

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-3245  
(P2012-3245A)

(43) 公開日 平成24年1月5日(2012.1.5)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
GO2B 6/02 (2006.01)		GO2B 6/10	D	2H137
GO2B 6/32 (2006.01)		GO2B 6/32		2H150
		GO2B 6/16		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-104288 (P2011-104288)	(71) 出願人	000002130 住友電気工業株式会社
(22) 出願日	平成23年5月9日 (2011.5.9)		大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(31) 優先権主張番号	特願2010-112862 (P2010-112862)	(74) 代理人	100116182 弁理士 内藤 照雄
(32) 優先日	平成22年5月17日 (2010.5.17)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100165227 弁理士 牧野 純
(31) 優先権主張番号	特願2010-112906 (P2010-112906)	(72) 発明者	田村 充章
(32) 優先日	平成22年5月17日 (2010.5.17)		神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	島川 修
(31) 優先権主張番号	特願2010-112920 (P2010-112920)		神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内
(32) 優先日	平成22年5月17日 (2010.5.17)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

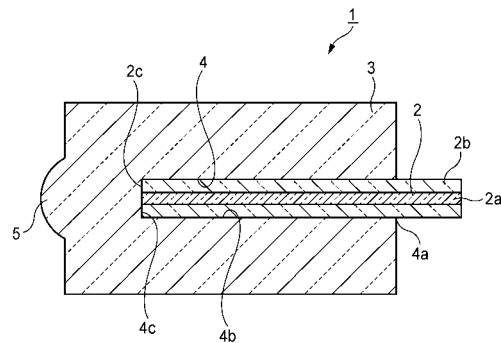
(54) 【発明の名称】 光コネクタモジュール

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 削り屑がレンズと光ファイバ端面との間に介在して光結合効率を低下させる虞が少なく、高い光結合効率を有する光コネクタモジュールを提供する。

【解決手段】 光コネクタモジュール1は、コア2aと、第1樹脂からなるクラッド2bとを有する光ファイバ2と、光ファイバ2が挿入され光ファイバ2の先端面が当接する底面4cを備える挿入凹部4と、レンズ5とを備えた位置決め部品3とを有し、位置決め部品3を形成する第2樹脂の硬度は、第1樹脂の硬度よりも大きいことを特徴とする。これにより、光ファイバ2の先端面2cの外周縁部が挿入孔4の側壁4bを削らず、削り屑の発生を防止できる。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

コアと、第 1 樹脂から形成されるクラッドとを有する光ファイバと、  
前記光ファイバが挿入され前記光ファイバの先端面が当接する底面を備える挿入凹部と、  
レンズとを備えた位置決め部品とを有し、  
前記位置決め部品を形成する第 2 樹脂の硬度は、前記第 1 樹脂の硬度よりも大きいことを特徴とする光コネクタモジュール。

## 【請求項 2】

前記レンズは前記底面に対向するように設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の光コネクタモジュール。

## 【請求項 3】

前記第 1 樹脂はフッ化アクリレート樹脂であり、  
前記第 2 樹脂はポリエーテルイミド樹脂であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光コネクタモジュール。

## 【請求項 4】

前記光ファイバが、ガラスコアとプラスチッククラッドとを有するプラスチッククラッドファイバであって、

前記ガラスコアの先端面は前記プラスチッククラッドの先端面よりも前記底面側へ突出し、

前記ガラスコアの前記先端面は接着剤を介して前記底面に固定されており、

前記プラスチッククラッドの前記先端面と前記底面との間にも前記接着剤が充填されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光コネクタモジュール。

## 【請求項 5】

前記接着剤の屈折率は前記ガラスコアの屈折率よりも小さいことを特徴とする請求項 4 に記載の光コネクタモジュール。

## 【請求項 6】

前記光ファイバが、ガラスコアとプラスチッククラッドとを有するプラスチッククラッドファイバであり、

前記プラスチッククラッドのクラッド先端面はガラスコアのコア先端面よりも前記底面側へ突出していることを特徴とする請求項 1 に記載の光コネクタモジュール。

## 【請求項 7】

前記プラスチッククラッドの前記先端面は接着剤を介して前記底面に固定されており、

前記ガラスコアの前記先端面と前記底面との間にも前記接着剤が充填されていることを特徴とする請求項 6 に記載の光コネクタモジュール。

## 【請求項 8】

前記接着剤の屈折率は前記プラスチッククラッドの屈折率よりも大きいことを特徴とする請求項 7 に記載の光コネクタモジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光信号を相手部材へ伝送する光コネクタモジュールに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

発光素子で発生させた光信号を光ファイバにより伝送したり、光ファイバを伝搬してきた光信号を受光素子で受光する光伝送を行う光電気変換モジュールが知られている。

このような光モジュールとして、光電変換素子パッケージと、光ファイバの端部としてのフェルルと、レンズと、これらを収容する光透過性の樹脂材料からなるホルダとを備えたものが知られている（例えば特許文献 1 参照）。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 1 7 1 5 5 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

ところで、本発明者らは、上記特許文献 1 に記載の光モジュール（光コネクタモジュール）において、光ファイバとレンズとを単一の部品（位置決め部品）で直接接続すれば光ファイバに取り付けるフェルールを省略できるのではないかと検討した。ところが、位置決め部品に設けた挿入孔に光ファイバを挿入して固定するだけでは以下のような問題が生じることが判明した。

10

【 0 0 0 5 】

図 3 は第 1 参考例に係る光コネクタモジュール 1 0 1 の側断面図である。

ガラス等から形成される光ファイバ 1 0 2 は、樹脂から形成される位置決め部品 1 0 3 よりも硬いため、位置決め部品に設けられた挿入孔に光ファイバ 1 0 2 を挿入する際に、光ファイバ 1 0 2 の先端面 1 0 2 c の外周部分が位置決め部品 1 0 3 の挿入孔の内壁 1 0 4 b を削ってしまい削り屑 A が発生する。この削り屑 A が挿入孔の内部に留まって光ファイバ 1 0 2 の先端面 1 0 2 c とレンズ 1 0 5 との間に削り屑 A が介在したまま光ファイバ 1 0 2 が固定されると、光の結合効率が低下してしまう虞がある。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は削り屑がレンズと光ファイバの先端面との間に介在して光結合効率が低下する虞が少なく、高い光結合効率を有する光コネクタモジュールを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、本発明によれば以下が提供される。

- ( 1 ) コアと、第 1 樹脂から形成されるクラッドとを有する光ファイバと、前記光ファイバが挿入され前記光ファイバの先端面が当接する底面を備える挿入凹部と、レンズとを備えた位置決め部品とを有し、前記位置決め部品を形成する第 2 樹脂の硬度は、前記第 1 樹脂の硬度よりも大きいことを特徴とする光コネクタモジュール。
- ( 2 ) 前記レンズは前記底面に対向するように設けられることを特徴とする ( 1 ) に記載の光コネクタモジュール。
- ( 3 ) 前記第 1 樹脂はフッ化アクリレート樹脂であり、前記第 2 樹脂はポリエーテルイミド樹脂であることを特徴とする ( 1 ) または ( 2 ) に記載の光コネクタモジュール。
- ( 4 ) 前記光ファイバが、ガラスコアとプラスチッククラッドとを有するプラスチッククラッドファイバであって、前記ガラスコアの先端面は前記プラスチッククラッドの先端面よりも前記底面側へ突出し、前記ガラスコアの前記先端面は接着剤を介して前記底面に固定されており、前記プラスチッククラッドの前記先端面と前記底面との間にも前記接着剤が充填されていることを特徴とする ( 1 ) に記載の光コネクタモジュール。
- ( 5 ) 前記接着剤の屈折率は前記ガラスコアの屈折率よりも小さいことを特徴とする ( 4 ) に記載の光コネクタモジュール。
- ( 6 ) 前記光ファイバが、ガラスコアとプラスチッククラッドとを有するプラスチッククラッドファイバであり、前記プラスチッククラッドのクラッド先端面はガラスコアのコア先端面よりも前記底面側へ突出していることを特徴とする ( 1 ) に記載の光コネクタモジュール。
- ( 7 ) 前記プラスチッククラッドの前記先端面は接着剤を介して前記底面に固定されており、

30

40

50

前記ガラスコアの前記先端面と前記底面との間にも前記接着剤が充填されていることを特徴とする(6)に記載の光コネクタモジュール。

(8) 前記接着剤の屈折率は前記プラスチッククラッドの屈折率よりも大きいことを特徴とする(7)に記載の光コネクタモジュール。

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る光コネクタモジュールによれば、位置決め部品を形成する第2樹脂の硬度はクラッドを形成する第1樹脂の硬度よりも大きい。したがって、光ファイバを挿入凹部に挿入する際に、光ファイバの先端面の外周部分が位置決め部品を削らないので削り屑の発生が抑えられる。よって削り屑がレンズと光ファイバの先端面との間に介在して光結合効率を低下させる虞が少なく、高い光結合効率を有する光コネクタモジュールを提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1実施形態に係る光コネクタモジュールの正面図である。

【図2】図1のII-II断面図である。

【図3】第1参考例に係る光コネクタモジュールの側断面図である。

【図4】本発明の第1実施形態の変形例に係る光コネクタモジュールの側断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態に係る光コネクタモジュールの側断面図である。

【図6】第2参考例に係る光コネクタモジュールの側断面図である。

20

【図7】本発明の第3実施形態に係る光コネクタモジュールの側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

<第1実施形態>

以下、本発明に係る光コネクタモジュールの実施の形態の例を、図面を参照して説明する。なお、以下の説明で用いる「先」とは、光ファイバ2の挿入方向の先を意味し、図2の左側を示す。

【0011】

図1は本発明の実施形態に係る光コネクタモジュール1の正面図であり、図2は図1のII-II断面図である。図1, 2を参照して、本実施形態に係る光コネクタモジュール1は、光ファイバ2と、光ファイバ2が直接挿入されて固定される位置決め部品3とを有する。

30

【0012】

位置決め部品3はポリエーテルイミド等の透明樹脂から形成される略直方体状の部材であり、光ファイバ2が挿入される挿入孔(挿入凹部)4とレンズ5と係合凹部6とを有する。光コネクタ1は、相手部品(不図示)に搭載された光電変換素子等の光部品がレンズ5と対向した状態で、係合凹部6が相手部品に設けられた係合凸部と係合することで相手部品と接続可能である。

【0013】

挿入孔4は、位置決め部品3の一側面に形成された開口4aからレンズ5側に設けられた底面4cまで位置決め部品3の長手方向(図1中の左右方向)に延びる円柱状の空間である。この挿入孔4の径方向寸法は光ファイバ2の外形寸法と同じか僅かに大きく設定される。光ファイバ2は、先端面2cに光透過性の接着剤が塗布された状態で、先端面2cが底面4cに当接するまで挿入孔4に挿入されて、光ファイバ2がレンズ5に対して位置決めされて固定される。

40

【0014】

レンズ5は位置決め部品3と一体成形される凸レンズである。レンズ5は光ファイバ2の先端面2cと対向する位置で、開口4aが形成される面と反対側の位置決め部品3の一側面に設けられる。レンズ5は光ファイバ2を伝搬してきた光を収束させ、レンズ5に対向するように接続される不図示のレンズ等の光学素子や受光素子等の光電変換素子に効率

50

よく光を伝搬させるものである。

【0015】

光ファイバ2は、コア2aと、コア2aよりも屈折率の小さいクラッド2bとを有する。ここで、クラッド2bが位置決め部品3を削らないように、クラッド2bは位置決め部品3を構成する材料の硬度よりも小さい硬度の材料で形成される。具体的には、クラッド2bにはフッ化アクリレート等のアクリル樹脂を用いることができる。なお、コア2aは位置決め部品3と直接接触する虞が小さいので、コア2aの材質については特に問わないが、アクリル樹脂より屈折率の大きいP M M A（ポリメチルメタクリレート）や石英ガラスを用いることができる。

【0016】

また、位置決め部品3には、クラッド2bを形成する材料の硬度よりも大きい硬度のポリエーテルイミド等の樹脂を用いることができる。このポリエーテルイミドとして、例えばウルテム（ULTEM）（登録商標：サビック・イノベティブ・プラステイクス・アイピー・ベー・ベー社）を用いることができる。例えば、位置決め部品3には鉛筆硬度Hのウルテムを用い、クラッド2bには鉛筆硬度HBのフッ化アクリレートを用いると、クラッド2bは位置決め部品3を削らない。

【0017】

位置決め部品3に用いることができる樹脂について、ポリエーテルイミド樹脂以外には、テラリンク（登録商標：住友電気ファイナポリマー株式会社）を挙げることができる。このテラリンクは、透明ポリアミド、環状ポリオレフィン、フッ素樹脂、ポリエステル、アクリル、ポリカーボネート及びアイオノマー樹脂からなる群より選ばれる1種又は2種以上の架橋性の熱可塑性樹脂である。鉛筆硬度Hのテラリンクを用いれば、上述のクラッド2bの鉛筆硬度HBのフッ化アクリレートよりも硬いので、クラッド2bは位置決め部品3を削らない。

【0018】

上述のように構成される光コネクタモジュール1を作成する際は、光ファイバ2の先端面2cが底面4cに当接するまで光ファイバ2を挿入孔4に挿入する。このとき、光ファイバ2の先端面2cの外周縁部は位置決め部品3の挿入孔4の側壁4bに接触する。しかし、光ファイバ2のクラッド2bは位置決め部品3よりも軟らかいので、光ファイバ2の先端面2cの外周縁部が挿入孔4の側壁4bを削らず、削り屑の発生を防止できる。よって、光ファイバ2の先端面2cとレンズ5との間に削り屑が介在して光の結合効率を低下させる虞が少なく、光の結合効率の良い光コネクタモジュール1を提供することができる。

【0019】

なお、以上の実施形態においては、挿入孔4は円柱状の孔として説明したが、他の形態であってもよい。例えば、位置決め部品3を合わせ面を有するベース部材とベース部材の合わせ面を覆うカバー部材とで構成し、挿入凹部4を合わせ面に形成された断面V字状の溝として形成してもよい。

【0020】

また上述の例では、位置決め部品3内で、光ファイバ2の光軸とレンズ5の光軸が一直線となるように挿入孔4とレンズ5が形成された例を示したが、本発明はこの例に限られない。

【0021】

例えば、図4の本発明の変形例に係る光コネクタモジュール1Aに示すように、位置決め部品3A内で光ファイバ2Aの光軸Axとレンズ5Aの光軸Ayとが直交するように、挿入孔4Aとレンズ5Aとを形成してもよい。本変形例に係る光コネクタモジュール1Aの位置決め部品3Aには、光ファイバ2Aの光軸Axとレンズ5Aの光軸Ayとにそれぞれ45度の角度をなす反射面を備えたミラー8が形成されている。このミラー8により、光ファイバ2Aと光学レンズ5Aとが光学的に接続される。

【0022】

## &lt; 第 2 実施形態 &gt;

次に、本発明の第 2 実施形態に係る光コネクタモジュール 1 1 を図 5 , 6 を参照して説明する。図 5 に示す第 2 実施形態に係る光コネクタモジュール 1 1 は、上述した第 1 実施形態に係る光コネクタモジュール 1 においてコア 2 a にガラスコア 1 2 a を用いた態様である。この第 2 実施形態に係る光コネクタモジュール 1 1 は、第 1 実施形態に係る光コネクタモジュール 1 と同様に、光コネクタモジュール 1 1 の作成時に削り屑の発生を抑えることができる外に、光ファイバ 1 2 に張力が加わった時でも、光ファイバ 1 2 の先端面が挿入孔 1 4 の底面 1 4 c に接着された状態を安定的に維持することができる。

## 【 0 0 2 3 】

比較のために、図 6 の第 2 参考例に係る光コネクタモジュール 2 0 1 の如く、ガラスコア 2 0 2 a の先端面 2 0 2 a c とプラスチッククラッド 2 0 2 b の先端面 2 0 2 b c とが揃えられ、光ファイバ 2 0 2 の先端面が平坦な面である場合を想定する。この場合、プラスチッククラッド 2 0 2 b はその先端面及び外周面に接着剤が塗布されて挿入孔 2 0 4 に固定されているが、ガラスコア 2 0 2 a はその先端面のみが接着剤を介して底面 2 0 4 c に固定されている。ゆえに、プラスチッククラッド 2 0 2 b に比べて、ガラスコア 2 0 2 a の挿入孔 2 0 4 の底面 2 0 4 c に対する接着強度が充分ではない虞がある。その結果、光ファイバ 2 0 2 に張力が加わるとガラスコア 2 0 2 a のみが底面 1 0 4 c から離間することにより、光信号の伝送損失が増加し光の結合効率が低下する虞がある。

## 【 0 0 2 4 】

そこで、図 5 に示す本発明の第 2 実施形態に係る光コネクタモジュール 1 1 は以下のよう

## 【 0 0 2 5 】

第 2 実施形態に係る光ファイバ 1 2 には、石英ガラス等からなるガラスコア 1 2 a と、ガラスコア 1 2 a よりも屈折率が小さいプラスチックからなるプラスチッククラッド 1 2 b とを有する P C F ( P l a s t i c C l a d F i b e r ) が用いられる。なお、フッ化アクリレート等の硬質プラスチックをプラスチッククラッド 1 2 b に用いた H P C F ( H a r d P l a s t i c C l a d F i b e r ) を光ファイバ 1 2 に用いることもできる。

## 【 0 0 2 6 】

この光ファイバ 1 2 の先端部分において、図 5 に示すように、ガラスコア 1 2 a のコア先端面 1 2 a c をプラスチッククラッド 1 2 b のクラッド先端面 1 2 b c よりも挿入孔 1 4 の底面 1 4 c 側に突出させ、コア先端面 1 2 a c のみを底面 1 4 c に当接させる。

## 【 0 0 2 7 】

このように本実施形態に係る光コネクタモジュール 1 1 によれば、光ファイバ 1 2 の先端部分において、コア先端面 1 2 a c は接着剤 1 7 を介して底面 1 4 c に固定されており、また、接着剤 1 7 はクラッド先端面 1 2 b c と底面 1 4 c との間にも充填されている。つまり、ガラスコア 1 2 a は突出したコア先端面 1 2 a c 及びその外周面に接着剤 1 7 が塗布されているので、コア先端面 1 2 a c とクラッド先端面 1 2 b c とを揃えた場合に比べて接着剤 1 7 による接着面積を大きくすることができる。

## 【 0 0 2 8 】

したがって、光ファイバ 1 2 の位置決め部品 1 3 への接着強度を高めることができ、コア先端面 1 2 a c が底面 1 4 c から剥離することを抑制できるので、光コネクタモジュール 1 1 の光の結合効率を安定的に維持することができる。また、位置決め部品 1 3 がプラスチッククラッド 1 2 b より硬質の材料から構成されることにより、上記第 1 実施形態と同様に光コネクタモジュール 1 1 の作成時に削り屑の発生を抑えることもできる。よって、光ファイバ 1 2 に張力が負荷されても光結合効率を低下することがなく、高い光結合効率を有する光コネクタモジュール 1 1 を提供することができる。

## 【 0 0 2 9 】

なお、コア先端面 1 2 a c のクラッド先端面 1 2 b c に対する突出量は 1 0 ~ 1 0 0 μ

10

20

30

40

50

mが好ましい。コア先端面12acの突出量が10 $\mu$ mよりも小さい場合、突出したガラスコア12aの外周面が小さいので、上述した接着面積を十分に大きく確保できず接着強度が不足する虞がある。一方、コア先端面12acの突出量が100 $\mu$ mよりも大きい場合、ガラスコア12aの突出部分から外部に光が漏出してしまい、光コネクタモジュール11の光の結合効率が低下してしまう。

#### 【0030】

また、接着剤17としては、ガラスコア12aよりも屈折率の小さく透光性を有する接着剤を用いることが好ましい。また、この接着剤17はプラスチッククラッド12bと同程度の屈折率を有する接着剤がより好ましい。このような好ましい接着剤17としてはエポキシ接着剤の一種であるNTTアドバンステクノロジー社製の光路結合用接着剤屈折率調整品を例示できる。

10

#### 【0031】

このような接着剤17を用いることによって、光コネクタモジュール11の光の結合効率を高く維持することができる。ガラスコア12aがプラスチッククラッド12bよりも底面14c側に突出する光ファイバ12の先端部分において、ガラスコア12aから出射した光が透光性を有する接着剤17に入射しようとする。しかし、突出したガラスコア12aの外側に位置する接着剤17は、プラスチッククラッド12bと同様にガラスコア12aより屈折率が小さいので、ガラスコア12aと接着剤17の界面で光が全反射される。したがって、突出したガラスコア12aから外部に光信号が漏出することを抑制できるので、光コネクタモジュール11の光の結合効率を高く安定的に維持することができる。

20

#### 【0032】

なお、第2実施形態においても第1実施形態と同様に、位置決め部品13にミラーを形成し、光ファイバ12の光軸とレンズ15の光軸とが交差するように配置してもよいことはもちろんである。また、挿入孔の形状についても第1実施形態と同様に円柱状の孔としてもよいことはもちろんである。

#### 【0033】

##### <第3実施形態>

次に本発明の第3実施形態にかかる光コネクタモジュール21を図7を参照して説明する。図7に示す第3実施形態に係る光コネクタモジュール21は、上述した第1実施形態の光ファイバ2の挿入孔4への挿入時に、更に確実に削り屑の発生を防止するものである。

30

#### 【0034】

再び比較のために、図6の第2参考例に係る光コネクタモジュール201を検討する。第2参考例に係る光コネクタモジュール201は、ガラスコア202aとプラスチッククラッド202bとからなる光ファイバ202を有している。光ファイバ202を位置決め部品203に固定する際には、光ファイバ202の先端面のうちガラスコア202aのコア先端面202acを挿入孔204の突き当て面である底面204cに当接させる。この時ガラスコア202aの方が位置決め部品203よりも硬いため、コア先端面202acとクラッド先端面202bcとが揃えられた平坦な先端面を有する光ファイバ202では、コア先端面202acが底面204cを傷つける虞があり、また場合によってはコア先端面202a自身が損傷する虞がある。このようにコア先端面202aや底面204cに傷が生じると、光コネクタモジュール201の光の結合効率が低下する虞がある。

40

#### 【0035】

そこで、第3実施形態に係る光コネクタモジュール21においては、図7に示すように、この光ファイバ22の先端部分において、プラスチッククラッド22bのクラッド先端面22bcはガラスコア22aのコア先端面22acよりも底面24c側に突出させている。つまり、光ファイバ22の先端部分においては、クラッド先端面22bcのみが挿入孔24の底面24cに当接している。なお位置決め部品23に、プラスチッククラッド22bより硬質のポリエーテルイミド等の樹脂を用いることは上記第1実施形態と同様である。

50

## 【0036】

光ファイバ22を挿入孔24に挿入して位置決め部品23に固定する際、クラッド先端面22bcはコア先端面22acよりも底面24側へ突出しているため、位置決め部品23より軟質のプラスチッククラッド22bのクラッド先端面22bcのみが底面24に当接し、位置決め部品23より硬質のガラスコア22aのコア先端面22acが底面24cに当接することがない。したがって、コア先端面22acの損傷や挿入孔24の底面24cの損傷を防止することができる。よって光の結合効率に優れた光コネクタモジュール21を安定して提供することができる。

## 【0037】

また、光ファイバ22を挿入孔24に挿入する際、挿入孔24の側壁24bには位置決め部品23より軟質のクラッド先端面22bcのみが接触するので、光ファイバ22が側壁24bを削ることがない。したがって、位置決め部品23の挿入孔24に光ファイバ22を挿入する際に削り屑が発生することを防止することができ、削り屑がレンズ25と光ファイバ22との間に介在することによる光の結合効率の低下を確実に防止し、高い光の結合効率を有する光コネクタモジュール21を提供することができる。

10

## 【0038】

また、光ファイバ22の先端部分において、コア先端面22acとクラッド先端面22bcは底面24cに接着剤27を介して固定されている。図示の如く、コア先端面22acと底面24cの間にも接着剤27を充填することにより、突出したクラッド先端面22bcの他にクラッド内周面にも接着剤27が塗布される。このため、コア先端面22acとクラッド先端面22bcとを揃えた場合に比べて、接着剤27による接着面積を大きくすることができる。したがって、光ファイバ22の位置決め部品23への接着強度を高めることができ、クラッド先端面22bcが底面24cから剥離することを抑制することができる。よって、光コネクタモジュール21の光の結合効率を安定的に維持することができる。

20

## 【0039】

この接着剤27としては、プラスチッククラッド22bよりも屈折率が高く透光性を有する接着剤が好ましい。また、この接着剤27はガラスコア22aと同程度の屈折率を有する接着剤がより好ましい。このような好ましい接着剤27としてはエポキシ接着剤の一種であるNTTアドバンステクノロジー社製の光路結合用接着剤GA700を例示できる。

30

## 【0040】

このような接着剤27を用いると、光コネクタモジュール21の光の結合効率を高く維持することができる。プラスチッククラッド22bがガラスコア22aよりも底面24c側に突出する光ファイバ22の先端部分において、ガラスコア22aから出射した光が透光性を有する接着剤27に入射し、この光がガラスコア22aから突出したプラスチッククラッド22bに入射しようとする。しかし、ガラスコア22aと同様に接着剤27の屈折率がプラスチッククラッド22bの屈折率よりも大きいので、接着剤27とプラスチッククラッド22bの界面で光が全反射する。したがって突出したプラスチッククラッド22bから外部に光信号が漏出することを抑制できるので、光コネクタモジュール21の光の結合効率を高く維持することができる。

40

## 【0041】

なお、クラッド先端面22bcのコア先端面22acに対する突出量は約10～100 $\mu\text{m}$ が好ましい。クラッド先端面22bcの突出量が10 $\mu\text{m}$ より小さいと、光ファイバ22を挿入孔24に挿入する時に挿入圧力によってはプラスチッククラッド22bが弾性変形し、ガラスコア22aが底面24cに接触する虞がある。また、突出したプラスチッククラッド22bの内周面の面積が小さく、上述した接着面積が小さいので接着強度が低下する虞がある。また、クラッド先端面22bcの突出量が100 $\mu\text{m}$ を越えると、コア先端面22acがレンズ25から離れすぎてコア先端面22acから出射した光が外部に漏出し、光コネクタモジュール21の光の結合効率が低下してしまう。

## 【0042】

50

なお、第3実施形態においても第1実施形態と同様に、位置決め部品23にミラーを形成し、光ファイバ22の光軸とレンズ25の光軸とが交差するように配置してもよいことはもちろんである。また、挿入孔の形状についても第1実施形態と同様に円柱状の孔としてもよいことはもちろんである。

【0043】

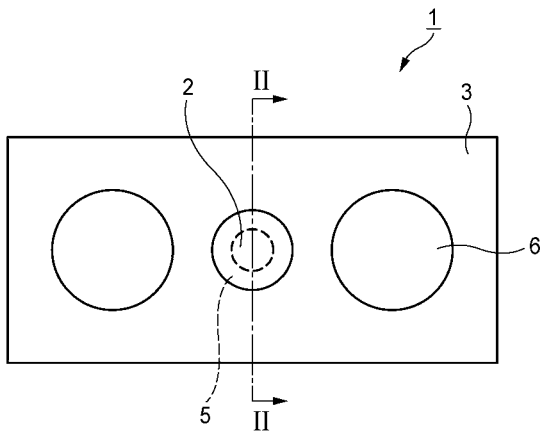
以上、本発明をその実施形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されない。上記実施形態に多様な変更または改良を加えることができることは、当業者にとって明らかである。

【符号の説明】

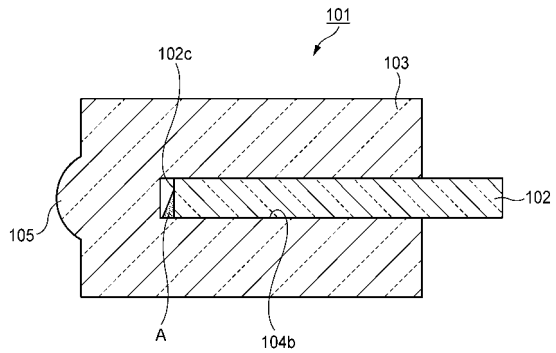
【0044】

- 1, 1A, 11, 21, 101, 201 : 光コネクタモジュール、  
 2, 2A, 12, 22, 102, 202 : 光ファイバ、  
 3, 3A, 13, 23, 103, 203 : 位置決め部品、  
 4, 4A, 14, 24, 104, 204 : 挿入孔（挿入凹部）、  
 5, 5A, 15, 25, 105, 205 : レンズ、  
 6 : 係合凹部、  
 17, 27 : 接着剤、  
 8 : ミラー

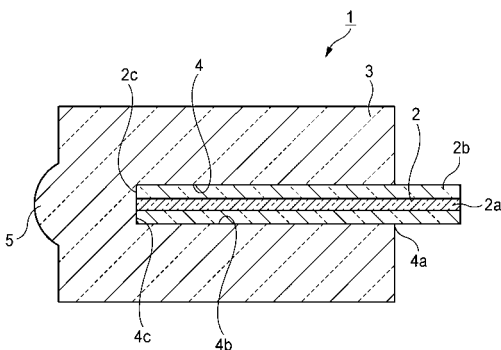
【図1】



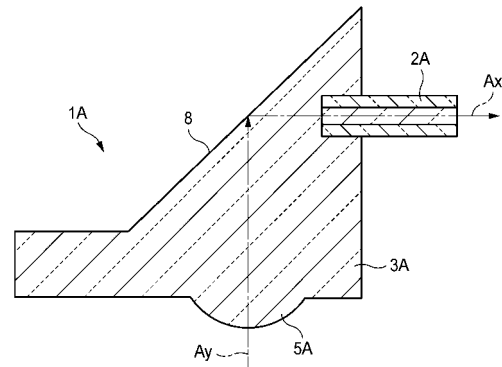
【図3】



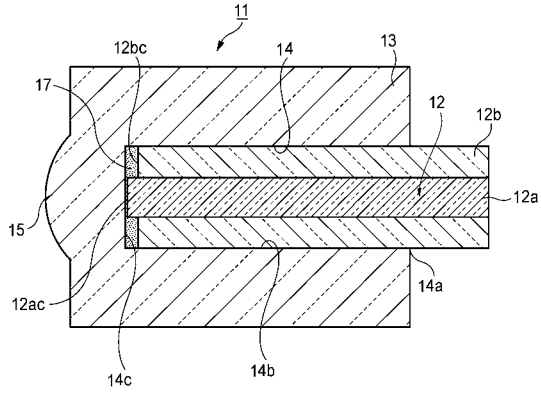
【図2】



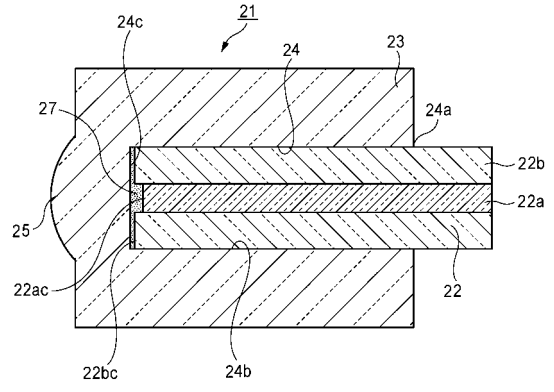
【図4】



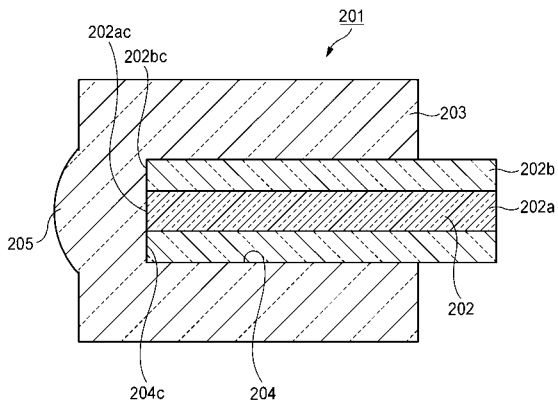
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H137 AB05 AB06 AC02 AC05 BA02 BA06 BA19 BC02 BC10 BC55  
BC76 CA13A CA15A CA26A CA28C CA28E CA33 CA51 CA75 CC01  
CD31 FA00 FA01 FA06 HA00 HA15  
2H150 AB03 AB33 AB34 AC02 AC17 AC20 AH50