

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6494093号  
(P6494093)

(45) 発行日 平成31年4月3日(2019.4.3)

(24) 登録日 平成31年3月15日(2019.3.15)

(51) Int. Cl. F 1  
**GO 2 B 6/43 (2006.01)** GO 2 B 6/43  
**HO 1 S 5/022 (2006.01)** HO 1 S 5/022

請求項の数 4 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-32460 (P2015-32460)                  (22) 出願日 平成27年2月23日 (2015.2.23)                  (65) 公開番号 特開2016-156849 (P2016-156849A)                  (43) 公開日 平成28年9月1日 (2016.9.1)                  審査請求日 平成30年1月22日 (2018.1.22)</p>	<p>(73) 特許権者 000154325                  住友電工デバイス・イノベーション株式会社                  神奈川県横浜市栄区金井町1番地                  (74) 代理人 100153110                  弁理士 岡田 宏之                  (74) 代理人 100131037                  弁理士 坪井 健児                  (74) 代理人 100099069                  弁理士 佐野 健一郎                  (72) 発明者 岡田 毅                  神奈川県横浜市栄区金井町1番地 住友電                  工デバイス・イノベーション株式会社内                  審査官 佐藤 宙子</p>
--	--

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】

互いに波長の異なる複数の信号光を一の光ファイバを介して送信及び/または受信する光モジュールであって、

第1の波長に係る第1の信号光を送信または受信する第1の光ユニットと、

第2の波長に係る第2の信号光を送信または受信する第2の光ユニットと、

前記第1の信号光と前記第2の信号光とを分別する分割フィルタと、

該分割フィルタを保持するフィルタホルダと、

該フィルタホルダを収容し、前記第1の光ユニット及び前記第2の光ユニットが固定されるハウジングと、を備え、

前記ハウジング及び前記フィルタホルダは、前記一の光ファイバの光軸に対する前記分割フィルタの向きズレを抑制する抑制機構を有し、

前記ハウジングは、前記フィルタホルダが挿入される挿入穴を有し、

前記第1の光ユニットの光軸が、前記一の光ファイバの光軸と一致し、前記第2の光ユニットの光軸が、前記第1の光ユニットの光軸と直交し、前記挿入穴の軸が、前記第2の光ユニットの光軸と平行であり且つ前記第1の光ユニットの光軸と直交し、

前記ハウジングは、少なくとも1つの斜面を有し、該斜面は、前記第1の光ユニットの光軸に直交すると共に前記第2の光ユニットの光軸に直交する方向に延在し、且つ、前記第2の光ユニットへ向いており、

前記フィルタホルダは、基部と、該基部の外形より小さい段差部とを含むフランジと、

該フランジから前記第 2 の光ユニットの光軸に沿って延び出す柱と、を有し、  
前記基部、前記段差部及び前記柱は互いに同心であり、  
前記柱の先端に前記分割フィルタを搭載し、  
前記段差部に前記ハウジングの前記少なくとも 1 つの斜面に密接する少なくとも 1 つの  
斜面を有し、  
前記抑制機構は、前記ハウジングの前記少なくとも 1 つの斜面と前記フィルタホルダの  
前記少なくとも 1 つの斜面とにより前記分割フィルタの向きのズレを抑制し、  
前記ハウジングは、該ハウジング側の前記斜面の外側に段差面を有し、  
該段差面と前記フィルタホルダの前記基部との間に隙間を有する、  
 光モジュール。

10

## 【請求項 2】

前記ハウジングは、前記 1 つの斜面と異なる別の斜面を有し、該別の斜面は、前記第 1  
の光ユニットの光軸に直交すると共に前記第 2 の光ユニットの光軸に直交する方向に延在  
し、且つ、前記 1 つの斜面と対向する斜面を有しており、  
前記フィルタホルダは、前記ハウジングの前記別の斜面に密接する前記 1 つの斜面と別の  
斜面を有し、  
前記抑制機構は、前記ハウジングの前記別の斜面と前記フィルタホルダの前記別の斜面  
とにより前記分割フィルタの向きのズレを抑制し、  
前記段差部に前記フィルタホルダ側の前記 1 つの斜面とは異なる前記別の斜面を有し、  
前記ハウジングは、該ハウジング側の前記別の斜面の外側に別の段差面を有し、  
該別の段差面と前記フィルタホルダの前記基部との間に隙間を有する、請求項 1 に記載  
 の光モジュール。

20

## 【請求項 3】

前記ハウジングは円筒状であって、前記第 2 の光ユニットの光軸に直交する平坦面を有  
し、該平坦面から前記挿入穴が穿たれており、  
前記ハウジング側の 2 つの前記斜面は、前記第 1 の光ユニットの光軸に沿った前記挿入  
穴の 2 つの縁部に設けられている、請求項 2 に記載の光モジュール。

## 【請求項 4】

前記フィルタホルダは、前記基部において前記ハウジングと溶接されている、請求項 1  
～ 3 のいずれか 1 項に記載の光モジュール。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光モジュールに関し、特に、互いに波長の異なる複数の信号光を一の光ファイバを介して送信及び/または受信する光通信用の光モジュールに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

光通信用の光モジュールとして、1本の光ファイバで上りと下りの信号光を送受信する一芯双方向光モジュール(例えば、特許文献1)が知られている。

## 【0003】

40

特許文献1の一芯双方向光モジュールは、光送信ユニットと、光受信ユニットと、ファイバ保持部材と、これらに取り付けられたハウジングと、を備え、さらに、光送信ユニットの信号光と光受信ユニットの信号光とを分割する分割フィルタを備える。この光モジュールのハウジングには、分割フィルタを保持するフィルタホルダが収容されている。上記フィルタホルダには、ファイバ保持部材のファイバ光軸並びに光送信ユニット及び光受信ユニットの光軸に対して略45°の角度をもったフィルタ搭載面が設けられており、該搭載面に分割フィルタが裁置されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

50

【特許文献1】特開2005-202156号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1の光モジュールには、ハウジングに対するフィルタホルダの回転方向を決定する機構が設けられておらず、フィルタホルダは自由に回転可能である。フィルタホルダが回転した場合、フィルタ搭載面上に搭載されている分割フィルタと、各光軸との角度が設計値からずれてしまう。そうすると、分割フィルタの分割特性に大きな影響が出てくるだけでなく、光ファイバと各光ユニットとの光結合効率が悪化してしまう。

【0006】

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、互いに波長の異なる複数の信号光を一の光ファイバを介して送信及び/または受信する光モジュールであって、複数の信号を分割するための分割フィルタを、光ファイバ等の光軸に対する角度/向きをずらすことなく搭載することができるモジュールを提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係わる光モジュールは、互いに波長の異なる複数の信号光を一の光ファイバを介して送信及び/または受信するものであって、第1の波長に係る第1の信号光を送信または受信する第1の光ユニットと、第2の波長に係る第2の信号光を送信または受信する第2の光ユニットと、第1の信号光と第2の信号光とを分別する分割フィルタと、該分割フィルタを保持するフィルタホルダと、該フィルタホルダを収容し、第1の光ユニット及び第2の光ユニットが固定されるハウジングと、を備え、ハウジング及びフィルタホルダは、上記一の光ファイバの光軸に対する分割フィルタの向きのズレを抑制する抑制機構を有し、ハウジングは、フィルタホルダが挿入される挿入穴を有し、第1の光ユニットの光軸が、上記一の光ファイバの光軸と一致し、第2の光ユニットの光軸が、第1の光ユニットの光軸と直交し、上記挿入穴の軸が、第2の光ユニットの光軸と平行であり且つ第1の光ユニットの光軸と直交し、ハウジングは、少なくとも1つの斜面を有し、該斜面は、第1の光ユニットの光軸に直交すると共に第2の光ユニットの光軸に直交する方向に延在し、且つ、第2の光ユニットへ向いており、フィルタホルダは、基部と、該基部の外形より小さい段差部とを含むフランジと、該フランジから第2の光ユニットの光軸に沿って延び出す柱と、を有し、基部、段差部及び柱は互いに同心であり、柱の先端に分割フィルタを搭載し、段差部にハウジングの少なくとも1つの斜面に密接する少なくとも1つの斜面を有し、抑制機構は、ハウジングの少なくとも1つの斜面とフィルタホルダの少なくとも1つの斜面とにより分割フィルタの向きのズレを抑制し、ハウジングは、該ハウジング側の斜面の外側に段差面を有し、該段差面とフィルタホルダの基部との間に隙間を有する。

【0008】

ハウジングは、1つの斜面と異なる別の斜面を有し、該別の斜面は、第1の光ユニットの光軸に直交すると共に第2の光ユニットの光軸に直交する方向に延在し、且つ、1つの斜面と対向する斜面を有しており、フィルタホルダは、ハウジングの別の斜面に密接する1つの斜面と別の斜面を有し、抑制機構は、ハウジングの別の斜面とフィルタホルダの別の斜面とにより分割フィルタの向きのズレを抑制し、段差部に前記フィルタホルダ側の前記1つの斜面とは異なる前記別の斜面を有し、ハウジングは、該ハウジング側の別の斜面の外側に別の段差面を有し、該別の段差面とフィルタホルダの基部との間に隙間を有する、形態が好ましい。

【0009】

この場合、ハウジングが円筒状であって、第2の光ユニットの光軸に直交する平坦面を有し、該平坦面から上記挿入穴が穿たれており、ハウジング側の2つの上記斜面は、第1の光ユニットの光軸に沿った挿入穴の2つの縁部に設けられているとよい。なお、フィルタホルダは、基部においてハウジングと溶接することができる。

10

20

30

40

50

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明によれば、互いに波長の異なる複数の信号光を一の光ファイバを介して送信及び/または受信する光モジュールにおいて、複数の信号を分割するための分割フィルタを、光ファイバ等の光軸に対する向きをずらすことなく搭載することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0011】

【図1】本発明に係る光モジュールの一例を示す斜視図である。

【図2】図1の光モジュールの要部断面図である。

【図3】図1の光モジュールの一部の分解断面図である。

【図4】ハウジングの斜視図である。

【図5】分割フィルタが取り付けられたフィルタホルダの斜視図である。

【図6】ハウジング内に挿入されたフィルタホルダを示す断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0012】

以下、図面を参照しながら、本発明の光モジュールに係る好適な実施の形態について説明する。なお、本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内ですべての変更が含まれることを意図する。また、以下の説明において、異なる図面においても同じ符号を付した構成は同様のものであるとして、その説明を省略する場合がある。

## 【0013】

図1及び図2は、本発明に係る光モジュールの一例を示す図である。図1は、光モジュールの斜視図、図2は、送信用光通信ユニットの図示を省略した状態での図1の光モジュールの要部断面図である。

図1の光モジュール1は、1本の光ファイバで光信号を送受信する一芯双方向光モジュールであり、受信用信号光（以下、 $R \times$ 光）を受信する光受信ユニット2、送信用信号光（ $T \times$ 光）を送信する光送信ユニット3、光ファイバケーブルに付属する光コネクタが装着される光結合ユニット4を備える。また、光モジュール1は、これらユニット2～4が取り付けられるハウジング5と、後述のWDM（Wavelength Division Multiplexing）フィルタが搭載されるフィルタホルダ6とを備える。光モジュール1では、フィルタホルダ6を介して光受信ユニット2はハウジング5に取り付けられている。

## 【0014】

光受信ユニット2は、本発明の「第2の光ユニット」に相当し、 $R \times$ 光を受光するためにPD（Photodiode）等を搭載する。光送信ユニット3は、本発明の「第1の光ユニット」に相当し、 $T \times$ 光を出力するためにLD（Laser Diode）等を搭載する。

光送信ユニット3は、光結合ユニットに装着される光ファイバの光軸の延長線上に位置し、光受信ユニット2は、上記光軸と $90^\circ$ をなす軸の延長線上に位置する。

図の例では、光送信ユニット3は、箱型の筐体から成る所謂バタフライパッケージを有するものであるが、光受信ユニット2と同様に円筒状の同軸型パッケージを有するものであってもよい。

## 【0015】

光結合ユニット4は、図2に示すように、光コネクタのフェルールを受納するスリーブ4aと、スリーブ4aの根元側すなわちハウジング5側にその先端半分が挿入されるスタブ4bと、スタブ4bの根元側を保持するブッシュ4c、これらスリーブ4a、スタブ4b、ブッシュ4cを覆うカバー4dを含む。

スタブ4bは、その中心に結合ファイバ4eを保持しており、スタブ4bの先端と光コネクタのフェルールの先端とがスリーブ4a内にて当接することで物理接触（PC：Physical Contact）を実現し、結合ファイバ4eと光コネクタの光ファイバ（以下、外部光ファイバ）とが光結合する。結合ファイバ4eのハウジング5側の端部に対して光受信ユニ

10

20

30

40

50

ット2、光送信ユニット3それぞれを光結合させることで、両ユニット2, 3と外部ファイバとの光結合が実現する。

【0016】

光結合ユニット4とハウジング5とは、第1のジョイントスリーブ(以下、第1Jスリーブという)7bを介して固定される。具体的には、ハウジング5の光結合ユニット4側の端面上に、第1集光レンズ7cを保持する第1レンズホルダ7aが固定され、この第1レンズホルダ7aを覆うように第1Jスリーブ7bが固定される。すなわち、第1Jスリーブ7bの内孔に第1レンズホルダ7aが挿入され、この挿入深さにより、第1レンズホルダ7aに保持されている第1集光レンズ7cと結合ファイバ4eとの光結合についてそのZ方向の調心(光軸と平行方向)を行う。XY方向の調心(光軸と直交する平面内での調心)については、第1Jスリーブ7bの光結合ユニット4側の端面上にて光結合ユニット4をスライドさせることで行う。

10

【0017】

XY方向の調心は、結合ファイバ4eを介して外部光ファイバに与えられる光強度が最大となる位置を探索し、当該位置において第1Jスリーブ7bと光結合ユニット4とを固定する。一方、Z方向の調心においては、結合ファイバ4eを介して外部光ファイバに与えられる光強度が所定値となるようにレンズホルダ7aの挿入深さが調整される。最大結合効率を与えるZ軸調心では、規定により定められている最大出力強度(対レーザの安全性の観点も含めて設定されている)を上回る場合があるからである。

【0018】

光受信ユニット2及び光送信ユニット3の調心については後述する。

20

【0019】

以上の光モジュール1では、光送信ユニット3が出射するTx光は、後述のWDMフィルタ8と第1集光レンズ7cを透過し結合ファイバ4eに光結合され、結合ファイバ4eから出射されたRx光は第1集光レンズ7cを透過した後WDMフィルタ8により反射され光受信ユニット2に受光される。

【0020】

図3は、図1の光モジュール1の一部の分解断面図である。図4は、ハウジング5の斜視図である。図5は、WDMフィルタ8が取り付けられたフィルタホルダ6の斜視図であり、図5(A)はフィルタ側から見た様子を示し、図5(B)はその反対側から見た様子を示す。

30

図3及び図4のハウジング5は、金属製であり、円筒状の外形を有し、結合ファイバ4e(図2参照)の光軸に沿ってハウジング5を貫通する第1送信用光学孔(以下第1Tx孔)5aと、該第1Tx孔5aに垂直な有底穴5bとを有する。第1Tx孔5aの光送信ユニット3(図1参照)側の端部にはアイソレータ5cが埋め込まれている。光送信ユニット3は、ハウジング5の光送信ユニット3側の端部に設けられたフランジ5dに隅肉溶接により固定される。

【0021】

ハウジング5の特徴は、フィルタホルダ6が挿入される有底穴5bがハウジング5の外側面に形成された平坦面5eから穿たれており、この平坦面5eに対して斜面5fを介して段差面5gが形成されていることにある。

40

斜面5fは、結合ファイバ4eの光軸すなわち送信ユニット3の光軸に沿って、互いに対向する位置、言い換えると、有底穴5bを挟み込む2箇所に形成され、段差面5gはそれぞれの斜面5fの外側に形成されている。後述するように、フィルタホルダ6にも斜面6iが形成されており、ハウジング5の斜面5fとフィルタホルダ6の斜面6iとの擦り合わせにより、フィルタホルダ6の回転を抑制することができる。

【0022】

図3、図5(A)及び図5(B)のフィルタホルダ6は、金属製であり、一端が切り欠かれ他端にフランジ6aが設けられた円筒形に形成されている。このフィルタホルダ6のフランジ6aは、基部6bと、該基部6bより小径の段差部6cとを有し、段差部6cの

50

中央に柱 6 d を有する。また、基部 6 b、段差部 6 c 及び柱 6 d は互いに同心であり、柱 6 d の先端には基部 6 b の主面に対して  $45^\circ$  の角度を有する傾斜面 6 e が設けられ、該傾斜面 6 e に WDM フィルタ 8 が貼りつけられる。WDM フィルタ 8 は本発明の「分割フィルタ」の一例である。

【 0 0 2 3 】

フランジ 6 a の基部 6 b から柱 6 d の中央に連通するように受信用光学孔（以下、R x 孔）6 f が穿たれており、また、柱 6 d の高さ方向についての中ほどに第 2 送信用光学孔（以下、第 2 T x 孔）6 g が穿たれている。R x 孔 6 f と第 2 T x 孔 6 g とは WDM フィルタ 8 の表面上でほぼ直角に交差する。さらに、フィルタホルダ 6 は、段差部 6 c における第 2 T x 孔 6 g の中心軸上の位置に、すなわち、光送信ユニット 3 及び光結合ユニット 4 の光軸上の位置に、斜面 6 i を 2 つ有する。

10

【 0 0 2 4 】

図 3 を参照すると、R x 孔 6 f には段差が形成されており、当該段差に受信用フィルタ 6 h が装着される。この受信用フィルタ 6 h は、光送信ユニット 3 からの光を遮断する。本例の光モジュール 1 は、T x 光の波長  $\lambda_{Tx}$  と R x 光の波長  $\lambda_{Rx}$  とが  $\lambda_{Tx} < \lambda_{Rx}$  の関係を有するシステムに使用されることを前提としている。したがって、光送信ユニット 3 は R x 光に影響されない、すなわち、光送信ユニット 3 に実装される LD は R x 光に対しては透明となる。しかし、光受信ユニット 2 は T x 光の影響を受ける。具体的には、光受信ユニット 2 に装着される PD は T x 光の影響を受ける。特に、光送信ユニット 3 で生成された信号光が WDM フィルタ 8 を透過して一旦モジュール外に出力され、モジュール外の遠

20

【 0 0 2 5 】

図 6 は、ハウジング 5 内に挿入されたフィルタホルダ 6 を示す断面図である。図の右側の面に光結合ユニット 4 が、左側の面に光送信ユニット 3 が、上側の面に光受信ユニット 2 がそれぞれ溶接される。フィルタホルダ 6 の柱 6 d は、ハウジング 5 の有底穴 5 b に挿入されている。ハウジング 5 の第 1 T x 孔 5 a の中心軸は、フィルタホルダ 6 の第 2 T x 孔 6 g の中心軸と一致し、またフィルタホルダ 6 の R x 孔 6 f の中心軸とはハウジング 5 のほぼ中央で交差する。

30

【 0 0 2 6 】

柱 6 d の先端と有底穴 5 b の底との間には隙間があり、また、フィルタホルダ 6 の基部 6 b とハウジング 5 の段差面 5 g との間にも隙間あり、更に、図では見づらいが、ハウジング 5 の有底穴 5 b の内周面とフィルタホルダ 6 の柱 6 d の外面との間にも隙間がそれぞれ生じている。しかし、フィルタホルダ 6 の 2 箇所の斜面 6 i と、ハウジング 5 の平坦面に設けられた 2 箇所の斜面 5 f とはそれぞれ密に接触している。

【 0 0 2 7 】

これら斜面 6 i、5 f は、光受信ユニット 2 の光軸に直交すると共に光送信ユニット 3 の光軸に直交する方向に延在する斜面である。したがって、両斜面 6 i、5 f が密接しているということは、フィルタホルダ 6 はこれら両方の軸方向への移動が妨げられ、斜面 6 i、5 f に平行な方向（斜面 6 i、5 f の延在方向）にのみ移動可能である。

40

【 0 0 2 8 】

さらに、両斜面 6 i、5 f により、フィルタホルダ 6 に求められるもっとも重要な要素である、R x 孔 6 f の中心軸を中心とした回転運動が完全に規制 / 抑制される。言い換えると、結合ファイバ 4 e に対する WDM フィルタ 8 の向きのズレが抑制される。このため、光結合ユニット 4 から光受信ユニット 2 に向かう受信光は光受信ユニット 2 に適切に導かれ、また、光送信ユニット 3 から光結合ユニット 4 に向かう送信光も適切に設計範囲内で光結合ユニット 4 に導くことができる。少なくとも光受信ユニット 2 をハウジング 5 (

50

本例ではフィルタホルダ6)の光受信ユニット取付面上でスライドさせ、光結合効率の最大値を与える位置を探索するアクティブ調心を行える範囲に受信光を導入することができる。

【0029】

ここで、フィルタホルダ6の回転抑制の機能のみを考えると、本発明の擦り合わせ斜面を用いた機構以外のものも想定され得る。例えば、フィルタホルダ、ハウジングの一方に断面三角形のリブ、他方にこのリブを受けるV溝を形成してもよい。あるいは、一方にピン、他方にこのピンを受ける孔、という機構も想定される。しかし、これらの嵌め合わせによる機構では、嵌め合わせのための寸法尤度が必要である。尤度をゼロとすると嵌め合わせに支障を来す。

10

【0030】

一方で、この尤度は結局WDMフィルタ8の設置位置のガタ(ズレ)に直結する。設計仕様の波長分別機能をWDMフィルタ8に要求する場合、WDMフィルタ8の搭載角度に許容されるのは設計基準値から $\pm 0.5^\circ$ が限界である。この値を超えてWDMフィルタ8が固定された場合、WDMフィルタ8に対する射角がずれ、Rx光、Tx光の波長分別機能が低下してしまう。

例えばTx光の波長が $1.3\mu\text{m}$ 帯でRx光の波長が $1.55\mu\text{m}$ 帯の場合には、両者に大きな差を設定することができるので、WDMフィルタ8の波長分別機能にはさほど精密差が要求されることはない。しかし、Tx光の波長が $1.48\mu\text{m}$ 帯の場合には、Rx光の波長との差を大きく設定することができない。WDMフィルタ8の波長分別機能すな

20

わちWDMフィルタ8の搭載角度に高い精度が要求される。

また、WDMフィルタ8の角度がずれると、受信用フィルタ6hに対する光の入射角もずれ、受信用フィルタ6hの光透過特性に影響を与えてしまう。

【0031】

WDMフィルタ8は一般に光学多層膜を母材表面に形成して作製される。多層膜の層数を多くすると急峻な波長遮断特性が得られる。しかし、多層にするほど透過率は低下する。また、急峻な特性の場合にはその透過帯域の中心波長精度に極めて高い度合いが要求される。

光モジュール1の擦り合わせ斜面構造は、一意にWDMフィルタ8の角度が設定されるので、上述の急峻な特性を備えるWDMフィルタ8に対しても適用可能である。

30

【0032】

以上の例では光送信ユニットと光受信ユニットを組み合わせた形態であったが、光受信ユニットに代えて別の光送信ユニットを備えることも可能である。この場合、2つの送信ユニットの送信信号光の波長間隔はさらに小さい場合が一般的であり、光学多層膜をもってしては十分な波長分別機能を実現することができない。一般に、両者の送信信号光を、一方をp波、他方をs波として偏光分離することが行われるが、偏光分離により波長分別を行う場合には、さらに高い精度のフィルタ角の設定が必要となる。

【0033】

また、以上の例では、ハウジング及びフィルタホルダにはそれぞれ、光受信ユニットへ向いた平面から成る斜面が2つ設けられていたが、1つであってもよい。

40

【0034】

なお、上述の光モジュール1の調芯手順は以下の通りである。

【0035】

(手順1)

光送信ユニット3をハウジング5に対してその設計位置に固定する。この固定は、フランジ5dを隅肉溶接することで行われる。この固定の際、調芯は行わない。

【0036】

(手順2)

光送信ユニット3を実際に発光させ、その出射光を光結合ユニット4に導入しつつ、光結合ユニット4(及び第1Jスリーブ7b)のアクティブ調芯を行い、最適位置で光結合

50

ユニット 4 の端部を溶接固定する。

【 0 0 3 7 】

( 手順 3 )

光結合ユニット 4 を介して光を導入しつつ、光受信ユニット 2 をハウジング 5 に対して調芯する。図 3 を参照すると、光受信ユニット 2 もレンズ 9 c を収納した第 2 レンズホルダ 9 b 及び第 2 J スリーブ 9 a を介して固定されており、光結合ユニット 4 と同様にハウジング 5 に対して 3 軸調芯が可能である。つまり、X Y 調芯を第 2 レンズホルダ 9 b とフィルタホルダ 6 の間で行い、Z 調芯を第 2 J スリーブ 9 a と第 2 レンズホルダ 9 b との間で行う。なお、光受信ユニット 2 のステム 2 a とカバー 2 b とは予め組み立てられており、上記調芯工程ではカバー 2 b と第 2 J スリーブ 9 a は予め溶接されている。これに代えて、カバー 2 b と第 2 J スリーブ 9 a を仮固定しておき、Z 調芯を行った後に、カバー 2 b と第 2 J スリーブ 9 a とを溶接してもよい。

10

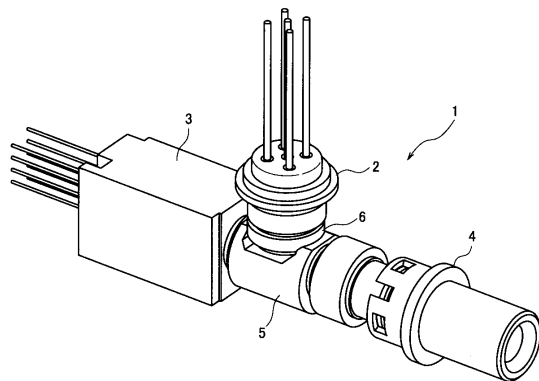
【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

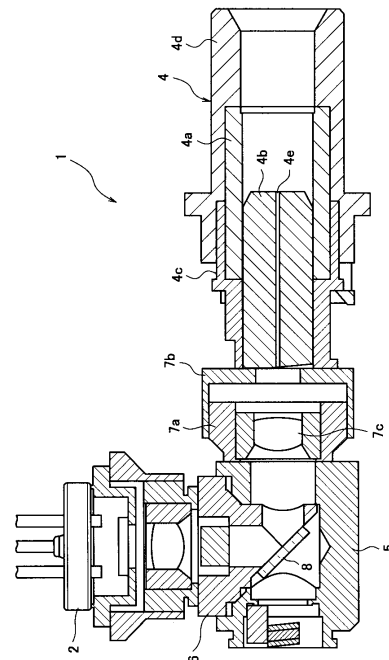
1 ... 光モジュール、 2 ... 光受信ユニット、 2 a ... ステム、 2 b ... カバー、 3 ... 光送信ユニット、 4 ... 光結合ユニット、 4 a ... スリーブ、 4 b ... スタブ、 4 c ... プッシュ、 4 d ... カバー、 4 e ... 結合ファイバ、 5 ... ハウジング、 5 a ... 第 1 送信用光学孔 ( 第 1 T x 孔 )、 5 b ... 有底穴、 5 c ... アイソレータ、 5 d ... フランジ、 5 e ... 平坦面、 5 f ... 斜面、 5 g ... 段差面、 6 ... フィルタホルダ、 6 a ... フランジ、 6 b ... 基部、 6 c ... 段差部、 6 d ... 柱、 6 e ... 傾斜面、 6 f ... 受信用光学孔 ( R x 孔 )、 6 g ... 第 2 送信用光学孔 ( 第 2 T x 孔 )、 6 h ... 受信用フィルタ、 6 i ... 斜面、 7 a ... 第 1 レンズホルダ、 7 b ... 第 1 J スリーブ、 7 c ... 集光レンズ、 8 ... WDM フィルタ、 9 a ... 第 2 J スリーブ、 9 b ... 第 2 レンズホルダ、 9 c ... レンズ。

20

【 図 1 】



【 図 2 】







---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2010/140186(WO, A1)  
特開2005-202156(JP, A)  
米国特許出願公開第2013/0108262(US, A1)  
特開2006-190978(JP, A)  
特開平11-064687(JP, A)  
特開2012-168240(JP, A)  
特開平3-075710(JP, A)  
特開平9-159875(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B	6/26	-	6/27
G02B	6/30	-	6/34
G02B	6/42	-	6/43
H01S	5/00	-	5/50