

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3697802号

(P3697802)

(45) 発行日 平成17年9月21日(2005.9.21)

(24) 登録日 平成17年7月15日(2005.7.15)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G02B 6/30

F I

G02B 6/30

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平8-323922	(73) 特許権者	000005120 日立電線株式会社 東京都千代田区大手町一丁目6番1号
(22) 出願日	平成8年12月4日(1996.12.4)	(74) 代理人	100068021 弁理士 絹谷 信雄
(65) 公開番号	特開平10-160960	(72) 発明者	志田 真之 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立 電線株式会社 オプトロシステム研究所内
(43) 公開日	平成10年6月19日(1998.6.19)	(72) 発明者	高杉 哲 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立 電線株式会社 オプトロシステム研究所内
審査請求日	平成14年4月25日(2002.4.25)	審査官	柏崎 康司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属パッケージと、該金属パッケージ上に形成された台座と、該台座に非金属弾性体を介して固定された導波路素子と、該導波路素子に固定された光ファイバとを備え、該光ファイバが上記金属パッケージの長手方向に形成されたスロットに固定されている光モジュールであって、

上記金属パッケージは、該金属パッケージの側面に長手方向に沿って形成された素子固定用基準壁と、上記導波路素子の長手方向の前後であり、かつ上記スロットから離間した位置に設けられ上記導波路素子の長手方向の移動を規制する凸状のストッパとを備えたことを特徴とする光モジュール。

【請求項2】

上記ストッパの間隔が、上記導波路素子の長手方向の長さ以上であり、上記導波路素子の長さに2mmを加えた値以下である請求項1に記載の光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ファイバ通信に用いられる光モジュールに関する。

【0002】

【従来技術】

光ファイバ通信に用いられる光部品の一つに光モジュールがある。

## 【 0 0 0 3 】

図 4 は光モジュールの従来例を示す外観斜視図である。

## 【 0 0 0 4 】

光ファイバ 1 が導波路素子 2 に融着接続され、導波路素子 2 が非金属弾性体を介して台座 3 に固定されている。光ファイバ 1 は金属製のパッケージ 4 内に形成されたスロット 5 に樹脂で固定されている。パッケージ 4 の側面には長手方向に沿って素子固定用基準壁 6 が形成されている。導波路素子 2 はこの素子固定用基準壁 6 に押しあてられている。

## 【 0 0 0 5 】

図 5 は光モジュールの他の従来例を示す外観斜視図である。

## 【 0 0 0 6 】

同図に示すように光ファイバ 1 が導波路素子 2 に融着接続され、導波路素子 2 が非金属弾性体を介して台座 3 に固定されている。光ファイバ 1 はパッケージ 4 内に形成されたスロット 5 内に樹脂で固定されている。尚、融着部 7 から 3 ~ 5 mm までの光ファイバ 1 の被覆は除去されている。

## 【 0 0 0 7 】

図 6 は光モジュールの他の従来例を示す外観斜視図である。

## 【 0 0 0 8 】

導波路アレイ部 8 を有する導波路素子 2 は丸みを帯びた長方形の台座 3 a に導波路アレイ部 8 ごと接着固定されている。

## 【 0 0 0 9 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

ところで図 4 に示した光モジュールは、導波路素子 2 の長手方向の位置に対する基準がないため、目視により導波路素子 2 をパッケージ 4 の中心になるように位置合わせを行った後固定していた。そのため導波路素子 2 を固定した後、導波路素子 2 の位置を測定すると、固定位置の許容範囲からはみ出ていることがあった。

## 【 0 0 1 0 】

また、図 5 に示した光モジュールは、光ファイバ 1 を固定するスロット 5 が 0 . 5 mm 以下と細く、機械加工によりパッケージ 4 に形成されるため、目に見えない金属のバリが残っており、実装中にそのバリが飛散し、被覆が除去された光ファイバ 1 に傷が付いたり、プルーフ試験で光ファイバ 1 が破断してしまうことがあった。また、導波路素子 2 には目視では確認できないほど小さいカケ等の脆い部分が製造工程で発生することがある。外部からの衝撃や振動によりこれらの脆い部分からガラスが飛散して光ファイバ 1 に傷を付けることがあり、長期信頼性の保証が困難である。

## 【 0 0 1 1 】

さらに図 6 に示した光モジュールは、導波路アレイ部 8 まで台座 3 a に固定されるが、導波路アレイ部 8 は応力に敏感であるため、導波路素子 2 の光学特性が固定前と比較すると変化する。特に中心波長が最大 0 . 3 2 nm ( 平均 0 . 0 5 nm ) も移動することがある。

## 【 0 0 1 2 】

そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、信頼性の高い光モジュールを提供することにある。

## 【 0 0 1 3 】

## 【 課題を解決するための手段 】

上記目的を達成するために本発明は、金属パッケージと、該金属パッケージ上に形成された台座と、該台座に非金属弾性体を介して固定された導波路素子と、該導波路素子に固定された光ファイバとを備え、該光ファイバが上記金属パッケージの長手方向に形成されたスロットに固定されている光モジュールであって、

上記金属パッケージは、該金属パッケージの側面に長手方向に沿って形成された素子固定用基準壁と、上記導波路素子の長手方向の前後であり、かつ上記スロットから離間した位置に設けられ上記導波路素子の長手方向の移動を規制する凸状のストッパとを備えたも

10

20

30

40

50

のである。

【0014】

上記構成に加え本発明は、ストッパの間隔が、導波路素子の長手方向の長さ以上であり、導波路素子の長さに2mmを加えた値以下であるのが好ましい。

【0019】

本発明によれば、導波路素子が素子固定用基準壁と前後二つのストッパとで固定される場合には導波路素子の固定位置が規制されるので、許容固定位置の範囲からはみ出ることがなく、位置精度が高くなり信頼性が向上する。

【0020】

ストッパの間隔が、導波路素子の長手方向の長さ以上であり、導波路素子の長さに2mmを加えた値以下である場合には、JIS規格で定められている最も厳しい振動試験を行っても共振せずに耐えられるようになり、信頼性が向上する。

【0021】

光ファイバの被覆が除去された部分を樹脂でコーティングした場合には、光ファイバの被覆が除去された部分が保護されるので、実装中に光ファイバに傷が付くことがなくなり、プルーフ試験で光ファイバが破断することがなくなり、信頼性が向上する。

【0022】

導波路素子が導波路アレイ部以外の部分で台座に接着固定されている場合には、導波路アレイ部が台座に固定されていないので、台座に加わった応力が導波路アレイ部に加わることがなくなり、光学特性の変化が防止され、信頼性が向上する。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

【0024】

図1は本発明の一実施の形態を示す外観斜視図である。尚、従来例と同様の部材には共通の符号を用いた。

【0025】

図1に示すように光ファイバ1が導波路素子2に融着接続され、導波路素子2が非金属弾性体を介して台座3に固定されている。台座3はパッケージ4と一体的に形成されていてもよく、また別体に形成されてねじ止め等により固定されていてもよい。非金属弾性体としては、シリコン系樹脂の接着剤が好ましい。光ファイバ1はパッケージ4内に形成されたスロット5内に樹脂で固定されている。パッケージ4の側面には長手方向に沿って素子固定用基準壁6が形成されている。素子固定用基準壁6の前後(光ファイバ側)にはストッパ10a, 10bが設けられ、導波路素子2が素子固定用基準壁6に押しあてられている。

【0026】

ストッパ10a, 10bの間隔Sは、導波路素子2の長手方向の長さL以上、導波路素子2の長さに2mmを加えた値以下である。

【0027】

ここで、ストッパ10a, 10bの間隔Sが導波路素子2の長さLより狭いと、導波路素子2を素子固定用基準壁6に押しあてることができなくなってしまう。また、導波路素子2の長さLに2mmを加えた値以上の値になると、導波路素子2が許容固定範囲からはみ出してしまい、融着部7からスロット5までの距離と融着部12からスロット13までの距離が不均等となってしまう。そのため、JIS等で示されている最も厳しい振動試験(10~2000Hz)を行うと、融着部7(12)からスロット5(13)までの距離が長い方の光ファイバ1が共振し、ついには光ファイバ1が融着部で破断してしまう。

【0028】

以上の点よりストッパ10a, 10bの間隔Sは導波路素子2の長手方向の長さL以上であり、導波路素子2の長さLに2mmを加えた値以下でなければならない。

【0029】

10

20

30

40

50

本発明の光モジュールは、素子固定用規準壁 6 の長手方向の前後に、導波路素子 2 が前後方向に移動するのを規制するためのストッパ 10 a, 10 b が設けられているので、パッケージ 4 を 10 ~ 2000 Hz の範囲で振動試験を行っても光ファイバ 1 が共振することがなく、しかも融着部 7, 12 で光ファイバ 1 が破断することがなかった。

【0030】

以上において、本発明の光モジュールは、導波路素子を確実に許容された位置に固定することができ、外部からの振動に強い光モジュールを提供することができる。

【0031】

図 2 は本発明の光モジュールの他の実施の形態を説明するための説明図であり、図 2 ( a ) は処理前を示し、図 2 ( b ) は処理後を示している。尚、説明を簡単にするため金属パッケージは省略されている。

10

【0032】

導波路素子 2 に融着された光ファイバ 1 は、融着部 7 から 3 ~ 5 mm までの部分 1 a が除去されている ( 図 2 ( a ) ) 。

【0033】

光ファイバ 1 の被覆が除去された部分 1 a に、ヤング率が 0 . 1 K g f / m m <sup>2</sup> 以下の樹脂 15 がコーティングされる。コーティングは光ファイバ 1 を導波路素子 2 に融着した直後に行われる ( 図 2 ( b ) ) 。

【0034】

被覆が除去された光ファイバ 1 に樹脂 15 をコーティングしたところ、実装中に光ファイバ 1 が傷付くことがなく、プルーフ試験で光ファイバ 1 が破断することもなく、長期的な信頼性を保証することができる。

20

【0035】

図 3 は本発明の光モジュールの他の実施の形態を説明するための説明図であり、図 3 ( a ) は導波路素子の外観斜視図であり、図 3 ( b ) は導波路素子の平面図である。尚、説明を簡単にするため金属パッケージは省略されている。

【0036】

図 3 ( a ) 及び図 3 ( b ) に示すようにコの字形の台座 16 上に導波路素子 2 として導波路アレイ素子がシリコン系樹脂の接着剤により接着固定されている。導波路素子 2 は導波路アレイ部 8 以外の部分で台座 16 に接着固定されている。

30

【0037】

このような光モジュールは、導波路アレイ部 8 が台座 16 に固定されていないので、台座 16 に応力が加わっても導波路アレイ部 8 に応力が加わることがなくなり、光学特性の劣化が防止され、信頼性が向上する。

【0038】

尚、コの字形の台座 16 を用いる代わりに従来と同様の台座上にコの字形に接着剤を塗布してもよい。

【0039】

【発明の効果】

以上要するに本発明によれば、次のような優れた効果を発揮する。

40

【0040】

(1) 導波路素子が素子固定用基準壁と前後二つのストッパとで固定される場合には導波路素子の固定位置が規制されるので、許容固定位置の範囲からはみ出たり、光ファイバが振動で破断することがなくなり、信頼性が向上する。

【0041】

(2) 光ファイバの被覆が除去された部分を樹脂でコーティングした場合には、光ファイバの被覆が除去された部分が保護されるので、実装中に光ファイバに傷が付くことがなくなり、プルーフ試験で光ファイバが破断することがなくなり、信頼性が向上する。

【0042】

(3) 導波路素子が導波路アレイ部以外の部分で台座に接着固定されている場合には、導波

50

路アレイ部が台座に固定されていないので、台座に加わった応力が導波路アレイ部に加わることがなくなり、光学特性の変化が防止され、信頼性が向上する。

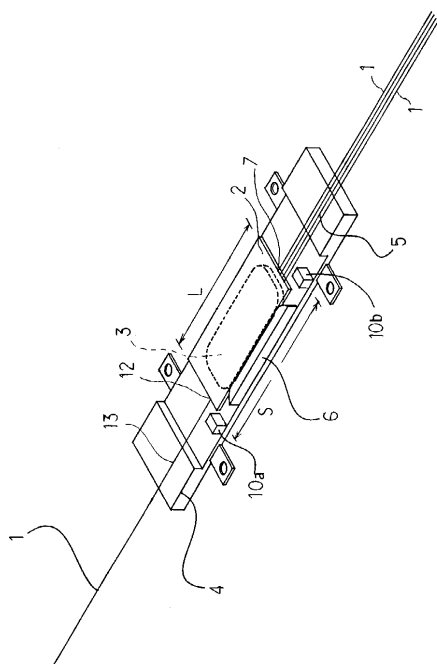
【図面の簡単な説明】

- 【図 1】本発明の一実施の形態を示す外観斜視図である。
- 【図 2】本発明の光モジュールの他の実施の形態を説明するための説明図である。
- 【図 3】本発明の光モジュールの他の実施の形態を説明するための説明図である。
- 【図 4】光モジュールの従来例を示す外観斜視図である。
- 【図 5】光モジュールの他の従来例を示す外観斜視図である。
- 【図 6】光モジュールの他の従来例を示す外観斜視図である。

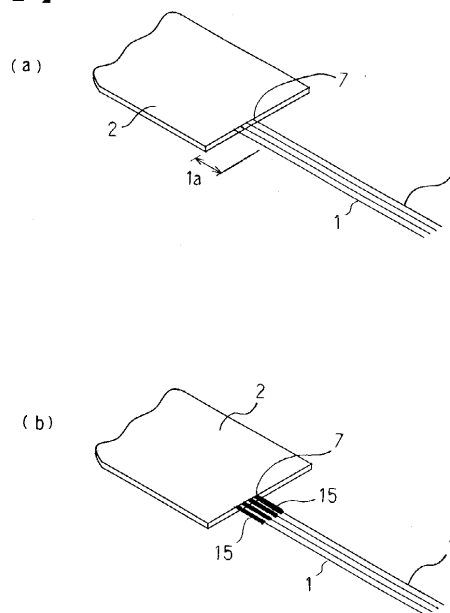
【符号の説明】

- 1 光ファイバ
- 2 導波路素子
- 4 パッケージ
- 6 素子固定用基準壁
- 8 導波路アレイ部
- 10 a , 10 b ストッパ
- 16 台座

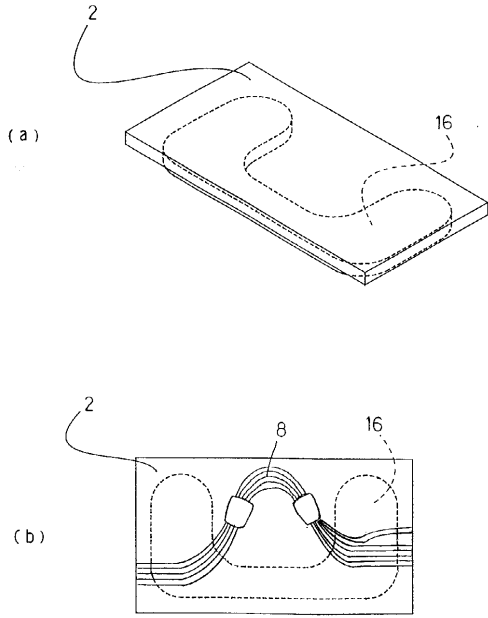
【図 1】



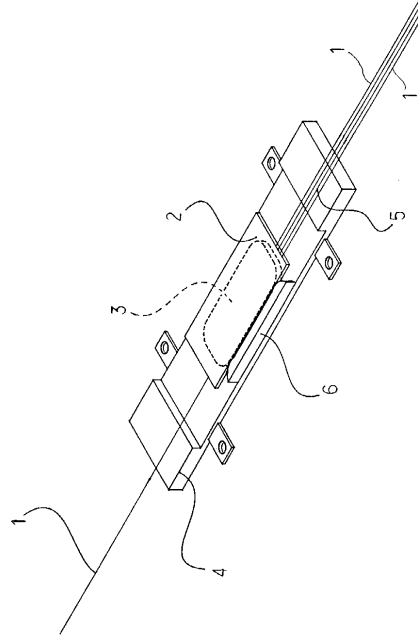
【図 2】



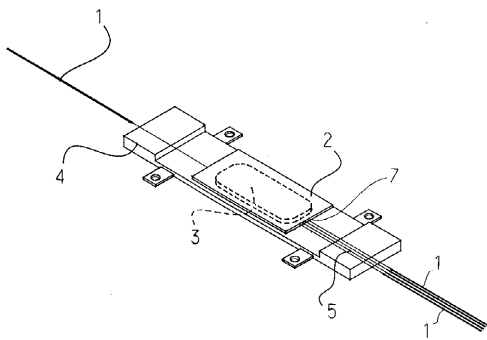
【 図 3 】



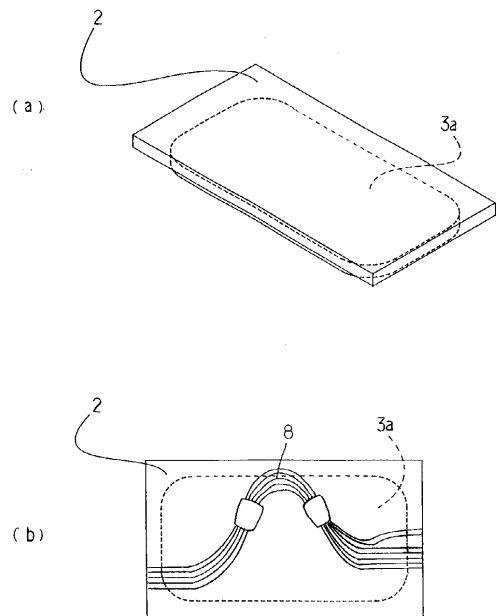
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 271756 (JP, A)  
特開平07 - 063960 (JP, A)  
特開平08 - 313758 (JP, A)  
特開平06 - 67036 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G02B 6/12  
G02B 6/30  
G02B 6/42 - 6/43  
G02F 1/00 - 1/125  
G02F 1/29 - 1/377  
H01L 31/00 - 31/02  
H01L 31/10 - 31/101  
H01L 33/00  
H01S 3/00 - 3/02  
H01S 5/00 - 5/02