

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4081894号  
(P4081894)

(45) 発行日 平成20年4月30日(2008.4.30)

(24) 登録日 平成20年2月22日(2008.2.22)

(51) Int.Cl.

F 1

G02B 6/42 (2006.01)  
G02B 6/36 (2006.01)G02B 6/42  
G02B 6/36

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-335261  
 (22) 出願日 平成10年11月26日(1998.11.26)  
 (65) 公開番号 特開2000-162476(P2000-162476A)  
 (43) 公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)  
 審査請求日 平成17年10月25日(2005.10.25)

(73) 特許権者 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 100100310  
 弁理士 井上 学  
 (72) 発明者 原田 邦男  
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
 株式会社日立製作所中央研究所内  
 (72) 発明者 立野 公男  
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
 株式会社日立製作所中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光通信用モジュール

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

柱型の中心軸線上に光ファイバが固定され、上記柱型の一端に曲率を持った突起部が上記光ファイバと一体固定され、もう一端から上記光ファイバが導き出され、上記導き出されたファイバと光の発光体もしくは受光体からなる光素子を光学的に結合した光通信用モジュールにおいて、フェルールの上記光ファイバが導き出される側を逃げの空間とし、該逃げの空間は上記フェルールをスリープ状に引き伸ばすことにより形成されていることを特徴とする光通信用モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

10

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、内部に発光体もしくは受光体からなる光素子を有し、かつ、光ファイバを相互に接続する光コネクタ機能を有する光通信用モジュールに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来の光通信用モジュールとして、例えば特開平10-123369や特開平10-206701に記載されているような構造、もしくは1995年電子情報通信学会総合大会論文集184ページに記載されているような構造等が知られている。どちらの構造でも第1のフェルールと、第2のフェルールの突起部同士を同一の中心軸線上で一定圧力を加え、離脱自在に対向接合する光コネクタを備えた光通信用モジュールの場合、光通信用モジュール内光コネクタ部に配

20

置されている第1のフェルールは、上記一定圧力を保持するためにパッケージ内部に厳密な位置で配置することが必要である。

#### 【0003】

さらに、どちらの構造でもフェルールから導き出されている光ファイバーと光素子との位置関係は厳密に規定される。つまり、パッケージとフェルールおよび光ファイバーと光素子の2個所で位置関係が厳密に規定されている。そのために、第1のフェルールの中心軸線と光ファイバのフェルールの先端部と反対側の中心軸線をずらすことによって光ファイバを撓ませ、組み立て精度もしくは温度変化による熱膨張等により第1のフェルールと光素子との位置関係に生じた誤差を吸収し、第1のフェルールから導き出される光ファイバと上記光素子との接続を容易にできるようにしている場合が多い。

10

#### 【0004】

図4から図6に従来の技術を用いた光通信用モジュールおよび第1のフェルールの一例を示す。図4において光通信用モジュール内の第1のフェルール5から導き出された光ファイバ6の先端はSi基板3上の光素子4の近傍に位置決め固定されている。この時、第1のフェルール5とSi基板3はある角度を持って相対しているため、結果的に第1のフェルール5の中心軸線と光ファイバ6先端部分の中心軸線をずらすことになり、光ファイバ6は撓められる。

#### 【0005】

また、図5においては、第1のフェルール5の中心軸線と光ファイバ6先端部の中心軸線は上下にずれており、この場合も結果的に光ファイバ6は撓められる。

20

#### 【0006】

上記図4および図5に示す従来例では、撓められた光ファイバ6が、組み立て精度もしくは温度変化による熱膨張等により第1のフェルール5と光素子4との位置関係に生じた誤差を吸収してくれるため、光ファイバ6と光素子4との接続を容易にすることができるという良好な結果が得られる。

#### 【0007】

光ファイバ6の許容曲げ半径は決められているため、第1のフェルール5から導き出された光ファイバ6の誤差吸収能力は長さが長いほど高くなる。しかし、これらの従来の技術を用いた光通信用モジュールに使用されている第1のフェルール5および第1のフェルール5から導き出された光ファイバ6は、図6(a)もしくは図6(b)のような形状をしている。このため、光ファイバ6の許容曲げ半径と長さにより光ファイバ6の可撓範囲は図6(c)のようになり、光通信用モジュールの小型化を図るとき、第1のフェルール5先端と光素子4の距離、つまり第1のフェルール5と第1のフェルール5から導き出された光ファイバ6それぞれの長さを合わせた全長を短くすることが必要となるときに、第1のフェルール5から導き出された光ファイバ6の長さを短くすると図6(c)に示すように誤差吸収能力が小さくなるという問題があった。

30

#### 【0008】

また、第1のフェルール5から導き出された光ファイバ6の長さを短くせずに上記全長を短くし第1のフェルール5先端と光素子4の距離を詰める方法として、第1のフェルール5の長さを短くするという手段も考えられるが、第1のフェルール5を光通信用モジュール本体に強固に固定するためには第1のフェルール5を短くすることはできないという問題があった。

40

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術は、光通信用モジュールの小型化を図るためにには、第1のフェルールもしくは第1のフェルールから導き出された光ファイバの長さを短くしなければならないが、第1のフェルールと光素子との位置関係に生じた誤差を吸収する能力を保ち、かつ、第1のフェルールを光通信用モジュール本体に強固に固定するためにはそれができないという問題があった。

#### 【0010】

50

本発明は、第1のフェルールと光素子との位置関係に生じた誤差を吸収する能力を保ち、第1のフェルールから導き出される光ファイバと上記光素子との接続を容易にすると共に、第1のフェルールを光信用モジュール本体に強固に固定した上で、小型化が可能な光信用モジュールを提供することを目的としている。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明においては第1のフェルールの光ファイバが導き出される部分に、上記光ファイバの可撓範囲を広げるための逃げを設ける構造にした。これにより第1のフェルール先端と光素子の距離、つまり第1のフェルールと第1のフェルールから導き出された光ファイバそれぞれの長さを合わせた全長を短くしても、第1のフェルールの長さを短くすることなく光ファイバの可撓範囲を大きく確保することができる。10

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

図1から図3は、本発明を実施した光信用モジュールの構成略図である。図1は本発明による光信用モジュールの斜視図で、キャップ8を外して上に持ち上げた状態を示す。

図2(a)は図1のキャップ8を外して見た平面図(フェルール部のみ断面を示す)、図2(b)はキャップ8を取り付けた完成品の断面図である。図3は第1のフェルール5および光ファイバ6のみの断面図である。

#### 【0013】

図1および図2において、パッケージ1は射出成形された樹脂製の部品で、リードフレーム2を一体に固定している。パッケージ1の内部にはリードフレーム2の平面部分が露出しており、上記平面部分の規定位置に半導体レーザやフォトダイオード等の光素子4が予め規定位置に搭載されたSi基板3が搭載され、さらに、Si基板3には位置決め用に加工されたV溝(詳細は図示せず)に第1のフェルール5から導き出された光ファイバー6が、光ファイバー6の端面が光素子4近傍の規定位置に配列されるよう固定されている。20

#### 【0014】

フェルール5はパッケージ1先端のコネクタ部7に設けられた第1のフェルール5と概略同径の円筒をその中心軸を通る面で概略2分の1にした半円筒状の溝に位置決め配置されている。この状態からキャップ8をパッケージ1に押し付け接着することにより図2(b)に示す光信用モジュール完成品に組み立てられる。30

#### 【0015】

この時用いられている第1のフェルール5は、図3(a)もしくは図3(b)に示すように光ファイバ6が導き出されている部分に光ファイバ6の可撓範囲を広げるための逃げ9もしくは逃げ9'が設けられており、光ファイバ6を図3(c)もしくは図3(d)のように大きく撓ませることを可能にしている。すなわち、上記逃げ部の構造は、図3(a)の例ではフェルール5の外径より少し小さい開口径をもち、フェルール5の中央部に向かって径を小さくした円錐状の空間部として形成されている。また、図3(b)の例ではフェルール5の外径より少し小さい開口径をもつ円筒状の空間部として形成されている。ここで、本発明において上記逃げ部の形状は、ファイバ6に所要の撓みを確保できる形状であれば、上記の例に限定されることは勿論である。40

#### 【0016】

フェルール5の逃げ9は図3(a)もしくは図3(b)に示すような形状をしており、図3(a)の場合の逃げ9の形状はフェルール5に光ファイバ6を挿入する工程で光ファイバ6の挿入を容易にするための面取りもしくはラウンドと共通にすることができ、図3(b)の場合の逃げ9の形状はフェルール5の長さを一旦短くし、フェルール5を光信用モジュール本体に固定するときに強度を増すことができるようスリープ状に引き伸ばした構造ということもできる。

#### 【0017】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、フェルールに設けられた逃げが、フェルールと光ファイバを合わせた全50

長を短くしても光ファイバの可撓範囲を広く確保し、かつ、フェルールを短くしなくとも上記全長を短くすることを可能にするという作用により、第1のフェルールから導き出される光ファイバと上記光素子との接続を容易にし、かつ、第1のフェルールを光信用モジュール本体に強固に固定することができるため、組み立てコストおよび部品コストを低減すること可能な光信用モジュールを提供することができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】**本発明の一実施例の光信用モジュールの斜視図。

**【図2】**本発明の一実施例の光信用モジュールの平面図および側断面図。

**【図3】**本発明によるいくつかの実施例の第1のフェルールおよび光ファイバの縦断面図。

10

**【図4】**従来例の光通信モジュールの側断面図。

**【図5】**従来例の光通信モジュールの平面図および側断面図。

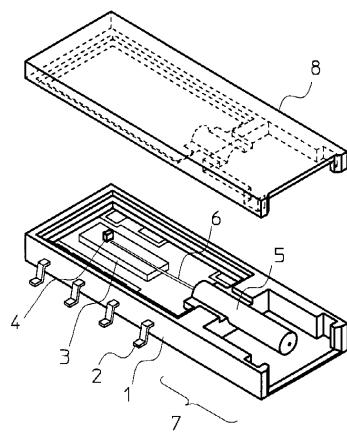
**【図6】**従来例の第1のフェルールおよび光ファイバの断面図。

**【符号の説明】**

1...パッケージ、2...リードフレーム、3...Si基板、4...光素子、5...第1のフェルール、6...光ファイバー、7...コネクタ部、8...キャップ、9...逃げ、9'...逃げ。

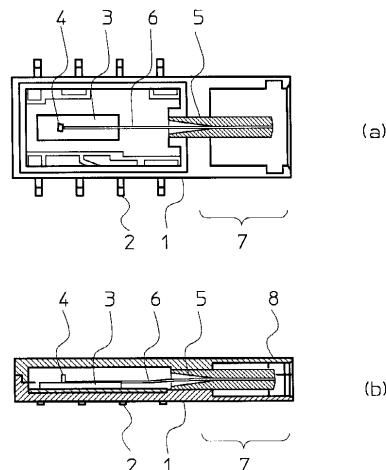
**【図1】**

図1



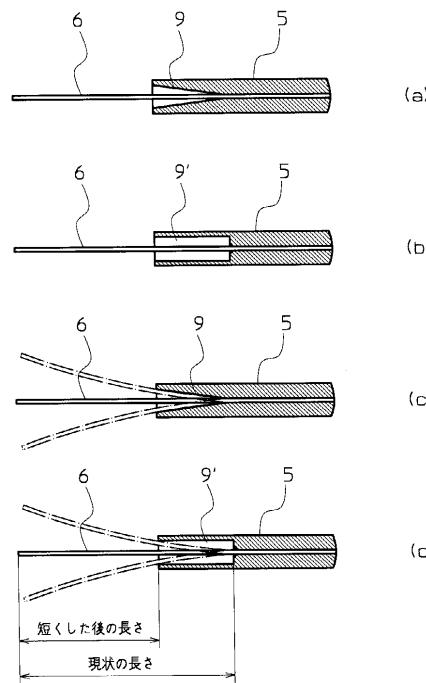
**【図2】**

図2



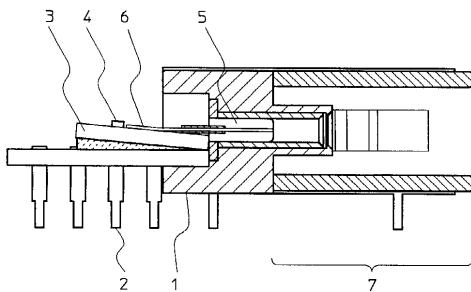
【図3】

図3



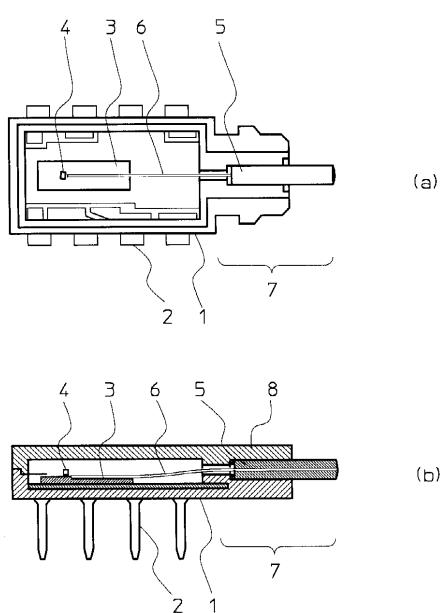
【図4】

図4



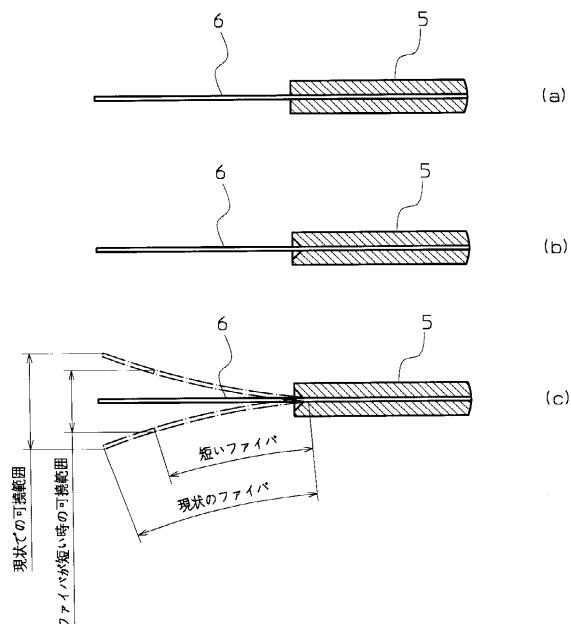
【図5】

図5



【図6】

図6



---

フロントページの続き

(72)発明者 金友 正文

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

審査官 吉田 英一

(56)参考文献 特開平10-206701 (JP, A)

特開平10-123369 (JP, A)

特開平08-201654 (JP, A)

特開平02-253207 (JP, A)

実開昭61-076405 (JP, U)

特開平03-001109 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 6/42

G02B 6/36