

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5113365号
(P5113365)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 S 5/022 (2006.01) HO 1 S 5/022
 HO 1 L 31/02 (2006.01) HO 1 L 31/02 B
 GO 2 B 6/42 (2006.01) GO 2 B 6/42

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-268452 (P2006-268452)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成18年9月29日 (2006. 9. 29)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2008-91473 (P2008-91473A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成20年4月17日 (2008. 4. 17)	(74) 代理人	100067828
審査請求日	平成21年6月24日 (2009. 6. 24)		弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100096150
			弁理士 伊藤 孝夫
		(72) 発明者	衣笠 豊
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電工株式会社内
		(72) 発明者	松本 卓也
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電工株式会社内
		審査官	百瀬 正之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光電気変換装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気信号を光信号にまたは光信号を電気信号に変換する光素子と、この光素子に電気信号を送信するまたは光素子から電気信号を受信するためのIC回路と、前記光素子の実装されるマウント基板と、外部コネクタと着脱可能な電気コネクタと、前記光素子と光学的に結合する導波路とを備え、前記電気コネクタは、前記マウント基板の前記光素子の実装される一方向またはその反対側の他方面に設けられ、前記導波路は、前記マウント基板の一方向または他方面に沿うようにマウント基板に設けられた光電気変換装置であって、

前記電気コネクタは、前記マウント基板に、傾斜外面を有する台形凸状の第1立体部が形成され、第1立体部の傾斜外面部分に、前記マウント基板の配線パターンに接続された電気コネクタ用の端子が配線されることによって構成されている一方、前記外部コネクタに、第1立体部が嵌り合う傾斜外面を有する台形凹状の第2立体部が形成され、第2立体部の外面部分の第1立体部の端子と対向する位置に、外部コネクタ用の端子が配線され、前記光素子は、前記第1立体部の頂面に実装され、

前記第2立体部の底面には、前記光素子を嵌め込むための穴部が設けられていることを特徴とする光電気変換装置。

【請求項2】

第1立体部が形成されたマウント基板の面と第2立体部が形成された外部コネクタの面とのそれぞれに、電気コネクタ用の端子と外部コネクタ用の端子とが対面で臨み、いずれか一方の端子に、他方の端子に点接触可能な突起部が形成されていることを特徴と

する請求項 1 記載の光電気変換装置。

【請求項 3】

前記マウント基板は、セラミック、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂のいずれか 1 つ若しくはそれらの組み合わせで成形されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光電気変換装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光素子を備えた光電気変換装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、光電気変換装置としては、例えば特許文献 1 の図 9 に記載されているように、電気信号を光信号に変換して発光する発光素子と、この発光素子に電気信号を送信するための IC 回路が形成され、発光素子が発光する側と反対側から一方面に実装される基板と、発光素子から基板の一方面と直交する方向に延びるように配設されて、発光素子が発光する光を伝送する導波路とを備えたものが知られている。なお、前記発光素子に代えて、受光して光信号を電気信号に変換する受光素子を用いることも可能である。

【0003】

また、特許文献 1 の図 9 に記載された光電気変換装置では、基板の他方面に、配線基板に設けられた雌型の電気コネクタと着脱可能な雄型の電気コネクタが設けられており、これらの電気コネクタ同士が接続されることによって、基板と配線基板とが電氣的に接続されるようになっている。

【特許文献 1】特開 2001 - 42170 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記のような構成では、導波路が発光素子から基板の一方面と直交する方向に延びるように配設されているため、装置全体の高さはかなり高くなる。

【0005】

ここで、特許文献 1 の図 3 に記載されているように、基板の端面に電気コネクタを設けて、発光素子の発光する方向を配線基板と平行な方向にすることも考えられるが、このようにしても少なくとも発光素子の大きさ分や制御 IC 素子の大きさ分の装置高さが必要になるため、装置高さをあまり抑えることはできない。

【0006】

そこで、本出願の出願人は、装置の低背化を図ることができるようにするために、光素子を発光する側または受光する側からマウント基板の一方面に実装し、このマウント基板に光素子用の IC 回路を設けるとともにマウント基板の一方面またはその反対側の他方面に外部コネクタと着脱可能な電気コネクタを設け、さらに光素子と光学的に結合する導波路をマウント基板の一方面または他方面に沿うようにマウント基板に設けた光電気変換装置を提案した。

【0007】

この光電気変換装置であれば、マウント基板の板厚方向における装置全体の高さを抑えることができ、装置の低背化を図ることができる。

【0008】

このような光電気変換装置においては、外部コネクタと着脱可能な電気コネクタの高さを抑えることで、装置のより低背化を図ることが望まれる。

【0009】

本発明は、このような要望に鑑み、装置をより低背化できるとともに、製造工数の簡略化や部品点数の削減もできる光電気変換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】

10

20

30

40

50

【0010】

請求項1の発明は、電気信号を光信号にまたは光信号を電気信号に変換する光素子と、この光素子に電気信号を送信するまたは光素子から電気信号を受信するためのIC回路と、前記光素子の実装されるマウント基板と、外部コネクタと着脱可能な電気コネクタと、前記光素子と光学的に結合する導波路とを備え、前記電気コネクタは、前記マウント基板の前記光素子の実装される一方向またはその反対側の他方面に設けられ、前記導波路は、前記マウント基板の一方向または他方面に沿うようにマウント基板に設けられた光電気変換装置であって、前記電気コネクタは、前記マウント基板に、傾斜外面を有する台形凸状の第1立体部が形成され、第1立体部の傾斜外面部分に、前記マウント基板の配線パターンに接続された電気コネクタ用の端子が配線されることによって構成されている一方、前記外部コネクタに、第1立体部が嵌り合う傾斜外面を有する台形凹状の第2立体部が形成され、第2立体部の外面部分の第1立体部の端子と対向する位置に、外部コネクタ用の端子が配線され、前記光素子は、前記第1立体部の頂面に実装され、前記第2立体部の底面には、前記光素子を嵌め込むための穴部が設けられていることを特徴とするものである。

10

【0011】

請求項2の発明は、請求項1に記載の光電気変換装置において、第1立体部が形成されたマウント基板の面と第2立体部が形成された外部コネクタの面とのそれぞれに、電気コネクタ用の端子と外部コネクタ用の端子とが面対面で臨まされ、いずれか一方の端子に、他方の端子に点接触可能な突起部が形成されていることを特徴とするものである。

20

【0012】

請求項3の発明は、請求項1または2に記載の光電気変換装置において、前記マウント基板は、セラミック、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂のいずれか1つ若しくはそれらの組み合わせで成形されていることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0013】

請求項1の発明によれば、マウント基板の第1立体部に電気コネクタ用の端子を配線することによって電気コネクタを構成するとともに、外部コネクタの第2立体部に外部コネクタ用の端子を配線して、マウント基板の第1立体部と外部コネクタの第2立体部とを嵌め合った時に、第1立体部の電気コネクタ用の端子と第2立体部の外部コネクタ用端子とが電氣的に接続するようにしたものであるから、電気コネクタを半田ボール等でマウント基板の配線パターンに接続する必要が無くなるので、位置決め作業や接続作業が不要となって製造工数が簡略化するとともに、接続のためのスペースが不要となって、装置のより低背化が図れるようになる。また、マウント基板の配線パターンと電気コネクタとの間で電極ピッチを変換するためのインターポーザ基板が不要になるので、部品点数が削減できるようになる。さらに、マウント基板の第1立体部と外部コネクタの第2立体部とを嵌め合わせる時に、第1立体部の電気コネクタ用の端子と第2立体部の外部コネクタ用端子とが自動的に位置合わせされるようになる。

30

【0014】

請求項2の発明によれば、マウント基板の第1立体部と外部コネクタの第2立体部とを嵌め合わせた時に、面対面で臨まれた一方の端子の突起部（バンプ）が他方の端子に点接触するようになるから、嵌め合い時の押圧力が突起部に集中するので、電氣的接続の信頼性が向上するようになる。

40

【0015】

請求項3の発明のように、マウント基板をセラミック、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂のいずれか1つ若しくはそれらの組み合わせで成形することで、マウント基板の射出成形やプレス成形が可能になるとともに、第1立体部に電気コネクタの端子を簡単にインサートモールドできるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

50

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0017】

まず、図1～図7を参照して、本出願人が以前に提案した光電気変換装置1Aを参考例として説明する。この光電気変換装置1Aは、一の配線基板2に電気コネクタ6,7同士の嵌合によって装着される発光側光電気変換部(E/Oモジュールともいう)1A1と、他の配線基板2に同じく電気コネクタ6,7同士の嵌合によって装着される受光側光電気変換部(O/Eモジュールともいう)1A2と、これらの変換部1A1,1A2を光学的に連結する外部導波路9とを備えている。

【0018】

なお、本明細書では、図1の上下方向を上下方向、図1の紙面と直交する方向を左右方向というとともに、発光側光電気変換部1A1に対しては図1の右側を前方、左側を後方といい、受光側光電気変換部1A2に対しては図1の左側を前方、右側を後方という。

【0019】

発光側光電気変換部1A1は、平面視で前後方向に伸びる長形状をなすマウント基板3を備えている。このマウント基板3の下面となる一方向3aには、図2に示すように、電気信号を光信号に変換して発光する発光素子4Aと、この発光素子4Aに電気信号を送信するためのIC回路50Aが形成されたIC基板5Aとが実装されているとともに、これら4A,5Aを下方から覆うようにヘッダ型電気コネクタ(以下、単に「ヘッダ」という)6が設けられている。また、マウント基板3の一方向3aには、発光素子4Aの駆動用電源ラインや信号ラインが配線パターン36で形成されている(図4参照)。さらに、マウント基板3には、発光素子4Aの真上となる位置に発光素子4Aが発光する光の光路を略90°変換するミラー部33が設けられているとともに、発光素子4Aと光学的に結合する内部導波路31がミラー部33からマウント基板3の前端面3bまで伸びるように設けられている。

【0020】

発光素子4Aは、上下方向に扁平な正方形板状の形状を有し、上面から上方に発光するものであり、発光する側からマウント基板3の一方向3aに実装されている。この発光素子4Aとしては、半導体レーザーであるVCSEL(Vertical Cavity Surface Emitting Laser)が採用されている。IC基板5Aは、VCSELを駆動させるドライバICであり、上下方向に扁平な正方形板状の形状を有し、発光素子4Aの近傍に配置されている。そして、発光素子4AおよびIC基板5Aは、金または半田からなるパンプ11(図3参照)でマウント基板3の配線パターン36に接続されている。なお、発光素子4Aとしては、LED等も採用可能であるが、LED等は指向性がなく、内部導波路31に光結合する割合が小さいので、光の効率に余裕があることが条件となり、その場合には低価格という点で有利である。

【0021】

マウント基板3は、実装時の熱の影響や使用環境による応力の影響を避けるために、剛性が必要である。また、光伝送の場合は、発光素子から受光素子までの光伝送効率が必要になるので、光素子を高精度に実装することや使用中の熱影響による位置変動を極力抑制する必要がある。このため、マウント基板3としては、シリコン基板が採用されている。また、マウント基板3は、発光素子4Aと線膨張係数の近い材料で構成されていることが好ましく、シリコン以外には、VCSEL材料と同系統のGaAs等の化合物半導体で構成されていてもよい。

【0022】

ミラー部33は、マウント基板3がエッチングされることにより形成された45°傾斜面に金やアルミニウムを蒸着することにより形成することができる。なお、45°傾斜面は、シリコン結晶のエッチング速度の違いを利用した異方性エッチングにより形成することができる。異方性エッチングには、例えば水酸化カリウム溶液が用いられる。

【0023】

10

20

30

40

50

内部導波路 3 1 は、マウント基板 3 の一方面 3 a に沿って設けられており、発光素子 4 A が発光する光をマウント基板 3 の一方面 3 a と平行な方向に伝送するものである。この内部導波路 3 1 は、屈折率の異なる 2 種類の樹脂から構成されている。具体的には、内部導波路 3 1 は、図 3 に示すように、屈折率の高い樹脂からなるコア 3 1 a と、コア 3 1 a を周囲から覆う屈折率の低い樹脂からなるクラッド 3 1 b とで構成されており、マウント基板 3 に形成された導波路形成用溝 3 2 内に配設されている。コア 3 1 a およびクラッド 3 1 b のサイズは、発光素子 4 A の発散角度と後述する受光素子 4 B の受光径等による光損失計算から決定される。なお、内部導波路 3 1 は、樹脂以外にも石英等の光透過性のある材料であれば無機材料で構成されていてもよい。

【 0 0 2 4 】

10

導波路形成用溝 3 2 は、前記 4 5 ° 傾斜面を形成すると同様に、異方性エッチングにより形成することができる。なお、異方性エッチング以外にも、導波路形成用溝 3 2 の形成には、反応性イオンエッチング等のドライエッチングの形成方法がある。

【 0 0 2 5 】

図 4 および図 5 (a) (b) に示すように、断面略矩形形状の導波路形成用溝 3 2 と 4 5 ° 傾斜面とを異方性エッチングにより形成するときには、それらのエッチング条件は異なる。すなわち、エッチング溶液の組成が異なる。従って、エッチングを 2 回に分けて行う必要がある。ただし、どちらを先に行ってもよい。

【 0 0 2 6 】

あるいは、導波路形成用溝 3 2 を 4 5 ° 傾斜面と同時に形成するときには、図 5 (c) および (d) に示すように、導波路形成用溝 3 2 の断面形状が略台形状になって導波路形成用溝 3 2 の溝幅が大きくなる。導波路形成用溝 3 2 は、発光素子 4 A 用のボンディングパッドにかからなければ問題ないため、このようにすることも可能である。

20

【 0 0 2 7 】

マウント基板 3 の前端面 3 b には、外部導波路 9 が光学用接着剤によって接合されるようになっており、この接合により、内部導波路 3 1 は外部導波路 9 と光学的に結合されるようになる。なお、ミラー部 3 3 から外部導波路 9 までの距離が短ければ、単に空气中に光を伝搬させるようにしても損失が少ない場合があるため、この場合には、内部導波路 3 1 を省略して、ミラー部 3 3 から外部導波路 9 に直接光を入射させるようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

30

外部導波路 9 は、樹脂型光導波路を薄型化したフレキシブルなフィルム状のものを用いた方が取り扱い上便利である。つまり、フィルム状の外部導波路 9 であれば、屈曲性に優れており、例えば携帯電話等の折り曲げ部に使用しても問題ない。折り曲げの曲率によっては光の損失が発生することもあるが、これはコアとクラッドの屈折率差を大きくすることによって低減させることが可能である。なお、外部導波路 9 としては、フィルム状のもの以外でも、石英系ファイバやプラスチックファイバであってもよい。

【 0 0 2 9 】

ヘッダ 6 は、配線基板 2 に設けられた外部コネクタであるソケット型電気コネクタ（以下、単に「ソケット」という）7 と着脱可能なものである。なお、ヘッダ 6 とソケット 7 は相互に入れ替え可能であり、マウント基板 3 にソケット 7 が設けられ、配線基板 2 にヘッダ 6 が設けられていて、ヘッダ 6 が外部コネクタとなってもよい。

40

【 0 0 3 0 】

ソケット 7 は、図 6 (a) に示すように、平面視で前後方向に延びる略長形状をなしている。このソケット 7 は、ソケット本体 7 2 と、このソケット本体 7 2 に保持される端子 7 1 とを有しており、ソケット本体 7 2 には、平面視で長方形枠状の嵌合凹部 7 2 a が設けられていて、この嵌合凹部 7 2 a 内に端子 7 1 が露出している。また、端子 7 1 の端部は、ソケット本体 7 2 から左右方向に張り出しており、この端部が図略の半田等によって配線基板 2 の上面に形成された図略の配線パターンに接続されている。ソケット 7 は、通常はリフローによって配線基板 2 に実装される。

【 0 0 3 1 】

50

一方、ヘッダ6は、図6(b)に示すように、下面視でソケット7よりも一回り小さな前後方向に延びる略長方形形状をなしている。このヘッダ6は、ヘッダ本体62と、このヘッダ本体62に保持される端子61とを有しており、ヘッダ本体62には、ソケット7の嵌合凹部72aに嵌合可能な下面視で長方形棒状の嵌合凸部62aが設けられていて、この嵌合凸部62aの表面に端子61が露出している。また、端子61の端部は、ヘッダ本体62から左右方向に張り出しており、この端部が半田ボール10によってマウント基板3の配線パターン36に接続されている。また、ヘッダ6のマウント基板3への実装には、半田ボール以外にも端子用ポストやピン等を用いることが可能である。なお、マウント基板3と半田ボール10を含めた高さは、1mm程度である。

【0032】

そして、ヘッダ6の嵌合凸部62aがソケット7の嵌合凹部72aに差し込まれてそれらが嵌合すると、端子61、71同士が接触して配線基板2の配線パターンとマウント基板3の配線パターン36とが電氣的に接続されるようになる。このときのソケット7の下面からヘッダ6の上面までの高さは1mm程度である。このため、発光側光電気変換部1A1を配線基板2に装着したときの配線基板2の上面からマウント基板3の上面となる他方面3cまでの高さは2mm程度となる。

【0033】

受光側光電気変換部1A2の基本的な構成は、発光側光電気変換部1A1と同様であるため、詳細な説明は省略する。なお、発光側光電気変換部1A1と異なる点としては、図7に示すように、マウント基板3の一方面3aに、受光して光信号を電気信号に変換する受光素子4Bと、この受光素子4Bから電気信号を受信するためのIC回路50Bが形成されたIC基板5Bとが実装されている点である。受光素子4Bとしては、PDが採用されており、IC基板5Bは、電流・電圧の変換を行うTIA(Trans-impedance Amplifier)素子である。また、マウント基板3には、アンプ素子が実装されることもある。

【0034】

以上説明したような参考例の光電気変換装置1Aでは、発光素子4Aまたは受光素子4Bが実装されるマウント基板3の一方面3aにヘッダ6を設けるとともに、内部導波路31をマウント基板3の一方面3aと平行な方向に延びるように設けたから、マウント基板3の板厚方向における装置全体の高さを抑えることができ、装置の低背化を図ることができる。

【0035】

次に、図8～図10を参照して、本発明の一実施形態に係る光電気変換装置1Bを説明する。この光電気変換装置1Bは、参考例の光電気変換装置1Aを改良したものであるため、参考例と同一構成部分には同一符号を付して、その説明は省略する。また、この光電気変換装置1Bにおいても、受光側光電気変換部は発光側光電気変換部と同様であるため、発光側光電気変換部1B1のみを図示して説明する。

【0036】

本実施形態の発光側光電気変換部1B1では、マウント基板3の一方面3aには、図8(a)の正面視で台形凸状の第1立体部3fが形成され、第1立体部3fの2面の傾斜外面部分3gには、マウント基板3の配線パターン36(図4参照)に接続されたヘッダ6用の複数個(本例では12個)の端子61が配線されている。各端子61は、一側の端部61aが一方面3aに平行に臨まされているとともに、他方の端部61bが第1立体部3fの頂面3hに平行に臨まされている。

【0037】

各端子61は、第1立体部3fの傾斜外面部分3gおよび一方面3aと頂面3hとに端子となる金等の導電物質を蒸着等することで形成されている。なお、各端子61を金属板で形成するときは、マウント基板3の成形時に、インサートモールドすることができる。これにより、マウント基板3にヘッダ6が一体化されることになる。

【0038】

発光素子4Aは、マウント基板3の第1立体部3fの頂面3hに実装されて、内部導波

10

20

30

40

50

路 3 1 とミラー 3 3 とは、第 1 立体部 3 f に形成した導波路形成用溝 3 2 内に配置されている。また、IC 基板 5 A は、マウント基板 3 の一方 3 a とほぼ面一となるように、マウント基板 3 の凹部に埋設されている。

【 0 0 3 9 】

マウント基板 3 は、参考例では、シリコン製であったが、マウント基板 3 にヘッダ 6 を一体成形する本実施形態では、成形性の点からセラミック製、熱可塑性樹脂製、熱硬化性樹脂製のいずれか 1 つ若しくはそれらの組み合わせであることが好ましい。

【 0 0 4 0 】

セラミックとしては、アルミニウムオキサイド、ジルコニア、窒化アルミ等有る。

【 0 0 4 1 】

熱可塑性樹脂としては、ポリアミド (P A)、液晶ポリマー (L C P)、ポリフェニレンサルファイド (P P S)、ポリアセタール (P O M)、ポリブチレンテレフタレート (P B T)、ポリカーボネート (P C)、ポリエーテルエーテルケトン (P E E K)、A B S 樹脂等有る。

【 0 0 4 2 】

熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ポリウレタン樹脂、メラニン樹脂、フッ素樹脂等有る。

【 0 0 4 3 】

図 9 (a) (b) に示すように、ソケット 7 のソケット本体 7 2 には、マウント基板 3 の第 1 立体部 3 f が嵌り合う台形凹状の第 2 立体部 7 2 a が形成され、第 2 立体部 7 2 a の 2 面の傾斜外面部分 7 2 b の第 1 立体部 3 f の端子 6 1 と対向する位置に、ソケット 7 用の端子 7 1 が配線されている。各端子 7 1 は、一側の端部 7 1 a がソケット本体 7 2 の上面に平行に臨まされているとともに、他方の端部 7 1 b が第 2 立体部 7 2 a の底面 7 2 c に平行に臨まされている。

【 0 0 4 4 】

第 2 立体部 7 2 a の底面 7 2 c には、第 1 立体部 3 f の頂面 3 h の発光素子 4 A を嵌め込むための穴部 7 2 d が形成されている。このように、発光素子 4 A を穴部 7 2 d に嵌め込むことで、発光素子 4 A の放熱が促進されるようになる。

【 0 0 4 5 】

なお、ソケット本体 7 2 から左右方向に張り出した端子 7 1 の導出端部は、ヘッダ 6 の各端子 6 1 と対向する位置の端子 7 1 と個数が一致していないが (前者は 1 6 個、後者は 1 2 個)、これは、マウント基板 3 の第 1 立体部 3 f の各端子 6 1 と対向する位置の端子 7 1 と、ソケット本体 7 2 から左右方向に張り出した端子 7 1 の導出端部との間で、複数に分岐されることがあるためである。

【 0 0 4 6 】

また、ソケット本体 7 2 の内部では、マウント基板 3 の第 1 立体部 3 f の各端子 6 1 と対向する位置の端子 7 1 と、ソケット本体 7 2 から左右方向に張り出した端子 7 1 の導出端部との間で、電極ピッチを変換しており、ソケット 7 は、電極ピッチを変換するためのインターポーザ基板としての役割も兼ねるようになる。

【 0 0 4 7 】

そして、図 1 0 に示すように、マウント基板 3 の凸状の第 1 立体部 3 f と配線基板 2 のソケット 7 の凹状の第 2 立体部 7 2 a とを嵌め合わせると、端子 6 1 , 7 1 同士が接触して配線基板 2 の配線パターンとマウント基板 3 の配線パターン 3 6 とが電氣的に接続されるようになる。

【 0 0 4 8 】

なお、マウント基板 3 に凹状の第 2 立体部を形成し、ソケット 7 に凸状の第 1 立体部を形成することも可能である。

【 0 0 4 9 】

前記実施形態であれば、マウント基板 3 の第 1 立体部 3 f にヘッダ 6 用の端子 6 1 を配

10

20

30

40

50

線するとともに、ソケット 7 の第 2 立体部 7 2 a に端子 7 1 を配線して、マウント基板 3 の第 1 立体部 3 f とソケット 7 の第 2 立体部 7 2 a とを嵌め合った時に、第 1 立体部 3 f の端子 6 1 と第 2 立体部 7 2 a の端子 7 1 とが電氣的に接続するようにしたものであるから、ヘッダ 6 を半田ボール等でマウント基板 3 の配線パターン 3 6 に接続する必要がなくなるので、位置決め作業や接続作業が不要となって製造工数が簡略化するとともに、接続のためのスペースが不要となって、装置のより低背化が図れるようになる。

【 0 0 5 0 】

また、マウント基板 3 の配線パターン 3 6 とヘッダ 6 との間で電極ピッチを変換するためのインターポーザ基板が不要になるので、部品点数が削減できるようになる。

【 0 0 5 1 】

さらに、マウント基板 3 の第 1 立体部 3 f とソケット 7 の第 2 立体部 7 2 a とを嵌め合わせる時に、第 1 立体部 3 f の端子 6 1 と第 2 立体部 7 2 a の端子 7 1 とが自動的に位置合わせされるようになる。

【 0 0 5 2 】

また、マウント基板 3 をセラミック、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂のいずれか 1 つ若しくはそれらの組み合わせで成形することで、マウント基板 3 の射出成形やプレス成形が可能になるとともに、第 1 立体部 3 f に端子 6 1 を簡単にインサートモールドできるようになる。

【 0 0 5 3 】

図 8 ~ 図 1 0 の実施形態において、図 1 1 および図 1 2 に示すように、マウント基板 3 の第 1 立体部 3 f の端子 6 1 の一側の端部 6 1 a と、ソケット 7 の第 2 立体部 7 2 a の端子 7 1 の一側の端部 7 1 a とは、面对面で臨まされていて、端子 6 1 の一側の端部 6 1 a に突起部 (バンプ) 6 1 c を形成することができる。

【 0 0 5 4 】

このように構成すれば、マウント基板 3 の第 1 立体部 3 f とソケット 7 の第 2 立体部 7 2 a とを嵌め合わせた時に、面对面で臨まれた端子 6 1 の端部 6 1 a の突起部 6 1 c が端子 7 1 の端部 7 1 a に点接触するようになるから、嵌め合い時の押圧力が突起部 6 1 c に集中するので、電氣的接続の信頼性が向上するようになる。

【 0 0 5 5 】

なお、端子 7 1 の端部 7 1 a に突起部 (バンプ) を形成することも可能である。

【 0 0 5 6 】

本実施形態では、光電気変換装置 1 B として、発光側光電気変換部 1 B 1 から受光側光電気変換部に光信号が送られる一方向通信型のものを示したが、光電気変換装置 1 B は、発光側光電気変換部 1 B 1 に受光素子 4 B を実装するとともに受光側光電気変換部に発光素子 4 A を実装し、かつ、マウント基板 3 に複数の導波路 3 1 を形成した双方向通信型のものであってもよい。また、光電気変換装置 1 B は、少なくとも発光側光電気変換部 1 B 1 または受光側光電気変換部の一方を備えていればよい。また、一方向通信型、双方向通信型の両方において、1 チャンネルの通信について説明しているが、アレイ形状の受発光素子を実装して、多チャンネル通信であってもよく、外部導波路 9 も複数の導波路が形成されたものを使用すればよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 7 】

【 図 1 】 参考例の光電気変換装置およびこの光電気変換装置が接続される配線基板の概略構成図である。

【 図 2 】 参考例の光電気変換装置の発光側光電気変換部を分解した図である。

【 図 3 】 (a) は光素子の実装されたマウント基板の側面図、(b) は (a) の A - A 線断面図である。

【 図 4 】 導波路が設けられる前の状態のマウント基板を下方から見た斜視図である。

【 図 5 】 (a) はマウント基板の下面図、(b) は (a) の断面図であり、(c) は変形例のマウント基板の下面図、(d) は (c) の断面図である。

10

20

30

40

50

【図6】(a)はソケット型電気コネクタの斜視図、(b)はヘッダ型電気コネクタの斜視図である。

【図7】参考例の光電気変換装置の受光側光電気変換部を分解した図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る光電気変換装置のマウント基板であり、(a)は正面図、(b)は底面図である。

【図9】本発明の一実施形態に係る光電気変換装置のソケットであり、(a)は平面図、(b)は正面図である。

【図10】本発明の一実施形態に係るマウント基板の第1立体部とソケットの第1立体部とを嵌め合わせた正面図である。

【図11】変形例のマウント基板であり、(a)は正面図、(b)は底面図である。

10

【図12】変形例のマウント基板の第1立体部とソケットの第2立体部とを嵌め合わせた正面図である。

【符号の説明】

【0058】

1 B 光電気変換装置

2 配線基板

3 マウント基板

3 a 一方面

3 c 他方面

3 f 第1立体部

20

3 g 傾斜外面部分

3 1 内部導波路

3 6 配線パターン

4 A 発光素子

4 B 受光素子

5 A , 5 B IC基板

5 0 A , 5 0 B IC回路

6 1 端子

6 1 a 端部

6 1 c 突起部

30

7 ソケット型電気コネクタ

7 1 端子

7 1 a 端部

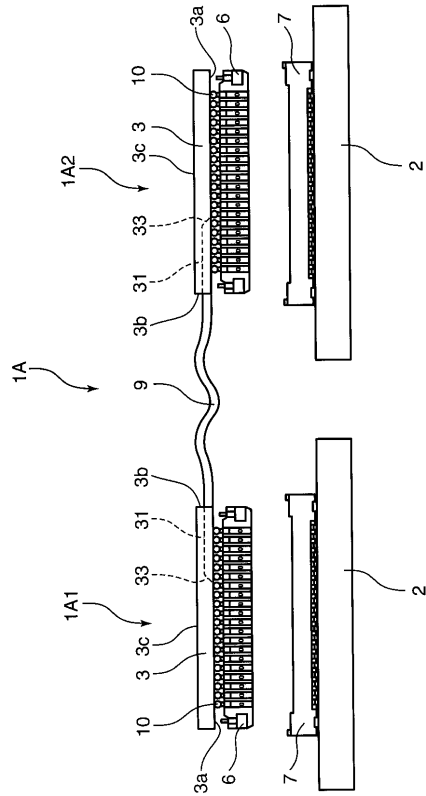
7 2 ソケット本体

7 2 a 第2立体部

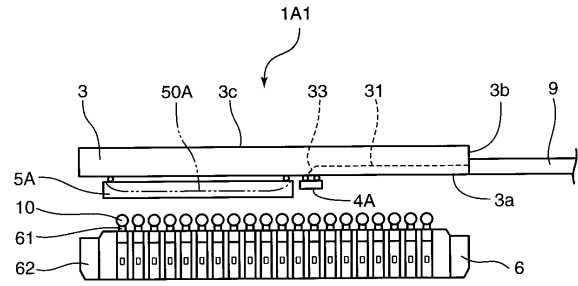
7 2 b 傾斜外面部分

9 外部導波路

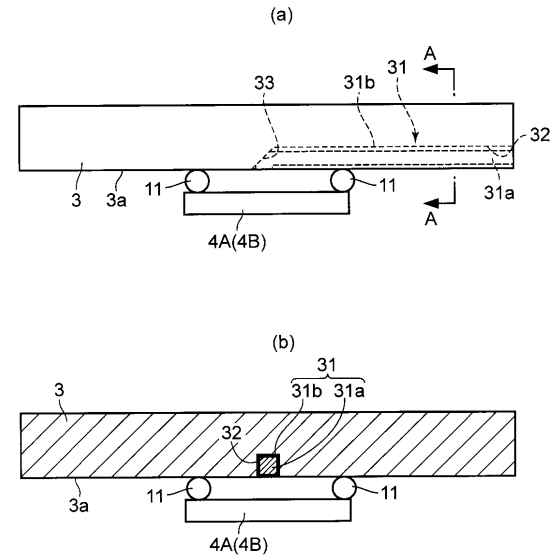
【 図 1 】



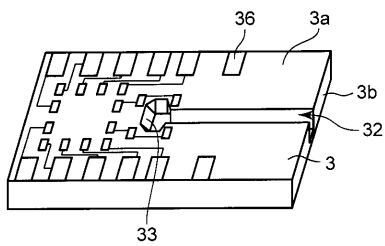
【 図 2 】



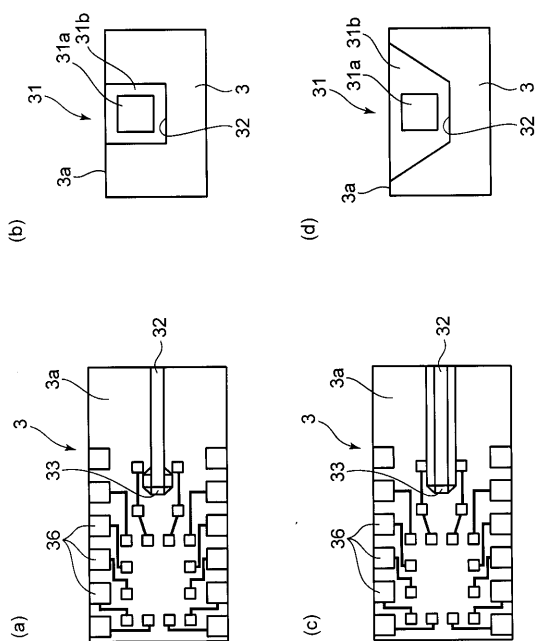
【 図 3 】



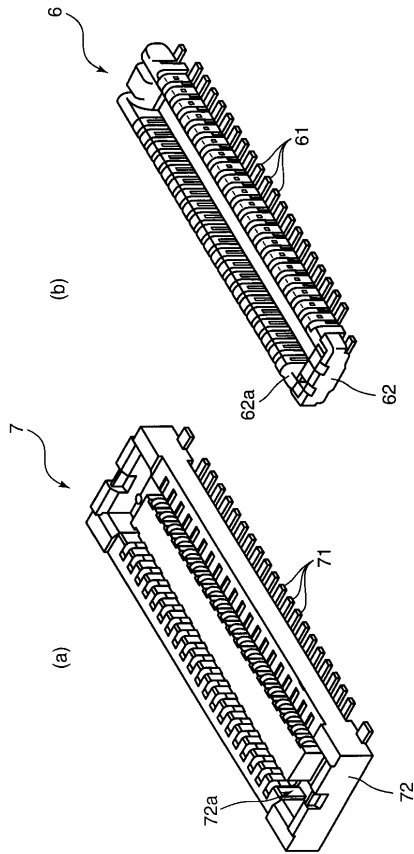
【 図 4 】



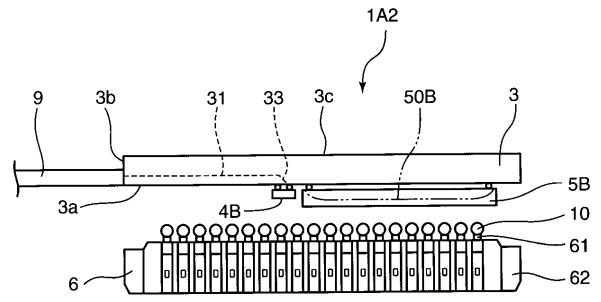
【 図 5 】



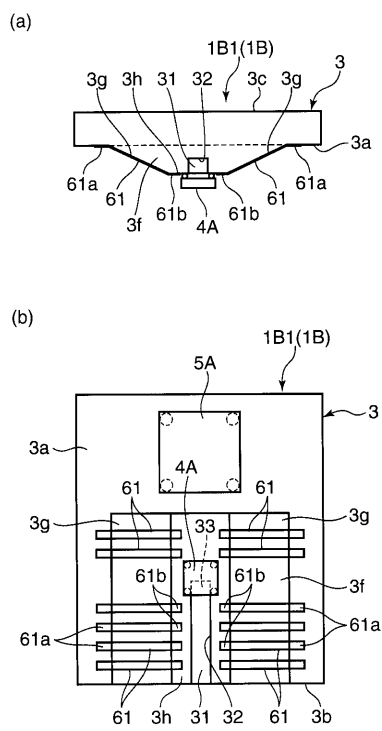
【 図 6 】



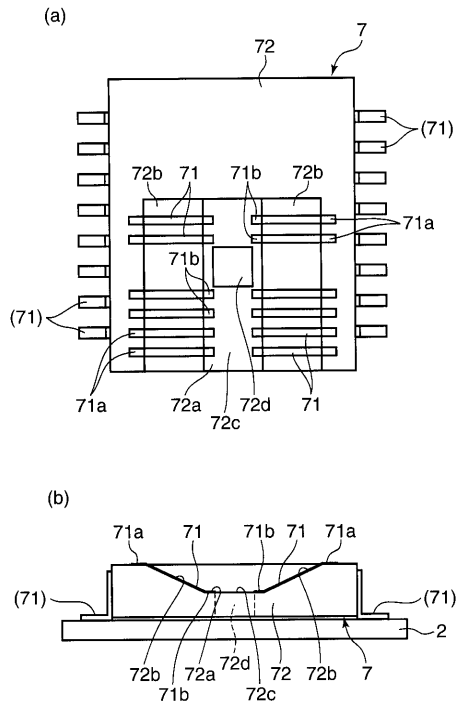
【 図 7 】



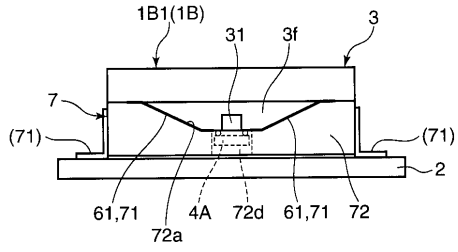
【 図 8 】



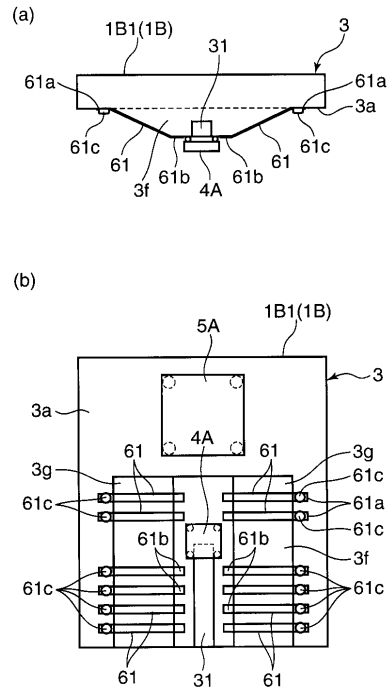
【 図 9 】



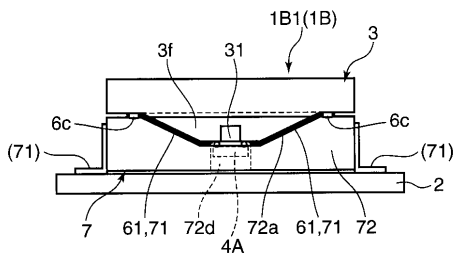
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-030868(JP,A)
特開2001-127373(JP,A)
特開昭61-159706(JP,A)
特開2000-151071(JP,A)
特開昭63-012104(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01S 5/00-5/50