(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2010-96902
(P2010-96902A)
(43)公開日　平成22年4月30日(2010.4.30)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G02B	6/42	(2006.01)	G02B	6/42		2H137
G02B	6/122	(2006.01)	G02B	6/12	A	2H147

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 18 頁）

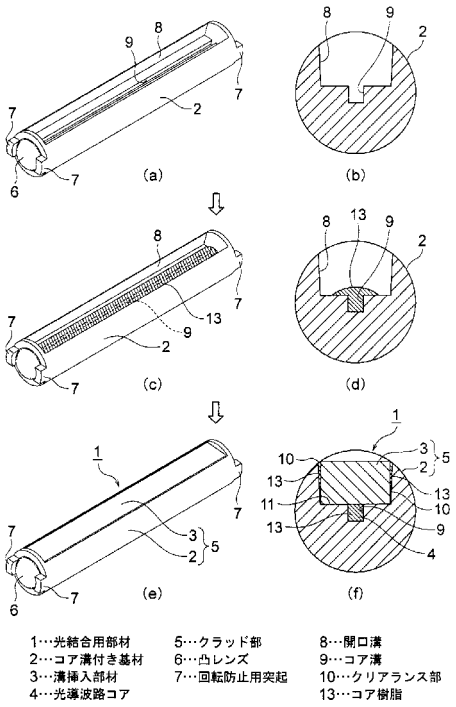
(21)出願番号　特願2008-266329 (P2008-266329)
(22)出願日　平成20年10月15日 (2008.10.15)

(71)出願人　000006895
矢崎総業株式会社
東京都港区三田１丁目４番２８号
(74)代理人　100075959
弁理士　小林　保
(72)発明者　若林　知敬
神奈川県横須賀市光の丘３－１　矢崎総業株式会社内
(72)発明者　中園　晃充
神奈川県横須賀市光の丘３－１　矢崎総業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光結合用部材の製造方法及び光結合用部材

(57)【要約】
【課題】光コネクタの光結合部分における結合効率の向上を図りつつ、高精度化、低損失化、低コスト化を図ることが可能な光結合用部材の製造方法を提供する。
【解決手段】光結合用部材１は、光導波路コア４とクラッド部５とを備えて構成される。光結合用部材１は、両端部に凸レンズ６が一体に成形されるとともにこれら凸レンズ６間において上向きに開口する開口溝８と開口溝８の底面において各凸レンズ６に連続するコア溝９とを有するコア溝付き基材２と、開口溝８に挿入可能な溝挿入部材３とを備えるクラッド部５を成形する工程と、コア樹脂１３をコア溝９に充填する工程と、コア溝９を覆うように溝挿入部材３を開口溝８に挿入し、少なくともコア溝９の直近周囲にコア樹脂１３が残留しないように加圧しながらコア樹脂１３を硬化させて、光導波路コア４を成形するとともに光導波路コア４の周囲に密着するクラッド部５を形成する工程と、を含んで製造する。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
透明な合成樹脂材料からなる光導波路コアと、該光導波路コアよりも小さな屈折率を有する透明な合成樹脂材料からなるクラッド部とを備えて構成され、光コネクタの受光用又は発光用光素子と光ファイバとの間に配置される光結合用部材の製造方法において、
両端部に凸レンズが一体に成形されるとともに該凸レンズ間において上向きに開口する開口溝と該開口溝の底面において前記各凸レンズに連続するコア溝とを有するコア溝付き基材と、前記開口溝に挿入可能な溝挿入部材とを備える前記クラッド部を成形する工程と、
前記光導波路コアの材料であるとともに前記コア溝付き基材と前記溝挿入部材とを固定するための接着剤としても機能するコア樹脂を前記コア溝に充填する工程と、
前記コア溝を覆うように前記溝挿入部材を前記開口溝に挿入し、少なくとも前記コア溝の直近周囲に前記コア溝からはみ出た前記コア樹脂が残留しないように加圧しながら前記コア樹脂を硬化させて、前記光導波路コアを成形するとともに前記コア溝付き基材と前記溝挿入部材を一体化して前記光導波路コアの周囲に密着する前記クラッド部を形成する工程と、を含む
ことを特徴とする光結合用部材の製造方法。
【請求項２】
請求項１に記載の光結合用部材の製造方法において、
前記コア樹脂に光硬化型の合成樹脂材料を用いる
ことを特徴とする光結合用部材の製造方法。
【請求項３】
透明な合成樹脂材料からなる光導波路コアと、該光導波路コアよりも小さな屈折率を有する透明な合成樹脂材料からなるクラッド部とを備えて構成され、光コネクタの受光用又は発光用光素子と光ファイバとの間に配置される光結合用部材において、
前記クラッド部は、両端部に凸レンズが一体に成形されるとともに該凸レンズ間において連続し上向きに開口する開口溝と該開口溝の底面において前記各凸レンズに連続するコア溝とを有するコア溝付き基材と、前記開口溝に挿入可能な溝挿入部材とを備えて構成され、
前記光導波路コアは、該光導波路コアの材料であるとともに前記コア溝付き基材と前記溝挿入部材とを固定するための接着剤としても機能するコア樹脂を前記コア溝に充填し、該コア溝を覆うように前記溝挿入部材を挿入し、少なくとも前記コア溝の直近周囲に前記コア溝からはみ出た前記コア樹脂が残留しないように前記溝挿入部材を加圧しながら前記コア樹脂を硬化させることにより、前記コア溝付き基材と前記溝挿入部材の一体化とともに作製される
ことを特徴とする光結合用部材。
【請求項４】
請求項３に記載の光結合用部材において、
前記コア溝の深さを前記光導波路コアの高さより深く形成するとともに、前記溝挿入部材は、前記コア溝内に隙間なく入り込む突起部を有するように形成される
ことを特徴とする光結合用部材。
【請求項５】
請求項３又は請求項４に記載の光結合用部材において、
前記コア溝付き基材又は前記溝挿入部材は、前記開口溝に前記溝挿入部材を挿入した状態で前記開口溝の側面と前記溝挿入部材の側面との間にクリアランス部を有するように形成される
ことを特徴とする光結合用部材。
【請求項６】
請求項３ないし請求項５いずれか記載の光結合用部材において、
前記コア溝付き基材の前記各凸レンズの表面には、無反射膜コーティングが施される

ことを特徴とする光結合用部材。
【請求項７】
請求項３ないし請求項６いずれか記載の光結合用部材において、
前記コア溝付き基材は、前記各凸レンズの側部に回転防止用突起を有する
ことを特徴とする光結合用部材。
【請求項８】
請求項３ないし請求項７いずれか記載の光結合用部材において、
前記コア溝の直近を外れた前記コア溝付き基材及び前記溝挿入部材の表面は、前記コア溝の前記直近周囲における前記コア溝付き基材及び前記溝挿入部材の表面より粗く形成される
ことを特徴とする光結合用部材。
【請求項９】
請求項３ないし請求項８いずれか記載の光結合用部材において、
前記クラッド部は、全体の外観形状が略円柱形状になるように形成される
ことを特徴とする光結合用部材。
【請求項１０】
請求項３ないし請求項９いずれか記載の光結合用部材において、
前記コア溝付き基材は、どちらか一方の前記凸レンズ近傍に部材の向きを認識するためのボスを有する
ことを特徴とする光結合用部材。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、透明な合成樹脂材料からなる光導波路コアと、この光導波路コアよりも小さな屈折率を有する透明な合成樹脂材料からなるクラッド部とを備えて構成され、光コネクタの受光用又は発光用光素子と光ファイバとの間に配置される光結合用部材の製造方法及び光結合用部材に関する。
【背景技術】
【０００２】
自動車内における多重伝送回路には、例えば、車載用光送受信コネクタが用いられている。この車載用光送受信コネクタは、受光用及び発光用光素子を備える受発光素子側光コネクタと、光ファイバを備える光ファイバ側光コネクタとを備えて構成されたものが知られている（下記特許文献１参照）。
【０００３】
下記特許文献１の図３に示される光コネクタ４１は、受光用及び発光用光素子を備えるレセプタクル４２（上記受発光素子側光コネクタ）と、光ファイバ６０、６０を備える光プラグ４３（上記光ファイバ側光コネクタ）とを備えて構成されている。光コネクタ４１は、レセプタクル４２の嵌合部４９に光プラグ４３を嵌合することにより組み立てられるようになっている。光コネクタ４１は、車載用光送受信コネクタの要件である光ファイバ先端の保護をするために、図７に示すような構造の光プラグ４３を有している。この光プラグ４３は、光ファイバ６０の先端がプラグハウジング５８の内側に入るような構造に形成されている。すなわち、光ファイバ６０の先端を直接受光用又は発光用光素子に近づけることができない構造に形成されている。このような構造をとることにより、光プラグ４３は光ファイバ６０先端を保護できるようになっている。尚、図７においては光ファイバ６０の端末にフェルール６１が設けられている。
【０００４】
一方、下記特許文献１の図５に示すように、レセプタクル４２のコネクタハウジング４４には、光ファイバ６０の先端が収容される受承筒５２、５２が形成されている。レセプタクル４２は、上述した光プラグ４３の構造に合わせて、コネクタハウジング４４の嵌合部４９内部で受承筒５２、５２が突き出るような構造に形成されている。レセプタクル４

２のコネクタハウジング４４は、受承筒５２、５２に連通する格納室５１、５１を備えており、格納室５１、５１には、それぞれ、受光用光素子を有する受光素子モジュール４６及び発光用光素子を有する発光素子モジュール４７が備えられている。

【０００５】

このようなレセプタクル４２に光プラグ４３が嵌合すると、同時に受承筒５２、５２内に光ファイバ６０の先端部分（フェルール６１部分）が挿入され、その位置が固定されるようになっている。この受承筒５２、５２の内部において、レセプタクル４２の受光素子モジュール４６あるいは発光素子モジュール４７と光プラグ４３の光ファイバ６０とが光学的に結合されるようになっている。しかしながら、上述したように光コネクタ４１において、光ファイバ６０の先端は、直接受光素子モジュール４６あるいは発光素子モジュール４７に近づけることができないようになっていることから、受承筒５２、５２に光結合用の光結合用部材が必要になる。

【０００６】

この光結合用部材として、下記特許文献１においては、図２に示す如くのスリーブ２１を受承筒５２内に設けている（下記特許文献１の図５参照）。このスリーブ２１は、透明な合成樹脂材料からなるコア部２２及びコア部２２よりも小さな屈折率を有する透明な合成樹脂材料からなるクラッド部２３とを備えて略円柱形状に形成されている。コア部２２は、次第に縮径するテーパ形状の側部２６を形成してなる略截頭円錐状の導波路２４と、円形フランジ状のガイド２５とを有している。導波路５の大径側の端部には、レンズ２７が一体に形成されている。クラッド部２３は、コア部２２の側部２６に密着するように形成されている。このようなスリーブ２１は、射出成形により製造されており、具体的には二色成形によりコア部２２及びクラッド部２３を成形して製造されている。

【特許文献１】特開２００１－１３３６６５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

ところで、近年、自動車内の光通信において、その通信容量の増大が図られており、車載用光ファイバはコア径が小さく伝送帯域が大きいものが適用されるようになってきている。このような車載用光ファイバのコア径の細径化に伴い、特許文献１に記載のスリーブ２１にあっては、以下のような問題点を有している。例えば、このスリーブ２１を細径コア光ファイバ（例えばコア径が０．２ｍｍ以下の光ファイバ）に対応させる場合、コア部２２（特に導波路２４やレンズ２７）を非常に微細な構造に成形しなければならない。従って、射出成形（二色成形）によるコア部２２の作製では、加工精度及び特性（伝送損失）を満足する作製が難しくなるという問題点を有している。また、コア部２２の小径側の端部にも二色成形にてレンズを形成しようとした場合、工夫を要する。この他、二色成形による製造では、使用可能な材料が限られてしまうため、透過率や経時劣化等の特性に優れた材料選定ができないという問題点を有している。

【０００８】

例えば特許文献１の受承筒５２内にスリーブ２１ではなく、レンズ単体あるいは光ファイバスタブ単体あるいはこれらを組み合わせたもの等を設けることを考えると、各部材間で生じる軸ずれと間隙が複合で生じた場合の結合効率低下が著しい。そこで、スリーブ２１のようなレンズ付き光結合用部材を設けて、このレンズにより光のガイドをすることが有効であるが、上述の如くスリーブ２１にあっては、細径コア光ファイバに対応させる場合に安価な加工での製造が難しいという問題点を有している。

【０００９】

本発明は、上記した事情に鑑みてなされたもので、光コネクタの光結合部分における結合効率の向上を図りつつ、高精度化、低損失化、低コスト化を図ることが可能な光結合用部材の製造方法及び光結合用部材を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記課題を解決するためになされた請求項１記載の本発明の光結合用部材の製造方法は、透明な合成樹脂材料からなる光導波路コアと、該光導波路コアよりも小さな屈折率を有する透明な合成樹脂材料からなるクラッド部とを備えて構成され、光コネクタの受光用又は発光用光素子と光ファイバとの間に配置される光結合用部材の製造方法において、両端部に凸レンズが一体に成形されるとともに該凸レンズ間において上向きに開口する開口溝と該開口溝の底面において前記各凸レンズに連続するコア溝とを有するコア溝付き基材と、前記開口溝に挿入可能な溝挿入部材とを備える前記クラッド部を成形する工程と、前記光導波路コアの材料であるとともに前記コア溝付き基材と前記溝挿入部材とを固定するための接着剤としても機能するコア樹脂を前記コア溝に充填する工程と、前記コア溝を覆うように前記溝挿入部材を前記開口溝に挿入し、少なくとも前記コア溝の直近周囲に前記コア溝からはみ出た前記コア樹脂が残留しないように加圧しながら前記コア樹脂を硬化させて、前記光導波路コアを成形するとともに前記コア溝付き基材と前記溝挿入部材を一体化して前記光導波路コアの周囲に密着する前記クラッド部を形成する工程と、を含むことを特徴としている。

【００１１】

このような特徴を有する本発明によれば、光結合用部材を作製する際、コア溝付き基材のコア溝に充填されたコア樹脂を硬化させることにより、両端が各凸レンズに連続する光導波路コアが形成されるとともに、光導波路コアの周囲に密着した状態のクラッド部がコア溝付き基材と溝挿入部材が一体化することにより形成される。本発明によれば、従来技術のような二色成形による光結合用部材の作製方法と比べて、部材の中心軸に対する光入射側凸レンズ、光出射側凸レンズ、光入射側光導波路コア、光出射側光導波路コアの位置ずれ量を抑えることができる。すなわち、光結合用部材の高精度化が可能となる。従って、細径コア光ファイバにも対応可能な高精度な光結合用部材を製造することができる。本発明によれば、製造された光結合用部材は、光の入出射部分となる位置に凸レンズを有する。この凸レンズにより入出射する光を集光することができるため、受光用又は発光用光素子あるいは光ファイバとの光結合の結合効率の向上を図ることができる。すなわち、光結合の結合効率の向上を図ることができる光結合用部材を製造することができる。また、本発明によれば、溝挿入部材を加圧することによりコア溝からはみ出たコア樹脂がコア溝の直近周囲に残留しないようにしている。コア溝の直近周囲にコア樹脂が残留していると、光導波路コアからの光の漏れが生じ光学特性の劣化につながるからである。本発明によれば、細径コア光ファイバに対応可能で且つ底損失な光結合を可能とする光結合部材を製造することができる。また、高価な部材を用いる必要がないため、低コストでの製造をすることができる。

【００１２】

請求項２記載の本発明の光結合用部材の製造方法は、請求項１に記載の光結合用部材の製造方法において、前記コア樹脂に光硬化型の合成樹脂材料を用いることを特徴としている。

【００１３】

このような特徴を有する本発明によれば、コア樹脂が硬化するまでの時間が短いため、光結合用部材の製造に係る作業性に配慮することができる。

【００１４】

請求項３記載の本発明の光結合用部材は、透明な合成樹脂材料からなる光導波路コアと、該光導波路コアよりも小さな屈折率を有する透明な合成樹脂材料からなるクラッド部とを備えて構成され、光コネクタの受光用又は発光用光素子と光ファイバとの間に配置される光結合用部材において、前記クラッド部は、両端部に凸レンズが一体に成形されるとともに該凸レンズ間において連続し上向きに開口する開口溝と該開口溝の底面において前記各凸レンズに連続するコア溝とを有するコア溝付き基材と、前記開口溝に挿入可能な溝挿入部材とを備えて構成され、前記光導波路コアは、該光導波路コアの材料であるとともに前記コア溝付き基材と前記溝挿入部材とを固定するための接着剤としても機能するコア樹脂を前記コア溝に充填し、該コア溝を覆うように前記溝挿入部材を挿入し、少なくとも前

記コア溝の直近周囲に前記コア溝からはみ出た前記コア樹脂が残留しないように前記溝挿入部材を加圧しながら前記コア樹脂を硬化させることにより、前記コア溝付き基材と前記溝挿入部材の一体化とともに作製されることを特徴としている。

【００１５】

このような特徴を有する本発明によれば、光の入出射側となる位置に凸レンズを有し、この各凸レンズに連続する光導波路コアが形成される。すなわち、本発明の光結合部材に入射する光は、一端側の凸レンズにより集光されて光導波路コア内に導かれ、この光導波路コアを通過し、他端側の凸レンズで再び集光されて出射されるようになる。従って、光導波路コアに入出射する光は凸レンズにより集光されるため、受光用又は発光用光素子と光ファイバとの光結合部分における結合効率の向上を図ることができる。本発明によれば、従来技術のような二色成形により作製される光結合用部材と比べて、部材の中心軸に対する光入射側凸レンズ、光出射側凸レンズ、光入射側光導波路コア、光出射側光導波路コアの位置ずれ量を抑えることができる。すなわち、細径コア光ファイバに対応可能な高精度化を図ることができる。本発明によれば、溝挿入部材を加圧することによりコア溝からはみ出たコア樹脂がコア溝の直近周囲に残留しないようにしている。コア溝の直近周囲にコア樹脂が残留していると、光導波路コアからの光の漏れが生じ光学特性の劣化につながるからである。また、本発明によれば、光導波路の光入出射口となるコア溝両端部を平滑に加工することにより、光導波路の端面研磨を必要としない。

【００１６】

請求項４記載の本発明の光結合用部材は、請求項３に記載の光結合用部材において、前記コア溝の深さを前記光導波路コアの高さより深く形成するとともに、前記溝挿入部材は、前記コア溝内に隙間なく入り込む突起部を有するように形成されることを特徴としている。

【００１７】

このような特徴を有する本発明によれば、溝挿入部材の突起部でコア溝を塞ぐように溝挿入部材をコア溝付き基材に挿入する。これにより、光導波路コアは溝挿入部材の突起部とコア溝とで囲まれた状態となる。すなわち、コア溝からはみ出たコア樹脂が光導波路コアの直近周囲に存在しないような状態となる。従って、コア溝直近周囲のコア樹脂残留による光学特性劣化を防ぐことができる。

【００１８】

請求項５記載の本発明の光結合用部材は、請求項３又は請求項４に記載の光結合用部材において、前記コア溝付き基材又は前記溝挿入部材は、前記開口溝に前記溝挿入部材を挿入した状態で前記開口溝の側面と前記溝挿入部材の側面との間にクリアランス部を有するように形成されることを特徴としている。

【００１９】

このような特徴を有する本発明によれば、溝挿入部材の加圧によりコア溝からはみ出たコア樹脂がクリアランス部に回り込むようになる。これにより、このコア樹脂はコア溝付き基材の側面と溝挿入部材の側面との間に介在する状態となる。このコア樹脂が硬化することにより、コア溝付き基材に対して溝挿入部材がより確実に固定される。また、本発明によれば、溝挿入部材の加圧の際にコア溝付き基材と溝挿入部材の間に生じた気泡を逃がすことができる。これにより、導波路となる光導波路コアとコア溝付き基材及び溝挿入部材とを確実に密着させることができるほか、気泡による光学特性の劣化を防ぐことができる。

【００２０】

請求項６記載の本発明の光結合用部材は、請求項３ないし請求項５いずれか記載の光結合用部材において、前記コア溝付き基材の前記各凸レンズの表面には、無反射膜コーティングが施されることを特徴としている。

【００２１】

このような特徴を有する本発明によれば、各凸レンズの表面に施された無反射膜コーティングにより、光の入射時に界面で発生するフレネル反射を抑えることができる。従って

、光ファイバと発光用又は受光用光素子との光結合の結合効率を向上させることができる。

【００２２】

請求項７記載の本発明の光結合用部材は、請求項３ないし請求項６いずれか記載の光結合用部材において、前記コア溝付き基材は、前記各凸レンズの側部に回転防止用突起を有することを特徴としている。

【００２３】

このような特徴を有する本発明によれば、光結合用部材の製造する際に、回転防止用突起により、コア溝付き基材が回転しにくくなるため、コア溝を水平に保持しやすくなる。すなわち、光結合用部材を製造する作業が行い易くなる。

【００２４】

請求項８記載の本発明の光結合用部材は、請求項３ないし請求項７いずれか記載の光結合用部材において、前記コア溝の直近を外れた前記コア溝付き基材及び前記溝挿入部材の表面は、前記コア溝の前記直近周囲における前記コア溝付き基材及び前記溝挿入部材の表面より粗く形成されることを特徴としている。

【００２５】

このような特徴を有する本発明によれば、溝挿入部材を加圧した際にコア溝からはみ出て、コア溝の直近周囲から遠ざけられたコア樹脂がコア溝付き基材及び溝挿入部材の表面の粗さにより、溝挿入部材の側面側（クリアランス部側）へ移動し易くなる。すなわち、コア樹脂の処理性が向上する。本発明によれば、コア溝付き基材及び溝挿入部材の表面の粗さにより、コア溝の直近周囲以外において、コア樹脂とコア溝付き基材及び溝挿入部材の表面の接触面積が増えるため、コア溝付き基材に対する溝挿入部材の固着力が向上する。

【００２６】

請求項９記載の本発明の光結合用部材は、請求項３ないし請求項８いずれか記載の光結合用部材において、前記クラッド部は、全体の外観形状が略円柱形状になるように形成されることを特徴としている。

【００２７】

このような特徴を有する本発明によれば、製造が完了した状態で外観形状が円柱形状となる。これにより、部材の取り扱い性や光コネクタへの組み付け時の作業性の向上を図ることができる。

【００２８】

請求項１０記載の本発明の光結合用部材は、請求項３ないし請求項９いずれか記載の光結合用部材において、前記コア溝付き基材は、どちらか一方の前記凸レンズ近傍に部材の向きを認識するためのボスを有することを特徴としている。

【００２９】

このような特徴を有する本発明によれば、光コネクタに設置する際に、部材の向きを認識することができる。従って、コネクタへの組み付け作業が行い易くなる。

【発明の効果】

【００３０】

請求項１に記載された本発明によれば、光コネクタの光結合部分における結合効率の向上を図りつつ、高精度化、低損失化、低コスト化を図ることが可能な光結合用部材の製造方法を提供することができるという効果を奏する。本発明によれば、細径コア光ファイバに対応可能な光結合用部材の製造方法を提供することができるという効果を奏する。本発明によれば、従来の二色成形により作製される光結合用部材よりも高精度な光結合部材を簡素な方法で且つ低コストに製造することができるという効果を奏する。

【００３１】

請求項２に記載された本発明によれば、光結合用部材の製造に係る作業性に配慮することができるという効果を奏する。

【００３２】

請求項３に記載された本発明によれば、光コネクタの光結合部分における結合効率の向上を図りつつ、高精度化、低損失化、低コスト化を図ることが可能な光結合用部材を提供することができるという効果を奏する。本発明によれば、光コネクタの光結合部分における結合効率の向上を図ることができ、且つ、細径コア光ファイバにも対応することができるという効果を奏する。

【００３３】

請求項４に記載された本発明によれば、コア溝からはみ出たコア樹脂による光学特性の劣化を防ぐことができるという効果を奏する。

【００３４】

請求項５に記載された本発明によれば、クリアランス部にコア樹脂が回り込み硬化することにより、コア溝付き基材と溝挿入部材との固着力を確保することができるという効果を奏することができる。また、本発明によれば、導波路となる部分に生じた気泡を逃がすことができることから、上記固着力の確保のほか、気泡による光学特性の劣化を防ぐことができるという効果を奏する。

【００３５】

請求項６に記載された本発明によれば、光結合部分における結合効率の向上を図ることができるという効果を奏する。

【００３６】

請求項７に記載された本発明によれば、光結合用部材の製造に係る作業性に配慮することができるという効果を奏する。

【００３７】

請求項８に記載された本発明によれば、コア溝からはみ出たコア樹脂の処理性及びコア溝付き基材に対する溝挿入部材の固着力に配慮することができるという効果を奏する。

【００３８】

請求項９、１０に記載された本発明によれば、光結合用部材を光コネクタに組み付ける作業に配慮することができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３９】

以下、図面を参照しながら説明する。図１は本発明の光結合用部材の一実施の形態を示す図であり、（ａ）は全体斜視図、（ｂ）は（ａ）のＡ－Ａ線断面図、（ｃ）は（ｂ）のＢ－Ｂ線断面図である。また、図２は本発明の光結合用部材の製造手順を示す説明図であり、（ａ）は射出成形されたコア溝付き基材を示す図、（ｂ）は（ａ）のコア溝付き基材中央部分の断面を示す図、（ｃ）はコア溝にコア樹脂を充填した状態のコア溝付き基材を示す図、（ｄ）は（ｃ）のコア溝付き基材中央部分の断面を示す図、（ｅ）は溝挿入部材をコア溝付き基材に一体化した状態を示す図、（ｆ）は（ｅ）のコア溝付き基材中央部分の断面を示す図である。

【００４０】

図１において、引用符号１は本発明の光結合用部材１を示している。光結合用部材１は、コア溝付き基材２と、溝挿入部材３と、光導波路コア４とを備えて構成されている。尚、引用符号５はクラッド部を示し、コア溝付き基材２と溝挿入部材３とが一体化したものを示している。光結合用部材１は、この全体が略円柱形状となるように形成されている。光結合用部材１は、後述する光コネクタ４１の受発光素子側光コネクタ４２のスリーブ５１、５１内に設けられるようになっている。具体的には、受発光素子側光コネクタ４２の受光用光素子有する受光素子モジュール４５及び発光用光素子を有する発光素子モジュール４６と光ファイバ側光コネクタ４３に設けられた光ファイバ５２、５２との間に配置され、これらのいずれか一方から出射される光をいずれ片方へ伝搬する部材となっている。以下、先ずは光結合用部材１の各構成部材について説明する。

【００４１】

コア溝付き基材２は、後述する光導波路コア４のコア樹脂１３よりも小さな屈折率を有する透明な合成樹脂材料により形成されている。また、コア溝付き基材２は、射出成形に

より略円柱形状に形成されている。コア溝付き基材２を形成する合成樹脂材料としては、高精度成形性及び高透過率を有する合成樹脂材料であればよく、特に限定するものではないが、シクロオレフィン樹脂、アクリル樹脂等が挙げられる。

【００４２】

コア溝付き基材２の両端部には、外向きに凸となる凸レンズ６、６が一体に成形されている。凸レンズ６、６は、この中心がコア溝付き基材２の円柱中心と一致するように形成されている。一方の凸レンズ６は、発光素子モジュール４６（発光用光素子）又は光ファイバ５２から出射された光を集光して、後述する光導波路コア４に導き、他方の凸レンズ６は、光導波路コア４内部を通過した光を集光して光ファイバ５２又は受光素子モジュール４５（受光用光素子）に導くようになっている。凸レンズ６、６の表面は、鏡面加工されている。これにより、凸レンズ６、６表面において、凸レンズ６、６に入出射する光の散乱を抑えられるようになっている。更に、凸レンズ６、６の表面には、無反射膜コーティングが施されている。これにより、光の入射時に界面で生じるフレネル反射を抑えることができるようになっている。このような凸レンズ６、６は、受光素子モジュール４５又は発光素子モジュール４６と光ファイバ５２との光結合の結合効率の向上を図ることができるようになっている。

【００４３】

コア溝付き基材２の凸レンズ６、６の側部には、光結合用部材１の製造時に部材自体が回転してしまうことを防止するための回転防止用突起７が形成されている。光結合用部材１を製造する工程において、この回転防止用突起７が引っ掛かることにより、コア溝付き基材２が例えば作業台上等で回転してしまわないようになっている。すなわち、製造時に後述するコア溝９を水平に保持することができるようになっている。従って、光結合用部材１を製造する作業が行い易くなっている。

【００４４】

コア溝付き基材２は、両端部に成形された凸レンズ６、６間において連続し上向きに開口する開口溝８を有している。開口溝８は、この底面に後述する凸レンズ６、６に連続するコア溝９を有している。開口溝８は、コア溝付き基材２の軸に沿って真っ直ぐに形成されている。開口溝８は、所定の幅・深さを有するように形成されている。すなわち、開口溝８は、後述する溝挿入部材３を挿入可能に形成されている。開口溝８は、この両側面が傾斜しており、溝挿入部材３が挿入された状態において、開口溝８の側面と溝挿入部材３の側面との間にクリアランス部１０を有するように形成されている。尚、開口溝８の傾斜は、コア溝付き基材２を射出成形する際の抜き勾配を兼ねている。

【００４５】

クリアランス部１０は、コア樹脂１３が充填されたコア溝９に対して、溝挿入部材３を挿入・加圧した際にコア溝９からはみ出たコア樹脂１３が回り込む部分となっている。クリアランス部１０は、コア樹脂１３を硬化させた時に、溝挿入部材３のコア溝付き基材２に対する固着力を確保するための部分となっている。また、クリアランス部１０は、溝挿入部材３を挿入・加圧した際にコア溝付き基材２と溝挿入部材３との間に生じた気泡も回り込むようになっている。すなわち、コア溝付き基材２及び溝挿入部材３と光導波路コア４との密着性を良好にすることができるようになっている。これにより、固着力の確保とともに気泡による光学特性の劣化を防ぐことができる。尚、本形態において、クリアランス部１０は開口溝８の側面を傾斜させることにより設けられているが、例えば、溝挿入部材３よりも開口溝８の幅を広く取ることによりクリアランス部１０を設けるようにしてもよいものとする。

【００４６】

コア溝９は、上述の如く、凸レンズ６、６に連続するように形成されている。このコア溝９は、光導波路コア４を形成する部分となっている。すなわち、コア溝９は、コア樹脂１３を充填・硬化することにより、凸レンズ６、６に連続する光導波路コア４を形成することができるようになっている。コア溝９は、コア溝付き基材２の円柱中心部分となる位置に設けられている。また、コア溝９は、コア溝付き基材２の軸に沿って真っ直ぐに形成

されている。コア溝９は、一定の幅に形成されている（一例であるものとする。例えば、両端部で幅が異なるようなテーパ形状に形成しても良いものとする）。コア溝９は、この中心がコア溝付き基材２の円柱中心軸と一致するような深さに形成されている。これにより、凸レンズ６、６とコア溝９の中心は、コア溝付き基材２の中心軸と一致するようになっている。更に、コア溝９は、後述する光ファイバ５２のコア径に対応したサイズの光導波路コア４が形成されるような深さにも形成されている。コア溝９は、各面が鏡面加工されている。これにより、光導波路コア４を通過する光の散乱を抑えることができるようになっている。また、コア溝９の両端部は、平滑になるように加工されている。

【００４７】

コア溝付き基材２は、溝挿入部材３と接触する接触面１１の粗さ、傾き、うねりを抑えて形成されている。また、コア溝付き基材２は、コア溝９の直近を外れた部分の表面が接触面１１よりも粗くなるように形成されている（例えば、コア溝付き基材２を成形する金型にブラスター処理を施す等により表面を粗くする）。

【００４８】

溝挿入部材３は、後述する光導波路コア４のコア樹脂１３よりも小さな屈折率を有する透明な合成樹脂材料により形成されている。溝挿入部材３は、コア溝付き基材２の開口溝８に挿入可能な板状（ブロック状）に形成されている。溝挿入部材３を形成する合成樹脂材料としては、成形性が良く高透過率を有する合成樹脂材料であればよく、特に限定するものではないが、シクロオレフィン樹脂やアクリル樹脂等が挙げられる。また、溝挿入部材３を形成する合成樹脂材料としては、上記した要件と合わせて弾性を有する合成樹脂であってもよいものとする（溝挿入部材３が弾性を有することにより、コア溝付き基材２との接触性が向上するからである）。このような合成樹脂として、特に限定するものではないが、例えば、シリコーン系ゴムやスチレン系エラストマー等が挙げられる。尚、溝挿入部材３をコア溝付き基材２と異なる合成樹脂材料により形成する場合には、この材料の屈折率がコア溝付き基材２の材料の屈折率と同等か、もしくはコア溝付き基材２の材料の屈折率よりも小さい合成樹脂材料を用いることがふさわしい。

【００４９】

溝挿入部材３は、コア溝９を覆うように開口溝８に対して挿入されるようになっている。この溝挿入部材３は、後述する光導波路コア４を保護する機能を有している。溝挿入部材３がコア溝９に形成される光導波路コア４と接触する接触面１２は、鏡面加工されている。これにより、光導波路コア４を通過する光の散乱を抑えることができるようになっている。また、溝挿入部材３は、コア溝９の直近を外れた部分の表面が粗くなるように形成されている（例えば、コア溝付き基材２を成形する金型にブラスター処理を施す等により表面を粗くする）。

【００５０】

尚、本実施形態において、溝挿入部材３は板状に形成されているが、特に限定するものではないものとする。例えば、溝挿入部材３をフィルム状に形成したり、溝挿入部材３の片面に弾性を有する材料を貼付したものを形成しても良いものとする（上述の如く溝挿入部材３の合成樹脂材料として、弾性を有するものでもよいため）。

【００５１】

光導波路コア４は、透明な合成樹脂材料からなるコア樹脂１３をコア溝９に充填し、硬化することにより形成されている。光導波路コア４は、コア樹脂１３よりも小さな屈折率を有する合成樹脂により形成されたコア溝付き基材２及び溝挿入部材３（クラッド部５）がその周囲に密着した状態となっている。これにより、コア溝付き基材２及び溝挿入部材３（クラッド部５）が光導波路コア４に対して、クラッドとして作用し、光を光導波路コア４に閉じこめて伝搬することができるようになっている。光導波路コア４は、発光素子モジュール４６及び光ファイバ５２のいずれかから出射される光の通り道である導波路となっている。光導波路コア４は、コア溝９にコア樹脂１３を充填・硬化することにより形成されるため、この中心がコア溝付き基材２の円柱中心軸と一致するようになっている。従って、光導波路コア４は、上述のレンズ６、６とも中心軸が一致する状態となっている

。

【００５２】

コア樹脂１３は、上述の如くコア溝９に充填されて光導波路コア４を形成する合成樹脂材料であるとともに、コア溝付き基材２と溝挿入部材３とを接着固定する接着剤としても機能するようになっている。コア樹脂１３の材料として、本形態においてはＵＶ硬化型エポキシ樹脂を用いている。但し、コア樹脂１３の材料としては、高流動性及び高透過率を有する合成樹脂であればよく、特に限定するものではないが、その他ＵＶ硬化型アクリル樹脂等が挙げられる。尚、上記したＵＶ硬化型エポキシ樹脂やＵＶ硬化型アクリル樹脂等の光硬化型樹脂においては、硬化時間が短くてよいことから、コア溝付き基材２と溝挿入部材３とを接着固定する作業の作業性を良好にすることができる。

【００５３】

続いて、図２を参照しながら本発明の光結合用部材１の製造手順の一例を説明する。

【００５４】

先ず、射出成形によりコア溝付き基材２を成形する（図２（ａ）、（ｂ）参照）とともに溝挿入部材３を成形し、更にコア樹脂１３を用意する作業を行う。次に、コア樹脂１３がコア溝９から溢れるように図示しないディスペンサ等を用いて充填、塗布する作業を行う（図２（ｃ）、（ｄ）参照）。最後に、コア溝９を覆うように開口溝８に溝挿入部材３を挿入し、コア溝付き基材２の接触面１１と溝挿入部材３との間にコア樹脂１３が残らないように加圧しながらコア樹脂１３を硬化させて、光導波路コア４を形成するとともに、コア溝付き基材２と溝挿入部材３を一体化してクラッド部５を形成する作業を行う。この時、コア樹脂１３が硬化時の収縮により、溝挿入部材３とコア溝９に充填されたコア樹脂１３との間に空隙が生じたり、脱ガスの影響がないように、加圧量や硬化用光照射量、照射時間の管理を行う。

【００５５】

以上により、光結合用部材１の製造が完了となり、図２（ｅ）、（ｆ）に示す如くの状態となる。

【００５６】

ここで、図３を参照しながら、上述した光結合用部材１が装着される光コネクタについて簡単に説明する（詳細な構造に関しては、背景技術の欄の特許文献１に記載されている）。図３は、光結合用部材を備える光コネクタの図であり、（ａ）は光コネクタの分解斜視図、（ｂ）は受発光素子側光コネクタの一実施の形態を示す断面図である。

【００５７】

図３において、引用符号４１は、例えば自動車等の多重伝送回路に用いられる光コネクタを示している。光コネクタ４１は、合成樹脂製の受発光素子側光コネクタ４２と、同じく合成樹脂製の光ファイバ側光コネクタ４３とを備えて構成されている。

【００５８】

受発光素子側光コネクタ４２は、前後に開放された矩形状のコネクタハウジング４４を有している。このコネクタハウジング４４の前方の開放部分に光ファイバ側光コネクタ４３が嵌合するようになっている。また、後方の開放部分には、光結合用部材１、１、受光素子モジュール４５、発光素子モジュール４６及びキャップ４７が順に嵌合するようになっている。尚、図３（ａ）に示す受発光素子側光コネクタ４２は、既に光結合用部材１、１、受光素子モジュール４５、発光素子モジュール４６及びキャップ４７が嵌合された状態となっている。

【００５９】

コネクタハウジング４４は、前方に嵌合部４８が形成されており、同じく前方の上壁に光ファイバ側光コネクタ４３の後述するロッキングアーム５５が係合する係止部４９が形成されている。また、コネクタハウジング４４の後方には、受光素子モジュール４５及び発光素子モジュール４６に対する格納室５０、５０が形成されている。この格納室５０、５０には、上壁及び下壁を貫通する開口部４４ａ、４４ｂが形成されている。上壁側の開口部４４ａ、４４ｂには、キャップ４７の図示しない係合突起が係合するようになってい

る。また、下壁側の開口部４４ａ、４４ｂを介して、受光素子モジュール４５及び発光素子モジュール４６の図示しない接続部（電極）が外部に導出されるようになっている。

【００６０】

コネクタハウジング４４の内部における中間部分には、嵌合部４８から格納室５０、５０に連通するスリーブ５１、５１が前後方向に延在し、且つ嵌合部４８内に突き出るように一体に設けられている。スリーブ５１、５１は、光コネクタ４１における光軸の調心部分となっている。また、スリーブ５１、５１は、内外共に段付きに形成されており、内側の段部を境に前方側が光ファイバ側光コネクタ４３に装着された光ファイバ５２の図示しないフェルールが装着される部分となっている。これに対して、段部の後方には、光結合用部材１、１が格納室５０、５０を介して挿入されるようになっている。

【００６１】

スリーブ５１、５１の段部に光結合用部材１、１が当接すると、この光結合用部材１、１の位置決めがなされるようになっている。尚、特に図示しないが、光結合用部材１、１が挿入される側のスリーブ５１、５１内部には、光結合用部材１、１を保持するための微小突起等が設けられている。

【００６２】

受光素子モジュール４５及び発光素子モジュール４６は、既知構成のモジュールを用いているため、詳細な説明を省略するものとする。尚、受光素子モジュール４５及び発光素子モジュール４６は、それぞれ受光用光素子及び発光用光素子を有しているものとする。受光素子モジュール４５及び発光素子モジュール４６は、受・発光モジュール、受・送信モジュール、ＦＯＴ（Ｆｉｂｅｒ　Ｏｐｔｉｃ　Ｔｒａｎｓｃｅｉｖｅｒ）等と呼ばれる場合もある。

【００６３】

光ファイバ側光コネクタ４３は、図示しないフェルールが端末に設けられた光ファイバ５２、５２とハウジング５３及びキャップ５４とを備えて構成されている。光ファイバ側光コネクタ４３は、光ファイバ５２、５２の端末に設けられた図示しないフェルールをハウジング５３内に収容し、キャップ５４をハウジング５３に係合することにより組み立てられている。尚、光ファイバ側光コネクタ４３は、背景技術の欄に記載した特許文献１の光プラグと同じのものとなっている。従って、詳細な説明は省略するものとする。

【００６４】

光ファイバ５２、５２は、既知のもので、コア及びコアよりも屈折率の小さいクラッドからなる心線部と心線部を被覆する被覆部とを備えて構成されている。光ファイバ５２、５２の端末には、上述した如く図示しないフェルールが設けられている。この図示しないフェルールと光ファイバ５２は、接着剤等で強固に固定されており、抜け落ちてしまうことがないようになっている。尚、図示しないフェルールは合成樹脂製であるものとする。

【００６５】

ハウジング５３は、図示しないフェルールを収容する収容室を有する矩形状の箱体となっている。ハウジング５３は、収容室にフェルールを収容することにより、光ファイバ５２、５２を保持することができるようになっている。収容室に収容された図示しないフェルールは、この先端が受発光素子側光コネクタ４２の嵌合部４８側を向くようになっている。ハウジング５３の上壁には、後方に伸びるロッキングアーム５５が一体に形成されている。このロッキングアーム５５は、コネクタハウジング４４の係合部４９に係合するようになっている。すなわち、ロッキングアーム５５を係合部４９に係合させることにより、光ファイバ側光コネクタ４３と受発光素子側光コネクタ４２とが一体化するようになっている。

【００６６】

上記構成において、光ファイバ側光コネクタ４３が受発光素子側光コネクタ４２に嵌合すると、スリーブ５１、５１はハウジング５３内に進入し、同時に光ファイバ５２先端の図示しないフェルールがスリーブ５１、５１内に進入する。この状態において、フェルールの先端部分と光結合部材１、１の間隙及び受光素子モジュール４５、発光素子モジュー

ル４６と光結合部材１、１の間隙は、双方とも最小に保って配置されている。

【００６７】

以上、図１ないし図３を参照しながら説明してきたように、本発明の光結合用部材１によれば、光の入出射側となる位置に凸レンズ６、６を有し、この各凸レンズ６、６に連続する光導波路コア４が形成される。すなわち、本発明の光結合部材１に入射する光は、一端側の凸レンズ６により集光されて光導波路コア４内に導かれ、この光導波路コア４を通過し、他端側の凸レンズ６で再び集光されて出射されるようになる。従って、光導波路コア４に入出射する光は凸レンズ６により集光されるため、受光用又は発光用光素子と光ファイバ５２、５２との光結合部分における結合効率の向上を図ることができる。また、本発明の光結合用部材１によれば、光導波路の光入出射口となるコア溝９両端部を平滑に加工することにより、光導波路の端面研磨を必要としない。

【００６８】

本発明の光結合用部材１によれば、凸レンズ６、６をコア溝付き基材２の両端に一体成形し、凸レンズ６、６の中心とコア溝９に形成される光導波路コア４の中心とが一致するような構造になっていることから、凸レンズ６、６と光導波路コア４の軸ずれ量を少なくすることができる。すなわち、光ファイバ５２又は発光素子モジュール４６のいずれか一方から出射される光の損失が少ない状態でいずれか他方へ伝搬することができる。本発明の光結合用部材１によれば、各凸レンズ６、６の表面に施された無反射膜コーティングにより、光の入射時に界面で発生するフレネル反射を抑えることができる。従って、光ファイバ５２と受光素子モジュール４５又は発光素子モジュール４６との光結合の結合効率を向上させることができる。

【００６９】

本発明の光結合用部材１によれば、クリアランス部１０を設けることにより、溝挿入部材３を加圧した際にコア溝９からはみ出たコア樹脂１３がクリアランス部１０に回り込むようになる。また、コア溝付き基材２と溝挿入部材３の間に生じた気泡を逃がすことができるようになる。これにより、溝挿入部材３をコア溝付き基材２に対して固定するための固着力を確保し、且つ、コア溝付き基材２と溝挿入部材３の間に生じた気泡による光学特性の劣化を防ぐことができるようになる。また、クリアランス部１０へ向かうコア樹脂１３は、コア溝付き基材２及び溝挿入部材３のコア溝９の直近を外した部分の表面が粗くなっていることにより、クリアランス部１０側へ移動され易くなる。さらに、上述したコア溝付き基材２及び溝挿入部材３の表面の粗さにより、コア溝９の直近周囲以外において、コア樹脂１３とコア溝付き基材２及び溝挿入部材３表面との接触面積が増える。これにより、コア樹脂１３を硬化させた際に、コア溝付き基材２に対して溝挿入部材３をより確実に固着させることができる。

【００７０】

本発明の光結合用部材１によれば、溝挿入部材３の加圧により、コア溝９の直近周囲にコア溝９からはみ出たコア樹脂１３が残留しないようにしている。これにより、光導波路コア４からの光の漏れが生じないようになるため、光学特性の劣化を防止することができる。

【００７１】

本発明の光結合用部材１によれば、光結合用部材１の製造加工時に、回転防止用突起７により、コア溝付き基材２が回転しにくくなるため、コア溝９を水平に保持しやすくなる。すなわち、光結合用部材１を製造する作業が行い易くなる。

【００７２】

最後に、図４を参照しながら本発明の光結合用部材の他実施の形態について説明する。図４は、本発明の光結合用部材の他実施の形態を示す断面図である。尚、上述した実施形態で説明した部分と同様の形状・機能を有する部分については同じ符号を付してその説明を省略するものとする。

【００７３】

図４において、光結合部材１’は、コア溝付き基材２’と溝挿入部材３’と光導波路コ

ア４とを備えて構成されている。コア溝付き基材２’は、コア溝９の深さ（光導波路４の高さ）よりも大きい深さのコア溝９’を有している。また、このコア溝９’に合わせて開口溝８の深さよりも小さい深さの開口溝８’を有している。コア溝付き基材２’は、この開口溝８’及びコア溝９’以外は、コア溝付き基材２と同様の形状・機能を有するように形成されているため、その説明を省略するものとする。溝挿入部材３’は、コア溝付き基材２’の開口溝８’に収容可能な板状（ブロック状）に形成されている。更に、溝挿入部材３’には、コア溝９’に対応する部分にコア溝９’に入り込む突起部３’ａが形成されている。この突起部３’ａは、コア溝９’に隙間なく入り込むようになっている（尚、本明細書における隙間なくとは、突起部３’ａの側面とコア溝９’の側面との隙間が、光学特性の劣化を招くような光の漏れを生じない程度の微少な隙間を許容するものとする）。溝挿入部材３’は、この他溝挿入部材３と同様に形成されているため、その説明を省略するものとする。

【００７４】

上記構成において、コア溝９’の上面まで満たすことなくコア樹脂１３を充填し、溝挿入部材３’を突起部３’ａがコア溝９’を塞ぐように挿入する（本形態においては、コア溝９’から溢れるようにコア樹脂１３を充填する必要はない。溝挿入部材３’の突起部３’ａがコア溝９’に隙間なく入り込むことにより、光導波路コア４の形成に必要なコア樹脂１３以外は、コア溝９’からはみ出て、開口溝８’の底面及びクリアランス部１０に回り込むからである）。これにより、光導波路コア４は溝挿入部材３’の突起部３’ａとコア溝９’に囲まれた状態となる。すなわち、コア溝９’からはみ出たコア樹脂１３が光導波路コア４の直近周囲に存在しないような状態となる。

【００７５】

本発明の光結合用部材１’によれば、光結合用部材１と同様の効果を奏することは言うまでもないが、それに加えてコア溝９’直近周囲のコア樹脂１３残留による光学特性の劣化をより確実に防ぐことができる。

【００７６】

以上、図１から図４を参照しながら説明してきたように、各実施形態ともに光コネクタ４１の光結合部分における結合効率の向上を図りつつ、高精度化、低損失化、低コスト化を図ることが可能な光結合用部材１、１’を提供することができるという効果を奏する。また、細径コア光ファイバに対応可能な光結合用部材１、１’を提供することができるという効果を奏する。更に、従来技術のように、二色成形により作製される光結合用部材よりも高精度な光結合用部材１、１’を簡素な方法で且つ低コストに製造することができるという効果を奏する。

【００７７】

この他、本発明は本発明の主旨を変えない範囲で種々変更実施可能なことは勿論である。

【００７８】

すなわち、図５に示すように、製造後の光結合用部材１の外観形状が完全な円柱形状となるようにクラッド部５を形成してもよいものとする。この場合、溝挿入部材３の光導波路コア４側と反対側の面をコア溝付き基材２の円柱外周と同じ曲率を有するように形成する。これにより、光結合用部材１の取り扱い性や光コネクタ４１への組み付け時の作業性の向上を図ることができる。

【００７９】

更に、特に図示しないが凸レンズ６、６の近傍に部材の向きを認識するためのボスを設けても良いものとする（一例であるものとする）。これにより、光結合用部材１、１’を光コネクタ４１の受発光素子側光コネクタ４２のスリーブ５１、５１に挿入する際に、光結合用部材１、１’の向きを認識することができる。

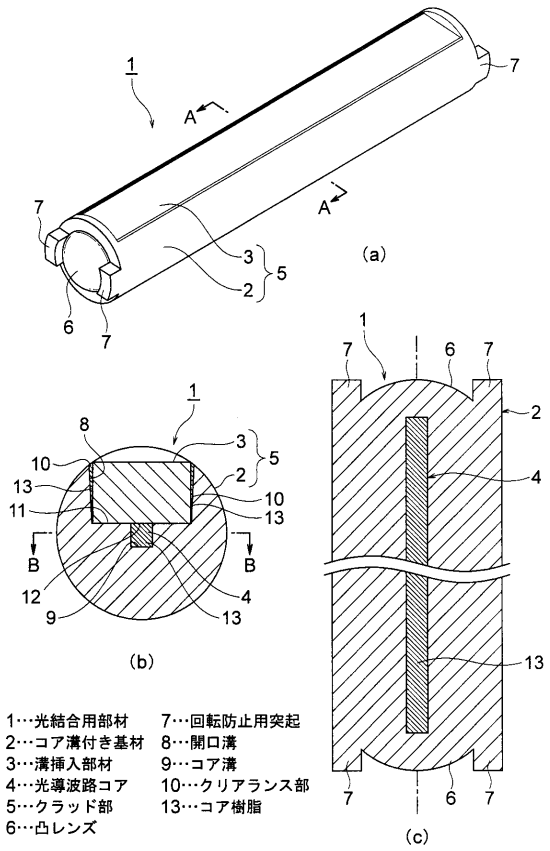
【図面の簡単な説明】

【００８０】

【図１】本発明の光結合用部材の一実施の形態を示す図であり、（ａ）は全体斜視図であ

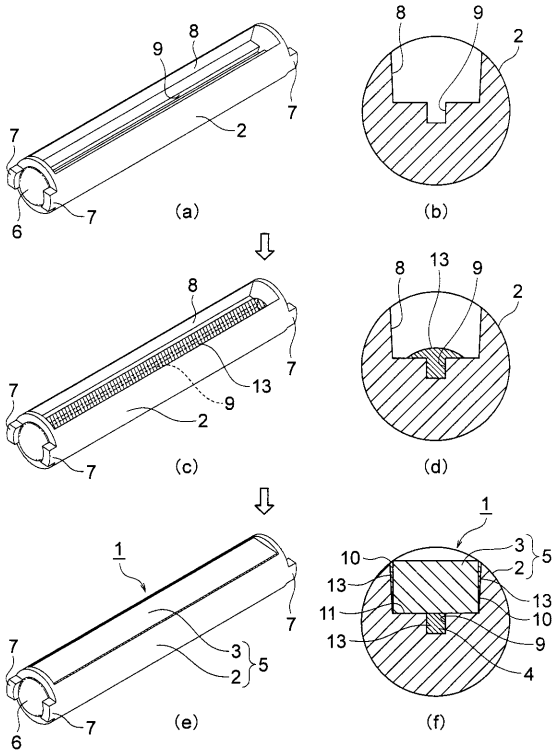
り、（ｂ）は（ａ）のＡ－Ａ線断面、（ｃ）は（ｂ）のＢ－Ｂ線断面図である。
【図２】本発明の光結合用部材の製造手順を示す説明図であり、（ａ）は射出成形されたコア溝付き基材を示す図、（ｂ）は（ａ）のコア溝付き基材中央部の断面を示す図、（ｃ）はコア溝にコア樹脂を充填した状態のコア溝付き基材を示す図、（ｄ）は（ｃ）のコア溝付き基材中央部の断面を示す図、（ｅ）は溝挿入部材をコア溝付き基材に一体化した状態を示す図、（ｆ）は（ｅ）のコア溝付き基材中央部の断面を示す図である。
【図３】光結合用部材を備える光コネクタの図であり、（ａ）は光コネクタの分解斜視図、（ｂ）は受発光素子側光コネクタの一実施の形態を示す断面図である。
【図４】本発明の光結合用部材の他実施の形態を示す断面図である。
【図５】本発明の光結合用部材の溝挿入部材の変形例を示す断面図である。
【符号の説明】
【００８１】
１、１’　光結合用部材
２、２’　コア溝付き基材
３、３’　溝挿入部材
４　光導波路コア
５　クラッド部
６　凸レンズ
７　回転防止用突起
８、８’　溝
９、９’　コア溝
１０　クリアランス部
１１　接触面（コア溝付き基材側）
１２　接触面（溝挿入部材側）
１３　コア樹脂
４１　光コネクタ
４２　受発光素子側光コネクタ
４３　光ファイバ側光コネクタ
４４　コネクタハウジング
４５　受光素子モジュール
４６　発光素子モジュール
４７　キャップ
４８　嵌合部
４９　係止部
５０　格納室
５１　スリーブ
５２　光ファイバ
５３　ハウジング
５４　キャップ
５５　ロッキングアーム

【図１】



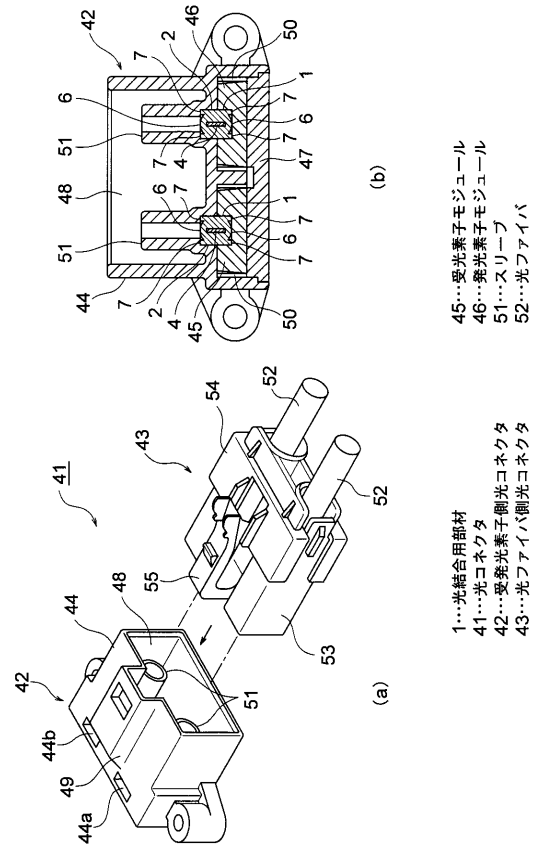
1…光結合用部材　7…回転防止用突起
2…コア溝付き基材　8…開口溝
3…溝挿入部材　9…コア溝
4…光導波路コア　10…クリアランス部
5…クラッド部　13…コア樹脂
6…凸レンズ

【図２】



1…光結合用部材　5…クラッド部　8…開口溝
2…コア溝付き基材　6…凸レンズ　9…コア溝
3…溝挿入部材　7…回転防止用突起　10…クリアランス部
4…光導波路コア　13…コア樹脂

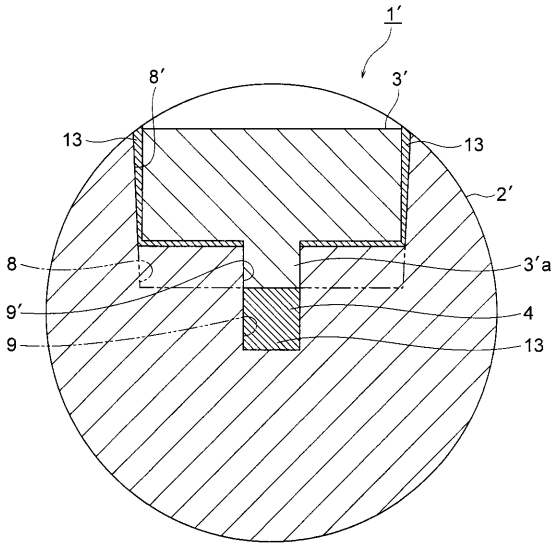
【図３】



45…受光素子モジュール
46…発光素子モジュール
51…スリーブ
52…光ファイバ

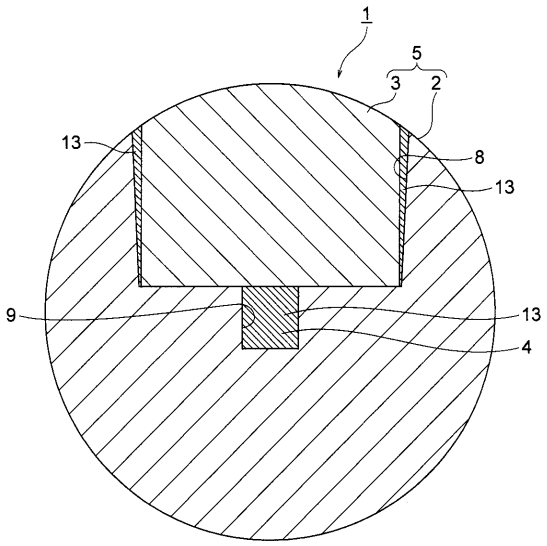
1…光結合用部材
41…光コネクタ
42…受発光素子側光コネクタ
43…光ファイバ側光コネクタ

【図４】



1′…光結合用部材　8、8′…開口溝
2′…コア溝付き基材　9、9′…コア溝
3′…溝挿入部材　10…クリアランス部
3′a…突起部　13…コア樹脂
4…光導波路コア

【図５】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2H137 AA01 AB05 AB06 AC02 AC12 BA01 BA55 BB02 BB12 BB24
BB31 BC02 BC07 BC10 CA15A CA18B CA18C CA33 CA35 CA55
CA63 CA75 CC03 CD13 EA06 HA00 HA01 HA11 HA13
2H147 AA01 AB04 AB05 BA10 CA01 CA08 CA27 CB04 CC13 CC20
CD01 CD02 EA16A EA16B EA16D EA19A EA19B EA20A FD01 FE02
GA10 GA19 GA25