

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 1 月 29 日(29.01.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/012183 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/42 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/068998
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 17 日(17.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-155455 2013 年 7 月 26 日(26.07.2013) JP
特願 2013-245775 2013 年 11 月 28 日(28.11.2013) JP
特願 2014-064433 2014 年 3 月 26 日(26.03.2014) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 明石 朋義(AKASHI, Tomoyoshi); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 田中 強(TANAKA, Tsuyoshi); 〒6128501 京都府京都市伏見

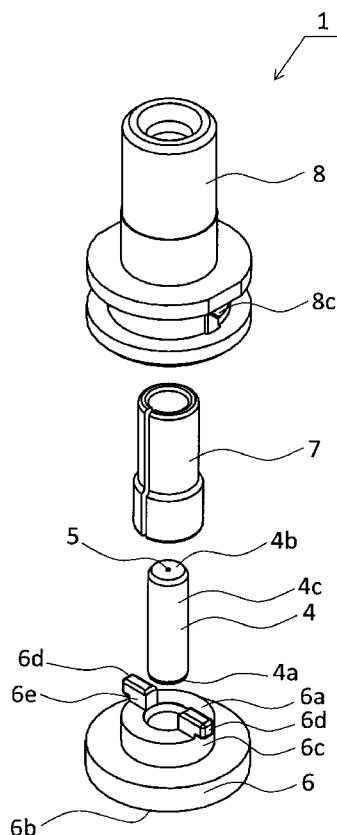
区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 竹部 圭祐(TAKEBE, Keisuke); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL COMPONENT ASSEMBLY, OPTICAL RECEPTACLE, AND OPTICAL COMMUNICATION TRANSMISSION/RECEPTION MODULE

(54) 発明の名称: 光部品組立体、光レセプタクル、および光通信送受信モジュール



(57) Abstract: This optical component assembly is equipped with: a light-guide member (4); a tubular member (6) that holds the light-guide member (4) within a through hole; and a protrusion (6d) that protrudes from the outer peripheral surface (6c) at one end (6a) of the tubular member (6) and engages a groove (8c) provided to a tubular shell (8) and curving in the peripheral direction at the end in the axial direction. The shell (8) can be attached/removed by means of the shell (8) being immobilized by the protrusion (6d). It is possible to provide an optical receptacle and an optical communication transmission/reception module having easy elimination of foreign materials.

(57) 要約: 光部品組立体は、導光部材 4 と、この導光部材 4 を貫通孔内に保持する筒部材 6 と、この筒部材 6 の一端 6 a において外周面 6 c より突出し、筒状のシェル 8 に設けられた軸方向の末端で周方向に折れ曲がる溝 8 c に係合される突起 6 d とを具備する。この突起 6 d にシェル 8 を固定することによって、シェル 8 が着脱自在なものとできる。異物除去が容易な光レセプタクルおよび光通信送受信モジュールを提供することができる。



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

光部品組立体、光レセプタクル、および光通信送受信モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、光ファイバ同士の接続部に用いられる光部品組立体、この光部品組立体が用いられた光レセプタクル、およびこれらと発光素子または受光素子とを具備した光通信送受信モジュールに関するものである。

背景技術

[0002] 光ファイバ双方向通信において、光通信送受信モジュールが用いられている。光通信送受信モジュールは、ＬＤ（レーザダイオード）等の発光素子またはＰＤ（フォトダイオード）等の受光素子を備える光送受信回路を小型パッケージに収容している。また、光通信送受信モジュールは、小型パッケージの筐体に取り付けられた光レセプタクル部を備えている。この光レセプタクル部に光ファイバを接続することによって、相手方の光通信送受信モジュールと通信できるようになっている。

[0003] 従来の光通信送受信モジュールの概略断面構造を図７に示す。従来の光通信送受信モジュール５０は、光レセプタクル３０および光素子ユニット４０から成っている。

[0004] 光素子ユニット４０は、素子ホルダ４２および素子カバー４３で構成される筐体内に、ＬＤ等の発光素子またはＰＤ等の受光素子等の光素子４１を収容している。光素子ユニット４０は、調芯アダプタ４４を介して光レセプタクル３０のホルダ３７に固定される。

[0005] 光レセプタクル３０は、ファイバスタブ３４と、スリーブ３５と、スリーブケース３６と、ホルダ３７とを備えている。ファイバスタブ３４は、中心軸位置に光ファイバが挿通されている。ホルダ３７は、内部にファイバスタブ３４を保持し、またスリーブ３５の下部外周面を覆ってスリーブ３５を保持している。スリーブケース３６は、スリーブ３５を覆うようにホルダ３７

に固定されている。

[0006] そして、この光レセプタクル30に光コネクタが接続されるとき、光コネクタ内のフェルールがスリーブ35によってガイドされ、フェルールの先端面とファイバスタブ34の先端面とが中心軸を一致させて当接されるようになっている。これによって、フェルール中の光ファイバとファイバスタブ34中の光ファイバとが当接されて、光信号が接続される。

[0007] 光レセプタクル30のスリーブケース36は、樹脂成形品で形成されている。スリーブケース36には、下方部に周方向に細長く延びるスリット形状の嵌合穴36aが形成されている。一方、ホルダ37には、この嵌合穴36aと嵌合させる嵌合ツメ37aが設けられている。そして、スリーブケース36を押し込み、これら嵌合穴36aおよび嵌合ツメ37aを嵌め合わせることによって、スリーブケース36がホルダ37に固定される。

[0008] 光レセプタクル30は、スリーブケース36が樹脂製なので、スリーブケース36が雑音のアンテナとなってしまうことがない。また、低価格に製造することが可能で、組立ても簡単にできるというものである。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、従来の光レセプタクル30は、異物侵入について十分に対処できず、スリーブケース36およびスリーブ35の内側にゴミ等の異物が入ってしまうと、相手方フェルールとファイバスタブ34との光軸合せが狂って、光接続に支障が生じてしまう場合がある。また、相手方フェルールの光ファイバとファイバスタブ34の光ファイバとの間に異物が挟まってしまうと、光信号の接続ができない事態も生じる。

[0010] ところが、光レセプタクル30のスリーブケース36およびホルダ37は、一度嵌め合わせると、嵌合穴36aと嵌合ツメ37aとが咬み合ってしまう、極めて外しにくい構造になっている。従来の光レセプタクルは、全般的に、異物清掃に関して何等の考慮もされていなかった。

[0011] そこで、圧縮空気を吹き込んで、異物を吹き飛ばしたり、専用のクリーニ

ングキットで異物を除去したりしていたが、異物除去は容易ではなかった。
また、清掃によってファイバスタブ34、光ファイバ、またはスリーブ35等に瑕を付けてしまうと、光レセプタクルの接続性能を復帰させることが困難になってしまう。

[0012] 上記問題点に鑑み、本発明は、異物等による接続性能の劣化を復帰させることが容易な光レセプタクル用の光部品組立体および光レセプタクルを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の一実施形態に係る光部品組立体は、導光部材と、この導光部材を貫通孔内に保持する筒部材とを具備する。この筒部材の一端には、外周面より突出し、筒状のシェルに設けられた軸方向から周方向に折れ曲がる溝に係合される突起を具備する。

[0014] 上記光部品組立体において、前記突起は、前記筒部材の中心軸に関して対称な2箇所以上に配置されているのがよい。

[0015] また、上記光部品組立体において、前記突起は、前記筒部材の一端面から突出する突出部の側面に設けられているのがよい。

[0016] また、上記光部品組立体において、前記導光部材は、後端面の少なくとも一部が傾斜面とされており、この傾斜面の傾斜方向と前記突起の突出方向とが一定の位置関係を有するのがよい。

[0017] また、上記光部品組立体において、前記導光部材の光路上に光アイソレータが配置されているのがよい。

[0018] また、上記光部品組立体において、前記突起の突出方向と前記光アイソレータを透過する光の偏波面の方向または遮断される光の偏波面の方向とが一定の位置関係を有するのがよい。

[0019] また、上記光部品組立体において、前記導光部材は、フェルールに光ファイバが挿通されたファイバスタブであるのがよい。

[0020] 本発明の一実施形態に係る光レセプタクルは、上記光部品組立体と、前記導光部材の先端部に配置されたスリーブと、このスリーブの外側面を覆うと

ともに、後端部に軸方向から周方向に折れ曲がる溝を有し、この溝を前記突起に係合させて固定された筒状のシェルとを具備することを特徴とする。

[0021] 上記光レセプタクルにおいて、前記スリーブの後端面は、前記突出部の先端面に当接しており、前記スリーブの後端面と前記筒部材の一端面との間に隙間があるのが好ましい。

[0022] また、上記光レセプタクルにおいて、前記筒部材の外周面と前記シェルの内周面との間に隙間があるのが好ましい。

[0023] また、上記光レセプタクルにおいて、前記溝の周方向の部分は、軸方向の溝と接続される部分から末端側に行くほど前記シェルの後端面から遠くなる傾斜溝とされているのが好ましい。

[0024] また、上記光レセプタクルにおいて、前記シェルに識別可能なマーキングが付されているのが好ましい。

[0025] また、上記光レセプタクルにおいて、前記マーキングは、前記シェルの外観色と異なる色によるものであるのが好ましい。

[0026] また、上記光レセプタクルにおいて、前記マーキングは、前記シェルに施された刻印によるものであるのが好ましい。

[0027] また、上記光レセプタクルにおいて、前記マーキングは、前記シェルに着色された色によるものであるのが好ましい。

[0028] 本発明の一実施形態に係る光通信用送受信モジュールは、上記いずれかの光レセプタクルと、内部に光素子を収容し、前記筒部材に固定された光通信用パッケージとを具備する。

[0029] また、本発明の一実施形態に係る光通信用送受信モジュールは、上記いずれかの光部品組立体と、内部に光素子を収容し、前記筒部材に固定された光通信用パッケージとを具備する。

発明の効果

[0030] 本発明の一実施形態に係る光部品組立体によれば、光部品組立体が、導光部材と、この導光部材を貫通孔内に保持する筒部材と、この筒部材の一端において外周面より突出し、筒状のシェルに設けられた軸方向から周方向に折

れ曲がる溝に係合される突起とを具備することから、筒状のシェルの着脱が容易で、導光部材を露出させて異物除去を容易に行なうことができる光部品組立体とすることができる。

[0031] 上記光部品組立体において、突起が、筒部材の中心軸に関して対称な2箇所以上に配置されている場合には、筒状のシェルの固定が安定な光部品組立体とすることができる。

[0032] また、上記光部品組立体において、突起が、筒部材の一端面から突出する突出部の側面に設けられている場合には、突起の加工が容易で、加工精度の高いものとできる。

[0033] また、上記光部品組立体において、導光部材の少なくとも一部において、後端面が傾斜面とされており、この傾斜面の傾斜方向と突起の突出方向とが一定の位置関係を有する場合は、突起の突出方向によって傾斜面の傾斜方向を見分けることができる。

[0034] また、上記光部品組立体において、前記導光部材の光路上に光アイソレータが配置されている場合は、光部品組立体の光路を一方向の光信号を通す光路とすることができる。

[0035] また、上記光部品組立体において、突起の突出方向と光アイソレータを透過する光の偏波面の方向または遮断される光の偏波面の方向とが一定の位置関係を有する場合は、突起の突出方向によって光アイソレータの偏波面の方向を見分けて固定することができ、光部品組立体を組み立て容易なものとする。

[0036] また、上記光部品組立体において、導光部材が、フェルールに光ファイバが挿通されたファイバスタブである場合は、接続特性の良いものとする。

[0037] 本発明の一実施形態に係る光レセプタクルによれば、上記光部品組立体と、導光部材の先端部に配置されたスリーブと、このスリーブの外側面を覆うとともに、後端部に軸方向から周方向に折れ曲がる溝を有し、この溝を突起に係合させて固定された筒状のシェルとを具備することから、シェルを取り

外すことによって、異物除去の容易な光レセプタクルとすることができる。

[0038] 上記光レセプタクルにおいて、スリーブの後端面が、突出部の先端面に当接しており、スリーブの後端面と筒部材の一端面との間に隙間がある場合は、スリーブの着脱が容易な光レセプタクルとすることができる。

[0039] また、上記光レセプタクルにおいて、筒部材の外周面とシェルの内周面との間に隙間がある場合は、光出力変動の少ない光レセプタクルとすることができる。

[0040] また、上記光レセプタクルにおいて、溝の周方向の部分が、軸方向の溝と接続される部分から末端側に行くほどシェルの後端面から遠くなる傾斜溝とされている場合は、シェルをしっかりと固定できる光レセプタクルとすることができる。

[0041] また、上記光レセプタクルにおいて、シェルに識別可能なマーキングが付されている場合は、例えば光レセプタクルを使用目的に応じて判別することができる。

[0042] また、上記光レセプタクルにおいて、マーキングが、シェルの外観色と異なる色によるものである場合は、例えば印刷等によって判別可能な光レセプタクルとすることができる。

[0043] また、上記光レセプタクルにおいて、マーキングが、シェルに施された刻印によるものである場合は、刻印によって判別可能な光レセプタクルとすることができる。

[0044] また、上記光レセプタクルにおいて、マーキングが、シェルに着色された色によるものである場合は、シェルの色によって判別可能な光レセプタクルとすることができる。

[0045] 本発明の一実施形態に係る光通信用送受信モジュールによれば、上記いずれかの光レセプタクルまたは光部品組立体を具備することから、異物除去の容易な光通信用送受信モジュールとすることができる。

図面の簡単な説明

[0046] [図1]本発明の実施の形態の一例に係る光部品組立体および光レセプタクルの

分解斜視図である。

[図2]本発明の実施の形態の一例に係る光部品組立体および光レセプタクルの一部分解側面図である。

[図3]本発明の光通信用送受信モジュールの実施の形態の一例を示す断面図である。

[図4]本発明の光部品組立体の実施の形態の他の例を示す斜視図である。

[図5]本発明の光レセプタクルに係る光出力変動を説明するための断面図である。

[図6]本発明の光レセプタクルに用いるシェルの実施の形態の他の例を示す斜視図である。

[図7]従来の光通信用送受信モジュールの例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0047] 以下、本発明の実施の形態の各例について、図面を参照しながら説明する。なお、各図においてそれぞれ対応する部位を示す場合は、同じ名称を用いるとともに同じ符号を付している。

[0048] 図1は、本発明の光レセプタクル1の実施の形態の一例を示した分解斜視図である。図2は、筒部材6、導光部材（ファイバスタブ）4およびスリーブ7が組み立てられ、これにシェル8を組み立てる前の光レセプタクル1を示す側面図である。また、図3は、光レセプタクル1を含む光通信用送受信モジュール3の中心軸を含む断面における断面図である。なお、図3において光通信用パッケージ11の内部詳細は省略してハッチングを付した。

[0049] 本実施の一形態において、光レセプタクル1は、導光部材4と筒部材6とが組み合わされた光部品組立体を含んでいる。そして、光レセプタクル1は、この光部品組立体にスリーブ7とシェル8とが組み合わされて成る。

[0050] 筒部材6は、金属、セラミックスまたは樹脂等を加工して作製される。筒部材6は、中心軸部分に貫通孔が形成された全体的に円筒形状の部材である。筒部材6は、一端6a部分に外周面6cより外側に突出する突起6dを備えている。また、他端6b側に外径を大きくしたフランジ部分が設けられる。

場合がある。

[0051] 図1, 図2に示す本発明の実施の一形態において、筒部材6の一端6aの端面には、筒部材6の軸方向に突出する突出部6eが設けられている。突出部6eの側面は外周面6cと連続した面であり、外周面6cの一部として形成されている。突起6dは、この突出部6eの側面から外周面6cより外側に突き出すように設けられている。

[0052] この他、突起6dの形状として、図4に示すように、筒部材6の一端6a側の外周面6cから突起6dを単純に突出させたものでもよい。図1, 図2に示す突出部6eおよび突起6dは、図4における筒部材6の一端6a面の突出部6eを除く部分を下方に向けて切削したものと同一形状である。実際の加工は、筒部材6を中心軸で回転させながら、突起6dの突出高さと同じ外径の外周を有するフランジ形状に加工する。その後一端6a面から突出部6eおよび突起6dを除く部分を軸方向に切削する。このように加工することによって、筒部材6の突出部6eおよび突起6dの加工が容易になる。

[0053] 突起6dは、筒部材6の軸に関して対称な2箇所以上の外周面6cに設けるのが好ましい。また、複数設ける場合は、外周面6cを等分する位置に設けるのが好ましい。例えば、3箇所に設ける場合は、互いに120°の角度となる正三角形の頂点位置に設けるのが好ましい。図1, 図4は、筒部材6の中心軸に関して2箇所に突起6dが配置された例を示す。このように突起6dは、少なくとも2箇所に設けるのがよく、シェル8の固定を安定なものにする。また、軸の傾きを生じ難いようにシェル8を固定することができる。

[0054] 導光部材4は、光を透過する機能を有している。図1, 図2, 図3においては、ファイバスタブ4を用いた例を示しているが、例えばガラス板、ガラス成形体、その他の透明な結晶体等でもよい。ファイバスタブ4は、円筒形状のフェルールを中心孔の後端4aから先端4bにかけて光ファイバ5が挿通されたものである。以下、導光部材4としてファイバスタブ4を用いる例を示し、導光部材4をファイバスタブ4とも言う。

- [0055] ファイバスタブ4は、スタブフェルール4c内に光ファイバ5が挿し通された物である。スタブフェルール4cは、筒形状を成す金属体または電氣的絶縁体であって、中心軸位置に細い貫通孔を有している。この孔にはスタブフェルール4cの全長に亘って光ファイバ5が挿通される。そして、ファイバスタブ4の後端面4aを含む後端部が筒部材6の内孔に圧入もしくは接着などにより固定されて、筒部材6に保持される。
- [0056] ファイバスタブ4の後端面4aは、ファイバスタブ4の軸に直交する面に対して少なくとも一部が傾斜した傾斜面とするのが好ましい。この傾斜面とされた後端面4aの一部とは光ファイバ5の入出射端面が含まれる面である。図3に示されるファイバスタブ4の後端面4aは、ファイバスタブ4の端面の中央部に突出した部分の端面であり、この後端面4aが傾斜面とされている。
- [0057] そして、このファイバスタブ4を筒部材6に固定する際は、後端面4aの傾斜方向と突起6dの突出方向とが一定の位置関係になるように固定するのが好ましい。例えば、図3に示されるファイバスタブ4は、後端面4aの傾斜方向と突起6dの突出方向とが平行になるように固定されている。これによって、突起6dの突出方向によって、ファイバスタブ4の傾斜面の傾斜方向を外側から判定することができる。
- [0058] ファイバスタブ4の後端面4aには、光アイソレータ9が配置される場合がある。光アイソレータ素子9は、例えば、偏光子9aと、ファラデー回転子9bと、検光子9cとを順に貼り合わせたものである。偏光子9aと検光子9cの透過偏波面の角度を45°となるよう回転調芯し、各々を接着剤により貼り合わせる。そして、ファイバスタブ4の後端面4aの外周内側に収容される大きさの直方体形状に裁断して作製される。
- [0059] 裁断した光アイソレータ素子9は、ファイバスタブ4の後端面4aに接着等の方法によって固定される。ファイバスタブ4の後端面4aに液状の接着剤を滴下すると、接着剤の表面張力で丸く盛り上がるように後端面4aに濡れ広がる。その上に、光アイソレータ素子9を載置すると、接着剤の表面張

力によって、光アイソレータ素子 9 が後端面 4 a の中心位置に移動するので、その位置で光アイソレータ素子 9 を後端面 4 a に押圧して密着させ、接着剤を固化させるとよい。後端面 4 a の中心位置には光ファイバ 5 の端面があり、ファイバスタブ 4 の光路上に光アイソレータ 9 が配置されることになる。

[0060] なお、光アイソレータ素子 9 は、ファイバスタブ 4 の光路上に配置されればよい。例えば、上記例においては後端面 4 a に配置したが、ファイバスタブ 4 の軸方向中央部分に光ファイバ 5 を横切る溝を設け、この溝内に光アイソレータ素子 9 を配置してもよい。

[0061] また、図 3 に示すように、光アイソレータ素子 9 は、入射面および出射面が光軸に垂直な面に対し、後端面 4 a の傾斜角度に合わせて所定角度傾いており、側面が光軸に平行な平行六面体とされているものとするのがよい。後端面 4 a は光軸に垂直な面に対して傾斜する面とされているので、この場合、後端面 4 a は楕円形状となる。そこで、光アイソレータ素子 9 の光入射面および出射面は長方形とし、例えば偏波角度に対して所定角度の関係にした長辺を後端面 4 a の長径方向になるようにして貼り付けるとよい。

[0062] さらに、長辺の方向と突起 6 d との位置関係が一定となるように光アイソレータ素子 9 を後端面 4 a に貼り付けるとよい。突起 6 d の突出方向によって、光アイソレータ素子 9 の偏波面の角度を容易に判定することができる。光アイソレータ素子 9 の周囲にはファラデー回転子 9 b に磁界を加える磁石 10 が配置される場合がある。なお、厳密には光アイソレータ素子 9 に磁石 10 を加えたものを光アイソレータ 9 と称する場合があるが、この説明においては、このような厳密な区別をしていない。

[0063] このようにして組み合わされた光部品組立体は、光素子を収納した光通信用パッケージ 11 に調芯アダプタ 12 a, 12 b を介して接合することによって、本発明の光通信送受信モジュールが完成する。接合時に、光素子と光ファイバ 5 とが光結合するように位置調整が行なわれる。

[0064] または、光部品組立体にさらにスリーブ 7 およびシェル 8 を固定して光レ

セプタクル 1 にし、その後に光素子を収納した光通信用パッケージ 11 に調芯アダプタ 12 a, 12 b を介して接合する場合もある。この場合も、光レセプタクル 1 を X Y Z 方向に動かせ、光素子と光ファイバ 5 とが光結合する位置で、調芯アダプタ 12 a, 12 b と筒部材 6 および光通信用パッケージ 11 とを Y A G 溶接等で接合して固定する。これにより、本発明の光通信用送受信モジュールが完成する。

[0065] 光レセプタクル 1 は、光部品組立体に、下記の例のようにスリーブ 7 およびシェル 8 を取り付けることによって完成する。

[0066] スリーブ 7 は円筒形状を成し、後端（図 1 においては下端）部をファイバスタブ 4 の先端 4 b（図 1 においては上端）部に被せて固定する。なお、図示していないが、スリーブ 7 の先端（図 1 においては上端）側の筒の内側には、光ファイバが挿通されたプラグフェルール先端部が挿入され、その先端面がファイバスタブ 4 の先端面 4 b と突き合わされるようになっている。これによって、ファイバスタブ 4 内の光ファイバ 5 とプラグフェルール内の光ファイバとが同芯で突き合わされ、光ファイバ同士が接続される。

[0067] スリーブ 7 は、軸方向にスリットを入れた割スリーブ 7 を用いるのが好ましい。割スリーブ 7 は、ファイバスタブ 4 またはプラグフェールの外径よりもわずかに小さい内径とされている。この両端からファイバスタブ 4 またはプラグフェールを挿入すると、スリットが拡がって割スリーブ 7 の内径が大きくなるとともに、割スリーブ 7 の弾性力によってファイバスタブ 4 およびプラグフェールが同軸になるように把持される。スリーブ 7 の弾性力によってスリーブ 7 をファイバスタブ 4 およびプラグフェールの外周面に密着させ、小さなクリアランスでファイバスタブ 4 およびプラグフェールを把持するため、ファイバスタブ 4 およびプラグフェールに挿通された光ファイバ内を伝播する光を効率良く結合させることが可能になる。

[0068] スリーブ 7 は、その後端面が突出部 6 e の先端面に突き当たる位置まで差し込むのがよい。または図 4 に示される筒部材 6 が用いられている場合は、外周部に C カット面 6 f が形成された筒部材 6 の先端面 6 a に突き当てる位

置まで差し込むのがよい。

[0069] 上述のごとく、スリーブ7はファイバスタブ4に小さなクリアランスで密着させて固定されているので、容易に抜けない状態になる。しかし、突出部6eの先端面または筒部材6の先端面に突き当てて固定した後に、スリーブ7を交換する必要が生じた際には、スリーブ7の後端面にできる筒部材6との間の隙間に工具を挿入して、容易かつ安全にスリーブ7を外すことができる。例えば、図2から判るように、スリーブ7の後端面を突出部6eの先端面に突き当てるように固定する。すると、スリーブ7の後端面と筒部材6の一端6a面との間に隙間ができ、ここに工具を挿入することができる。

[0070] また、突出部6eの先端面または筒部材6の先端面6aに突き当てて固定することによって、スリーブ7のファイバスタブ4への挿入長さの管理が容易になる。

[0071] スリーブ7の外側には、スリーブ7を保護するとともに、スリーブ7がファイバスタブ4から脱落しないようにするシェル8が被せられる。シェル8は、樹脂または金属を成形したものをいれればよい。樹脂は成形性がよく、安価で絶縁物であることから、本実施形態のシェル8に適したものである。

[0072] シェル8は、図2に示すように、後端8a側の部分に設けられたシェル8の軸方向の溝8caと、この溝8caの末端からシェル8の周方向に設けられた溝8cbとから成るL字状の溝8cを有している。この溝8cに、筒部材6の突起6dに係合させてシェル8を筒部材6に固定できるようにしてある。

[0073] すなわち、筒部材6とシェル8とは、いわゆるバヨネットマウント式の固定方法で取り付けられるようにされている。突起6dが爪またはラジアルピンとして機能し、溝8cがL字スロットとして機能する。そして、軸方向に形成された溝8caの端部に突起6dを合わせてシェル8をファイバスタブ4およびスリーブ7に被せて軸方向に差し込み、その後、突起6dが溝8caの末端位置に達したら、シェル8を回転させて突起6dを周方向の溝8cbに沿ってスライドさせ、突起6dが溝8cbの終端位置に来るまで回転さ

せる。溝 8 c b の終端位置では、溝 8 c b がシェル 8 の後端方向に僅かに広く形成されており、突起 6 d はそこに落ち込んで留まるように固定される。

[0074] 溝 8 c b は、溝 8 c a に接続される部分から終端側に行くほどシェル 8 の後端 8 a から遠くなる方向に僅かに傾斜させて形成されているのがよい。これによって、シェル 8 を回転させて固定するに従ってシェル 8 の後端 8 a 面が筒部材 6 に押し付けられて、しっかり固定されるとともに、シェル 8 に加わる圧縮力に反発する応力がバネ力となって、シェル 8 を筒部材 6 に固定することができる。

[0075] なお、シェル 8 の内周面の直径は筒部材 6 の外周面 6 c の直径よりも 0.001 mm ~ 0.1 mm 大きくしておくのがよい。これによって、筒部材 6 の外周面 6 c とシェル 8 の内周面との間に隙間が形成されるようになる。このように適度な隙間を設けることによって、光レセプタクルの光出力変動、いわゆるウィグル特性を向上させることができる。

[0076] 図 5 は、光レセプタクル 1 にプラグフェルール 13 を接続した際に生じる光出力変動を説明する断面図である。プラグフェルール 13 に下方の横荷重 F が加わった場合には、プラグフェルール 13 は、シェル 8 の先端 8 b 開口部を支点に回転するように動き、ファイバスタブ 4 の先端に対してプラグフェルール 13 の先端が上方にずれてしまう。

[0077] ところが、光レセプタクル 1 においては、シェル 8 が突起 6 d および溝 8 c で係止されているだけなので、筒部材 6 の外周面 6 c とシェル 8 の内周面との間に隙間があると、シェル 8 全体が荷重 F の方向に移動し、隙間 G が形成されるとともに、先端 8 b 開口部による支点が下方に動く。支点が動くことによって、ファイバスタブ 4 に対するプラグフェルール 13 の先端のずれ量が少なくなり、ウィグル特性を向上することができる。

[0078] また、シェル 8 を弾力性を有する樹脂製とするのも、同様にウィグル特性の向上に寄与する。そして、例えば、シェル 8 の内径と筒部材 6 の外周面外径との差を 0.03 mm とし、プラグフェルール 13 のプラグフェルール 13 の先端から 2.7 mm の位置に荷重 1.1 N を加えた場合に、金属ホルダに

金属シェルを圧入した光レセプタクルに比して、光出力変動を0.2～0.3 dBに抑えることができることを確認した。

[0079] 本実施形態の例において、図1および図2に示すように、シェル8の後端8a部側には2つのフランジ状の突出部8d、8eが形成されている。溝8cは、突出部8d、8e部分ではU字溝状で底のある形状に形成されているとともに、突出部8d、8eの無い部分では、スロット状の孔として形成されている。このように溝8cは、シェル8の内面から外面まで貫通するスロット8cとして形成してもよく、本実施形態のように、一部を溝、残部をスロットとして形成してもよい。

[0080] さらに、シェル8の突出部8eには、切り欠き8eaが設けられている。この8eaを設けることによって、溝8cの位置を判り易くすることもできる。また、切り欠き8eaを用いて、シェル8を識別するマーキングとして機能させることもできる。

[0081] 光レセプタクル1または光送受信用モジュール3は、複数個が並列に配置されて用いられる場合がある。例えば、光トランシーバ内にTOSA (Transmitter Optical SubAssembly) およびROSA (Receiver Optical SubAssembly) と呼ばれる2種の光送受信用モジュール3を並べて用いる場合がある。このような場合に、シェル8に識別可能なマーキングを施しておくことで、どちらがTOSAの光送受信用モジュール3であり、どちらがROSAの光送受信用モジュール3であるのかの識別を容易に行なえる。また、光トランシーバが複数のチャンネルを有する場合には、シェル8を確認することによってチャンネル識別を容易にすることができる。

[0082] シェル8は、プラグフェルールを内蔵した光コネクタが接続される光レセプタクル1の接続部分に近い位置に配置されているので、このようなマーキングを施すには好適である。また、光送受信用モジュール3を組み立ててから最後にシェル8を取り付けることができるので、光トランシーバの組立が終わってから、光送受信用モジュール3の用途に合わせて適当なシェル8を取り付けて識別用途に供することができる。

- [0083] マーキングは、相互に識別可能であればよく、各種の方法を用いることができる。例えば、図6に示す例のように、マーキング領域8 fに文字または記号を印刷することによって行なうことができる。文字または記号には異なる色を用いて識別性を向上させてもよい。また、マーキング領域8 fに文字や記号を刻印してもよい。マーキング領域8 fに文字または記号を標したシールを貼付してもよい。シールには異なる地色を用いたり、異なる色の文字または記号を組み合わせたりして表示してもよい。
- [0084] 刻印で識別する方法には、切り欠き8 e aを用いる方法も含まれる。シェル8において切り欠き8 e aの位置または数を相互に異ならせることによって、切り欠き8 e aを識別可能なマーキングとすることができる。
- [0085] さらに、シェル8自体の地色を異ならせることによって識別可能としてもよい。例えば、赤色系の地色を有するシェル8がTOSA、青色系の地色を有するシェル8がROSAのように区別して用いることができる。
- [0086] なお、図6に示すマーキング領域8 fの位置は一例であって、マーキング領域8 fは、シェル8の外側面の最も適当な位置に設ければよい。マーキングを印刷された文字または記号によって行なう方法は、判りやすく多くの情報を示すことができるという利点がある。シェル8を金型成形で製造する場合には、刻印による方法は、金型に予め刻印を設けておけばよいという利点がある。さらに、シェル8の地色を異ならせる方法は、材料の着色を変えれば行なえるという利点がある。
- [0087] マーキング方法は、上記各種の方法を組み合わせてもよい。なお、シェル8の地色を異ならせる場合も、シェル8が半透明性を失わない程度に着色材料を選択するとよい。シェル8が透明または半透明な材料で作製されている場合には、シェル8の取り付けを容易にできるし、内側のスリーブ7の取り付け状態を確認することもできる。
- [0088] 次に本実施形態の光部品組立体および光レセプタクル1に使用される筒部材6、ファイバスタブ4、スリーブ7、シェル8の材料および製作方法についての例を以下に示す。

- [0089] ファイバスタブ4の外径は、それに突き合わされる光コネクタのプラグフェルール外径サイズによって決められる。MU型、LC型の光コネクタにおいては、外径1.25mm程度、SC型、FC型、ST型の光コネクタにおいては、外径2.5mm程度、D4型の光コネクタにおいては、外径2.0mm程度のプラグフェルールが用いられる。ファイバスタブ4は、基本的にこれらプラグフェルールと同じ外径のものが用いられる。
- [0090] ファイバスタブ4のフェルールには、金属、エポキシ樹脂、液晶ポリマー樹脂等のプラスチック材、またはアルミナセラミックス、ジルコニアセラミックス等のセラミック材等が用いられる。機械的性能の面から、フェルールはジルコニアセラミックスで形成することが好ましい。具体的には、 ZrO_2 を主成分とし、 Y_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 CeO_2 、 Dy_2O_3 等の少なくとも一種を安定化剤として含み、正方晶の結晶を主体とする部分安定化ジルコニアセラミックスを用いたフェルールが好ましい。このような部分安定化ジルコニアセラミックスは、優れた耐摩耗性を有するとともに、適度に弾性変形することから、筒部材6に固定するにも有利である。
- [0091] ファイバスタブ4のフェルールは、例えばジルコニアセラミックスから形成する場合であれば、予めジルコニアセラミックス原料を、射出成形、プレス成形、または押出成形等の所定の成形法によって円柱状もしくは直方体形状の成形体を得、その後、成形体を $1300^{\circ}C \sim 1500^{\circ}C$ で焼成した後、外周面をファイバスタブ4の所定の寸法に切削加工または研磨加工を施すことによって作製する。なお、焼成前の成形体に切削加工等によって予め所定の形状を形成しておき、その後焼成を行なってもよい。
- [0092] ファイバスタブ4の先端面4bは、光コネクタのプラグフェルールとの接続損失を低減させるため、曲率半径5mm $\sim$ 30mm程度の曲面状に鏡面研磨加工され、後端面4aは、LD（レーザダイオード）等の光素子から出射された光が光ファイバ5の端面で反射して光素子に戻ってしまう反射光の発生を防止するため、光ファイバ5とともにファイバスタブ4の軸に垂直な面に対して $4^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 程度の傾斜面に研磨される。

- [0093] スリーブ7は、ジルコニアセラミックス、アルミナセラミックス、銅などの材料から成る。主には耐摩耗性を考慮して、ジルコニアセラミックスなどのセラミック材料が用いられることが多い。その加工方法としては、たとえばジルコニアなどのセラミック材料により形成する場合であれば、上記ファイバスタブ4と同様に、予め射出成形、プレス成形、または押出成形等の所定の成形法によってスリーブ7となる円筒状もしくは円柱状の成形体を得、その後、この成形体を1300℃～1500℃で焼成し、所定の寸法に切削加工または研磨加工を施して作製する。なお、成形体に切削加工等によって予め所定の形状を形成しておき、その後焼成を行なってもよい。
- [0094] スリーブ7が割スリーブ7である場合は、焼成後に切削加工を行なって軸方向にスリットを入れる。また、スリーブ7の内径の表面粗さは、挿入性を考慮して、算術平均粗さ(Ra)0.2μm以下とするのが望ましい。また、ファイバスタブ4の外径とスリーブ7の内径の公差は、接続損失を少なくするため、±1μm以下が望ましい。また、スリーブ7の内径寸法は、ファイバスタブ4を確実に保持するために、0.98N以上の挿入力になるよう設計することが望ましい。
- [0095] 筒部材6は、ステンレス、銅、鉄、ニッケル、プラスチック、ジルコニアセラミックス、アルミナセラミックス等の材料から成る。加工性および弾力性の点から、金属材を用いるのが好ましく、ステンレス材がよく用いられる。その加工方法としては、例えば筒部材6の外径よりも太い金属線材を旋盤加工等で切削することによって作製する。
- [0096] シェル8は、ポリエーテルイミド、ポリサルフォン、ポリファニレンサルファイド等のプラスチック材、ステンレス材、銅、鉄、ニッケル等の金属材から成る。成形性の点から上記ポリエーテルイミド等のプラスチック材を用い、これを射出成形して形成したものが好適である。
- [0097] 光部品組立体は、ファイバスタブ4の先端4bに圧力を加えながら、筒部材6の内孔にファイバスタブ4の後端4aを圧入して固定する。なお、筒部材6の内孔の一端6a側には、ファイバスタブ4の外径よりも太くした部分

を設け、ファイバスタブ4の圧入長さを調整してある。

[0098] さらに光レセプタクル1まで組み立てるには、ファイバスタブ4の先端4bにスリーブ7を挿着し、その上からスリーブ7を覆うようにシェル8を上述の通りに差し込んでバヨネットマウント式に固定する。

[0099] そして、光部品組立体または光レセプタクル1の筒部材6に、調芯アダプタ12a, 12bを接合し、光素子を収納した光通信用パッケージ11の素子を固定することによって本発明の光通信用送受信モジュール3を作製する。調芯アダプタ12a, 12bを接合する前に、光通信用パッケージ11内の光素子と光ファイバ5とが光結合する位置に光レセプタクル1または光部品組立体をXYZ方向に動かせ、その後、調芯アダプタ12a, 12bをYAG溶接等で接合して固定することにより、本発明の光通信用送受信モジュール3が完成する。

[0100] 本発明の光部品組立体を含む光レセプタクル1および光通信用送受信モジュール3は、光部品組立体の突起9dに着脱または交換が容易なシェル8を固定することができ、また、スリーブ7の着脱または交換も容易である。そして、異物を除去する場合は、シェル8およびスリーブ7を外してファイバスタブ4を露出させ、内側に付着した異物を十分に清掃することができる。よって、接続性能の復帰が容易な光レセプタクル1および光通信用送受信モジュール3を提供することができる。

[0101] なお、本発明は上述の実施の形態および実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内であれば種々の変更は可能である。例えば、上述の実施の形態の一例では、光部品組立体を光レセプタクル1に利用する形態で説明したが、これに限らない。例えば、光通信用送受信モジュール3に接続する光コネクタ側にスリーブ等の機能を有する光レセプタクル型のものに用いることもできる。

[0102] また、上記実施の形態の説明において上下左右という用語は、単に図面上の位置関係を説明するために用いたものであり、実際の使用時における位置関係を意味するものではない。

符号の説明

- [0103] 1 : 光レセプタクル
- 2 : 光素子収納部
- 3 : 光通信送受信モジュール
- 4 : 導光部材（ファイバスタブ）
- 4 a : 一端
- 4 b : 他端
- 5 : 光ファイバ
- 6 : 筒部材
- 6 a : 一端
- 6 b : 他端
- 6 c : 外周面
- 6 d : 突起
- 6 e : 突出部
- 6 f : C面
- 7 : スリーブ
- 8 : シェル
- 8 a : 後端
- 8 b : 先端
- 8 c : 溝
- 8 d, 8 e : 突出部
- 8 f : マーキング領域
- 9 : 光アイソレータ
- 9 a : 偏光子
- 9 b : ファラデー回転子
- 9 c : 検光子
- 10 : 磁石
- 11 : 光通信パッケージ

1 2 a, 1 2 b : 調芯アダプタ

先行技術文献

特許文献

[0104] 特許文献1 : 特開 2 0 0 1 - 6 6 4 6 8 号公報

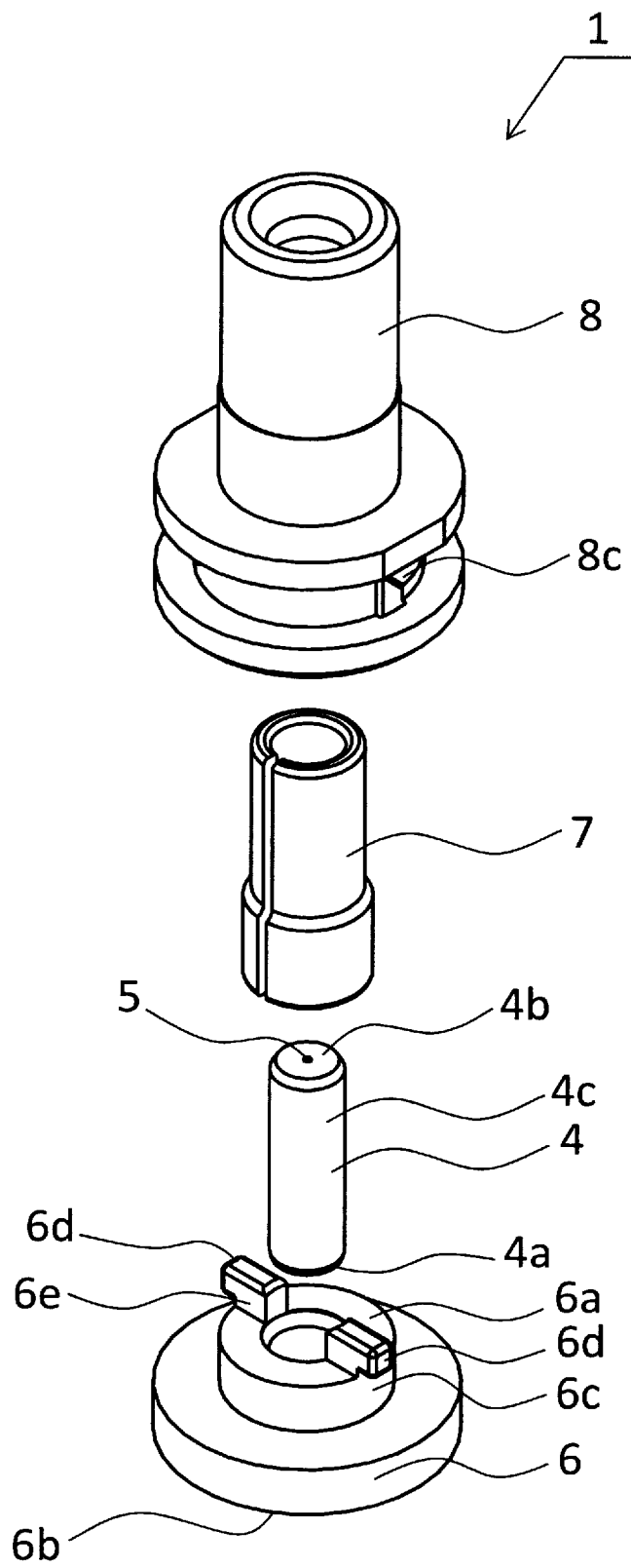
請求の範囲

- [請求項1] 導光部材と、該導光部材を貫通孔内に保持する筒部材と、該筒部材の一端において外周面より突出し、筒状のシェルに設けられた軸方向から周方向に折れ曲がる溝に係合される突起とを具備する光部品組立体。
- [請求項2] 前記突起は、前記筒部材の中心軸に関して対称な2箇所以上に配置されていることを特徴とする請求項1記載の光部品組立体。
- [請求項3] 前記突起は、前記筒部材の一端面から突出する突出部の側面に設けられていることを特徴とする請求項1または2記載の光部品組立体。
- [請求項4] 前記導光部材は、後端面の少なくとも一部が傾斜面とされており、該傾斜面の傾斜方向と前記突起の突出方向とが一定の位置関係を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1つに記載の光部品組立体。
- [請求項5] 前記導光部材の光路上に光アイソレータが配置されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1つに記載の光部品組立体。
- [請求項6] 前記突起の突出方向と前記光アイソレータを透過する光の偏波面の方向または遮断される光の偏波面の方向とが一定の位置関係を有することを特徴とする請求項5記載の光部品組立体。
- [請求項7] 前記導光部材は、フェルールに光ファイバが挿通されたファイバスタブであることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1つに記載の光部品組立体。
- [請求項8] 請求項1乃至7のいずれか1つに記載の光部品組立体と、前記導光部材の先端部に配置されたスリーブと、該スリーブの外側面を覆うとともに、後端部に軸方向から周方向に折れ曲がる溝を有し、該溝を前記突起に係合させて固定された筒状のシェルとを具備することを特徴とする光レセプタクル。
- [請求項9] 前記スリーブの後端面は、前記突出部の先端面に当接しており、前記スリーブの後端面と前記筒部材の一端面との間に隙間があることを特

徴とする請求項 8 記載の光レセプタクル。

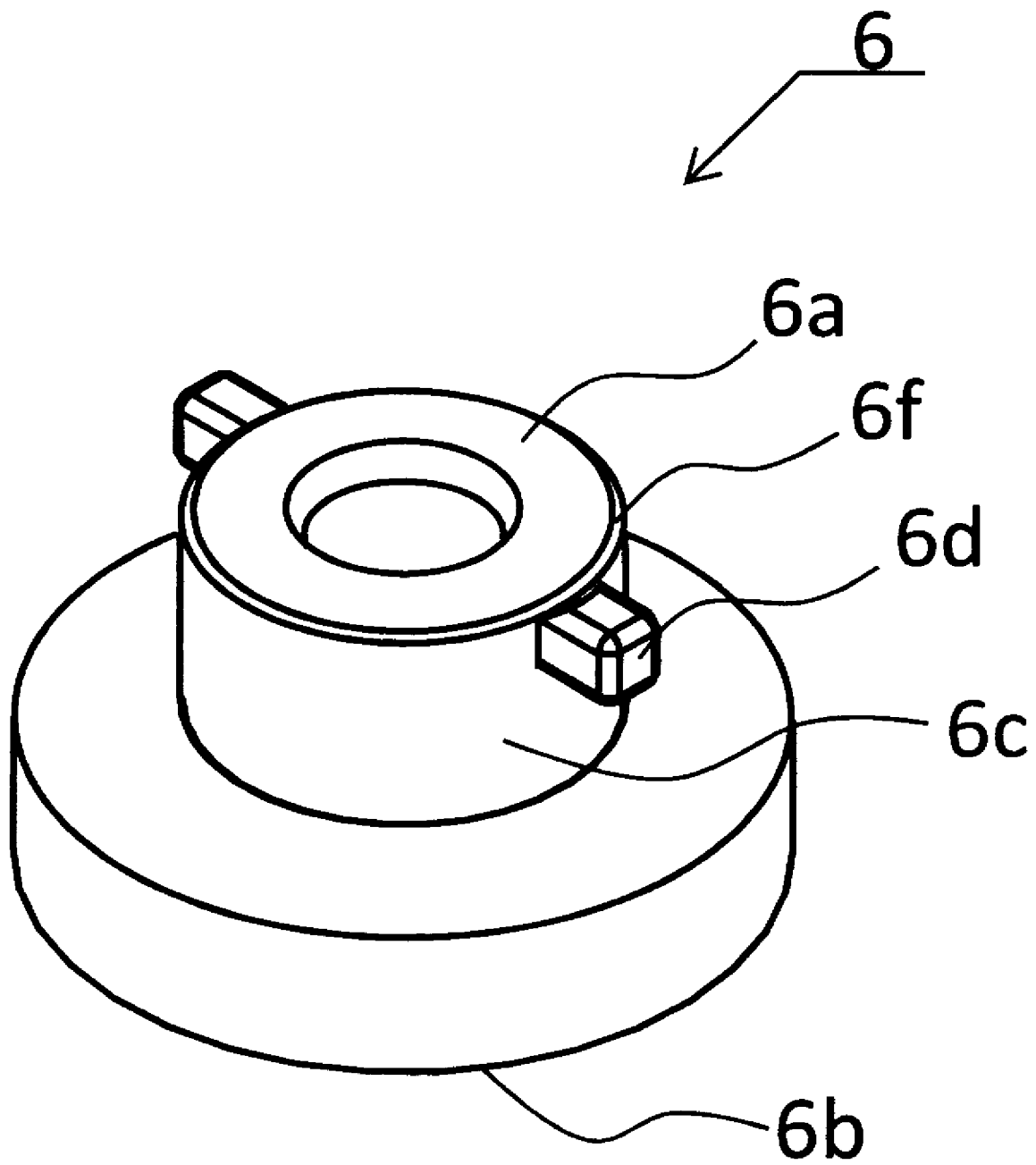
- [請求項10] 前記筒部材の外周面と前記シェルの内周面との間に隙間があることを特徴とする請求項 8 または 9 記載の光レセプタクル。
- [請求項11] 前記溝の周方向の部分は、軸方向の溝と接続される部分から末端側に行くほど前記シェルの後端面から遠くなる傾斜溝とされていることを特徴とする請求項 8 乃至 10 のいずれか 1 つに記載の光レセプタクル。
- [請求項12] 前記シェルに識別可能なマーキングが付されていることを特徴とする請求項 8 乃至 11 のいずれか 1 つに記載の光レセプタクル。
- [請求項13] 前記マーキングは、前記シェルの外観色と異なる色によるものであることを特徴とする請求項 12 記載の光レセプタクル。
- [請求項14] 前記マーキングは、前記シェルに施された刻印によるものであることを特徴とする請求項 12 または 13 記載の光レセプタクル。
- [請求項15] 前記マーキングは、前記シェルに着色された色によるものであることを特徴とする請求項 12 乃至請求項 14 のいずれか 1 つに記載の光レセプタクル。
- [請求項16] 請求項 8 乃至 15 のいずれか 1 つに記載の光レセプタクルと、内部に光素子を収容し、前記筒部材に固定された光通信用パッケージとを具備する光通信用送受信モジュール。
- [請求項17] 請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の光部品組立体と、内部に光素子を収容し、前記筒部材に固定された光通信用パッケージとを具備する光通信用送受信モジュール。

[図1]

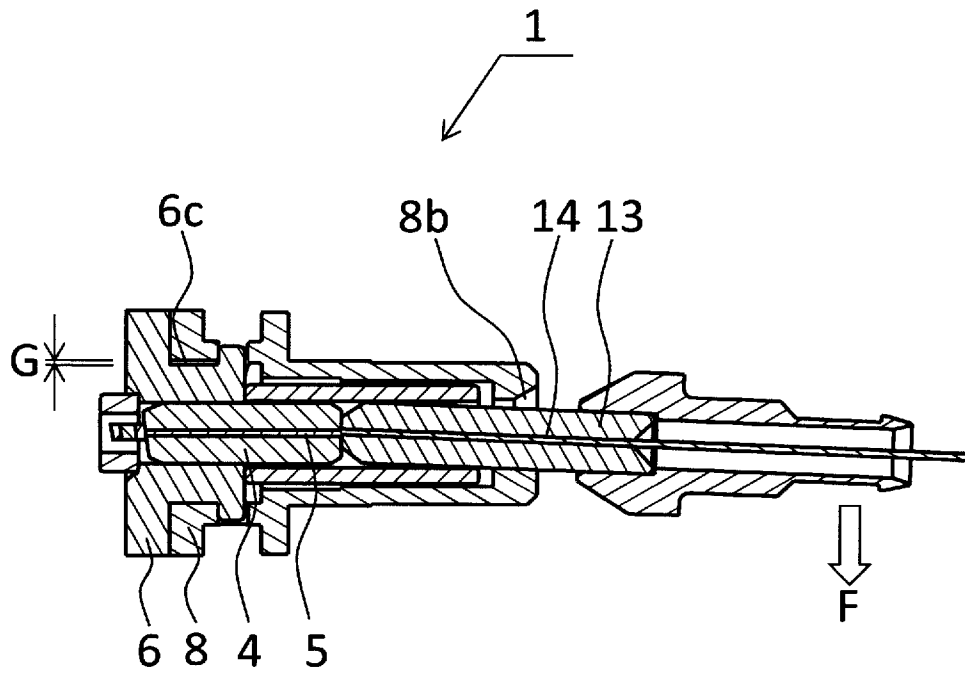


A detailed cross-sectional view of a mechanical assembly. The assembly is divided into two main sections by a bracket at the bottom: section 2 on the left and section 1 on the right. Section 2 includes components 11, 12a, 12b, 10, 4a, and 6. Section 1 includes components 9 (subdivided into 9a, 9b, 9c), 6d, 8c, 4b, 4, 5, 7, and 8. A bracket labeled 3 points to the right side of the assembly, encompassing components 9, 6d, 8c, 4b, 4, 5, 7, and 8. Two thin rods or tubes enter from the left, passing through component 11. The components are shown in cross-section with hatching to indicate different materials or parts.

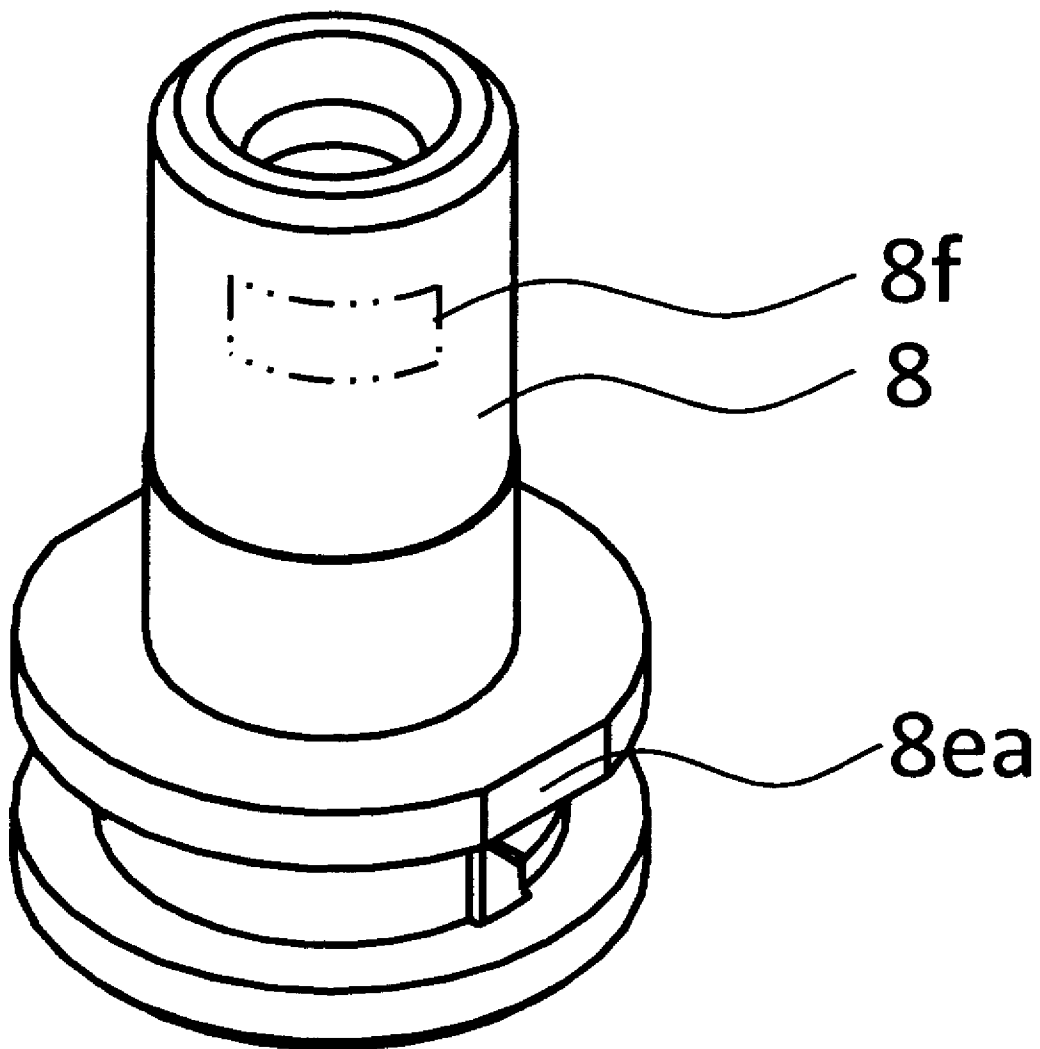
[図4]



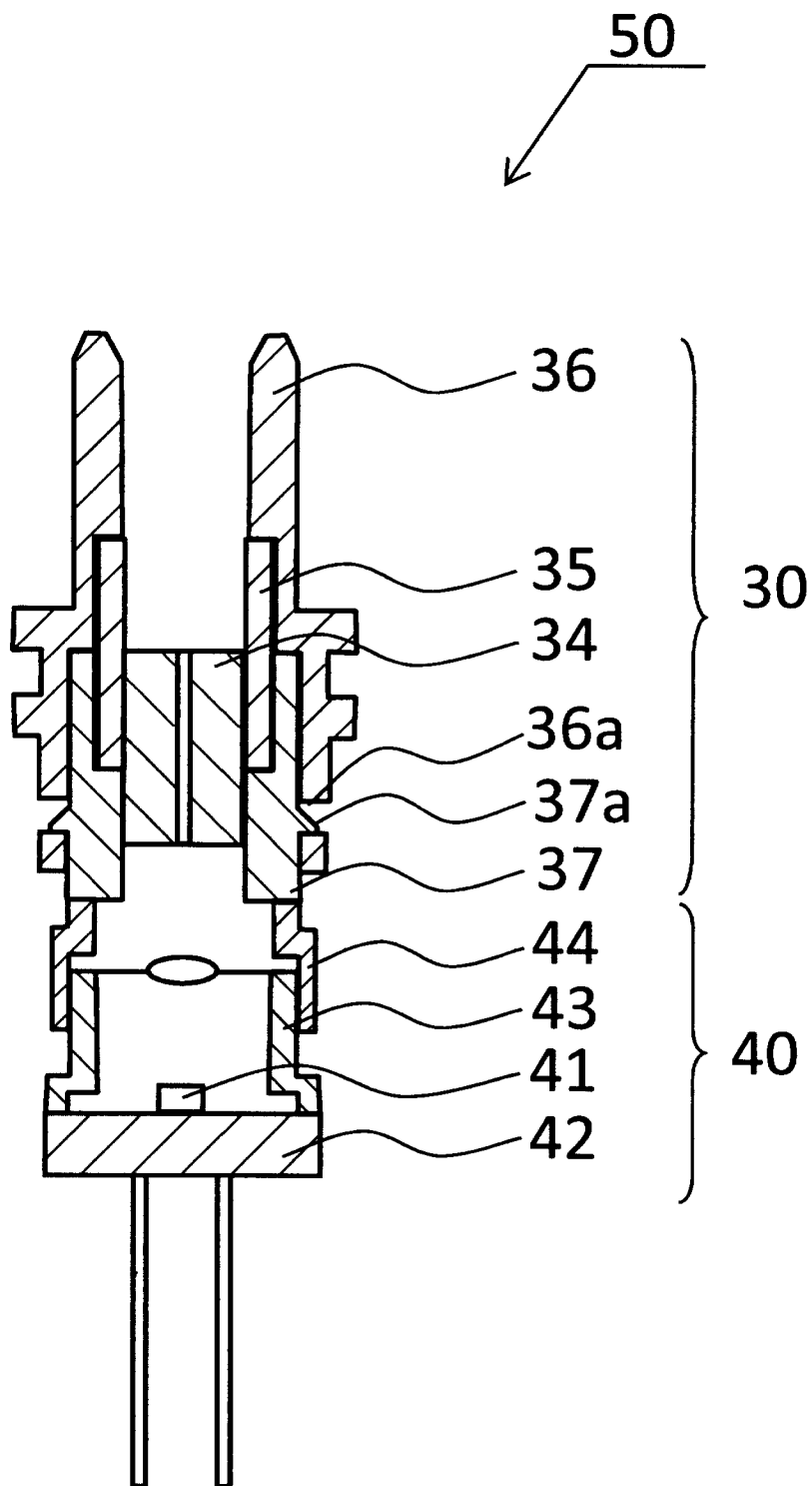
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B6/42(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B6/26, G02B6/30-6/35, G02B6/42-6/43, H01S5/00-5/50, H01L33/00-33/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 118869/1988(Laid-open No. 041202/1990) (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 22 March 1990 (22.03.1990), page 5, line 11 to page 10, line 13; page 11, lines 7 to 12; fig. 2 (Family: none)	1-3, 7, 10 4-6, 8, 11-17 9
X Y A	JP 2005-500556 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)), 06 January 2005 (06.01.2005), paragraphs [0003] to [0004], [0009] to [0011]; fig. 1 to 2 & US 2004/0247259 A1 & WO 2002/078409 A1	1-3, 7-8, 10, 16-17 4-6, 11-15 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 October, 2014 (09.10.14)

Date of mailing of the international search report
28 October, 2014 (28.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068998

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-156968 A (Kyocera Corp.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraphs [0002] to [0013]; fig. 7, 8 (Family: none)	4-6, 8, 16-17
Y	JP 2006-119633 A (Kyocera Corp.), 11 May 2006 (11.05.2006), paragraphs [0029] to [0030], [0050] to [0052]; fig. 1, 4 to 5 (Family: none)	4-6, 8, 16-17
Y	JP 2003-280075 A (Ricoh Co., Ltd.), 02 October 2003 (02.10.2003), paragraphs [0059] to [0063]; fig. 14 to 15 (Family: none)	11
Y	JP 2006-190783 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 20 July 2006 (20.07.2006), paragraph [0036]; fig. 1, 2 & US 2006/0159406 A1	12, 14, 16-17
Y	JP 2007-300021 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 15 November 2007 (15.11.2007), paragraph [0039]; fig. 1 (Family: none)	12-13, 15
A	JP 11-174275 A (Tadanori SHIMIZU), 02 July 1999 (02.07.1999), paragraphs [0013] to [0019]; fig. 1 (Family: none)	1-17
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 106868/1980 (Laid-open No. 030715/1982) (Yazaki Corp.), 18 February 1982 (18.02.1982), page 2, line 15 to page 6, line 13; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B6/42(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B6/26, G02B6/30-6/35, G02B6/42-6/43, H01S5/00-5/50, H01L33/00-33/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	日本国実用新案登録出願63-118869号(日本国実用新案登録出願公開02-041202号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三菱レイヨン株式会社) 1990.03.22, 第5頁第11行-第10頁第13行, 第11頁第7-12行, 第2図(ファミリーなし)	1-3, 7, 10 4-6, 8, 11-17 9
X Y A	JP 2005-500556 A (テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン(パブル)) 2005.01.06, 【0003】-【0004】, 【0009】-【0011】, 図1-2 & US 2004/0247259 A1 & WO 2002/078409 A1	1-3, 7-8, 10, 16-17 4-6, 11-15 9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 9 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 8 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

奥村 政人

2 X

4 7 5 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-156968 A (京セラ株式会社) 2005. 06. 16, 【0002】 - 【0013】 , 図 7, 8 (ファミリーなし)	4-6, 8, 16-17
Y	JP 2006-119633 A (京セラ株式会社) 2006. 05. 11, 【0029】 - 【0030】 , 【0050】 - 【0052】 , 図 1, 4-5 (ファミリーなし)	4-6, 8, 16-17
Y	JP 2003-280075 A (株式会社リコー) 2003. 10. 02, 【0059】 - 【0063】 , 図 14-15 (ファミリーなし)	11
Y	JP 2006-190783 A (住友電気工業株式会社) 2006. 07. 20, 【0036】 , 図 1, 2 & US 2006/0159406 A1	12, 14, 16-17
Y	JP 2007-300021 A (日亜化学工業株式会社) 2007. 11. 15, 【0039】 , 図 1 (ファミリーなし)	12-13, 15
A	JP 11-174275 A (清水 忠則) 1999. 07. 02, 【0013】 - 【0019】 , 図 1 (ファミリーなし)	1-17
A	日本国実用新案登録出願 55-106868 号 (日本国実用新案登録出願公開 57-030715 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (矢崎総業株式会社) 1982. 02. 18, 第 2 頁第 15 行- 第 6 頁第 13 行, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1-17