前記光素子と前記光ファイバとがそれぞれ前記基板の厚さ方向に並べて実装配置されることを特徴とする。

20

【0020】

また、本発明の撮像装置は、上記のいずれか一つに記載の光電気変換コネクタの外部接続用電極に、撮像素子を接続することを特徴とする。

【0021】

また、本発明の撮像装置は、上記発明において、前記撮像素子の正面は光電気変換コネクタ用の基板と平行に設置されることを特徴とする。

30

【0022】

また、本発明の撮像装置は、上記発明において、前記撮像素子の裏面に形成された電極と前記外部接続用電極とが接続されることを特徴とする。

【0023】

また、本発明の撮像装置は、上記発明において、前記撮像素子と前記基板とはフレキシブル基板を介して接続されることを特徴とする。

【0024】

また、本発明の内視鏡は、上記のいずれか一つに記載の撮像装置を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、電気素子と、光素子と、ケーブルと光ファイバとが実装される1または複数の基板と、を備える光電気変換コネクタにおいて、前記基板の同一面に前記ケーブルおよび前記光ファイバを実装し、前記電気素子および前記光素子は、前記ケーブルおよび前記光ファイバが実装される面と異なる基板面であって、かつ、前記電気素子と前記ケーブル、前記光素子と前記光ファイバとをそれぞれ前記基板の厚さ方向に並べて実装配置することにより、ケースを使用することなく、光電気変換コネクタを小型化することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】図1は、本発明の内視鏡の概略構成を示す図である。

50

【図2】図2は、図1に示す内視鏡の先端部の内部構成を説明する断面図である。

【図3】図3は、実施の形態1にかかる光伝送モジュールの斜視図である。

【図4】図4は、図3に示す光伝送モジュールのA-A断面図である。

【図5】図5は、実施の形態1の変形例1にかかる光伝送モジュールの断面図である。

【図6】図6は、実施の形態2にかかる光伝送モジュールの斜視図である。

【図7】図7は、図6に示す光伝送モジュールのB-B断面図である。

【図8】図8は、実施の形態2の変形例1にかかる光伝送モジュールの断面図である。

【図9】図9は、実施の形態3にかかる光伝送モジュールを構成する実装基板と接続基板とを分解して表示した斜視図である。

【図10】図10は、図9に示す光伝送モジュールを組み立てた状態におけるC-C断面図である。 10

【図11】図11は、実施の形態3の変形例1にかかる光伝送モジュールの断面図である。

【図12】図12は、実施の形態4にかかる光伝送モジュールにおけるケーブルおよび光ファイバの配列を示す平面図である。

【図13】図13は、実施の形態4にかかる光伝送モジュールの図12に示すD-D位置での断面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0027】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）を説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。また、図面は模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、各部材の比率などは、現実と異なることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている。 20

##### 【0028】

##### （実施の形態1）

まず、実施の形態1にかかる光伝送モジュールを使用する内視鏡について説明する。図1は、本発明の内視鏡の概略構成を示す図である。図1に示すように、実施の形態1にかかる光伝送モジュールを使用する内視鏡1は、細長な挿入部2と、この挿入部2の基端側であって内視鏡操作者が把持する操作部3と、この操作部3の側部より延伸する可撓性のユニバーサルコード4とを備える。ユニバーサルコード4は、ライトガイドケーブル、電気系ケーブルおよび光ファイバなどを内蔵する。 30

##### 【0029】

挿入部2は、CCDなどの撮像素子を内蔵した先端部5と、複数の湾曲駒によって構成され湾曲自在の湾曲部6と、この湾曲部6の基端側に設けられた長尺であって可撓性を有する可撓管部7とを備える。

##### 【0030】

ユニバーサルコード4の延伸側端部にはコネクタ部8が設けられており、コネクタ部8には、光源装置に着脱自在に接続されるライトガイドコネクタ9、CCDなどで光電変換した被写体像の電気信号を信号処理装置や制御装置に伝送するための電気接点部10、先端部5のノズルに空気を送るための送気口金11などが設けられている。なお、光源装置は、ハロゲンランプなどが内蔵されたものであり、ハロゲンランプからの光を、ライトガイドコネクタ9を介して接続された内視鏡1へ照明光として供給する。また、信号処理装置や制御装置は、撮像素子に電源を供給し、撮像素子から光電変換された電気信号が入力される装置であり、撮像素子によって撮像された電気信号を処理して接続する表示装置に画像を表示させるとともに、撮像素子のゲイン調整などの制御および駆動を行なう駆動信号の出力を行なう。 40

##### 【0031】

操作部3には湾曲部6を上下方向および左右方向に湾曲させる湾曲ノブ12、体腔内に

50

生検鉗子、レーザプローブ等の処置具を挿入する処置具挿入部13、信号処理装置や制御装置あるいは送気、送水、送ガス手段などの周辺機器の操作を行なう複数のスイッチ14が設けられている。処置部挿入口に処置具が挿入された内視鏡1は、内部に設けられた処置具挿通用チャンネルを経て処置具の先端処置部を突出させ、たとえば生検鉗子によって患部組織を採取する生検などを行なう。

【0032】

つぎに、内視鏡の先端部の構成を説明する。図2は、図1に示す内視鏡1の先端部5の内部構成を説明する断面図である。図2に示すように、内視鏡1の挿入部2先端側に位置する先端部5は、先端カバー15によって先端部が外嵌されている。先端カバー15には、観察窓16、図示しない照明レンズ、送気および送水用のノズル17および鉗子開口部18が設けられている。観察窓16には、レンズ16aを含む複数のレンズを介して、体腔内を撮像する撮像装置20が挿嵌されている。また、観察窓16の後方には、ノズル17および鉗子開口部18にそれぞれ対応するように、送気・送水孔21および鉗子挿通孔22などが設けられた先端ブロック23が配設されている。

【0033】

先端ブロック23における送気・送水孔21の後端部には、送気・送水パイプ24が設けられており、この送気・送水パイプ24に送気・送水チューブ25が接続している。鉗子挿通孔22の後端部には鉗子挿通パイプ26が設けられており、鉗子挿通パイプ26に鉗子挿通チューブ27が接続されている。

【0034】

撮像装置20は、複数の光学レンズ20a～20eによって構成された対物光学ユニット28と、この対物光学ユニット28の後方に配置され、対物光学ユニット28に入射した光を受光するCCD30と、このCCD30における画像信号を外部装置である信号処理装置に伝送する光伝送モジュール100などによって構成される。

【0035】

CCD30の受光面側には、カバーガラス36が設けられており、このカバーガラス36の外周部には、CCD保持枠37の内周部が嵌合し、接着剤などによって一体的に固定される。そして、CCD30は、たとえば、撮像部を有するCCDチップ30a、パッケージ30b、フィルタ30c、ボンディングワイヤ30dおよび封止樹脂30eなどを備える。

【0036】

光伝送モジュール100は、光信号と電気信号とを変換する光電気変換コネクタ50と、光電気変換コネクタ50へ駆動信号や電源電圧を供給するケーブル35と、光電気変換コネクタ50から送信された光信号を外部装置である信号処理装置に伝送する光ファイバ38とを備える。

【0037】

光電気変換コネクタ50は、CCD30からICなどを介して送信された電気信号としての画像信号を光信号に変換する発光素子32Aと、発光素子32Aが送信する光信号の発光を制御する電気素子33と、発光素子32Aおよび電気素子33などを実装した回路基板34とを備える。CCD30と回路基板34との間にはスペーサ31が設けられ、CCD保持枠37の後端部には、CCD30と回路基板34とを覆うようにシールド枠39が設けられている。このシールド枠39およびCCD保持枠37の外周部先端側は、熱収縮チューブ40によって被覆されている。なお、CCD30と光伝送モジュール100とは、スペーサ31およびシールド枠39を介して、CCD30の正面が光伝送モジュール100の回路基板34と平行になるように設置される。

【0038】

つぎに、本実施の形態1にかかる光伝送モジュール100について、図を参照して詳細に説明する。図3は、実施の形態1にかかる光伝送モジュール100の斜視図である。図4は、図3に示す光伝送モジュール100のA-A断面図である。

【0039】

10

20

30

40

50

図3に示すように、発光素子32Aと電気素子33とが実装される回路基板34の主面P1には、外部接続用電極41が設けられる。外部接続用電極41は、電極として機能するスペーサ31および図示しない配線を介してCCD30等と接続される。スペーサ31は電極としての機能を有するものが好ましいが、CCD30と光伝送モジュール100とをフレキシブル基板で接続してもよい。また、図4に示すように、発光素子32Aと電気素子33とが実装される回路基板34主面と反対側の裏面P2には、ケーブル接続用電極42が設けられる。ケーブル35は、ケーブル接続用電極42を介して異方性導電性樹脂フィルム(Anisotropic Conductive Adhesive Film:ACF)などを使用して回路基板34に接続される。本実施の形態1では、ケーブル35の端面でケーブル接続用電極41と接続しているが、ケーブル35の外部絶縁体等を剥離してケーブル35の側面で接続してもよい。  
10

#### 【0040】

発光素子32Aが実装される回路基板34の下部には、発光素子32Aから発光される光束を光ファイバ38に導く孔部34aが設けられる。孔部34aは、回路基板34の厚さ方向に円筒状に割り貫かれている。発光素子32Aが実装される位置の回路基板34の裏面P2には、発光素子32Aから発光された光束を光ファイバ38に効率よく入射するための位置合わせ接続部43が設けられる。位置合わせ接続部43は、光ファイバ38の端面と発光素子32Aとの距離を決める突き当て部43aと、発光素子32Aの光軸と光ファイバ38の光軸とを合わせるガイド部43bとからなる。位置合わせ接続部43は円筒形状をなし、ガイド部43bと孔部34aとは同一中心となる。ガイド部43bの径は、光ファイバ38の径と略同一である。また、突き当て部43aは、発光素子32Aの発光面と光ファイバ38の端面との距離が所定の長さとなる位置に形成される。  
20

#### 【0041】

本実施の形態1にかかる光伝送モジュール100は、発光素子32Aおよび光ファイバ38をケースに組み込むことなく、簡易に位置合わせを行うことが出来るため小型化でき、内視鏡への組み込みも容易となる。

#### 【0042】

なお、本実施の形態1の変形例1として、回路基板34の裏面P2に位置合わせ接続部43を設けずに回路基板34に光ファイバ38端面を接続する光伝送モジュールを例示することができる。図5は、実施の形態1の変形例1にかかる光伝送モジュール100Aの断面図である。光伝送モジュール100Aは、回路基板34Aの裏面P2に位置合わせ接続部43を有しない。また、光伝送モジュール100Aは、発光素子32Aから発光される光束を光ファイバ38に導く孔部34aが、回路基板34Aの裏面P2まで連通して設けられる。本変形例1では、光ファイバ38の端面を回路基板34Aの裏面P2まで連通する孔部34aの端面間に当接させ、アクティブアライメント等により発光素子32Aと位置合わせした後、光ファイバ38をケーブル接続用電極42と接続したケーブル35とともに回路基板34Aの裏面に封止樹脂44で封止固定する。本変形例1にかかる光伝送モジュール100Aも、実施の形態1の光伝送モジュールと同様に、小型化可能であり、内視鏡への組み込みが可能となる。  
30

#### 【0043】

##### (実施の形態2)

本発明の実施の形態2にかかる光伝送モジュールは、光電気変換コネクタを構成する回路基板が、光素子と電気素子とが実装された実装基板と、ケーブルと光ファイバとが接続された接続基板とからなる点で、実施の形態1の光伝送モジュールと異なる。以下、図面を参照して、本発明の実施の形態2にかかる光伝送モジュールについて説明する。

#### 【0044】

図6は、実施の形態2にかかる光伝送モジュール200の斜視図である。図7は、図6に示す光伝送モジュール200のB-B断面図である。図6および7に示すように、光伝送モジュール200の回路基板34は、発光素子32Aと電気素子33とが実装された実装基板34Bと、ケーブル35と光ファイバ38とが接続された接続基板34Cとからな  
40  
50

る。

【0045】

発光素子32Aが実装される回路基板34B下部には、発光素子32Aから発光される光束を光ファイバ38に導く、円筒形状の孔部34aが設けられる。実装基板34Bと接続基板34Cとは、スペーサ34bを介して接続される。接続基板34Cの実装基板34Bとの接続面の裏面側には、ケーブル35と光ファイバ38とが接続される。接続基板34Cには、発光素子32Aから発光され孔部34aを介して照射された光束を光ファイバ38に導く孔部34a'が設けられるとともに、発光素子32Aから発光された光束を光ファイバ38に効率よく入射するための位置合わせ接続部43が設けられる。位置合わせ接続部43は、光ファイバ38の端面と発光素子32Aとの距離を決める突き当て部43aと、発光素子の光軸と光ファイバ38の光軸とを合わせるガイド部43bとからなる。位置合わせ接続部43は円筒形状をなし、ガイド部43bと孔部34aおよび孔部34a'とは同一中心となる。ガイド部43bの径は、光ファイバ38の径と略同一である。また、突き当て部43aは、発光素子32Aの発光面と光ファイバ38の端面との距離が所定の長さとなる位置に形成される。

【0046】

本実施の形態2にかかる光伝送モジュール200は、実施の形態1にかかる光伝送モジュールと同様に、発光素子32Aおよび光ファイバ38をケースに組み込むことなく、簡易に位置合わせを行うことが出来るため小型化でき、内視鏡への組み込みも容易となる。

【0047】

また、本実施の形態2にかかる光伝送モジュール200は、発光素子32Aと電気素子33との実装基板34Bへの実装と、ケーブル35と光ファイバ38との接続基板34Cへの接続をそれぞれ独立して別途に行い、最後に実装基板34Bと接続基板34Cとをスペーサ34b等により接続して形成するため、1の基板に発光素子32A、電気素子33、ケーブル35および光ファイバ38をそれぞれ個別に実装するよりも簡易に製造することが出来る。

【0048】

なお、本実施の形態2では、実装基板34Bと接続基板34Cとから構成される光伝送モジュール200について説明したが、たとえば、発光素子32Aと電気素子33とが別々の実装基板に実装され、回路基板が3枚以上で構成されるような光伝送モジュールにおいても、各素子間を適宜配線し、発光素子32Aから発光される光束を光ファイバ38に導入するための孔部を各基板に設けて、位置合わせ接続部43により発光素子32Aと光ファイバ38とを位置合わせすることにより同様の効果を奏することができる。複数の基板を使用する場合、多くの素子の配置が可能となり、光伝送モジュールの大きさ(幅)と長さを適宜調整することができるという効果を奏する。

【0049】

なお、本実施の形態2の変形例1として、光素子を実装基板の接続基板と対向する面に実装した光伝送モジュール200Aを例示することができる。図8は、実施の形態2の変形例1にかかる光伝送モジュール200Aの断面図である。光伝送モジュール200Aは、実装基板34B'の電気素子33が実装された面の裏面側であって、接続基板34Cと対向する面に発光素子32Aが実装される。発光素子32Aが接続基板34Cと対向する面に実装され、発光素子32Aの発光面が接続基板34C側の面となるため、実装基板34B'に発光素子から発光される光束を導くための孔部は形成されない。一方、ケーブル35と光ファイバ38とが接続される接続基板34Cは、実施の形態2の光伝送モジュール200と同様の構成を有する。実装基板34B'と接続基板34Cとは、光素子32Aの高さ以上の長さを有するスペーサ34b'を介して接続される。本変形例1にかかる光伝送モジュール200Aでは、発光素子32Aから発光された光束は、接続基板34Cの孔部34a'を介して光ファイバ38に照射される。

【0050】

(実施の形態3)

10

20

30

40

50

本発明の実施の形態3にかかる光伝送モジュールは、光素子が実装された実装基板、または光ファイバが接続された接続基板のいずれか一方の基板に、光素子から出力される光束または光素子へ入力される光束を集光し、かつ光ファイバから出力される光束または光ファイバに入力される光束を集光する集光レンズが設けられる点で実施の形態2にかかる光伝送モジュールと異なる。以下、図面を参照して、集光レンズを接続基板に設けた本発明の実施の形態3にかかる光伝送モジュールについて説明する。本実施の形態3では、集光レンズを接続基板に設けているが、集光レンズが受光素子の受光面に光束を集光し、または光ファイバ端面のコアに光束を集光可能であれば、集光レンズは実装基板に設けてもよく、あるいは、実装基板と接続基板とに集光レンズをそれぞれ配置してもよい。

## 【0051】

10

図9は、実施の形態3にかかる光伝送モジュール300を構成する実装基板と接続基板とを分解して表示した斜視図である。図10は、図9に示す光伝送モジュールを組み立てた状態におけるC-C断面図である。図9および図10に示すように、光伝送モジュール300の回路基板34は、発光素子32Aと、受光素子32Bと、電気素子33Aおよび33Bと、外部接続用電極41と、貫通電極45とが実装された実装基板34Dと、ケーブル35Aおよび35Bと、光ファイバ38Aおよび38Bとがそれぞれ接続された接続基板34Eとからなる。

## 【0052】

20

受光素子32Bは、光ファイバ38Bを介し信号処理装置から送信されたクロック信号などの光信号を受信する。電気素子33Aは、発光素子32Aに入力される電気信号の電気/光信号変換を制御するとともに、送信する光信号の発光を制御する。電気素子33Bは、受光素子32Bに入力される光信号の受光を制御するとともに、光/電気信号変換を制御する。また、実装基板34Dと接続基板34Eとは、はんだボール47により接続され、電気素子33Aおよび33Bは、貫通電極45を介してケーブル35Aおよび35Bと接続される。実装基板34Dと接続基板34Eとの接続に使用するはんだボール47の使用量は、集光レンズ46Aおよび46Bの焦点距離を考慮して決定される。なお、図示したはんだボール47は接続後の状態であるのでボール状ではなくっているが、便宜上、各実施例における47の名称をはんだボールとする。

## 【0053】

30

接続基板34Eには、集光レンズ46Aおよび46Bが配置される。接続基板34Eをガラス基板とし、集光レンズ46Aおよび46Bを熱硬化性樹脂などの光透過性材料により接続基板34Eと一体として形成されることが好ましい。あるいは、金属材料からなる基板に集光レンズ46Aおよび46B用の嵌合部を形成し、集光レンズ46Aおよび46Bを配置してもよい。

## 【0054】

40

電気素子33Aの制御の元、発光素子32Aから発光された光束は、孔部34aを介して集光レンズ46Aに照射され、集光レンズ46Aに照射された光束は、集光レンズ46Aより光ファイバ38A端部のコアに集光される。また、光ファイバ38Bから発光された光束は、集光レンズ46Bに照射され、集光レンズ46Bに照射された光束は、孔部34aを介して集光レンズ46Bにより受光素子32Bの受光面に集光される。集光レンズ46Aと光ファイバ38A、および集光レンズ46Bと光ファイバ38Bとを、それぞれ位置合わせした後、光ファイバ38Aおよび38Bは、ケーブル35Aおよび35Bとともに封止樹脂44で封止固定される。封止樹脂44は光透過性材料から選択される。

## 【0055】

50

本実施の形態3にかかる光伝送モジュール300は、集光レンズ46Aおよび46Bを使用することにより、伝送される光束量を保持しながら光素子と光ファイバとの距離を調整することができるとともに、発光素子32Aと、受光素子32Bと、光ファイバ38Aおよび38Bとをケースに組み込むことなく位置合わせし、実装基板34Dおよび接続基板34Eの厚さ方向にそれぞれ並べて配置するため小型化でき、内視鏡への組み込みも容易となる。また、かかる配置構成をとることにより、実装される素子が増えた多機能の光

伝送モジュールでも、光ファイバ等の長手方向に大きくなることを抑制することができる。

【0056】

さらに、本実施の形態3にかかる光伝送モジュール300は、発光素子32A等の各素子の実装基板34Dへの実装と、ケーブル35A等の接続基板34Eへの接続をそれぞれ独立して別途に行い、最後に実装基板34Dと接続基板34Eとをはんだボール47等により接続して形成するため、1の基板に各素子およびケーブルをそれぞれ個別に実装するよりも簡易に製造することが出来る。さらにまた、所定量のはんだボールを使用して実装基板34Dと接続基板34Eとを接続するため、はんだボールのセルフアライメント機能と高さ調整機能により、発光素子32Aと光ファイバ38A、および受光素子32Bと光ファイバ38Bとの位置合わせを容易に行うことができる。

10

【0057】

また、本実施の形態3の変形例1として、接続基板上に集光レンズを突出して設けた光伝送モジュール300Aを例示することができる。図11は、実施の形態3の変形例1にかかる光伝送モジュール300Aの断面図である。光伝送モジュール300Aは、ガラス基板である接続基板34E'上に集光レンズ46A'および46B'が突出して設けられる。実施の形態3と同様に、集光レンズ46A'と光ファイバ38A、および集光レンズ46B'と光ファイバ38Bとを、それぞれ位置合わせした後、光ファイバ38Aおよび38Bは、ケーブル35Aおよび35Bとともに封止樹脂44で封止固定される。封止樹脂44は光透過性材料から選択される。

20

【0058】

発光素子32Aおよび受光素子32Bは、実装基板34D上の光透過用の孔部34aに位置合わせして実装される。接続基板34E'上に突出して設けた集光レンズ46A'および46B'を、実装基板34Dの孔部34aと当接させて、発光素子32Aと光ファイバ38A、および受光素子32Bと光ファイバ38Bとを位置合わせし、実装基板34Dと接続基板34E'とをはんだボール47により接続する。集光レンズ46A'および46B'の曲面と孔部34aとを当接することにより心出し作用が働き、発光素子32Aと光ファイバ38A、および受光素子32Bと光ファイバ38Bとの位置合わせを容易に行うことができる。

30

【0059】

(実施の形態4)

本発明の実施の形態4にかかる光伝送モジュールは、外部装置の信号処理装置と信号伝送を行う複数のケーブルと光ファイバとを接続基板に接続する際、ケーブルと光ファイバの接続基板への配置を、ケーブルまたは光ファイバが隣接しないように配置する点で、実施の形態3にかかる光伝送モジュールと異なる。以下、図面を参照して、本発明の実施の形態4にかかる光伝送モジュールについて説明する。本実施の形態3では、5本のケーブルと5本の光ファイバを、縦2列、横5列で等間隔に配置する例で説明するが、特定の位置に配置されたケーブル(または光ファイバ)の最も隣接する位置に、異種のケーブル(または光ファイバ)を配置すればよく、本例に限定されるものではない。

【0060】

40

図12は、実施の形態4にかかる光伝送モジュール400におけるケーブル35および光ファイバ38の配列を示す平面図である。図13は、実施の形態4にかかる光伝送モジュール400の図12に示すD-D位置での断面図である。図13に示すように、接続基板34E'には、ケーブル35A、35Bおよび35Cと、光ファイバ38Aおよび38Bが接続され、ケーブル35A、光ファイバ38A、ケーブル35B、光ファイバ38B、ケーブル35Cと、ケーブル35と光ファイバ38が交互に並べて配置されている。また、光伝送モジュール400は、ケーブル35A、35Bおよび35C、光ファイバ38Aおよび38Bの紙面後方に、図13に図示しないケーブル35Dおよび35E、光ファイバ38C、38Dおよび38Eを備えている。

【0061】

50

ケーブル35A、光ファイバ38A、ケーブル35B、光ファイバ38Bおよびケーブル35Cは、図12に示すP-1、P-2、P-3、P-4およびP-5の位置にそれぞれ接続配置される。また、光ファイバ38C、ケーブル35D、光ファイバ38E、ケーブル35Eおよび光ファイバ38Eは、図12に示すP-6、P-7、P-8、P-9およびP-10の位置に接続配置される。ケーブル35または光ファイバ38は異種のものが隣接配置するように、たとえば、P-8に配置される光ファイバ38Dの最も隣接する位置P-3、P-7およびP-9には、ケーブル35B、ケーブル35Dおよびケーブル35Eが配置される。このような配置とすることにより、各ケーブル35および光ファイバ38で伝送される電気信号および光信号によるクロストークの発生を防止することができる。

10

#### 【0062】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含みうるものであり、特許請求の範囲により特定される技術的思想を逸脱しない範囲内において種々の設計変更等を施すことが可能である。

#### 【符号の説明】

#### 【0063】

1 内視鏡

2 挿入部

5 先端部

20 撮像装置

20

30 C C D

31 スペーサ

32A 発光素子

32B 受光素子

33 電気素子

34 回路基板

35 ケーブル

38 光ファイバ

41 外部接続用電極

42 ケーブル接続用電極

30

43 位置合わせ接続部

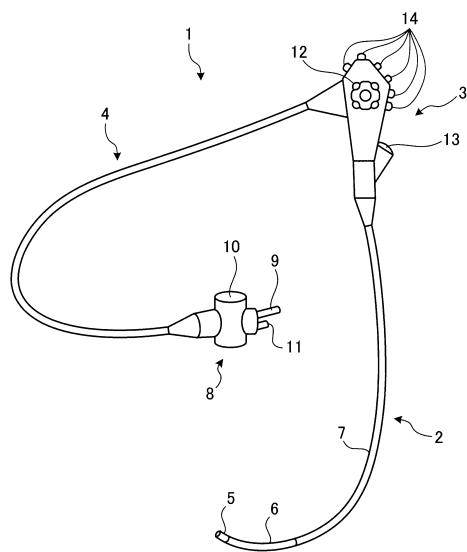
44 封止樹脂

45 貫通電極

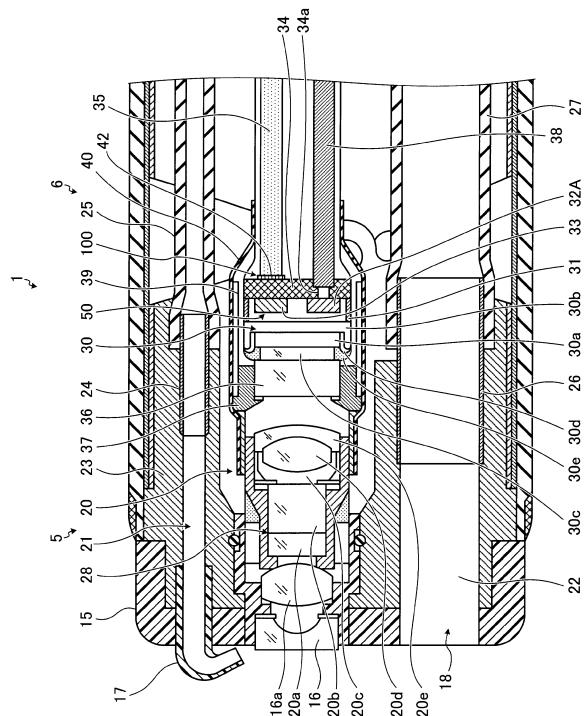
46A、46B 集光レンズ

47 はんだボール

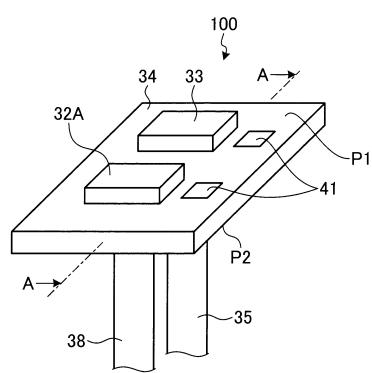
【 図 1 】



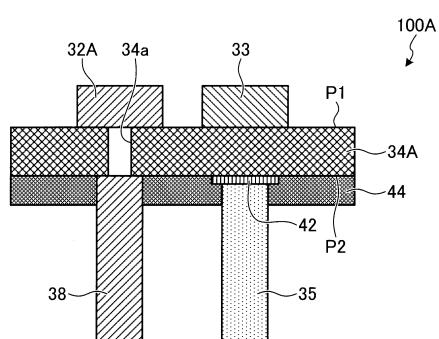
【 図 2 】



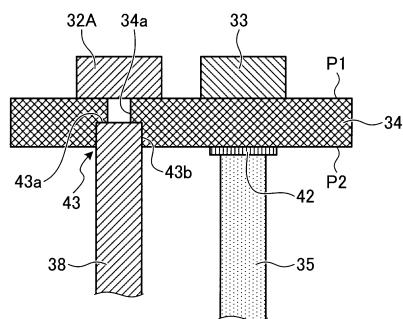
【図3】



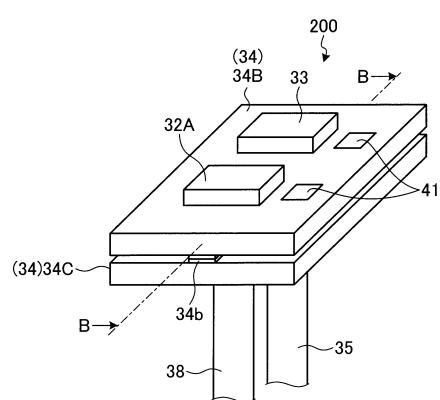
【 図 5 】



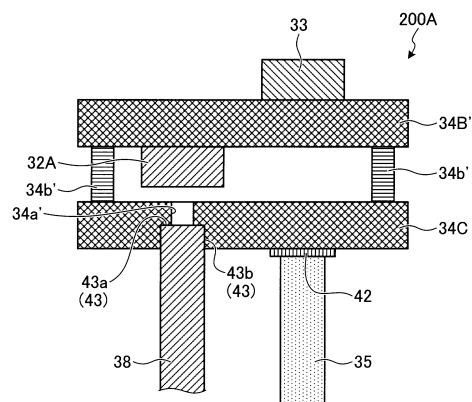
【 四 4 】



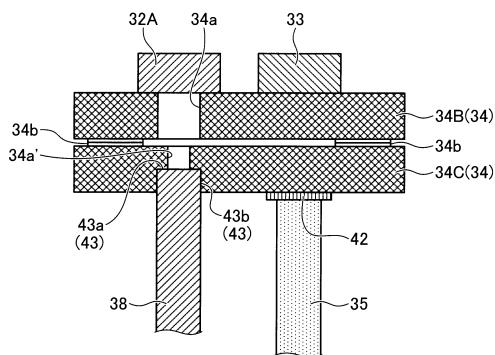
【図6】



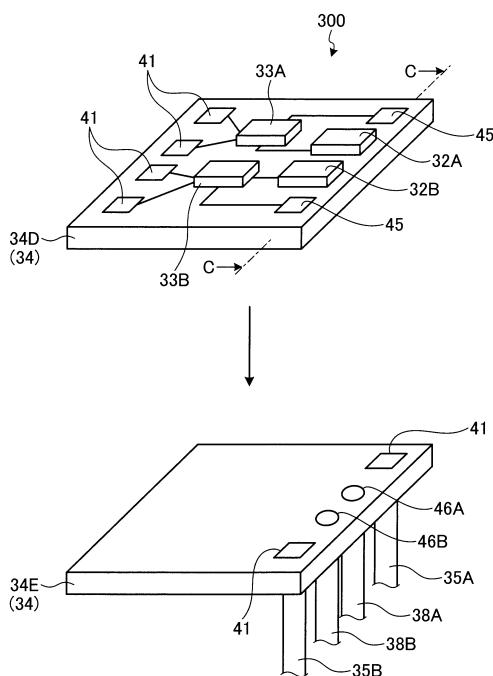
【図8】



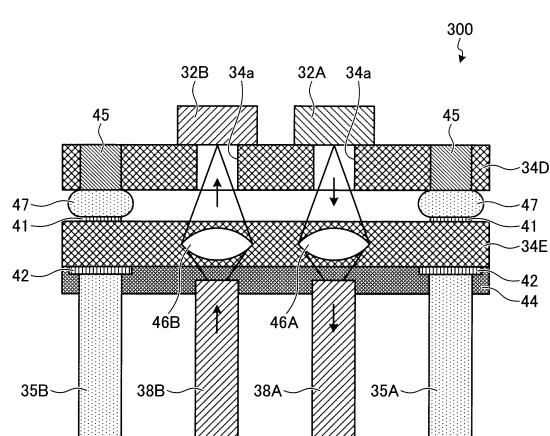
【図7】



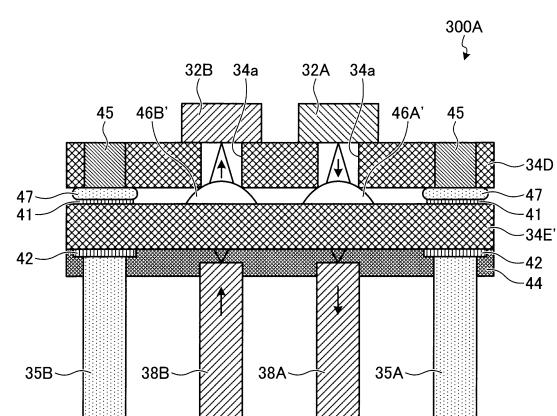
【図9】



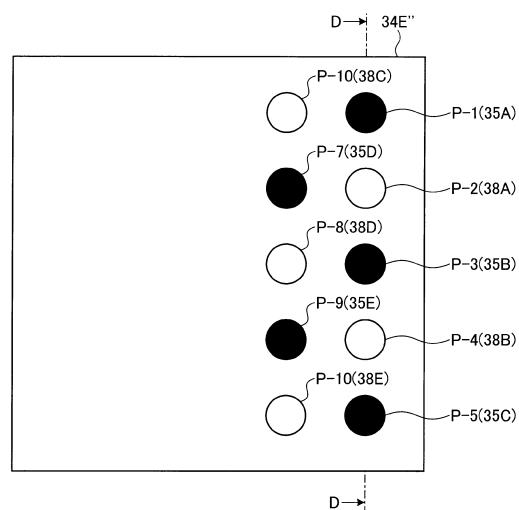
【図10】



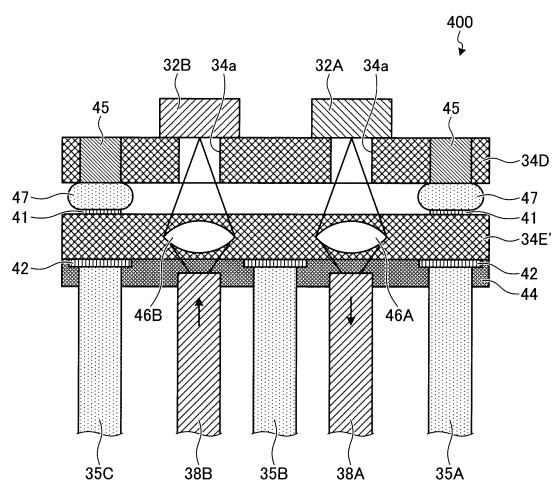
【図1-1】



【図1-2】



【図1-3】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-250846(JP,A)  
特開昭63-088873(JP,A)  
特開2001-201672(JP,A)  
特開2007-260066(JP,A)  
特開2002-329891(JP,A)  
実開平03-050355(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 L 31/00 - 31/0392, 31/08 - 31/09,  
33/00 - 33/48  
G 02 B 6/42  
A 61 B 1/04

专利名称(译)	光电转换连接器，光传输模块，成像装置和内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">JP5704878B2</a>	公开(公告)日	2015-04-22
申请号	JP2010222342	申请日	2010-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	中村幹夫		
发明人	中村 幹夫		
IPC分类号	H01L31/0232 G02B6/42 H01L27/14 A61B1/04		
CPC分类号	G02B6/43 A61B1/00013 A61B1/00126 A61B1/051 G02B6/3624 G02B6/4202 G02B6/4206 G02B6/424 G02B6/428		
FI分类号	H01L31/02.C G02B6/42 H01L27/14 A61B1/04.372 A61B1/00.681 A61B1/04.530 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H137/AA08 2H137/AB05 2H137/AB06 2H137/AC11 2H137/BA01 2H137/BB02 2H137/BB12 2H137/BB26 2H137/BB33 2H137/CA15A 2H137/CA34 4C161/UU05 4M118/AB05 4M118/BA01 4M118/BA02 4M118/BA10 4M118/FC02 4M118/GD03 4M118/HA02 4M118/HA27 4M118/HA30 4M118/HA31 4M118/HA32 5F088/BA15 5F088/JA14 5F849/AA20 5F849/BA25 5F849/BB01 5F849/BB03 5F849/BB05 5F849/JA03 5F849/JA12 5F849/JA14 5F849/XB01 5F849/XB05		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	山本元彥		
其他公开文献	JP2012079851A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：提供一种光电转换连接器和光传输模块，其能够在具有大量像素的成像元件和信号处理装置之间进行高速信号传输并且可以减小尺寸。根据本发明的光电转换连接器包括用于连接光学元件32和光纤38的定位连接部分43，用于向/从基板34输入或输出光信号，并且对准连接部分43是光-光纤38通过对准连接部分43和光学元件32连接到基板34，并且光纤38沿基板34的厚度方向布置。它并排安装和布置。点域4

