(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
2018年3月8日(08.03.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/042779 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 6/42 (2006.01) *G02B 6/36* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/019389

(22) 国際出願日： 2017年5月24日(24.05.2017)

(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 2016-166670 2016年8月29日(29.08.2016) JP

(71) 出願人: 日本航空電子工業株式会社 **(JAPAN AVIATION ELECTRONICS INDUSTRY, LIMITED)** [JP/JP]; 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂１丁目１０番８号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 片木山 直幹 **(KATAGIYAMA Naoki)**; 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂１丁目１０番８号 日本航空電子工業株式会社内 Tokyo (JP). 嶋津 秀人 **(SHIMAZU Hideto)**; 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂１丁目１０番８号 日本航空電子工業株式会社内 Tokyo (JP). 杉本 日出男 **(SUGIMOTO Hideo)**; 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂１丁目１０番８号 日本航空電子工業株式会社内 Tokyo (JP). 田中 孝征 **(TANAKA Takayuki)**; 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂１丁目１０番８号 日本航空電子工業株式会社内 Tokyo (JP).

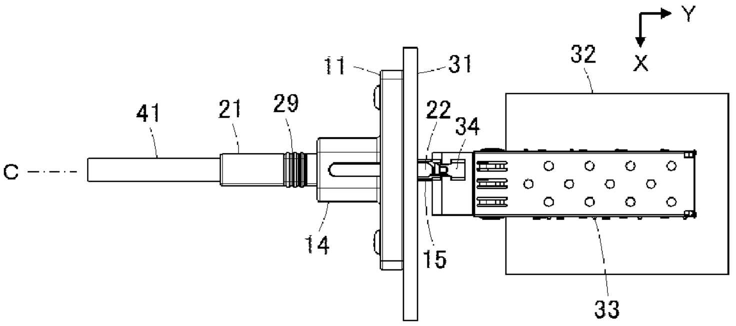
(74) 代理人: 渡辺 望稔, 外 **(WATANABE Mochitoshi et al.)**; 〒1010032 東京都千代田区岩本町２丁目３番３号 友泉岩本町ビル６階 Tokyo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: OPTICAL CONNECTOR ASSEMBLY

(54) 発明の名称： 光コネクタ組立体



(57) Abstract: This optical connector assembly is provided with: a receptacle mounted to a wall of a housing; and a plug which has an optical connector connected to an end of an optical cable and which fits in the receptacle in a fitting direction. The receptacle has a positioning guide section protruding into the housing and inserted into the adaptor of an optical module to position the receptacle relative to the optical module. The optical connector and the optical module are optically connected by fitting the plug into the receptacle.

(57) 要約：光コネクタ組立体は、筐体の壁部に取り付けられるレセプタクルと、光ケーブルの端部に接続された光コネクタを有し且つ嵌合方向に沿ってレセプタクルに嵌合するプラグとを備え、レセプタクルは、筐体の内部に突出して光モジュールのアダプタに挿入されることにより光モジュールに対するレセプタクルの位置決めを行う位置決めガイド部を有し、プラグをレセプタクルに嵌合することで、光コネクタと光モジュールが光学的に接続される。

WO 2018/042779 A1

［続葉有］

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, 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 ： 光コネクタ組立体

技術分野

[0001] この発明は、光コネクタ組立体に係り、特に、筐体の内部に設置された光モジュールと筐体の外部に配置された光ケーブルを接続するための光コネクタ組立体に関する。

背景技術

[0002] 通信機器等の筐体の内部に設置された光モジュールに、筐体の外部に配置されている光ケーブルを接続する際には、筐体の壁部に取り付けられたレセプタクルと、光ケーブルの先端に取り付けられ且つ光コネクタが内蔵されたプラグを利用することができる。プラグをレセプタクルに嵌合することで、プラグに内蔵された光コネクタが光モジュールのアダプタに挿入され、光ケーブルと光モジュールとの接続が行われる。

[0003] ここで、光モジュールは、例えば回路基板上に搭載された状態で、回路基板と共に筐体の内部に組み込まれることとなるが、このとき、組み込み作業をしやすくするために、光ケーブルの先端に取り付けられているプラグは、筐体の壁部に取り付けられたレセプタクルから外されていることが多い。

このため、プラグに対する光モジュールの位置合わせができない状態で、回路基板と共に光モジュールを筐体の内部に設置しなければならず、プラグに内蔵された光コネクタと光モジュールのアダプタとの間に生じる位置ズレを吸収する必要がある。

[0004] そこで、特許文献１に開示されたコネクタ内蔵プラグ１においては、図３５に示されるように、光ケーブル２が有する光ファイバ３の先端に取り付けられた光コネクタ４が外郭部材５に対して三次元方向に移動可能となるフローティング構造が採用されている。

コネクタ内蔵プラグ１を筐体６の壁部に取り付けられたレセプタクル７に嵌合したときに、光コネクタ４が外郭部材５に対して移動することで、筐体

６の内部に設置された光モジュール８のアダプタ９に対する光コネクタ４の位置ズレが吸収され、光ケーブル２の光ファイバ３が光モジュール８に接続される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第５８０１４６２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、このようなフローティング構造を有する特許文献１のコネクタ内蔵プラグ１では、コネクタ内蔵プラグ１をレセプタクル７に嵌合したときに、光コネクタ４の嵌合方向の位置ズレを吸収するために、光コネクタ４がコネクタ内蔵プラグ１の内部で嵌合方向に移動すると、その移動量に応じてコネクタ内蔵プラグ１の内部で光コネクタ４に接続されている光ファイバ３が撓んでしまう。その結果、伝送損失がバラツキやすくなるという問題がある。

[0007] この発明は、このような従来の問題点を解消するためになされたもので、プラグをレセプタクルに嵌合しない状態で筐体の内部に光モジュールを設置しても、伝送損失のバラツキを抑制しつつ、プラグに内蔵された光コネクタと光モジュールを光学的に接続することができる光コネクタ組立体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

[0008] この発明に係る光コネクタ組立体は、筐体の内部に設置される光モジュールと筐体の外部に配置される光ケーブルを接続するための光コネクタ組立体であって、筐体の壁部に取り付けられるレセプタクルと、光ケーブルの端部に接続された光コネクタを有し且つ嵌合方向に沿ってレセプタクルに嵌合するプラグとを備え、レセプタクルは、筐体の内部に突出して光モジュールのアダプタに挿入されることにより光モジュールに対するレセプタクルの位置

決めを行う位置決めガイド部を有し、プラグをレセプタクルに嵌合することで、光コネクタと光モジュールが光学的に接続されるものである。

[0009] 位置決めガイド部は、レセプタクルに一体に形成され且つ筐体の内部に向かって延びる突状部からなり、プラグをレセプタクルに嵌合したときに、光コネクタの先端部が、位置決めガイド部と組み合わされて光モジュールのアダプタに適合する形状となり、位置決めガイド部と共に光モジュールのアダプタに挿入されるように構成することができる。

この場合、レセプタクルには、筐体の壁部に取り付けられる箇所に、嵌合方向に直交する方向に移動可能な取り付け用部品が嵌め込まれていることが好ましい。

また、光コネクタの先端部が光モジュールのアダプタに挿入された状態を拘束するための光コネクタロック機構を有することが好ましい。

[0010] レセプタクルは、プラグをレセプタクルに嵌合したときに、光コネクタと光モジュールとの間を光学的に接続するための中継コネクタを有し、中継コネクタの光モジュール側の端部に、光モジュールのアダプタに適合する形状の位置決めガイド部が形成され、中継コネクタは、光モジュール側の端部に配置される第１フェルールと、プラグ側の端部に配置される第２フェルールと、両端がそれぞれ第１フェルールおよび第２フェルールに保持される光ファイバとを有し、第１フェルールは光モジュールに光学的に接続され、第２フェルールは光コネクタに光学的に接続されるように構成することもできる。

[0011] 第１フェルールは、嵌合方向に移動可能に中継コネクタ内に保持され、中継コネクタは、第１フェルールを嵌合方向に沿って筐体の内部に向けて押しつける第１バネをさらに有することが好ましい。

さらに、光コネクタは、嵌合方向に移動可能に光コネクタ内に保持されるプラグ側フェルールと、プラグ側フェルールを嵌合方向に沿ってレセプタクルに向けて押しつけるプラグ側バネを有し、第２フェルールは、位置が固定された状態で中継コネクタ内に保持され且つプラグ側フェルールに光学的に

接続されるように構成することができる。

あるいは、光コネクタは、位置が固定された状態で光コネクタ内に保持されるプラグ側フェルールを有し、第２フェルールは、嵌合方向に移動可能に中継コネクタ内に保持され、中継コネクタは、第２フェルールを嵌合方向に沿って筐体の外部に向けて押しつける第２バネをさらに有し、第２フェルールは、プラグ側フェルールに光学的に接続されるように構成することもできる。この場合、第１バネと第２バネは、第１フェルールと第２フェルールに対して共通の１つの共通バネからなっていてもよい。

プラグとレセプタクルとの嵌合状態を拘束するためのプラグロック機構を有することが好ましい。

[0012] また、プラグをレセプタクルに嵌合した状態で筐体の外部から筐体の内部へ水が浸入することを防止する防水構造を有することが好ましい。

さらに、位置決めガイド部は、予め定められた規格に則ったアダプタの少なくとも一部に対応する形状を有することが好ましい。

発明の効果

[0013] この発明によれば、筐体の壁部に取り付けられるレセプタクルは、筐体の内部に突出して光モジュールのアダプタに挿入されることにより光モジュールに対するレセプタクルの位置決めを行う位置決めガイド部を有しているので、プラグをレセプタクルに嵌合しない状態で筐体の内部に光モジュールを設置しても、伝送損失のバラツキを抑制しつつ、プラグの光コネクタと光モジュールを光学的に接続することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]プラグをレセプタクルに嵌合する前の実施の形態１に係る光コネクタ組立体を示す斜視図である。

[図2]実施の形態１に係る光コネクタ組立体に用いられるレセプタクルを示し、（Ａ）は斜め前方から見た斜視図、（Ｂ）は斜め後方から見た斜視図、（Ｃ）は正面図、（Ｄ）は背面図、（Ｅ）は側面図、（Ｆ）は平面図である。

[図3]図２（Ｅ）のＡ－Ａ線断面図である。

[図4]実施の形態１に係る光コネクタ組立体に用いられるプラグを示し、（Ａ）は斜め前方から見た斜視図、（Ｂ）は斜め後方から見た斜視図、（Ｃ）は側面図、（Ｄ）は平面図である。

[図5]図４（Ｃ）のＢ－Ｂ線断面図である。

[図6]実施の形態１に係る光コネクタ組立体のレセプタクルを筐体の壁部にあてがう様子を示す斜視図である。

[図7]実施の形態１に係る光コネクタ組立体のレセプタクルを筐体の壁部にあてがう様子を示す平面図である。

[図8]光モジュールのアダプタを示す斜視図である。

[図9]光モジュールのアダプタを示す正面図である。

[図10]光モジュールのアダプタに実施の形態１に係る光コネクタ組立体のレセプタクルの位置決めガイド部を挿入した状態を示す平面図である。

[図11]図１０のＣ－Ｃ線断面図である。

[図12]実施の形態１に係る光コネクタ組立体のレセプタクルを筐体の壁部に取り付ける様子を示す斜視図である。

[図13]プラグをレセプタクルに嵌合する途中の実施の形態１に係る光コネクタ組立体を示す平面図である。

[図14]プラグをレセプタクルに嵌合した状態の実施の形態１に係る光コネクタ組立体の要部を示す部分拡大平面図である。

[図15]図１４のＤ－Ｄ線断面図である。

[図16]プラグをレセプタクルに嵌合した状態の実施の形態１に係る光コネクタ組立体を示す斜視図である。

[図17]プラグをレセプタクルに嵌合する前の実施の形態２に係る光コネクタ組立体を示す斜視図である。

[図18]実施の形態２に係る光コネクタ組立体に用いられるレセプタクルを示し、（Ａ）は斜め前方から見た斜視図、（Ｂ）は斜め後方から見た斜視図、（Ｃ）は正面図、（Ｄ）は背面図、（Ｅ）は側面図、（Ｆ）は平面図である。

[図19]図１８（Ｆ）のＥ－Ｅ線断面図である。

[図20]実施の形態２に係る光コネクタ組立体に用いられるプラグを示し、（Ａ）は斜め前方から見た斜視図、（Ｂ）は斜め後方から見た斜視図、（Ｃ）は側面図、（Ｄ）は平面図、（Ｅ）は正面図である。

[図21]図２０（Ｅ）のＦ－Ｆ線断面図である。

[図22]実施の形態２に係る光コネクタ組立体のレセプタクルを筐体の壁部に取り付ける様子を示す斜視図である。

[図23]実施の形態２に係る光コネクタ組立体のレセプタクルが取り付けられた筐体の内部に光モジュールを設置する様子を示す斜視図である。

[図24]実施の形態２に係る光コネクタ組立体のレセプタクルが取り付けられた筐体の内部に光モジュールが設置された状態を示す斜視図である。

[図25]実施の形態２に係る光コネクタ組立体のレセプタクルと筐体の内部に設置された光モジュールを示す側面図である。

[図26]プラグをレセプタクルに嵌合した状態の実施の形態２に係る光コネクタ組立体を示す斜視図である。

[図27]プラグをレセプタクルに嵌合した状態の実施の形態２に係る光コネクタ組立体を示す側面断面図である。

[図28]プラグをレセプタクルに嵌合する前の実施の形態３に係る光コネクタ組立体を示す斜視図である。

[図29]実施の形態３に係る光コネクタ組立体に用いられるレセプタクルを示す側面断面図である。

[図30]実施の形態３に係る光コネクタ組立体に用いられるプラグを示す側面断面図である。

[図31]プラグをレセプタクルに嵌合した状態の実施の形態３に係る光コネクタ組立体を示す側面断面図である。

[図32]プラグをレセプタクルに嵌合する前の実施の形態４に係る光コネクタ組立体を示す斜視図である。

[図33]実施の形態４に係る光コネクタ組立体に用いられるレセプタクルを示

す側面断面図である。

[図34]プラグをレセプタクルに嵌合した状態の実施の形態４に係る光コネクタ組立体を示す側面断面図である。

[図35]従来の光コネクタ組立体を示す側面断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態１

図１に、この発明の実施の形態１に係る光コネクタ組立体の構成を示す。光コネクタ組立体は、レセプタクル１１とプラグ２１を備えており、プラグ２１を嵌合軸Ｃに沿って嵌合方向に移動させることで、レセプタクル１１およびプラグ２１の嵌合が行われる。図１には、レセプタクル１１およびプラグ２１が互いに間隔を隔てて配置された嵌合前の状態が示されている。

[0016] レセプタクル１１は、２本の固定用ネジ１２を用いて通信機器等の筐体３１の壁部に取り付けられており、筐体３１の内部には、回路基板３２の上に搭載された光モジュール３３が設置されている。

一方、プラグ２１は、筐体３１の外部に配置されている光ケーブル４１の先端に接続された光コネクタ２２を有している。

ここで、便宜上、図１において、嵌合軸Ｃに沿ってプラグ２１からレセプタクル１１に向かう方向を＋Ｙ方向、光モジュール３３が搭載された回路基板３２が延びる平面をＸＹ面、レセプタクル１１が取り付けられた筐体３１の壁部が延びる平面をＸＺ面と呼ぶことにする。

[0017] レセプタクル１１の構成を図２（Ａ）～（Ｆ）に示す。レセプタクル１１は、図２（Ａ）および（Ｂ）に示されるように、ＸＺ面に沿って延びる平板形状の固定部１３と、固定部１３の－Ｙ方向側表面から－Ｙ方向に突出する筒状部１４と、固定部１３の＋Ｙ方向側表面から互いに平行に＋Ｙ方向に突出する２本の突状部１５を有している。

[0018] 固定部１３は、レセプタクル１１を筐体３１の壁部に固定するためのもので、＋Ｘ方向端部と－Ｘ方向端部に、それぞれ、周辺よりも厚さが薄い薄板

部１３Ａが形成されている。薄板部１３Ａには、Ｙ方向に貫通する図示しない貫通孔が形成されると共に、この貫通孔にＸＺ面内で移動可能にリベット（取り付け用部品）１３Ｂが緩く嵌め込まれている。このため、リベット１３Ｂに形成された取り付け孔１３Ｃに固定用ネジ１２を通して筐体３１の壁部にネジ込むことにより、レセプタクル１１は、嵌合方向に直交する方向に移動可能に取り付けられることとなる。

[0019] 筒状部１４は、嵌合時にプラグ２１が挿入されるもので、プラグ２１の外周部に対応する断面形状を有し、図２（Ｃ）および（Ｄ）に示されるように、筒状部１４の内部に位置する固定部１３に、プラグ２１の光コネクタ２２が貫通する開口部１３Ｄが形成されている。

２本の突状部１５は、図３に示されるように、開口部１３Ｄの２箇所の縁部から＋Ｙ方向に突出しており、筐体３１の内部に設置された光モジュール３３に対するレセプタクル１１の位置決めを行う位置決めガイド部を構成している。

また、図２（Ｂ）、（Ｄ）～（Ｆ）に示されるように、固定部１３の＋Ｙ方向側表面上には、固定部１３の＋Ｙ方向側表面よりも＋Ｙ方向に突出するように、開口部１３Ｄの回りを囲む矩形の枠形状の防水部材１７が取り付けられている。

[0020] プラグ２１の構成を図４（Ａ）～（Ｄ）に示す。プラグ２１は、光コネクタ２２に対して嵌合方向に沿った－Ｙ方向にスライド可能に連結されたプラグハウジング２３を有している。

光コネクタ２２は、光ケーブル４１が有する光ファイバの先端が保持されるプラグ側フェルール２４と、プラグ側フェルール２４をＹ方向に移動可能に保持するスリーブ２５を有している。

図５に示されるように、スリーブ２５の外周部には、嵌合方向から見て、レセプタクル１１の位置決めガイド部を構成する２本の突状部１５が嵌り込む２つの凹部２５Ａが形成されている。

[0021] さらに、プラグ２１は、本出願人の出願による特開２０１５－１８５２９

３号公報に記載された構造のロック機構を具備している。

すなわち、図４（Ａ）～（Ｄ）に示されるように、光コネクタ２２のスリーブ２５の＋Ｚ方向側の面上に、－Ｙ方向に向うほど＋Ｚ方向に突出する片持ち梁形状のラッチ片２６が形成されると共に、プラグハウジング２３の＋Ｙ方向端部から腕部２７が＋Ｙ方向に突出して腕部２７の先端に押し付け部２８が形成され、この押し付け部２８がラッチ片２６の－Ｙ方向端部の＋Ｚ方向側に重なるように位置している。

[0022] なお、プラグハウジング２３は、図示しないバネにより光コネクタ２２に対して＋Ｙ方向に押された状態にあり、バネの弾性力に抗してプラグハウジング２３を光コネクタ２２に対して－Ｙ方向側にスライドさせると、押し付け部２８がラッチ片２６を－Ｚ方向に向けて押し、これによりラッチ片２６の－Ｙ方向端部が－Ｚ方向に弾性変位するように構成されている。

また、プラグハウジング２３の外周部には、プラグハウジング２３の回りを囲む防水部材２９が取り付けられている。

[0023] 次に、実施の形態１に係る光コネクタ組立体のレセプタクル１１を筐体３１の壁部に取り付ける方法について説明する。

図６および図７に示されるように、光モジュール３３が回路基板３２の上に搭載された状態で筐体３１の内部に設置されている。光モジュール３３は、端部にアダプタ３４を有し、このアダプタ３４が筐体３１の壁部に近接する位置に配置されている。光モジュール３３のアダプタ３４が近接する筐体３１の壁部には、レセプタクル１１の２本の突状部１５およびプラグ２１の光コネクタ２２を通すための開口部３１Ａと、Ｘ方向における開口部３１Ａの両側に配置された２つのネジ孔３１Ｂが形成されている。なお、開口部３１Ａは、レセプタクル１１を筐体３１の壁部に取り付けたときに、レセプタクル１１の枠形状の防水部材１７の内側に入る大きさであり、また、レセプタクル１１の２本の突状部１５とプラグ２１の光コネクタ２２の先端部を併せたサイズよりも大きく形成されているものとする。

[0024] 光モジュール３３のアダプタ３４は、例えばＩＥＣ６１７５４－２０に規

格化されたアダプタであり、図８および図９に示されるように、－Ｙ方向および＋Ｚ方向に向かって開放された形状を有し、＋Ｚ方向を向いた開口部３４Ａと、開口部３４Ａの－Ｙ方向側に隣接して配置され且つ互いにＸ方向に対向する一対の張り出し部３４Ｂを有している。

[0025] レセプタクル１１を筐体３１の壁部に取り付ける際には、まず、図６および図７に示されるように、筐体３１の外部からレセプタクル１１の２本の突状部１５を筐体３１の壁部の開口部３１Ａに通し、図１０に示されるように、２本の突状部１５を光モジュール３３のアダプタ３４に挿入する。これにより、図１１に示されるように、レセプタクル１１の２本の突状部１５が光モジュール３３のアダプタ３４に嵌り込み、レセプタクル１１が、光モジュール３３に対してＸＺ面内で位置決めされることとなる。

このとき、筐体３１の壁部に形成された開口部３１Ａは、レセプタクル１１の２本の突状部１５とプラグ２１の光コネクタ２２の先端部を併せたサイズよりも大きく形成されているので、２本の突状部１５を開口部３１Ａに通した状態で、レセプタクル１１をＸＺ面内で移動させながらレセプタクル１１の位置決めを行うことができる。

[0026] さらに、図１２に示されるように、レセプタクル１１の２つのリベット１３Ｂの取り付け孔１３Ｃにそれぞれ固定用ネジ１２が通され、筐体３１の壁部に形成されているネジ孔３１Ｂにネジ込まれる。このとき、リベット１３Ｂは、レセプタクル１１の薄板部１３Ａに対してＸＺ面内で移動可能に取り付けられているので、リベット１３Ｂを適宜移動させることにより、取り付け孔１３Ｃと筐体３１の壁部のネジ孔３１Ｂを互いに位置合わせすることができる。

２本の固定用ネジ１２をそれぞれ対応するネジ孔３１Ｂにネジ込むことで、光モジュール３３に対してＸＺ面内で位置決めされたレセプタクル１１の筐体３１の壁部への取り付けが完了する。なお、このとき、レセプタクル１１の固定部１３の＋Ｙ方向側表面上に取り付けられている枠形状の防水部材１７が、固定部１３と筐体３１の壁部の間に挟まれて弾性変形し、筐体３１

の外壁面に密着される。

[0027] プラグ２１をレセプタクル１１に嵌合する際には、図１３に示されるように、まず、プラグ２１の先端部をレセプタクル１１の筒状部１４に挿入し、プラグ２１を嵌合軸Ｃに沿って＋Ｙ方向に移動させる。これにより、プラグ２１の光コネクタ２２の先端部が、レセプタクル１１の開口部１３Ｄおよび筐体３１の壁部の開口部３１Ａを貫通して、筐体３１の内部に設置されている光モジュール３３へと前進する。

このとき、レセプタクル１１の２本の突状部１５が筐体３１の壁部の開口部３１Ａを貫通して光モジュール３３のアダプタ３４に挿入されているため、プラグ２１の光コネクタ２２の先端部は、レセプタクル１１の２本の突状部１５により案内されて光モジュール３３のアダプタ３４に挿入され始める。

[0028] プラグ２１をさらに＋Ｙ方向に移動させると、プラグ２１のラッチ片２６が光モジュール３３のアダプタ３４の張り出し部３４Ｂにより－Ｚ方向に弾性変形しながら前進し、図１４に示されるように、プラグ２１のラッチ片２６の－Ｙ方向端部が光モジュール３３のアダプタ３４の開口部３４Ａ内に位置したところで、ラッチ片２６の弾性変形が解除されてラッチ片２６の－Ｙ方向端部が光モジュール３３のアダプタ３４の張り出し部３４Ｂに引っ掛かる。これにより、図示しないが、プラグ２１の光コネクタ２２のプラグ側フェルール２４が光モジュール３３内の光学的基準面に突き当たり、光コネクタ２２と光モジュール３３とが光学的に接続される。光モジュール３３内の光学的基準面は、光モジュール側フェルールの端面の場合もあれば、レンズの端面の場合もある。

このとき、図１５に示されるように、光コネクタ２２のスリーブ２５が光モジュール３３のアダプタ３４内に挿入されると共にスリーブ２５に形成されている２つの凹部２５Ａにレセプタクル１１の２本の突状部１５が嵌り込み、スリーブ２５と２本の突状部１５とが互いに組み合わされて光モジュール３３のアダプタ３４に適合する形状となる。

[0029] なお、プラグ２１のラッチ片２６と光モジュール３３のアダプタ３４の張り出し部３４Ｂは、光コネクタ２２の先端部が光モジュール３３のアダプタ３４に挿入された状態を拘束するための光コネクタロック機構を形成しており、プラグ２１のラッチ片２６が光モジュール３３のアダプタ３４の張り出し部３４Ｂに引っ掛かることで、光ケーブル４１を介して、あるいは、直接的にプラグ２１にレセプタクル１１から離れる－Ｙ方向に向かう外力が作用しても、プラグ２１の光コネクタ２２が光モジュール３３から引き抜かれることが防止される。

[0030] このようにして図１６に示されるように、プラグ２１が筐体３１の壁部に取り付けられたレセプタクル１１に嵌合され、プラグ２１の光コネクタ２２が筐体３１の内部に設置されている光モジュール３３に光学的に接続される。

プラグ２１がレセプタクル１１に嵌合されると、プラグ２１のプラグハウジング２３の外周部に取り付けられている防水部材２９が、レセプタクル１１の筒状部１４内に挿入され、筒状部１４の内周面により押されて弾性変形し、筒状部１４の内周面に密着される。また、上述したように、レセプタクル１１の開口部１３Ｄの回りを囲む枠形状の防水部材１７が、筐体３１の外壁面に密着されている。このため、プラグ２１とレセプタクル１１の嵌合状態においては、筐体３１の外部から開口部３１Ａを通って筐体３１の内部に水が浸入することを防止する防水構造が形成されている。

[0031] なお、プラグ２１をレセプタクル１１から引き抜く際には、レセプタクル１１の筒状部１４から－Ｙ方向側に露出しているプラグ２１のプラグハウジング２３を－Ｙ方向に向けてスライドさせる。これにより、押し付け部２８を介してラッチ片２６が－Ｚ方向に押され、ラッチ片２６の－Ｙ方向端部が－Ｚ方向に弾性変位して光モジュール３３のアダプタ３４の張り出し部３４Ｂに対する引っ掛かりが解除される。従って、プラグハウジング２３をさらに－Ｙ方向にスライドさせることにより、光コネクタ２２の先端部が光モジュール３３のアダプタ３４から引き抜かれ、プラグ２１とレセプタクル１１

の嵌合状態を解除することができる。

[0032] 以上説明したように、実施の形態１によれば、プラグ２１をレセプタクル１１に嵌合しない状態で筐体３１の内部に光モジュール３３が設置されても、プラグ２１をレセプタクル１１に嵌合したときに、光コネクタ２２と光モジュール３３の間の位置ズレがないので、プラグ２１の内部に配置された光ファイバの撓み量は一定となり、伝送損失のバラツキを抑制しつつ、プラグ２１の光コネクタ２２と光モジュール３３を光学的に接続することが可能となる。

また、プラグ２１に光コネクタ２２が移動可能となるフローティング構造を採用する必要がなく、プラグ２１の小型化を図ることができる。

[0033] 実施の形態２

図１７に、実施の形態２に係る光コネクタ組立体の構成を示す。この光コネクタ組立体は、レセプタクル５１とプラグ６１を備えており、プラグ６１を嵌合軸Ｃに沿って嵌合方向に移動させることで、レセプタクル５１およびプラグ６１の嵌合が行われる。図１７には、レセプタクル５１およびプラグ６１が互いに間隔を隔てて配置された嵌合前の状態が示されている。

[0034] レセプタクル５１は、４本の固定用ネジ１２を用いて筐体３５の壁部に取り付けられており、筐体３５の内部には、回路基板３２の上に搭載された光モジュール３３が設置されている。

一方、プラグ６１は、筐体３５の外部に配置されている光ケーブル４１の先端に接続されている。

[0035] レセプタクル５１の構成を図１８（Ａ）～（Ｆ）に示す。レセプタクル５１は、図１８（Ａ）および（Ｂ）に示されるように、ＸＺ面に沿って延びる平板形状の固定部５２と、固定部５２の－Ｙ方向側表面から－Ｙ方向に突出する筒状部５３を有すると共に、筒状部５３の内部から固定部５２を貫通して固定部５２の＋Ｙ方向側にまで延びる中継コネクタ５４を有している。

[0036] 固定部５２には、筒状部５３を囲むように、４つの取り付け孔５２Ａが貫通して形成されている。

筒状部５３は、嵌合時にプラグ６１が挿入されるもので、プラグ６１の外周部に対応する断面形状を有し、図１８（Ｃ）および（Ｄ）に示されるように、筒状部５３の内部に位置する固定部５２に、中継コネクタ５４が貫通する開口部５２Ｄが形成されている。

筒状部５３の＋Ｚ方向側表面および－Ｚ方向側表面には、それぞれ、凹状のロック受け部５３Ａが形成されている。

[0037] 中継コネクタ５４は、プラグ６１と光モジュール３３との間を光学的に接続するためのもので、図１９に示されるように、嵌合方向であるＹ方向に沿って延びる中継コネクタハウジング５５を有している。

中継コネクタ５４は、さらに、中継コネクタハウジング５５の＋Ｙ方向端部に配置され且つＹ方向に移動可能に中継コネクタハウジング５５内に保持される第１フェルール５６と、中継コネクタハウジング５５内に保持され且つ第１フェルール５６を＋Ｙ方向に向けて押しつける第１バネ５７と、中継コネクタハウジング５５の－Ｙ方向端部に固定された第２フェルール５８と、中継コネクタハウジング５５内に配置され且つ両端がそれぞれ第１フェルール５６および第２フェルール５８に保持される光ファイバ５９を有している。

[0038] 固定部５２の＋Ｙ方向側に露出している中継コネクタハウジング５５の＋Ｙ方向端部は、光モジュール３３のアダプタ３４に適合するＸＺ断面形状を有しており、光モジュール３３に対するレセプタクル５１の位置決めを行う位置決めガイド部を構成している。

また、図１８（Ｂ）、（Ｄ）～（Ｆ）に示されるように、固定部５２の＋Ｙ方向側表面上には、固定部５２の＋Ｙ方向側表面よりも＋Ｙ方向に突出するように、開口部５２Ｄの回りを囲む環状の防水部材６０が取り付けられている。

[0039] プラグ６１の構成を図２０（Ａ）～（Ｅ）に示す。プラグ６１は、嵌合方向であるＹ方向に延びるプラグハウジング６２を有し、プラグハウジング６２の内部に、光ケーブル４１の先端に接続された光コネクタ６３が保持され

ている。

[0040] プラグハウジング６２の＋Ｚ方向側表面および－Ｚ方向側表面には、それぞれ、Ｚ方向に延びる脚部６２Ａを介してレバー部材６２Ｂが形成されている。これらのレバー部材６２Ｂは、それぞれ、Ｙ方向に延びる平板形状を有し、レバー部材６２ＢのＹ方向の中間部に脚部６２Ａが連結され、レバー部材６２Ｂの＋Ｙ方向端部には、プラグハウジング６２の対応する＋Ｚ方向側表面および－Ｚ方向側表面に向かって突出する突起状のロック部６２Ｃが形成されている。レバー部材６２Ｂの－Ｙ方向端部をＺ方向に移動させると、脚部６２Ａが弾性変形して、ロック部６２ＣがＺ方向に変位するように構成されている。

また、プラグハウジング６２の外周部には、プラグハウジング６２の回りを囲む防水部材６４が取り付けられている。

[0041] 図２１に示されるように、光コネクタ６３は、Ｙ方向に移動可能にプラグハウジング６２内に保持されるプラグ側フェルール６５と、プラグハウジング６２に対してプラグ側フェルール６５を＋Ｙ方向に向けて押しつけるプラグ側バネ６６を有している。

また、プラグハウジング６２の＋Ｙ方向端部には、プラグ６１をレセプタクル５１に嵌合したときにレセプタクル５１の中継コネクタ５４の－Ｙ方向端部が挿入される凹状の中継コネクタ収容部６２Ｄが形成されている。

[0042] この実施の形態２に係る光コネクタ組立体においては、まず、図２２に示されるように、光モジュール３３を筐体３５の内部に設置する前に、筐体３５の壁部にレセプタクル５１が取り付けられる。筐体３５の壁部には、レセプタクル５１の固定部５２の＋Ｙ方向側に突出する中継コネクタ５４を通すための開口部３５Ａと、開口部３５Ａの周辺に配置された４つのネジ孔３５Ｂが形成されている。筐体３５の外部からレセプタクル５１の固定部５２の＋Ｙ方向側に突出する中継コネクタ５４を筐体３５の壁部の開口部３５Ａに通し、レセプタクル５１の４つの取り付け孔５２Ａにそれぞれ固定用ネジ１２を通し、筐体３５の壁部に形成されているネジ孔３５Ｂにネジ込むことで

、レセプタクル５１が筐体３５の壁部に取り付けられる。なお、このとき、レセプタクル５１の固定部５２の＋Ｙ方向側表面上に取り付けられている環状の防水部材６０が、固定部５２と筐体３５の壁部の間に挟まれて弾性変形し、筐体３５の外壁面に密着される。

[0043] 次に、図２３に示されるように、筐体３５の開口部３５Ａを通して筐体３５の内部に突出しているレセプタクル５１の中継コネクタ５４に、筐体３５の内側から、回路基板３２の上に搭載された光モジュール３３を接近させ、光モジュール３３のアダプタ３４に中継コネクタ５４の＋Ｙ方向端部を挿入させる。このとき、中継コネクタ５４の中継コネクタハウジング５５の＋Ｙ方向端部は、光モジュール３３のアダプタ３４に適合するＸＺ断面形状を有しているため、レセプタクル５１と光モジュール３３のＸＺ面内における位置決めがなされる。

[0044] さらに、中継コネクタ５４の＋Ｙ方向端部が光モジュール３３のアダプタ３４に十分に挿入されるように光モジュール３３のＹ方向の位置を調整した状態で、図２４および図２５に示されるように、回路基板３２を筐体３５の内部に固定することにより、光モジュール３３の設置が完了し、中継コネクタ５４の第１フェルール５６が光モジュール３３内の光学的基準面（光モジュール側フェルールの端面またはレンズの端面）に突き当たる。さらに、中継コネクタ５４の第１バネ５７の弾性力により第１フェルール５６は光モジュール３３内の光学的基準面に所定の接触圧で接触し、中継コネクタ５４と光モジュール３３とが光学的に接続される。

[0045] プラグ６１をレセプタクル５１に嵌合する際には、図２６に示されるように、プラグ６１の先端部をレセプタクル５１の筒状部５３に挿入し、プラグ６１を嵌合軸Ｃに沿って＋Ｙ方向に移動させる。これにより、図２７に示されるように、レセプタクル５１の中継コネクタ５４の－Ｙ方向端部がプラグ６１の中継コネクタ収容部６２Ｄに挿入され、プラグ６１の光コネクタ６３のプラグ側フェルール６５がレセプタクル５１の中継コネクタ５４の第２フェルール５８に突き当たる。さらに、光コネクタ６３のプラグ側バネ６６の

弾性力によりプラグ側フェルール６５は中継コネクタ５４の第２フェルール５８に所定の接触圧で接触し、プラグ６１の光コネクタ６３とレセプタクル５１の中継コネクタ５４が光学的に接続される。

[0046] このとき、レセプタクル５１の中継コネクタ５４と光モジュール３３が互いに光学的に接続されているので、プラグ６１の光コネクタ６３は、レセプタクル５１の中継コネクタ５４を介して筐体３５の内部に設置されている光モジュール３３に光学的に接続されることとなる。

なお、プラグ６１のレバー部材６２Ｂの＋Ｙ方向端部に形成されているロック部６２Ｃとレセプタクル５１の筒状部５３のロック受け部５３Ａは、プラグ６１がレセプタクル５１に嵌合された状態を拘束するためのプラグロック機構を形成している。すなわち、ロック部６２Ｃがロック受け部５３Ａに嵌め込まれることで、光ケーブル４１を介して、あるいは、直接的にプラグ６１にレセプタクル５１から離れる－Ｙ方向に向かう外力が作用しても、プラグ６１がレセプタクル５１から引き抜かれることが防止され、レセプタクル５１の中継コネクタ５４を介したプラグ６１の光コネクタ６３と光モジュール３３との光学的な接続状態が維持される。

[0047] また、プラグ６１がレセプタクル５１に嵌合されると、プラグ６１のプラグハウジング６２の外周部に取り付けられている防水部材６４が、レセプタクル５１の筒状部５３内に挿入され、筒状部５３の内周面により押されて弾性変形し、筒状部５３の内周面に密着される。また、上述したように、レセプタクル５１の開口部５２Ｄの回りを囲む環状の防水部材６０が、筐体３５の外壁面に密着されている。このため、プラグ６１とレセプタクル５１の嵌合状態においては、筐体３５の外部から開口部５２Ｄを通って筐体３５の内部に水が浸入することを防止する防水構造が形成されている。

[0048] なお、プラグ６１をレセプタクル５１から引き抜く際には、プラグ６１の双方のレバー部材６２Ｂの－Ｙ方向端部をそれぞれプラグハウジング６２の表面に向けてＺ方向に移動させることで、ロック部６２Ｃをレセプタクル５１の対応するロック受け部５３Ａから外し、この状態でプラグ６１をレセプ

タクル５１に対して－Ｙ方向に移動させればよい。これにより、プラグ６１とレセプタクル５１の嵌合状態が解除され、プラグ６１の光コネクタ６３が光モジュール３３から光学的に切り離される。

[0049] 以上説明したように、実施の形態２によれば、レセプタクル５１が、光モジュール３３に光学的に接続される中継コネクタ５４を有しているので、プラグ６１をレセプタクル５１に嵌合しない状態で、筐体３５の内部に光モジュール３３が設置されても、プラグ６１をレセプタクル５１に嵌合したときに、プラグ６１の内部に配置された光ファイバの撓み量は一定となり、伝送損失のバラツキを抑制しつつ、中継コネクタ５４を介してプラグ６１の光コネクタ６３と光モジュール３３を光学的に接続することが可能となる。

また、プラグ６１に光コネクタ６３が移動可能となるフローティング構造を採用する必要がなく、プラグ６１の小型化を図ることができる。

[0050] さらに、実施の形態２においては、筐体３５の壁部に取り付けられるレセプタクル５１の中継コネクタ５４の＋Ｙ方向端部が光モジュール３３のアダプタ３４に挿入され、プラグ６１の光コネクタ６３は中継コネクタ５４の－Ｙ方向端部に接続されるため、プラグ６１がレセプタクル５１に嵌合された状態を拘束するための簡単な構造のプラグロック機構を有していればよく、実施の形態１のように、プラグ２１の光コネクタ２２が光モジュール３３のアダプタ３４に挿入された状態を拘束するための光コネクタロック機構を採用する必要がない。従って、光コネクタ組立体の構成が簡単化される。

[0051] 実施の形態３

図２８に、実施の形態３に係る光コネクタ組立体の構成を示す。この光コネクタ組立体は、レセプタクル７１とプラグ８１を備えており、プラグ８１を嵌合軸Ｃに沿って嵌合方向に移動させることで、レセプタクル７１およびプラグ８１の嵌合が行われる。図２８には、レセプタクル７１およびプラグ８１が互いに間隔を隔てて配置された嵌合前の状態が示されている。

[0052] レセプタクル７１は、実施の形態２におけるレセプタクル５１において、中継コネクタ５４の代わりに中継コネクタ７４を有するものであり、中継コ

ネクタ７４が、筒状部５３の内部から固定部５２を貫通して固定部５２の＋Ｙ方向側にまで延びている。

中継コネクタ７４は、プラグ８１と光モジュール３３との間を光学的に接続するためのもので、図２９に示されるように、嵌合方向であるＹ方向に沿って延びる中継コネクタハウジング７５を有している。

[0053] 中継コネクタ７４は、さらに、中継コネクタハウジング７５の＋Ｙ方向端部に配置され且つＹ方向に移動可能に中継コネクタハウジング７５内に保持される第１フェルール５６と、中継コネクタハウジング７５内に保持され且つ第１フェルール５６を＋Ｙ方向に向けて押しつける第１バネ５７と、中継コネクタハウジング７５の－Ｙ方向端部に配置され且つＹ方向に移動可能に中継コネクタハウジング７５内に保持される第２フェルール５８と、中継コネクタハウジング７５内に保持され且つ第２フェルール５８を－Ｙ方向に向けて押しつける第２バネ７６と、中継コネクタハウジング７５内に配置され且つ両端がそれぞれ第１フェルール５６および第２フェルール５８に保持される光ファイバ５９を有している。

[0054] すなわち、レセプタクル７１の中継コネクタ７４においては、中継コネクタハウジング７５の＋Ｙ方向端部に配置された第１フェルール５６および中継コネクタハウジング７５の－Ｙ方向端部に配置された第２フェルール５８の双方がＹ方向に移動可能に保持されている。

レセプタクル７１は、図２８に示されるように、４本の固定用ネジ１２を用いて筐体３５の壁部に取り付けられている。

[0055] 一方、プラグ８１は、図３０に示されるように、嵌合方向であるＹ方向に延びるプラグハウジング８２を有し、プラグハウジング８２の内部に、光ケーブル４１の先端に接続された光コネクタ８３が保持されている。光コネクタ８３は、プラグハウジング８２の＋Ｙ方向端部の近傍に固定されたプラグ側フェルール６５を有している。

プラグ側フェルール６５がプラグハウジング８２内に固定されている点以外は、プラグ８１は、図２１に示した実施の形態２におけるプラグ６１と同

様の構成を有している。ただし、プラグ側フェルール６５の位置が固定されているため、実施の形態２におけるプラグ６１が有するプラグ側バネ６６は、この実施の形態３におけるプラグ８１に用いられていない。

[0056] プラグ８１がレセプタクル７１に嵌合すると、図３１に示されるように、プラグ８１の光コネクタ８３のプラグ側フェルール６５がレセプタクル７１の中継コネクタ７４の第２フェルール５８に突き当たる。さらに、レセプタクル７１の第２バネ７６の弾性力により中継コネクタ７４の第２フェルール５８はプラグ側フェルール６５に所定の接触圧で接触し、プラグ８１の光コネクタ８３とレセプタクル７１の中継コネクタ７４が光学的に接続される。

また、実施の形態２と同様に、レセプタクル７１の中継コネクタ７４と光モジュール３３が互いに光学的に接続されているので、プラグ８１の光コネクタ８３は、レセプタクル７１の中継コネクタ７４を介して筐体３５の内部に設置されている光モジュール３３に光学的に接続されることとなる。

[0057] このように、実施の形態３においても、レセプタクル７１が、光モジュール３３に光学的に接続される中継コネクタ７４を有しているので、プラグ８１をレセプタクル７１に嵌合しない状態で、筐体３５の内部に光モジュール３３が設置されても、プラグ８１をレセプタクル７１に嵌合したときに、プラグ８１の内部に配置された光ファイバの撓み量は一定となり、伝送損失のバラツキを抑制しつつ、中継コネクタ７４を介してプラグ８１の光コネクタ８３と光モジュール３３を光学的に接続することが可能となる。

また、プラグ８１に光コネクタ８３が移動可能となるフローティング構造を採用する必要がなく、プラグ８１の小型化を図ることができる。さらに、プラグ８１におけるプラグ側フェルール６５の位置が固定されているので、実施の形態２におけるプラグ６１に用いられているプラグ側バネ６６が不要となり、プラグ８１をさらに小型化することが可能となる。

[0058] さらに、実施の形態３においても、実施の形態２と同様に、筐体３５の壁部に取り付けられるレセプタクル７１の中継コネクタ７４の＋Ｙ方向端部が光モジュール３３のアダプタ３４に挿入され、プラグ８１の光コネクタ８３

は中継コネクタ７４の－Ｙ方向端部に接続されるため、プラグ８１がレセプタクル７１に嵌合された状態を拘束するための簡単な構造のプラグロック機構を有していればよく、実施の形態１のように、プラグ２１の光コネクタ２２が光モジュール３３のアダプタ３４に挿入された状態を拘束するための光コネクタロック機構を採用する必要がない。従って、光コネクタ組立体の構成が簡単化される。

[0059] 実施の形態４

図３２に、実施の形態４に係る光コネクタ組立体の構成を示す。この光コネクタ組立体は、レセプタクル９１とプラグ８１を備えており、プラグ８１を嵌合軸Ｃに沿って嵌合方向に移動させることで、レセプタクル９１およびプラグ８１の嵌合が行われる。図３２には、レセプタクル９１およびプラグ８１が互いに間隔を隔てて配置された嵌合前の状態が示されている。

[0060] レセプタクル９１は、実施の形態２におけるレセプタクル５１において、中継コネクタ５４の代わりに中継コネクタ９４を有するものであり、中継コネクタ９４が、筒状部５３の内部から固定部５２を貫通して固定部５２の＋Ｙ方向側にまで延びている。

中継コネクタ９４は、プラグ８１と光モジュール３３との間を光学的に接続するためのもので、図３３に示されるように、嵌合方向であるＹ方向に沿って延びる中継コネクタハウジング９５を有している。

[0061] 中継コネクタ９４は、さらに、中継コネクタハウジング９５の＋Ｙ方向端部に配置され且つＹ方向に移動可能に中継コネクタハウジング９５内に保持される第１フェルール５６と、中継コネクタハウジング９５の－Ｙ方向端部に配置され且つＹ方向に移動可能に中継コネクタハウジング９５内に保持される第２フェルール５８と、中継コネクタハウジング９５内に保持され且つ第１フェルール５６および第２フェルール５８を互いに離れる方向に押しつける共通バネ９６と、中継コネクタハウジング９５内に配置され且つ両端がそれぞれ第１フェルール５６および第２フェルール５８に保持される光ファイバ５９を有している。

[0062] すなわち、レセプタクル９１の中継コネクタ９４においては、中継コネクタハウジング９５の＋Ｙ方向端部に配置された第１フェルール５６および中継コネクタハウジング９５の－Ｙ方向端部に配置された第２フェルール５８が、それぞれＹ方向に移動可能に保持され、共通バネ９６により互いに離れる方向に押しつけられている。

レセプタクル９１は、図３２に示されるように、４本の固定用ネジ１２を用いて筐体３５の壁部に取り付けられている。

一方、プラグ８１は、実施の形態３において用いられたものと同一である。

[0063] プラグ８１がレセプタクル９１に嵌合すると、図３４に示されるように、プラグ８１の光コネクタ８３のプラグ側フェルール６５がレセプタクル９１の中継コネクタ９４の第２フェルール５８に突き当たる。さらに、中継コネクタ９４の共通バネ９６の弾性力により第１フェルール５６は光モジュール３３内の光学的基準面（光モジュール側フェルールの端面またはレンズの端面）に所定の接触圧で接触し、中継コネクタ９４と光モジュール３３とが光学的に接続されると共に、第２フェルール５８はプラグ側フェルール６５に所定の接触圧で接触し、プラグ８１の光コネクタ８３とレセプタクル９１の中継コネクタ９４が光学的に接続される。

従って、プラグ８１の光コネクタ８３は、レセプタクル９１の中継コネクタ９４を介して筐体３５の内部に設置されている光モジュール３３に光学的に接続されることとなる。

[0064] このように、実施の形態４においても、レセプタクル９１が、光モジュール３３に光学的に接続される中継コネクタ９４を有しているので、プラグ８１をレセプタクル９１に嵌合しない状態で、筐体３５の内部に光モジュール３３が設置されても、プラグ８１をレセプタクル９１に嵌合したときに、プラグ８１の内部に配置された光ファイバの撓み量は一定となり、伝送損失のバラツキを抑制しつつ、中継コネクタ９４を介してプラグ８１の光コネクタ８３と光モジュール３３を光学的に接続することが可能となる。

[0065] さらに、プラグ８１に光コネクタ８３が移動可能となるフローティング構造を採用する必要がなく、また、プラグ８１におけるプラグ側フェルール６５の位置が固定されているので、実施の形態３と同様に、プラグ８１の小型化を図ることができる。また、中継コネクタ９４の第1フェルール５６と第２フェルール５８を、２つのバネを用いることなく、１つの共通バネ９６により互いに離れる方向に押しつけるので、部品点数が削減され、光コネクタ組立体の製造コストの低減および製造工程の簡素化を図ることができる。

[0066] 実施の形態4においても、実施の形態２と同様に、筐体３５の壁部に取り付けられるレセプタクル９１の中継コネクタ９４の＋Ｙ方向端部が光モジュール３３のアダプタ３４に挿入され、プラグ８１の光コネクタ８３は中継コネクタ９４の－Ｙ方向端部に接続されるため、プラグ８１がレセプタクル９１に嵌合された状態を拘束するための簡単な構造のプラグロック機構を有していればよく、実施の形態1のように、プラグ２１の光コネクタ２２が光モジュール３３のアダプタ３４に挿入された状態を拘束するための光コネクタロック機構を採用する必要がない。従って、光コネクタ組立体の構成が簡単化される。

符号の説明

[0067] １　コネクタ内蔵プラグ、２　光ケーブル、３　光ファイバ、４　光コネクタ、５　外郭部材、６　筐体、７　レセプタクル、８　光モジュール、９　アダプタ、１１，５１，７１，９１　レセプタクル、１２　固定用ネジ、１３，５２　固定部、１３Ａ　薄板部、１３Ｂ　リベット、１３Ｃ，５２Ａ　取り付け孔、１３Ｄ，５２Ｄ　開口部、１４，５３　筒状部、１５　突状部、１７　防水部材、２１，６１，８１　プラグ、２２，６３，８３　光コネクタ、２３，６２，８２　プラグハウジング、２４　プラグ側フェルール、２５　スリーブ、２５Ａ　凹部、２６　ラッチ片、２７　腕部、２８　押し付け部、２９，６０，６４　防水部材、３１，３５　筐体、３１Ａ，３５Ａ　開口部、３１Ｂ，３５Ｂ　ネジ孔、３２　回路基板、３３　光モジュール、３４　アダプタ、３４Ａ　開口部、３４Ｂ　張り出し部、４１　光ケー

ブル、５３Ａ　ロック受け部、５４，７４，９４　中継コネクタ、５５，７５，９５　中継コネクタハウジング、５６　第１フェルール、５７　第１バネ、５８　第２フェルール、５９　光ファイバ、６２Ａ　脚部、６２Ｂ　レバー部材、６２Ｃ　ロック部、６２Ｄ　中継コネクタ収容部、６５　プラグ側フェルール、６６　プラグ側バネ、７６　第２バネ、９６　共通バネ、Ｃ　嵌合軸。

請求の範囲

[請求項1] 筐体の内部に設置される光モジュールと筐体の外部に配置される光ケーブルを接続するための光コネクタ組立体であって、

前記筐体の壁部に取り付けられるレセプタクルと、

前記光ケーブルの端部に接続された光コネクタを有し且つ嵌合方向に沿って前記レセプタクルに嵌合するプラグと

を備え、

前記レセプタクルは、前記筐体の内部に突出して前記光モジュールのアダプタに挿入されることにより前記光モジュールに対する前記レセプタクルの位置決めを行う位置決めガイド部を有し、

前記プラグを前記レセプタクルに嵌合することで、前記光コネクタと前記光モジュールが光学的に接続されることを特徴とする光コネクタ組立体。

[請求項2] 前記位置決めガイド部は、前記レセプタクルに一体に形成され且つ前記筐体の内部に向かって延びる突状部からなり、

前記プラグを前記レセプタクルに嵌合したときに、前記光コネクタの先端部が、前記位置決めガイド部と組み合わされて前記光モジュールの前記アダプタに適合する形状となり、前記位置決めガイド部と共に前記光モジュールの前記アダプタに挿入される請求項１に記載の光コネクタ組立体。

[請求項3] 前記レセプタクルには、前記筐体の壁部に取り付けられる箇所に、前記嵌合方向に直交する方向に移動可能な取り付け用部品が嵌め込まれている請求項２に記載の光コネクタ組立体。

[請求項4] 前記光コネクタの先端部が前記光モジュールの前記アダプタに挿入された状態を拘束するための光コネクタロック機構を有する請求項２または３に記載の光コネクタ組立体。

[請求項5] 前記レセプタクルは、前記プラグを前記レセプタクルに嵌合したときに、前記光コネクタと前記光モジュールとの間を光学的に接続する

ための中継コネクタを有し、

前記中継コネクタの前記光モジュール側の端部に、前記光モジュールの前記アダプタに適合する形状の前記位置決めガイド部が形成され、

前記中継コネクタは、前記光モジュール側の端部に配置される第１フェルールと、前記プラグ側の端部に配置される第２フェルールと、両端がそれぞれ前記第１フェルールおよび前記第２フェルールに保持される光ファイバとを有し、

前記第１フェルールは前記光モジュールに光学的に接続され、前記第２フェルールは前記光コネクタに光学的に接続される請求項１に記載の光コネクタ組立体。

[請求項6] 前記第１フェルールは、前記嵌合方向に移動可能に前記中継コネクタ内に保持され、

前記中継コネクタは、前記第１フェルールを前記嵌合方向に沿って前記筐体の内部に向けて押しつける第１バネをさらに有する請求項５に記載の光コネクタ組立体。

[請求項7] 前記光コネクタは、前記嵌合方向に移動可能に前記光コネクタ内に保持されるプラグ側フェルールと、前記プラグ側フェルールを前記嵌合方向に沿って前記レセプタクルに向けて押しつけるプラグ側バネを有し、

前記第２フェルールは、位置が固定された状態で前記中継コネクタ内に保持され且つ前記プラグ側フェルールに光学的に接続される請求項６に記載の光コネクタ組立体。

[請求項8] 前記光コネクタは、位置が固定された状態で前記光コネクタ内に保持されるプラグ側フェルールを有し、

前記第２フェルールは、前記嵌合方向に移動可能に前記中継コネクタ内に保持され、

前記中継コネクタは、前記第２フェルールを前記嵌合方向に沿って

前記筐体の外部に向けて押しつける第２バネをさらに有し、

前記第２フェルールは、前記プラグ側フェルールに光学的に接続される請求項６に記載の光コネクタ組立体。

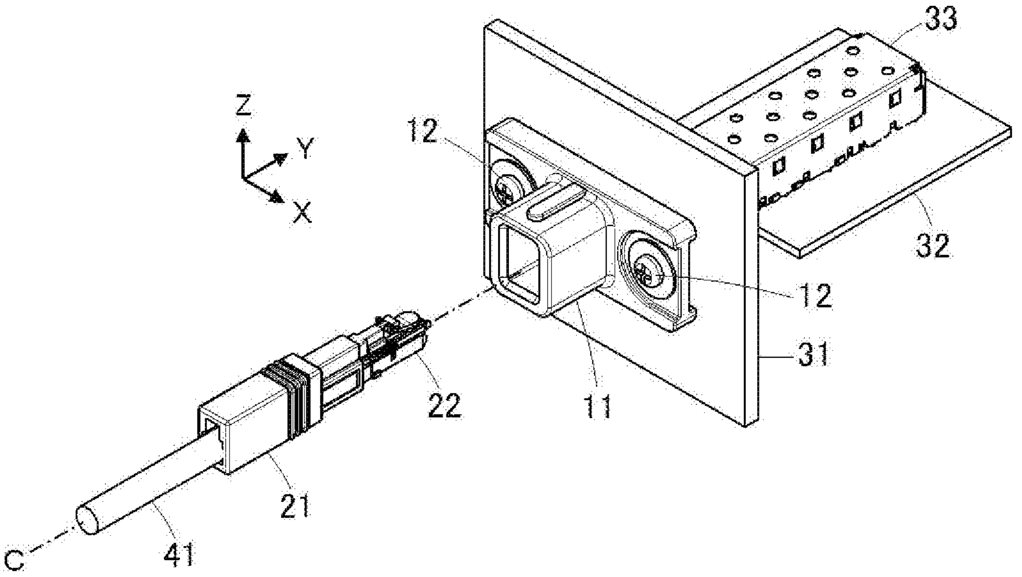
[請求項9] 前記第１バネと前記第２バネは、前記第１フェルールと前記第２フェルールに対して共通の１つの共通バネからなる請求項８に記載の光コネクタ組立体。

[請求項10] 前記プラグと前記レセプタクルとの嵌合状態を拘束するためのプラグロック機構を有する請求項５～９のいずれか一項に記載の光コネクタ組立体。

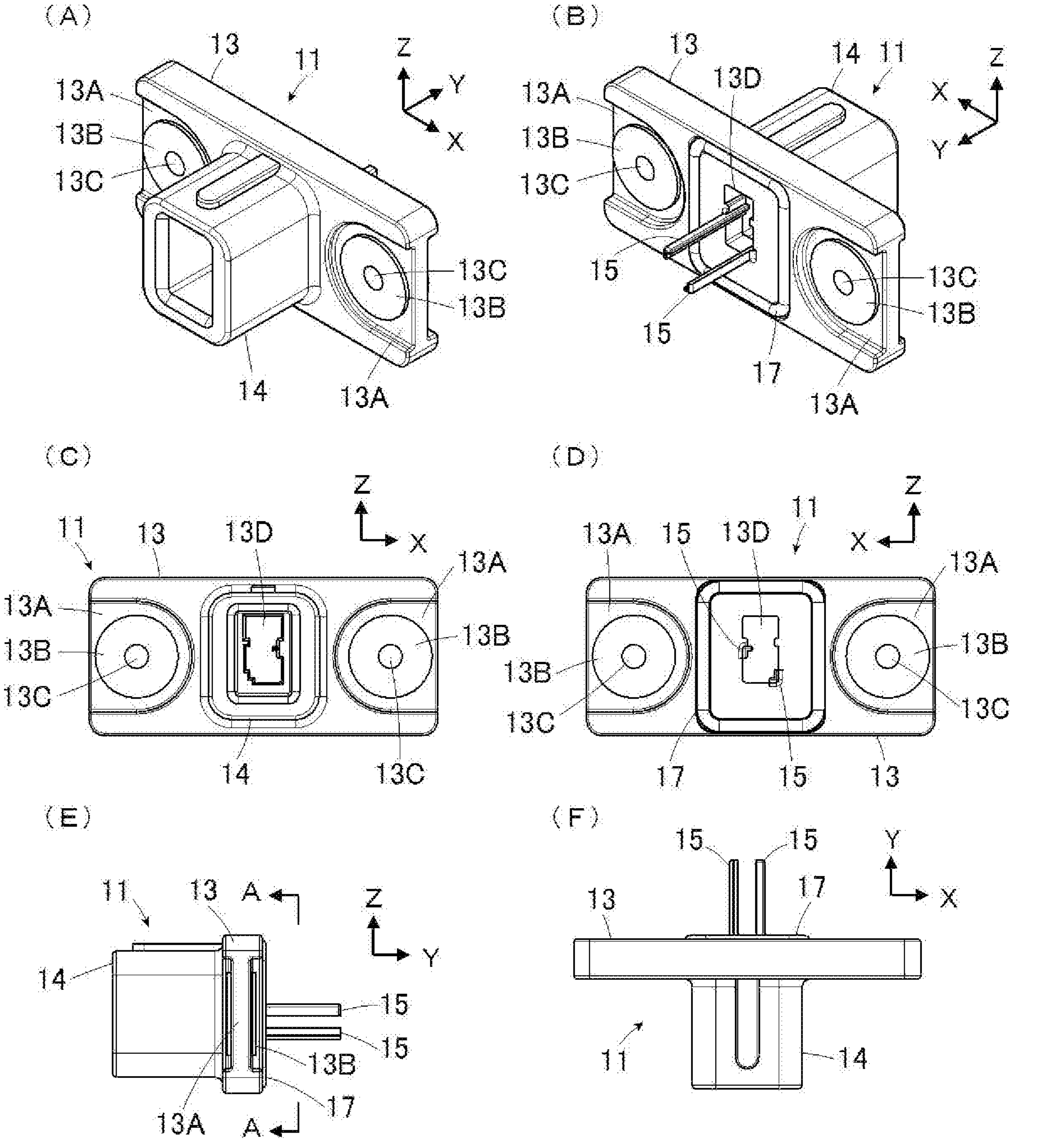
[請求項11] 前記プラグを前記レセプタクルに嵌合した状態で前記筐体の外部から前記筐体の内部へ水が浸入することを防止する防水構造を有する請求項１～１０のいずれか一項に記載の光コネクタ組立体。

[請求項12] 前記位置決めガイド部は、予め定められた規格に則ったアダプタの少なくとも一部に対応する形状を有する請求項１～１１のいずれか一項に記載の光コネクタ組立体。

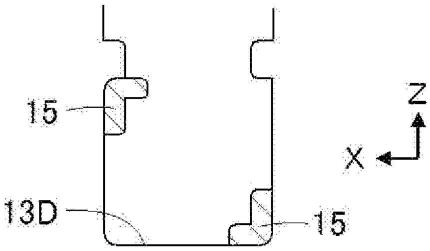
[図1]


Z
Y
X
12
33
32
12
31
22
11
21
41
C

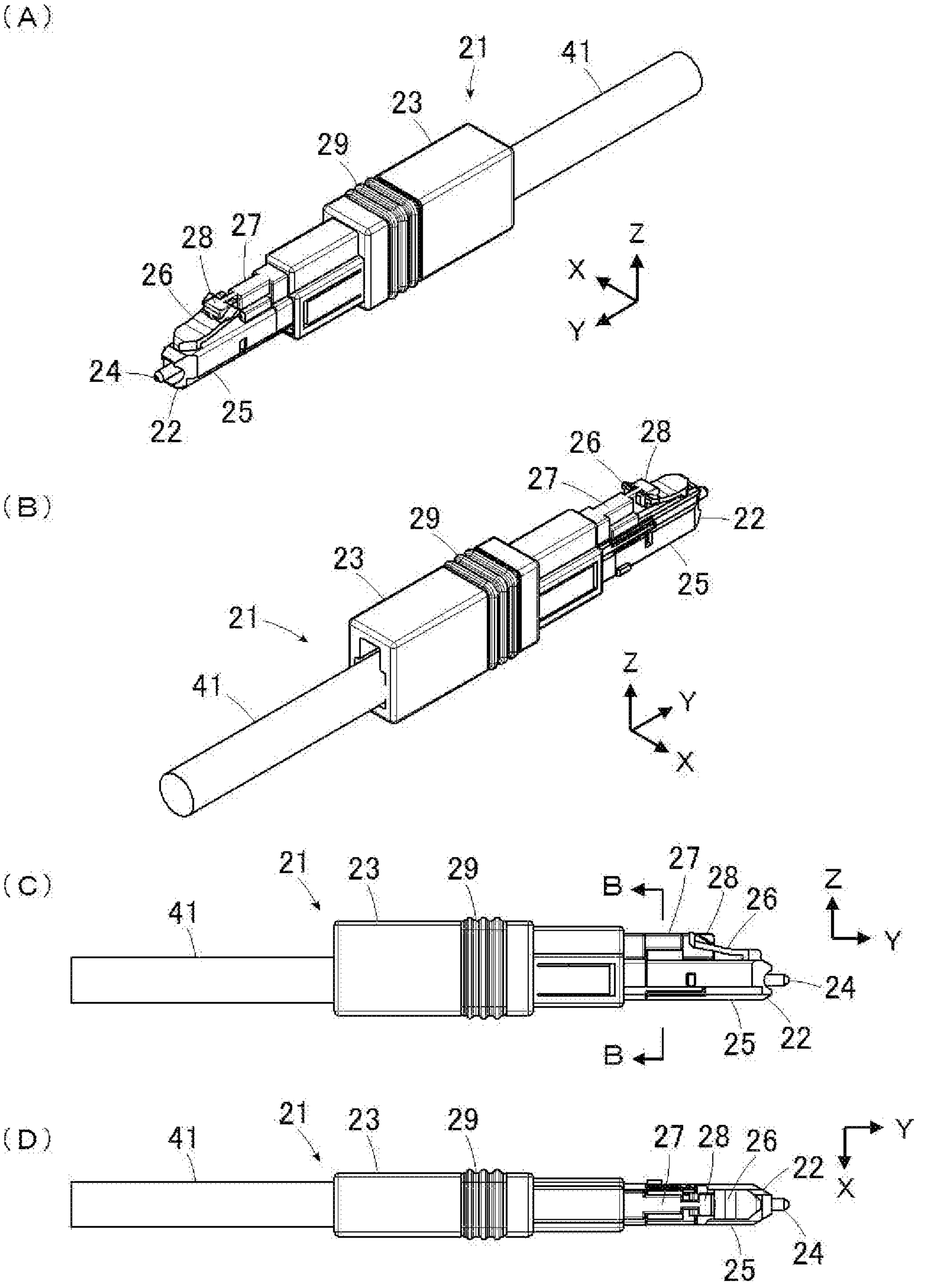
[図2]


(A)
13
11
13A
13B
13C
Z
Y
X
13C
13B
14
13A
(B)
13
14
11
13D
13A
13B
13C
X
Z
Y
15
15
17
13C
13B
13A
(C)
Z
X
11
13
13D
13A
13A
13B
13C
13B
14
13C
(D)
Z
11
X
13A
15
13D
13A
13B
13B
13C
13C
17
15
13
(E)
11
13
A
Z
Y
14
15
15
13B
13A
17
A
(F)
15
15
Y
X
13
17
11
14

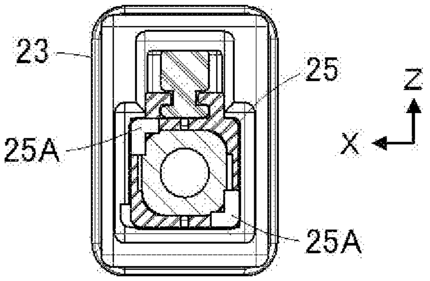
[図3]


15
13D
15
Z
X

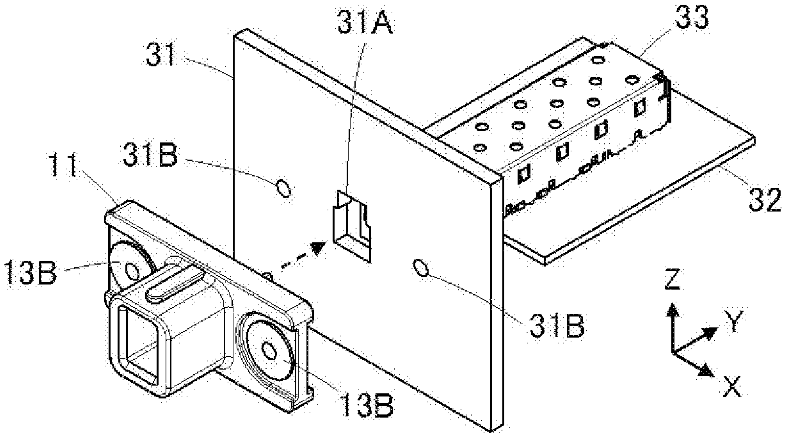
[図4]


(A)
21
41
23
29
28
27
26
24
25
22
Z
X
Y
(B)
26
28
27
22
29
25
23
21
41
Z
Y
X
(C)
21
23
29
27
28
26
41
B
24
25
22
B
Z
Y
(D)
21
23
29
41
27
28
26
22
Y
X
24
25

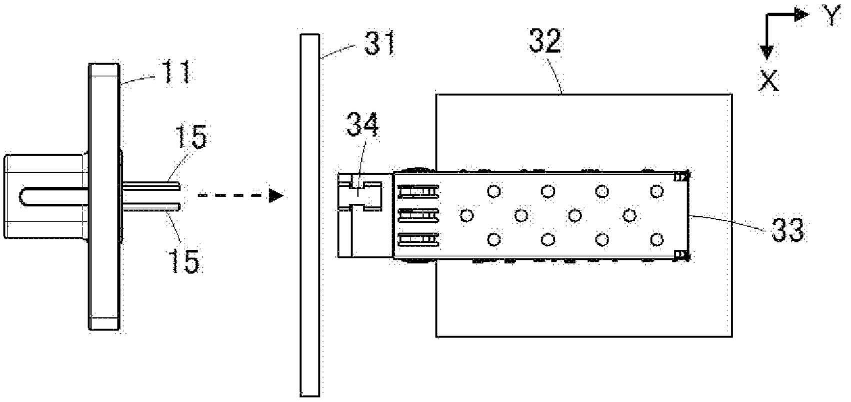
[図5]


23
25
25A
25A
Z
X

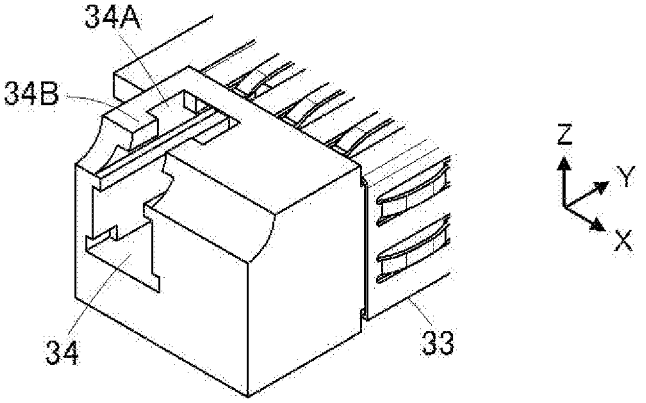
[図6]


31A
33
31
31B
11
32
13B
Z
31B
Y
X
13B

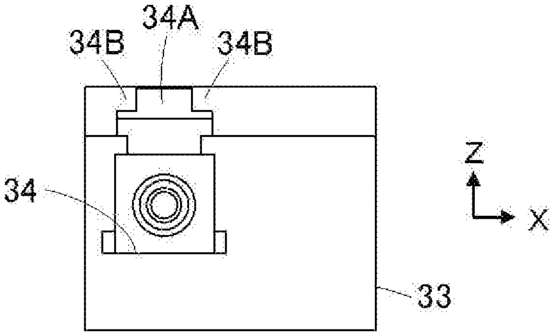
[図7]


Y
X
31
11
32
34
15
33
15

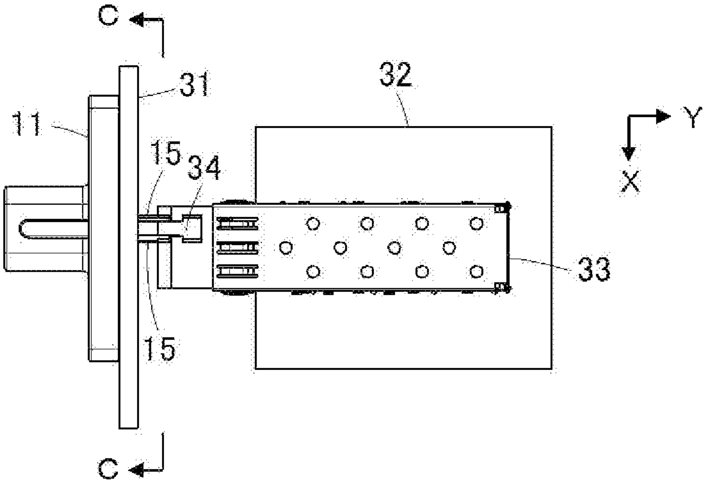
[図8]


34A
34B
Z
Y
X
34
33

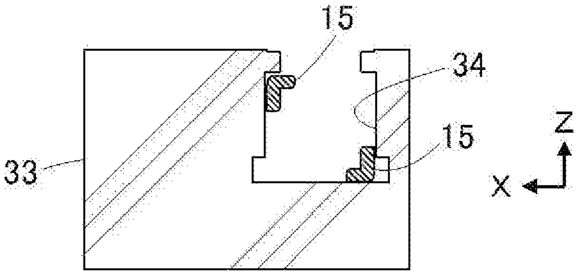
[図9]



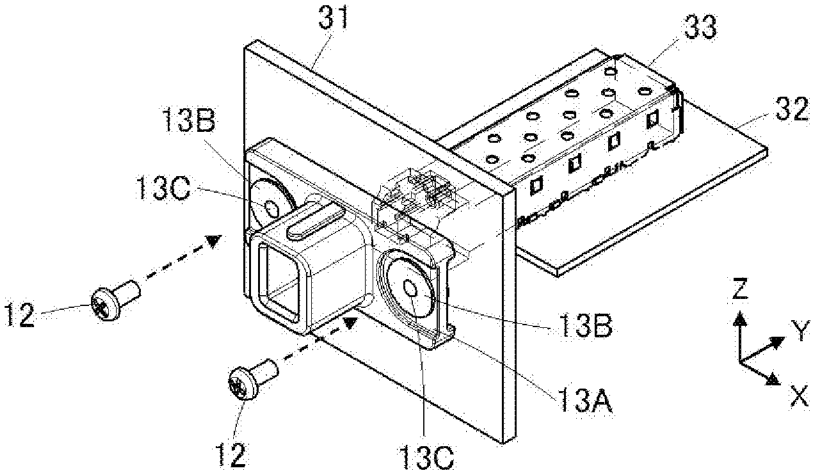
[図10]



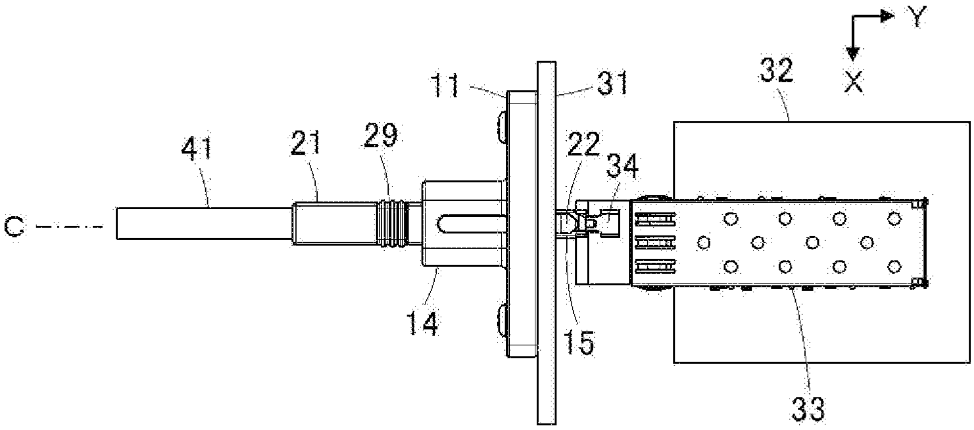
[図11]



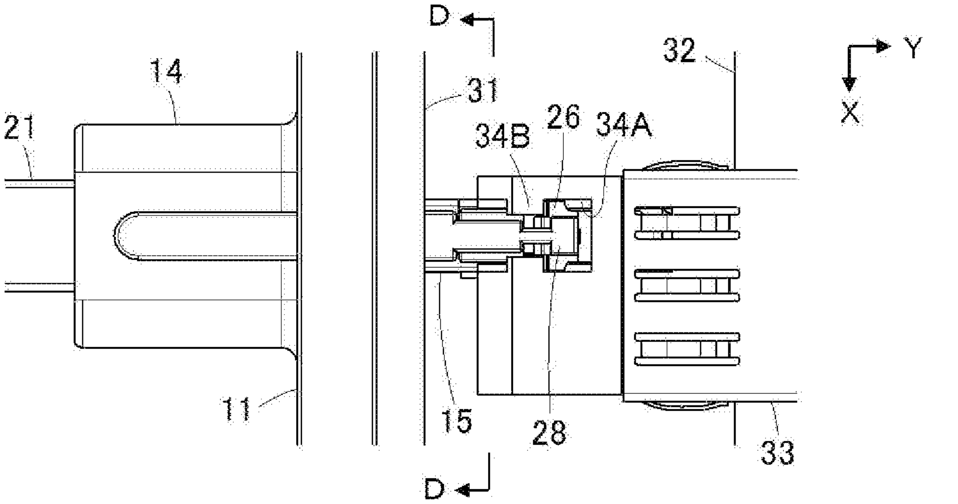
[図12]



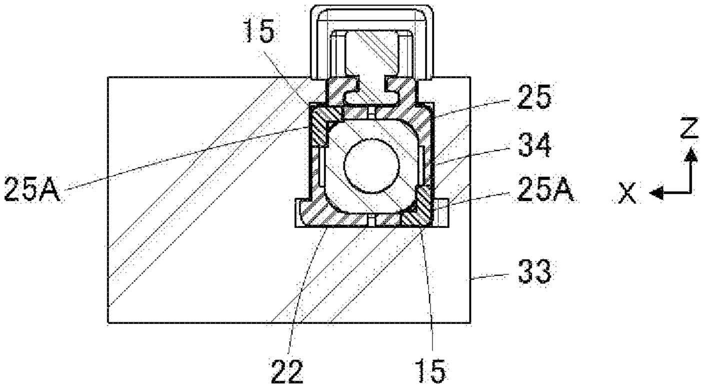
[図13]



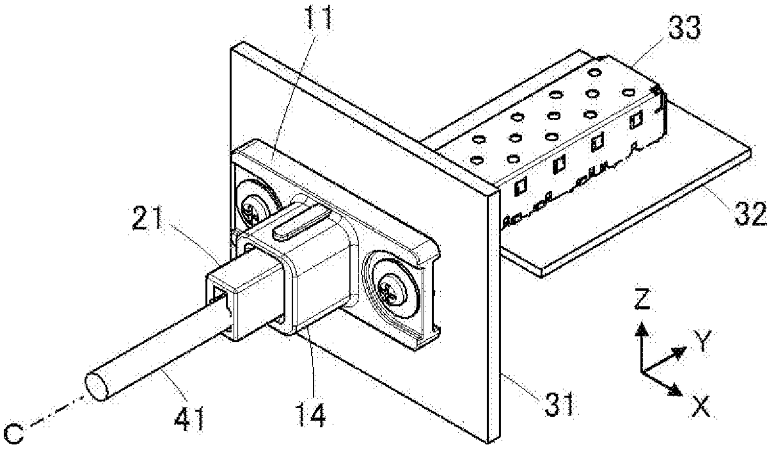
[図14]



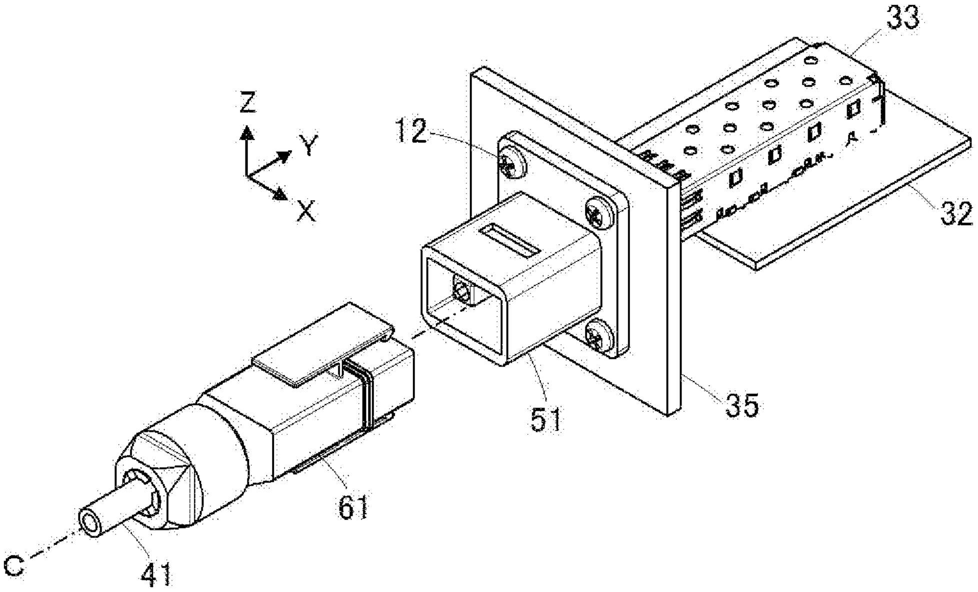
[図15]



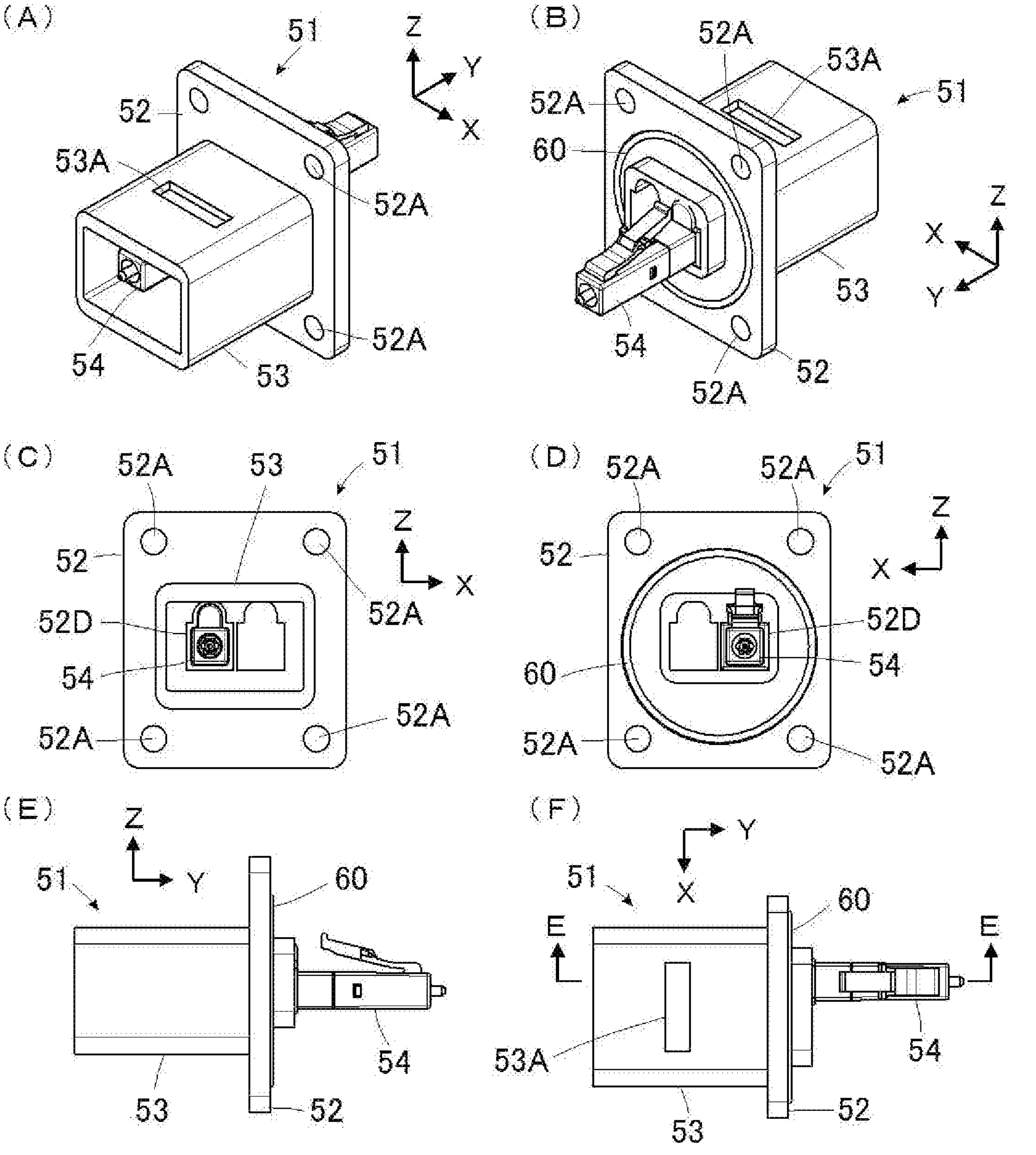
[図16]



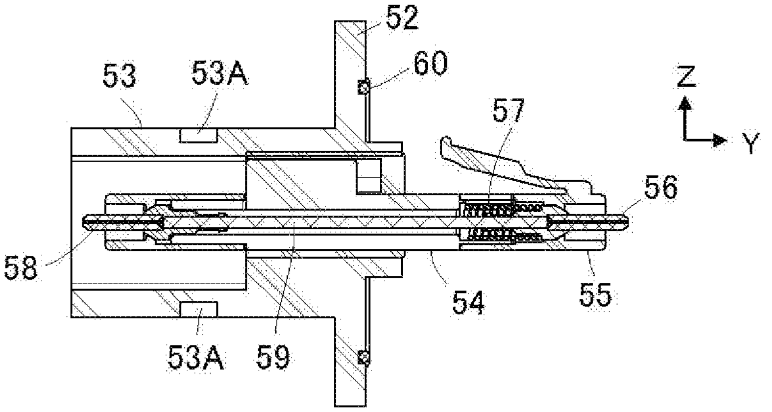
［図17］


33
Z
Y
X
12
32
51
35
61
C
41

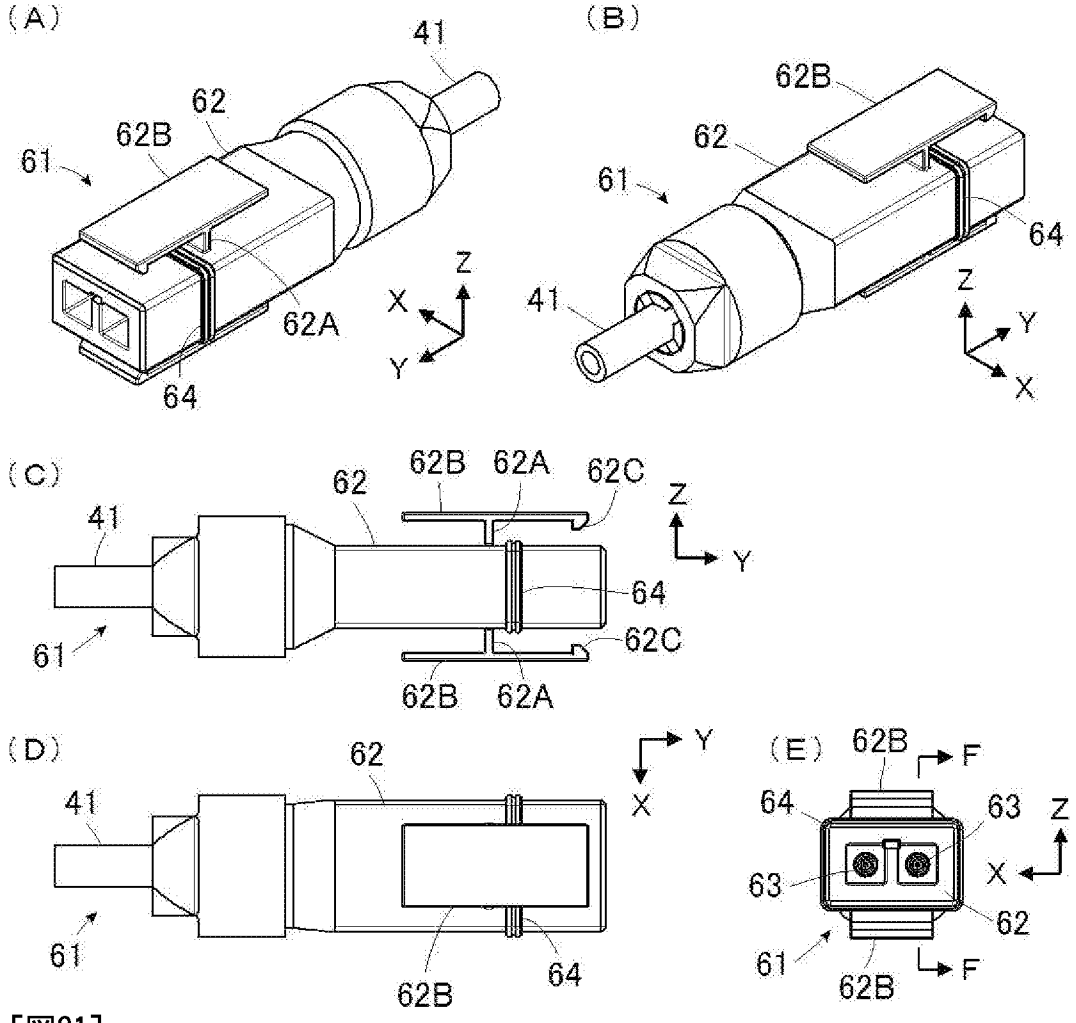
［図18］


(A)
51
Z
Y
X
52
53A
52A
54
53
(B)
52A
53A
51
60
X
Z
Y
53
54
52
(C)
52A
53
51
52
Z
X
52D
54
(D)
52A
51
52
Z
X
52D
60
54
(E)
Z
Y
51
60
54
53
52
(F)
Y
X
51
60
E
53A
54
53
52

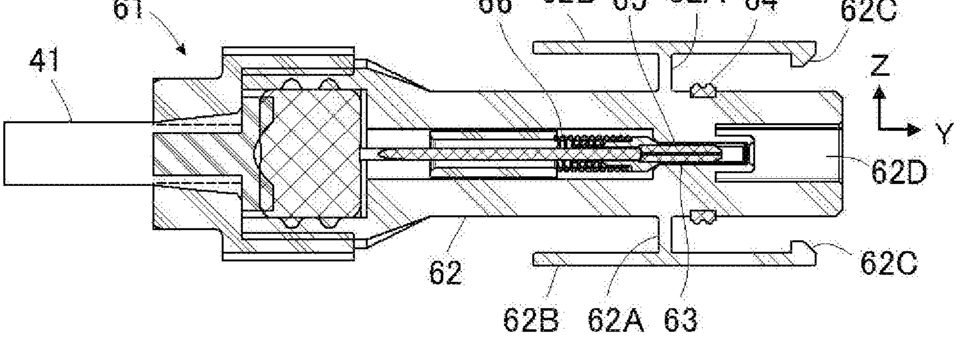
[図19]


52
60
53
53A
57
Z
Y
56
58
54
55
53A
59

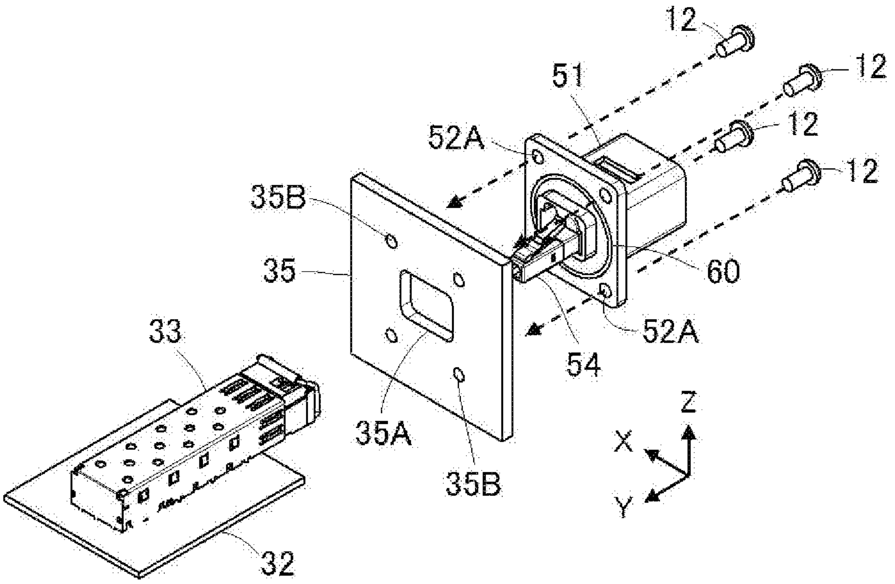
[図20]


(A)
41
62
62B
61
Z
X
Y
62A
64
(B)
62B
62
61
64
Z
Y
41
X
(C)
62B
62A
62C
62
41
Z
Y
64
61
62C
62B
62A
(D)
Y
X
62
41
61
62B
64
(E)
62B
F
64
63
Z
X
63
62
61
62B
F

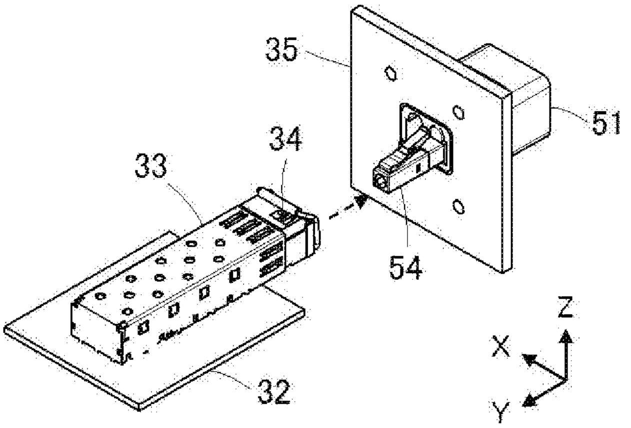
[図21]


61
66
62B
65
62A
64
62C
41
Z
Y
62D
62
62C
62B
62A
63

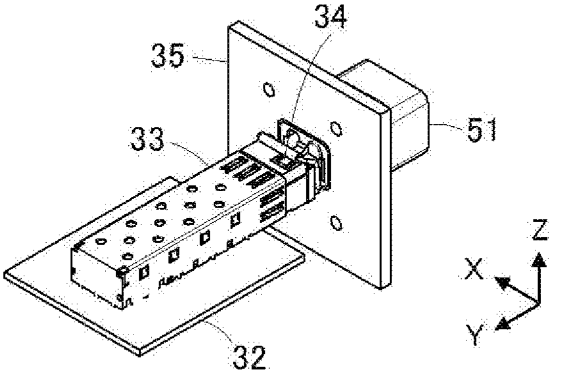
［図22］



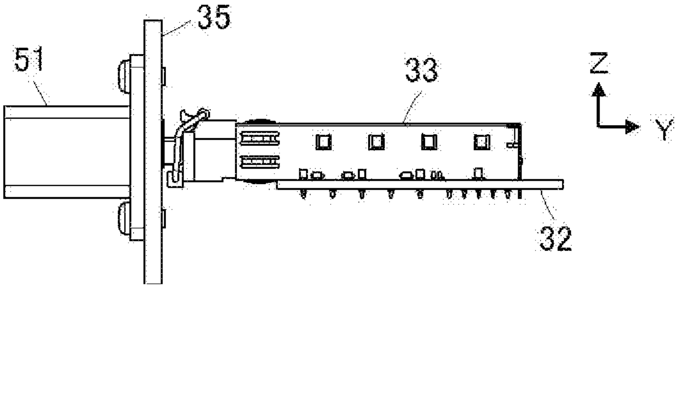
［図23］



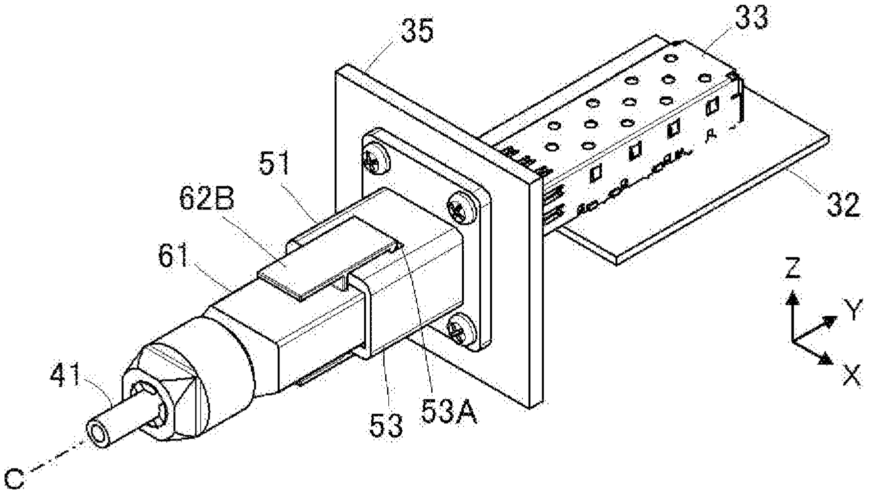
［図24］



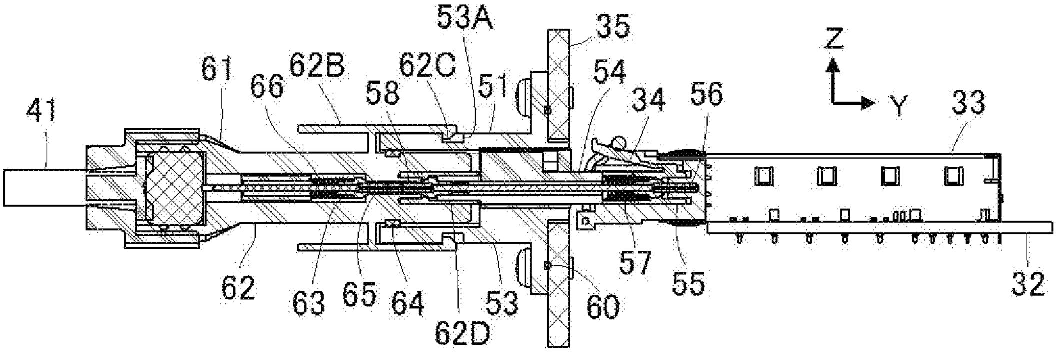
［図25］



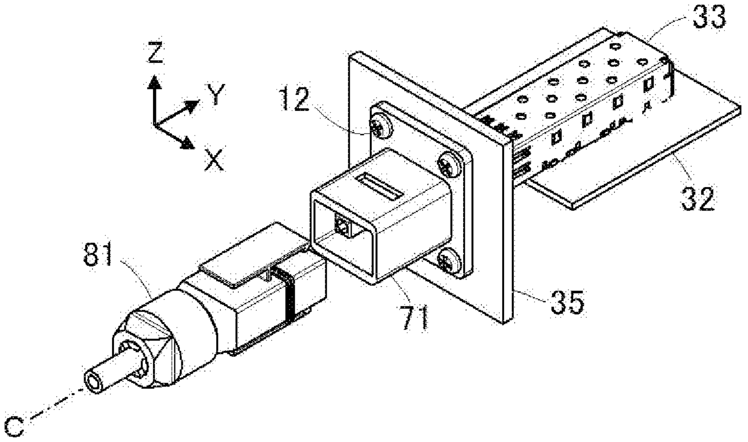
[図26]



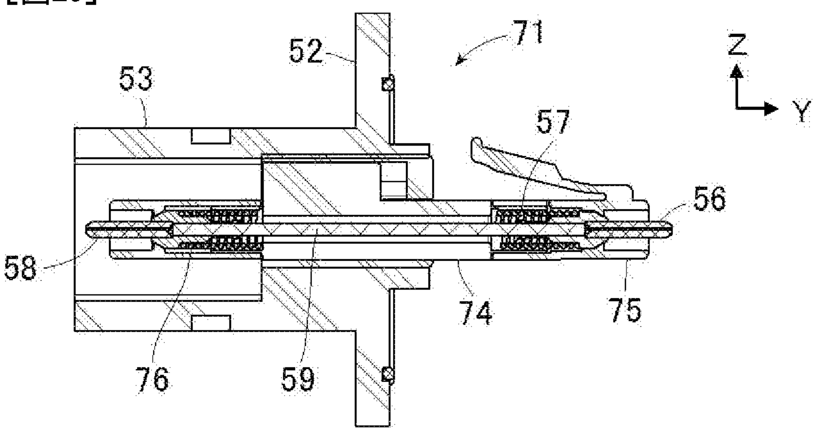
[図27]



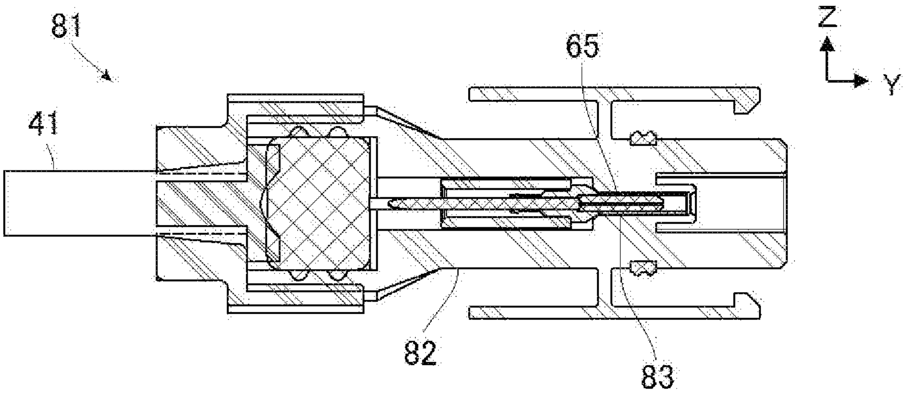
[図28]



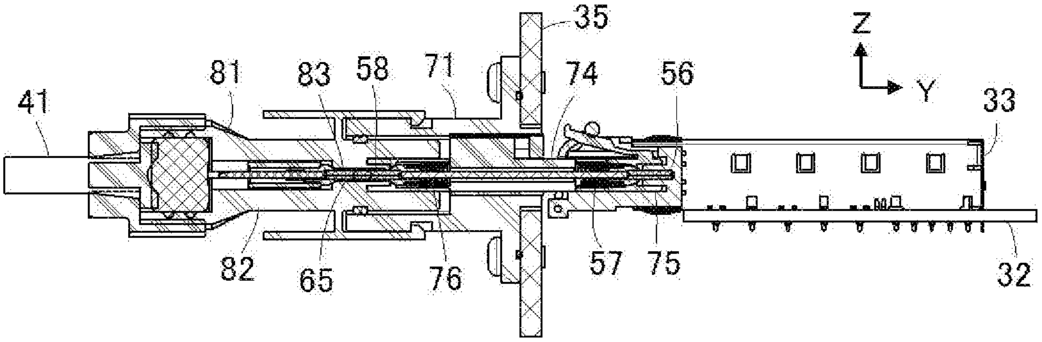
[図29]



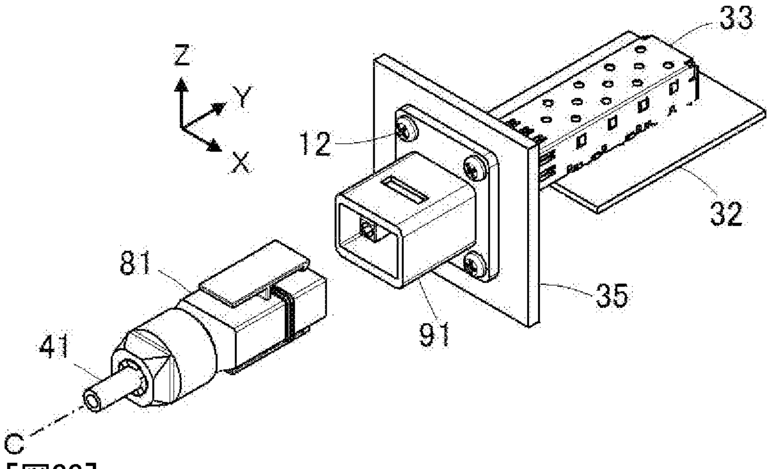
［図30］



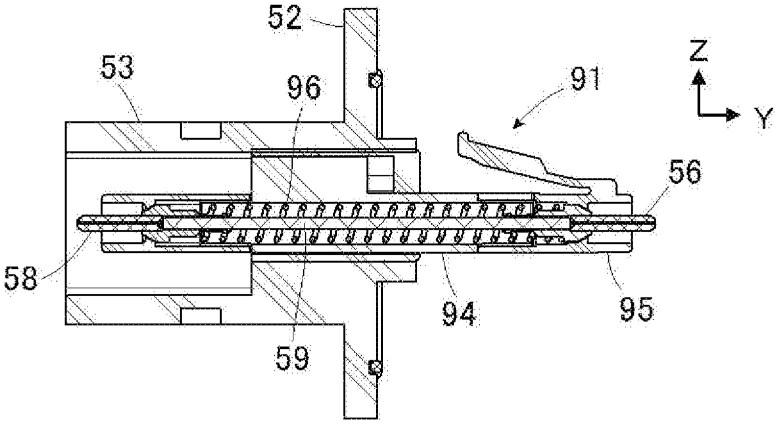
［図31］



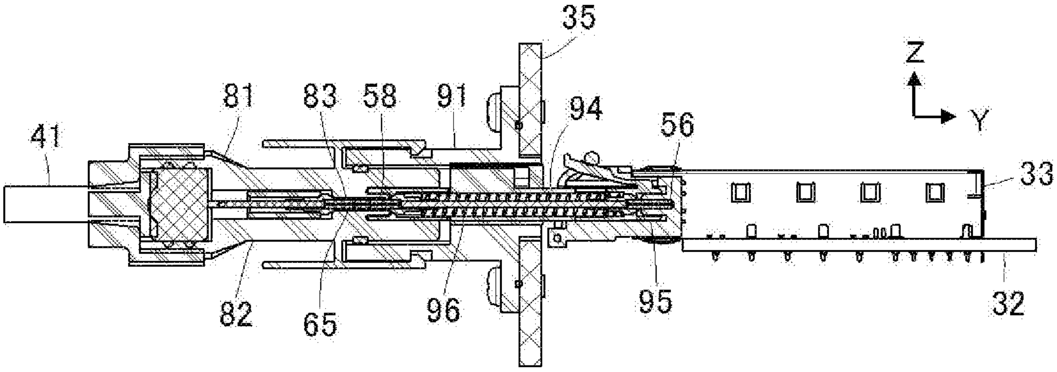
［図32］



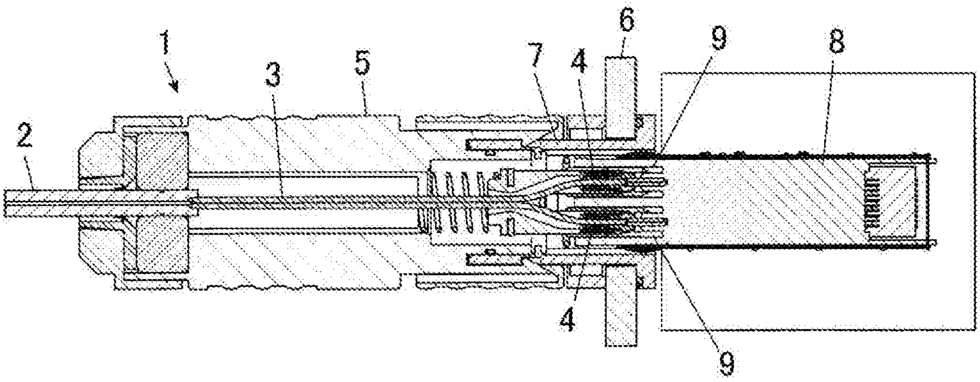
［図33］



[図34]



[図35]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/019389

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B6/42(2006.01)i, *G02B6/36*(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)
G02B6/00-6/02, G02B6/24-6/27, G02B6/30-6/34, G02B6/36-6/40, G02B6/42-6/43, G02B6/46-6/54, H01S5/00-5/50

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y	JP 2001-242356 A (Alps Electric Co., Ltd.), 07 September 2001 (07.09.2001), paragraphs [0002], [0019] to [0032]; fig. 1 to 11 & EP 1134601 A2 & US 2001/0019647 A1 paragraphs [0004] to [0006], [0053] to [0095]; fig. 1 to 11	1-12
Y	JP 5801462 B1 (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 04 September 2015 (04.09.2015), paragraphs [0018] to [0053]; fig. 1 to 10 & WO 2016/056271 A1	1-12

☒ 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	Date of mailing of the international search report
05 July 2017 (05.07.17)	25 July 2017 (25.07.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/019389

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/103821 A1 (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 30 June 2016 (30.06.2016), paragraphs [0012] to [0051]; fig. 2 to 13 & JP 2016-122050 A & JP 5860948 B1	1-12
Y	WO 2016/067668 A1 (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 06 May 2016 (06.05.2016), paragraphs [0017] to [0033]; fig. 2 to 7 & JP 2016-85422 A & JP 5905950 B1	1-12
Y	JP 2008-191397 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 21 August 2008 (21.08.2008), paragraphs [0029] to [0034]; fig. 1 (Family: none)	1-12
Y	JP 2000-147328 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 26 May 2000 (26.05.2000), paragraphs [0017] to [0018]; fig. 6 (Family: none)	1-12
Y	JP 10-239570 A (Fujikura Ltd.), 11 September 1998 (11.09.1998), paragraphs [0002] to [0003], [0011] to [0021]; fig. 1 to 8, 12 (Family: none)	1-12
Y	JP 2003-149506 A (Fujikura Ltd.), 21 May 2003 (21.05.2003), paragraphs [0002], [0006], [0009] to [0028]; fig. 1 to 6 (Family: none)	12
A	US 2015/0078717 A1 (LIN), 19 March 2015 (19.03.2015), paragraphs [0020] to [0023]; fig. 2 to 7 & CN 104459900 A	1-12

国際調査報告 | 国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１９３８９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B6/42(2006.01)i, G02B6/36(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B6/00-6/02, G02B6/24-6/27, G02B6/30-6/34, G02B6/36-6/40, G02B6/42-6/43, G02B6/46-6/54, H01S5/00-5/50

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
Y	JP 2001-242356 A（アルプス電気株式会社） 2001.09.07, 段落[0002],[0019]-[0032],図 1-11 & EP 1134601 A2 & US 2001/0019647 A1 段落[0004]-[0006],[0053]-[0095],FIG.1-11	1-12
Y	JP 5801462 B1（日本航空電子工業株式会社） 2015.09.04, 段落[0018]-[0053],図 1-10 & WO 2016/056271 A1	1-12

☑　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	国際調査報告の発送日
０５．０７．２０１７	２５．０７．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	２Ｌ	４０８４
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	百瀬　正之 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９５		

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	WO 2016/103821 A1（日本航空電子工業株式会社） 2016.06.30, 段落[0012]-[0051],図 2-13 & JP 2016-122050 A & JP 5860948 B1	1-12
Y	WO 2016/067668 A1（日本航空電子工業株式会社） 2016.05.06, 段落[0017]-[0033],図 2-7 & JP 2016-85422 A & JP 5905950 B1	1-12
Y	JP 2008-191397 A（富士ゼロックス株式会社） 2008.08.21, 段落[0029]-[0034],図 1 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2000-147328 A（古河電気工業株式会社） 2000.05.26, 段落[0017]-[0018],図 6 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 10-239570 A（株式会社フジクラ） 1998.09.11, 段落[0002]-[0003],[0011]-[0021],図 1-8,12 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2003-149506 A（株式会社フジクラ） 2003.05.21, 段落[0002],[0006],[0009]-[0028],図 1-6 (ファミリーなし)	12
A	US 2015/0078717 A1 (LIN) 2015.03.19, 段落[0020]-[0023],FIG.2-7 & CN 104459900 A	1-12