

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5594316号  
(P5594316)

(45) 発行日 平成26年9月24日(2014.9.24)

(24) 登録日 平成26年8月15日(2014.8.15)

(51) Int.Cl.

G02B 6/42 (2006.01)

F I

G02B 6/42

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-108973 (P2012-108973)	(73) 特許権者	000006231
(22) 出願日	平成24年5月11日(2012.5.11)		株式会社村田製作所
(65) 公開番号	特開2013-235198 (P2013-235198A)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(43) 公開日	平成25年11月21日(2013.11.21)	(74) 代理人	110001449
審査請求日	平成25年11月6日(2013.11.6)		特許業務法人プロフィック特許事務所
		(72) 発明者	幸西 克己
			京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
			株式会社村田製作所内
		審査官	吉田 英一
		(56) 参考文献	特開平03-286575 (JP, A)
			特開昭62-029184 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光伝送モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

樹脂からなる芯線、及び、樹脂からなり、該芯線を覆う被覆部を含み、該芯線と該被覆部とが同一平面で切断されて形成された先端面が設けられている光ファイバーと、

前記芯線と光学的に結合される光素子、及び、該光素子を内蔵し、前記光ファイバーを挿入するための凹部に前記先端面が接触する底面が設けられた封止樹脂を含むプラグと、  
を備え、

前記プラグには、前記凹部の開口側から前記底部に向かう切欠きであって、前記光ファイバーの挿入方向と直交する直交方向に位置する側面から前記凹部に向かう開口部が設けられていること、

を特徴とする光伝送モジュール。

【請求項2】

前記開口部は、前記直交方向から見ると、矩形状を成していること、

を特徴とする請求項1に記載の光伝送モジュール。

【請求項3】

前記光ファイバーの側面と接触し、かつ、互いに対向する前記封止樹脂の接触面の距離は、該光ファイバーの挿入方向に向かうにしたがって小さくなること、

を特徴とする請求項1又は請求項2に記載の光伝送モジュール。

【請求項4】

前記プラグにおいて、前記光ファイバーが樹脂により固定されていること、

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の光伝送モジュール。

【請求項 5】

前記先端面は、矩形形状であること、

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の光伝送モジュール。

【請求項 6】

前記先端面は、楕円であること、

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の光伝送モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光伝送モジュールに関し、より特定的には、光通信に用いられる光ファイバー及びプラグに関する。

【背景技術】

【0002】

従来の光伝送モジュールとしては、例えば、特許文献 1 に記載のプラグが知られている。以下に、特許文献 1 に記載のプラグについて説明する。図 8 は、特許文献 1 に記載のプラグ 500 の分解斜視図である。図 9 は、特許文献 1 に記載のプラグ 500 を裏面から見た図である。

【0003】

プラグ 500 は、図 8 に示すように、直方体状をなしており、光電変換素子 504、ホルダ 506、光電変換素子搭載部 508 及び保持部材 509 を備えている。プラグ 500 は、図 8 に示すように、光ファイバー 600 の一端に設けられ、光信号を電気信号に変換、又は、電気信号を光信号に変換する。以下では、光ファイバー 600 が延在している方向を x 軸方向と定義し、x 軸方向から平面視したときに、光電変換素子搭載部 508 の長辺が延在している方向を y 軸方向と定義し、x 軸方向から平面視したときに光電変換素子搭載部 508 の短辺が延在している方向を z 軸方向とする。x 軸方向、y 軸方向及び z 軸方向は、互いに直交している。

【0004】

光電変換素子搭載部 508 は、基板 581 及び封止部 583 を有し、かつ、直方体状をなしている。基板 581 及び封止部 583 は、それぞれ直方体状をなしており、x 軸方向の負方向側から正方向側へこの順に並んでいる。光電変換素子 504 は、光ファイバー 600 と光学的に結合されており、基板 581 に実装されている。ホルダ 506 には、z 軸方向の正方向側の面に光ファイバー 600 を保持するための V 字型の断面を有する溝 V が設けられている。

【0005】

光ファイバー 600 が溝 V に載置されることによって、光ファイバー 600 の芯線の光軸と光電変換素子 504 の光軸とが合わせられる。その後、光ファイバー 600 の先端部分は接着剤により溝 V に固定される。更に、光ファイバー 600 は、図 9 に示すように、保持部材 509 のかしめ部 592 により、プラグ 500 に保持される。

【0006】

ところで、特許文献 1 に記載のプラグ 500 では、光ファイバー 600 と光電変換素子 504 とを精度よく光学的に結合させるために、光ファイバーの位置を決めるためのホルダ 506 が必要である。より詳細には、光ファイバー 600 では、図 8 に示すように、先端において被覆を除去し芯線が露出させられている。比較的細い芯線が封止部 583 に強く接触すると、芯線が曲がってしまい、芯線の光軸と光電変換素子 504 の光軸とを一致させることが困難となる。よって、プラグ 500 では、ホルダ 506 によって、光ファイバー 600 の x 軸方向の位置を精度良く決める必要があった。すなわち、プラグ 500 では、ホルダ 506 が必要であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 2 - 6 8 3 9 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明の目的は、光ファイバーの位置を決めるためのホルダが不要でありながら、光ファイバーと光素子の結合作業を容易に行うことを可能にする光伝送モジュールを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の一実施形態に係る光伝送モジュールは、樹脂からなる芯線、及び、樹脂からなり、該芯線を覆う被覆部を含み、該芯線と該被覆部とが同一平面で切断されて形成された先端面が設けられている光ファイバーと、前記芯線と光学的に結合される光素子、及び、該光素子を内蔵し、前記光ファイバーを挿入するための凹部に前記先端面が接触する底面が設けられた封止樹脂を含むプラグと、を備え、前記プラグには、前記凹部の開口側から前記底部に向かう切欠きであって、前記光ファイバーの挿入方向と直交する直交方向に位置する側面から前記凹部に向かう開口部が設けられていること、を特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明の一実施形態である光伝送モジュールによれば、光ファイバーの位置を決めるためのホルダが不要でありながら、容易に光ファイバーと光素子の結合作業を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る光伝送モジュールの分解斜視図である。

【図 2】図 1 の光伝送モジュールの封止樹脂及び基板を x 軸の正方向側から平面視した図である。

【図 3】図 1 の光伝送モジュールの封止樹脂及び基板を z 軸の正方向側から平面視した図である。

【図 4】図 1 の光伝送モジュールを裏面から見た図である。

【図 5】図 1 の光伝送モジュールの外観斜視図である。

【図 6】図 1 の光伝送モジュールが実装されるレセプタクルの外観斜視図である。

【図 7】図 1 の光伝送モジュールと図 6 のレセプタクルの外観斜視図である。

【図 8】特許文献 1 に記載のプラグの分解斜視図である。

【図 9】特許文献 1 に記載のプラグを裏面から見た図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

( 光伝送モジュールの構成 )

以下、本発明の一実施形態に係る光伝送モジュールについて図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る光伝送モジュールの分解斜視図である。図 2 は、図 1 の光伝送モジュールの封止樹脂及び基板を x 軸の正方向側から平面視した図である。図 3 は、図 1 の光伝送モジュールの封止樹脂及び基板を z 軸の正方向側から平面視した図である。図 4 は、図 1 の光伝送モジュールを裏面から見た図である。図 5 は、図 1 の光伝送モジュールの外観斜視図である。

【 0 0 1 3 】

光伝送モジュール 1 0 は、図 1 に示すように、光ファイバー 1 0 0 及びプラグ 1 2 を備えている。また、プラグ 1 2 は、直方体状をなしており、光素子 1 4、基板 1 6、封止樹脂 1 8 及び金属カバー 4 0 を備えている。プラグ 1 2 は、図 1 に示すように、光ファイバー 1 0 0 の一端に設けられ、光信号を電気信号に変換、又は、電気信号を光信号に変換する。以下では、光ファイバー 1 0 0 が延在している方向を x 軸と定義し、x 軸方向から平

10

20

30

40

50

面視したときに、基板 16 の長辺に沿った方向を y 軸方向と定義し、x 軸方向から平面視したときに、基板 16 の短辺に沿った方向を z 軸方向と定義する。x 軸、y 軸及び z 軸は互いに直交している。

**【0014】**

光ファイバー 100 は、図 1 に示すように、芯線 102 及び被覆部 104 により構成されている。芯線 102 は、フッ素系樹脂などの樹脂系材料からなるコア及びクラッドにより構成されている。被覆部 104 は、フッ素系樹脂などの樹脂系材料からなり、芯線 102 を被覆している。

**【0015】**

また、光ファイバー 100 の x 軸方向の負方向側の端部に位置する先端面 S1 は、矩形形状をなしている。さらに、先端面 S1 は、芯線 102 と被覆部 104 とが同一平面で切断された平面で構成されている。なお、一般的な光ファイバーの端部は、被覆部が除去され、芯線は露出している。これは、芯線にガラスを用い、被覆部にガラス以外の材料を用いているため、これらを同時に切断できないためである。一方、光ファイバー 100 では、芯線 102 と被覆部 104 とには、共に樹脂系の材料を用いている。このため、光ファイバー 100 では、芯線 102 と被覆部 104 とを、同時に切断することが可能である。

**【0016】**

光素子 14 は、フォトダイオード（受光素子）や VCSEL（発光素子）などの半導体素子であり、光ファイバー 100 と光学的に結合する。基板 16 は、直方体形状をなしている樹脂基板である。基板 16 の x 軸方向の正方向側の面上には、以下に説明するように、光素子 14 が実装されている。

**【0017】**

外部端子 20a, 20b は、図 3 に示すように、基板 16 の x 軸方向の負方向側の面に、y 軸方向の正方向側から負方向側に向かってこの順に並ぶように設けられている。端子部 22a, 22b は、基板 16 の x 軸方向の正方向側の面に、y 軸方向の正方向側から負方向側に向かってこの順に並ぶように向けられている。ここで、外部端子 20a と端子部 22a とは、対向しており、ビア V1 によって接続されている。外部端子 20b と端子部 22b とは、対向しており、ビア V2 によって接続されている。また、端子部 22b 上には、光素子 14 が実装されている。更に、端子部 22a と光素子 14 とは、ワイヤ L を介してワイヤボンディングによって電氣的に接続されている。

**【0018】**

封止樹脂 18 は、図 1 ないし図 3 に示すように、エポキシ系樹脂等を材料とした直方体形状の部材である。また、封止樹脂 18 は、基板 16 の x 軸方向の正方向側に設けられており、光素子 14 を内蔵している。

**【0019】**

封止樹脂 18 の x 軸方向の正方向側の面には、図 3 に示すように、光ファイバー 100 を挿入するための凹部 30 が設けられている。凹部 30 の x 軸方向に垂直な底面 S2 は、図 2 に示すように、光ファイバー 100 の先端面 S1 に対応して、矩形形状をなしている。また、凹部 30 の y 軸方向の正方向側の接触面 S3 と凹部 30 の y 軸方向の負方向側の接触面 S4（接触面 S3 と対向する接触面）との距離は、図 2 及び図 3 に示すように、x 軸方向の正方向側から負方向側に向かうにつれて小さくなる。更に、凹部 30 の z 軸方向の正方向側の接触面 S5 と凹部 30 の z 軸方向の負方向側の接触面 S6（接触面 S5 と対向する接触面）との距離は、図 2 に示すように、x 軸方向の正方向側から負方向側に向かうにつれて小さくなる。

**【0020】**

また、封止樹脂 18 の z 軸方向の正方向側の面 S7 には、図 2 及び図 3 に示すように、整合剤注入窓 W1 が設けられている。整合剤注入窓 W1 は、図 3 に示すように、面 S7 の y 軸方向の略中央に位置し、封止樹脂 18 の x 軸方向の正方向側の端部から、底面 S2 まで延在する矩形形状の切欠きである。また、封止樹脂 18 の z 軸方向の負方向側の面 S8 には、図 2 及び図 3 に示すように、整合剤注入窓 W2 が設けられている。整合剤注入窓 W2

10

20

30

40

50

は、図3に示すように、面S8のy軸方向の略中央に位置し、封止樹脂18のx軸方向の正方向側の端部から、底面S2まで延在する矩形状の切欠きである。

【0021】

金属カバー40は、一枚の金属板（例えば、リン青銅）が折り曲げられた直方体状の部材である。金属カバー40は、図1及び図4に示すように、プラグ12のx軸方向の正方向側の面、y軸方向の両側の面及びz軸方向の負方向側の面を構成している。

【0022】

金属カバー40は、図1及び図4に示すように、上面40a及び側面40b～40jにより構成されている。上面40aは、z軸に垂直な面であり、長形状をなしている。側面40b、40cは、図4に示すように、上面40aのy軸方向の負方向側の長辺からz軸方向の正方向に金属カバー40が折り曲げられて形成されている。側面40bは、側面40cよりもx軸方向の正方向側に位置している。側面40d、40eは、図1に示すように、上面40aのy軸方向の正方向側の長辺からz軸方向の正方向に金属カバー40が折り曲げられて形成されている。側面40dは、側面40eよりもx軸方向の正方向側に位置している。

【0023】

側面40fは、図4に示すように、上面40aのx軸方向の正方向側の短辺からz軸方向の正方向に金属カバー40が折り曲げられて形成されている。また、側面40fのz軸方向の略中央には、光ファイバー100を通すための孔50が設けられている。孔50は、y軸方向に延在し、矩形状をなしている。

【0024】

側面40gは、図1に示すように、側面40fのy軸方向の負方向側の短辺からx軸方向の負方向に金属カバー40が折り曲げられて形成されている。側面40gは、側面40bよりもy軸方向の正方向側に位置し、側面40bと重なっている。更に、側面40hは、側面40gのx軸方向の負方向側の短辺からy軸の正方向に金属カバー40が折り曲げられて形成されている。また、側面40iは、図1に示すように、側面40fのy軸方向の正方向側の短辺からx軸方向の負方向に金属カバー40が折り曲げられて形成されている。側面40iは、側面40dよりもy軸方向の負方向側に位置し、側面40dと重なっている。更に、側面40jは、側面40iのx軸方向の負方向側の短辺からy軸の負方向側に金属カバー40が折り曲げられて形成されている。

【0025】

また、金属カバー40には、図1及び図4に示すように、凹部80～83が設けられている。凹部80～83はそれぞれ、側面40b～40eに窪みが設けられることにより形成されている。なお、上面40a及び側面40c、40e、40h、40jにより囲まれた空間に、光素子14を内蔵した封止樹脂18及び基板16が収められる。そして、図1に示すように、封止樹脂18のx軸方向の正方向側の面が、側面40h、40jに接触することによって、封止樹脂18及び基板16の金属カバー40に対するx軸方向の位置が定められる。

【0026】

以上のように構成されたプラグ12及び光ファイバー100が接続されることにより、光伝送モジュール10が構成される。より詳細には、図1に示される光ファイバー100の先端面S1は、孔50を通り、封止樹脂18の底面S2と接触する。また、光ファイバー100の挿入過程で、光ファイバー100の側面は、図2に示される封止樹脂18の接触面S3～S6に接触しながら挿入される。このとき、接触面S3、S4により、光ファイバー100の封止樹脂18に対するy軸方向の位置が決められる。また、接触面S5、S6により、光ファイバー100の封止樹脂18に対するz軸方向の位置が決められる。つまり、接触面S3～S6が、光ファイバー100を挿入する際のガイドとなる。

【0027】

光ファイバー100が挿入されたプラグ12に、整合剤注入窓W1、又は、整合剤注入窓W2を介して、先端面S1と底面S2との微小な隙間に、透明な樹脂材料である整合剤

10

20

30

40

50

が注入される。なお、整合剤を注入する目的は、先端面 S 1 と底面 S 2 との微小な隙間を埋めて光の透過率を向上させることである。整合剤が硬化した後に、上面 4 0 a 及び側面 4 0 f ~ 4 0 j 及び凹部 3 0 で囲まれた空間にエポキシ系樹脂などの樹脂 7 0 が注入される。樹脂 7 0 が硬化することにより、光ファイバー 1 0 0 は、図 5 に示すように、プラグ 1 2 に固定され、光伝送モジュール 1 0 が完成する。完成した光伝送モジュール 1 0 は、直方体状の箱状をなした筐体を実装されて使用される。

#### 【 0 0 2 8 】

( レセプタクルの構成 )

以下では、光伝送モジュール 1 0 が装着されるレセプタクル 2 0 0 について、図面を参照しながら説明する。図 6 は、レセプタクル 2 0 0 の外観斜視図である。図 7 は、光伝送モジュール 1 0 とレセプタクル 2 0 0 の外観斜視図である。

10

#### 【 0 0 2 9 】

レセプタクル 2 0 0 は、図 6 に示すように、直方体状をなしており、回路モジュール 2 1 4、筐体 2 1 6、接続端子 2 2 0 a、2 2 0 b 及び基板 2 4 0 を備えている。以下では、基板 2 4 0 の長辺方向を x 軸方向と定義し、基板 2 4 0 の短辺方向を y 軸と定義する。また、基板 2 4 0 の主面の法線方向を z 軸方向と定義する。x 軸方向、y 軸方向及び z 軸方向は、互いに直交している。

#### 【 0 0 3 0 】

回路モジュール 2 1 4 と筐体 2 1 6 とは、図 6 に示すように、x 軸方向の負方向側から正方向側に向かって、この順に並ぶように設けられている。回路モジュール 2 1 4 は、金属キャップ 6 0、図示しない電気回路及び図示しない樹脂部を備えている。樹脂部は、電気回路を覆っているとともに、金属キャップ 6 0 に覆われている。電気回路は、光素子 1 4 を駆動させるための回路であり、基板 2 4 0 の表面及び内部に設けられている回路及び、基板 2 4 0 上に実装されている電子部品により構成されている。

20

#### 【 0 0 3 1 】

筐体 2 1 6 は、光伝送モジュール 1 0 が実装される筐体であり、本体 2 7 9 及び保持部材 2 8 0 ~ 2 8 3 を備えている。本体 2 7 9 及び保持部材 2 8 0 ~ 2 8 3 は、一枚の金属板が折り曲げられることにより作製されている。

#### 【 0 0 3 2 】

本体 2 7 9 は、図 6 に示すように、z 軸方向の負方向側から平面視したときに、光伝送モジュール 1 0 のプラグ 1 2 の周囲を囲む形状 ( すなわち口字型 ) をなしている。これにより、本体 2 7 9 には、プラグ 1 2 を収容する空間 S p が形成されている。また、本体 2 7 9 の x 軸方向の正方向側の面には、図 6 に示すように、光ファイバー 1 0 0 を通すための矩形の切欠き W 3 が設けられている。更に、本体 2 7 9 は、基板 2 4 0 内のグランド導体に接続されている。これにより、筐体 2 1 6 は、グランド電位に保たれる。

30

#### 【 0 0 3 3 】

保持部材 2 8 0 ~ 2 8 3 は、図 6 に示すように、本体 2 7 9 の内周に設けられている。より詳細には、保持部材 2 8 0、2 8 1 は、本体 2 7 9 の y 軸方向の負方向側の内周において、x 軸方向の正方向側から負方向側へこの順に並ぶように設けられている。また、保持部材 2 8 2、2 8 3 は、本体 2 7 9 の y 軸方向の正方向側の内周において、x 軸方向の正方向側から負方向側に向かってこの順に並ぶように設けられている。

40

#### 【 0 0 3 4 】

接続端子 2 2 0 a、2 2 0 b は、図 6 に示すように、本体 2 7 9 の x 軸方向の負方向側の辺と基板 2 4 0 とに挟まれた空間に、y 軸方向の正方向側から負方向側へこの順に並ぶように設けられている。接続端子 2 2 0 a、2 2 0 b は、光素子 1 4 を駆動させるための電気回路に接続されている。

#### 【 0 0 3 5 】

以上のように構成されたレセプタクル 2 0 0 に、光伝送モジュール 1 0 がはめ込まれ、固定される。より詳細には、図 7 に示すように、光伝送モジュール 1 0 は、光ファイバー 1 0 0 が x 軸方向に延在し、金属カバー 4 0 の上面 4 0 a がレセプタクル 2 0 0 の z 軸方

50

向の負方向側を向くように、筐体 216 の空間 Sp にはめ込まれる。このとき、図 1 及び図 4 に示される金属カバー 40 の凹部 80 ~ 83 が、図 6 に示される筐体 216 の保持部材 280 ~ 283 とそれぞれ嵌合することで、光伝送モジュール 10 は、筐体 216 に固定される。これにより、金属カバー 40 は、接地電位に保たれる。また、光伝送モジュール 10 の外部端子 20a, 20b が、接続端子 220a, 220b に圧接される。これにより、光素子 14 と回路モジュール 214 内の電気回路とが電氣的に接続される。

#### 【0036】

(効果)

以上のように構成された光伝送モジュール 10 によれば、光ファイバー 100 を保持するためのホルダが不要でありながら、光ファイバー 100 と光素子 14 の結合作業を容易に行うことができる。より詳細には、光ファイバー 100 では、芯線 102 と被覆部 104 とには、共に樹脂系の材料を用いている。このため、光ファイバー 100 では、芯線 102 と被覆部 104 とを、同時に切断することが可能である。よって、光ファイバー 100 の先端面 S1 は、図 1 に示すように、芯線 102 と被覆部 104 とが同一平面で切断された平面で構成されている。つまり、芯線 102 の端部は、被覆部 104 に覆われている。したがって、光ファイバー 100 の端部は、芯線が被覆部に覆われていない光ファイバーよりも、剛性が高い。これにより、光ファイバー 100 を封止樹脂 18 の底面 S2 に直接押し当てても芯線 102 は屈曲せず、芯線 102 の光軸の方向が安定する。すなわち、光伝送モジュール 10 によれば、特許文献 1 に記載のプラグ 500 のように、光ファイバー 600 の位置を決めるためのホルダ 506 がなくても、芯線 102 の光軸の方向を安定させることができる。また、光伝送モジュール 10 によれば、光ファイバー 100 を封止樹脂 18 の底面 S2 に押し当てるだけで、芯線 102 の光軸の方向を安定させることができる。これにより、光ファイバー 100 と光素子 14 の結合作業を容易に行うことができる。

#### 【0037】

また、光ファイバー 100 のプラグ 12 への挿入過程で、光ファイバー 100 の側面は、図 2 に示される封止樹脂 18 の接触面 S3 ~ S6 に接触しながら挿入される。このとき、接触面 S3, S4 により、光ファイバー 100 の封止樹脂 18 に対する y 軸方向の位置が決められる。また、接触面 S5, S6 により、光ファイバー 100 の封止樹脂 18 に対する z 軸方向の位置が決められる。すなわち、光ファイバー 100 の芯線 102 の y 軸方向及び z 軸方向の位置が決められ、芯線 102 と光素子 14 との光軸の位置が合わされる。以上より、光伝送モジュール 10 によれば、特許文献 1 に記載のプラグ 500 のように、光ファイバー 600 の位置を決めるためのホルダ 506 がなくても、光ファイバー 100 の芯線 102 の光軸の位置を決めることができる。また、光伝送モジュール 10 によれば、光ファイバー 100 を封止樹脂 18 の底面 S2 に押し当てるだけで、光ファイバー 100 と光素子 14 との光軸の位置を更に容易に合わせることができる。

#### 【0038】

また、光伝送モジュール 10 の封止樹脂 18 の接触面 S3 と接触面 S4 との y 軸方向の距離は、図 2 に示すように、x 軸方向の負方向側、すなわち、光ファイバー 100 の挿入方向に向かうにしたがって小さくなる。また、接触面 S5 と接触面 S6 との z 軸方向の距離は、x 軸方向の負方向側、すなわち、光ファイバー 100 の挿入方向に向かうにしたがって小さくなる。つまり、封止樹脂 18 の x 軸方向の正方向側の端部にある開口部の面積は、図 2 に示すように、x 軸方向の負方向側に設けられた底面 S2 より大きい。これにより、光ファイバー 100 をプラグ 12 に容易に挿入することができる。

#### 【0039】

そして、光伝送モジュール 10 では、特許文献 1 に記載のプラグ 500 が有している光ファイバー 600 を保持するための保持部材 509 が不要である。より詳細には、光伝送モジュール 10 では、図 5 に示すように、光ファイバー 100 をプラグ 12 に挿入後、プラグ 12 の上面 40a 及び側面 40f ~ 40j 及び凹部 30 で囲まれた空間に、樹脂 70 が注入される。そして、樹脂 70 が硬化することにより、光ファイバー 100 がプラグ 1

10

20

30

40

50

2に固定される。従って、光伝送モジュール10では、光ファイバー100を保持するための保持部材が不要である。

【0040】

更に、光伝送モジュール10では、光ファイバー100の先端面S1の形状は、矩形状である。従って、光ファイバー100の先端面S1の面積は、一般的な円形状の断面をした光ファイバーの断面の面積よりも大きい。このため、先端面S1が封止樹脂18の底面S2に押し当てられた際に、光ファイバー100の方向が安定する。

【0041】

光伝送モジュール10では、特許文献1に記載のプラグ500よりも精度よく、光ファイバー100と光素子14との結合作業を行うことができる。より詳細には、プラグ500では、光ファイバー600を位置決めするホルダ506と光電変換素子504を内蔵する光電変換素子搭載部508とは、異なる部材である。この場合、ホルダ506と光電変換素子搭載部508とを組み付ける際に、ホルダ506と光電変換素子搭載部508との間で、位置ずれが発生する可能性がある。

10

【0042】

一方、光伝送モジュール10では、光ファイバー100の位置を決める部材と光素子14が内蔵される部材は、共に封止樹脂18である。従って、光伝送モジュール10では、光ファイバー100の位置を決める部材と光素子14が内蔵される部材との間で生ずる位置ずれを考慮する必要がない。すなわち、光伝送モジュール10によれば、特許文献1に記載のプラグ500よりも、光ファイバー100と光素子14の結合作業を精度よく行うことができる。

20

【0043】

(その他の実施形態)

本発明に係る光伝送モジュールは、前記実施形態に係る光伝送モジュール10に限らずその要旨の範囲内において変更可能である。例えば、光ファイバー100の先端面は、楕円状であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0044】

以上のように、本発明は、光伝送モジュールに有用であり、特に、光ファイバーの位置を決めるためのホルダが不要でありながら、光ファイバーと光素子の結合作業を容易に行うことを可能にすることができる点において優れている。

30

【符号の説明】

【0045】

L ワイヤ

V1, V2 ピア

S1 先端面

S2 底面

S3~6 接触面

S7, S8 面

W1, W2 整合剤注入窓

40

10 光伝送モジュール

12 プラグ

14 光素子

16 基板

18 封止樹脂

20a, 20b 外部端子

22a, 22b 端子部

30 凹部

40 金属カバー

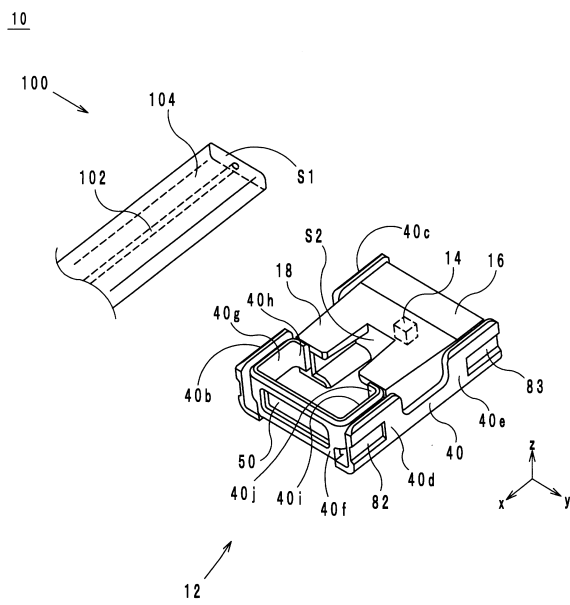
40a 上面

50

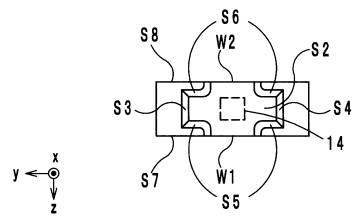


- 40 b ~ 40 j 側面
- 50 孔
- 70 樹脂
- 80 ~ 83 凹部
- 100 光ファイバー
- 102 芯線
- 104 被覆部

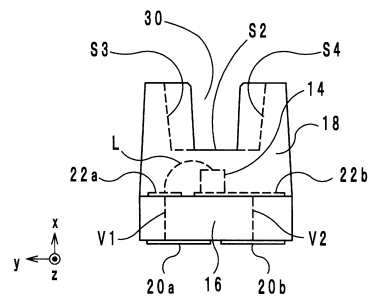
【図1】



【図2】

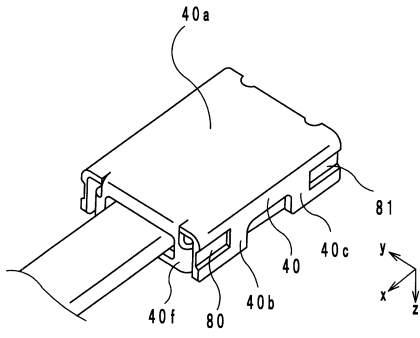


【図3】



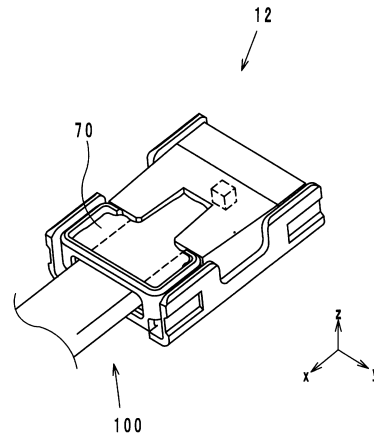
【 図 4 】

10



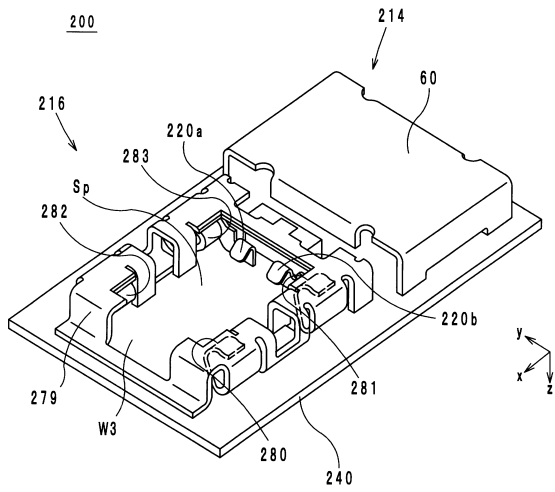
【 図 5 】

10



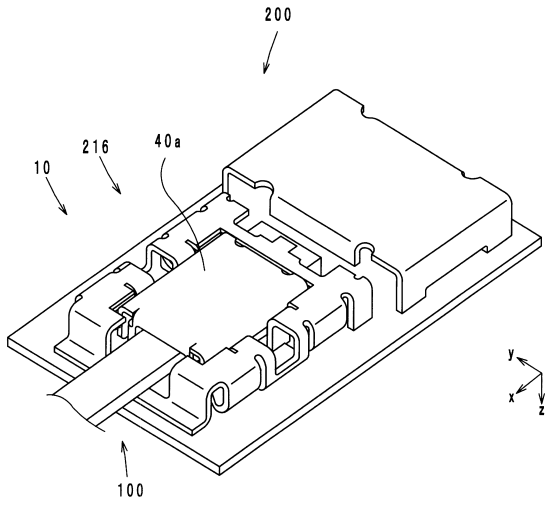
【 図 6 】

200

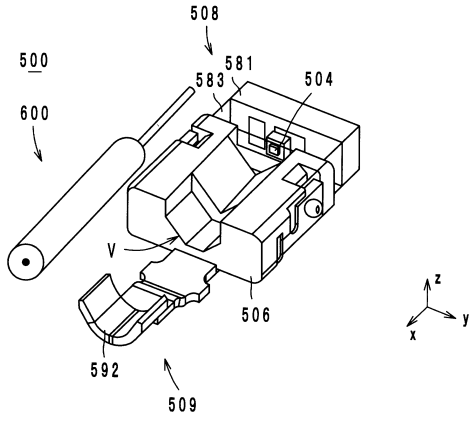


【 図 7 】

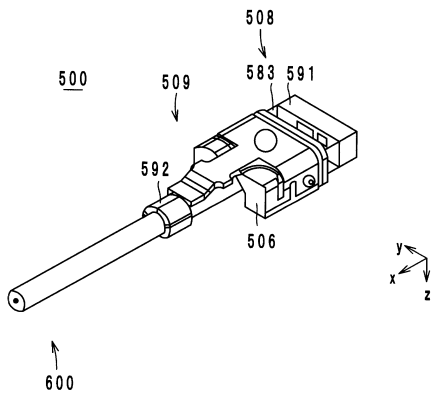
200



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 2 B      6 / 4 2