

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6959792号
(P6959792)

(45) 発行日 令和3年11月5日(2021.11.5)

(24) 登録日 令和3年10月12日(2021.10.12)

(51) Int.Cl.	F 1
GO2B 6/36 (2006.01)	GO2B 6/36
GO2B 6/42 (2006.01)	GO2B 6/42
HO1R 13/639 (2006.01)	HO1R 13/639 Z

請求項の数 10 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2017-153261 (P2017-153261)
(22) 出願日	平成29年8月8日(2017.8.8)
(65) 公開番号	特開2019-32432 (P2019-32432A)
(43) 公開日	平成31年2月28日(2019.2.28)
審査請求日	令和2年4月14日(2020.4.14)

(73) 特許権者	000231073 日本航空電子工業株式会社 東京都渋谷区道玄坂一丁目21番1号
(74) 代理人	100117341 弁理士 山崎 拓哉
(72) 発明者	是枝 雄一 東京都渋谷区道玄坂一丁目10番8号 日本航空電子工業株式会社内
(72) 発明者	石黒 正樹 東京都渋谷区道玄坂一丁目10番8号 日本航空電子工業株式会社内
(72) 発明者	嶋津 秀人 東京都渋谷区道玄坂一丁目10番8号 日本航空電子工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】コネクタ装置及びプラグコネクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

嵌合方向に沿って互いに嵌合可能なプラグコネクタとレセプタブルコネクタとを備えるコネクタ装置であって、

前記プラグコネクタは、ケーブル保持部と、光電変換部と、第1電気コネクタと、第1ロック部とを備えており、

前記ケーブル保持部は、光信号を伝送させる光ファイバケーブルを保持しており、

前記第1電気コネクタは、前記光電変換部に対して電気信号を入出力するものであり、

前記光電変換部は、前記光信号と前記電気信号とを相互に変換するものであり、

前記嵌合方向において、前記第1ロック部と前記第1電気コネクタとは第1距離だけ離れており、

前記レセプタブルコネクタは、第2ロック部と第2電気コネクタとを備えており、

前記第2ロック部は、前記プラグコネクタと前記レセプタブルコネクタとが互いに嵌合したとき、前記第1ロック部と係合するものであり、

前記第2電気コネクタは、前記プラグコネクタと前記レセプタブルコネクタとが互いに嵌合したとき、前記第1電気コネクタと接続するものであり、

前記嵌合方向において、前記第2ロック部と前記第2電気コネクタとは第2距離だけ離れており、

前記第1距離と前記第2距離の差は、前記第1電気コネクタと前記第2電気コネクタとの間の有効接触長以下であり、

10

20

前記プラグコネクタは、光コネクタと、光モジュールと、第1シェルとを備えており、
 前記光コネクタは、前記光ファイバケーブルの先端に取り付けられており、
 前記光モジュールは、前記光電変換部と前記第1電気コネクタとを備えており、
 前記光モジュールは、前記光コネクタと嵌合されており、
 前記第1シェルは、前記光コネクタと前記光モジュールを保持していると共に少なくとも部分的に前記光コネクタと前記光モジュールを覆うものであり、
 前記光モジュールは、前記第1シェル内において前記嵌合方向における移動が規制されており、
 前記第1ロック部は前記第1シェルに設けられており、
 前記光モジュールは、前記嵌合方向と直交する方向へ張り出した張出部を有しており、
 前記第1シェルは、第1規制部と第2規制部とを有しており、
 前記第1規制部と前記第2規制部は、前記嵌合方向において前記張出部を挟み込んでおり、

前記第1シェルは、前記光モジュールを保持する第1部材と、前記光コネクタを保持する第2部材とを備えており、

前記第1規制部は、前記第1部材に設けられており、前記第2規制部は、前記第2部材に設けられている

コネクタ装置。

【請求項2】

請求項1に記載されたコネクタ装置であって、
 前記プラグコネクタは、前記第1部材と前記第2部材とを締結するためのカップリングナットを備えており、

前記第1部材と前記第2部材とを締結する前の状態において、前記カップリングナットは、前記嵌合方向に移動可能となるように、前記第2部材に取り付けられているコネクタ装置。

【請求項3】

請求項2に記載されたコネクタ装置であって、
 前記第1部材と前記第2部材とを締結する前の状態において、前記第1シェルは、前記嵌合方向に直交する方向に開口した開口部を有しており、

前記第1部材と前記第2部材とを締結する前の状態において、前記張出部は、前記開口部を通じて視認可能であるコネクタ装置。

【請求項4】

請求項3に記載されたコネクタ装置であって、
 前記第1シェルは、第1止水部及び第2止水部を更に備えており、

前記第1止水部は、前記第1部材に取り付けられ、かつ前記嵌合方向と直交する面内において前記第1部材の全周を覆っており、

前記第2止水部は、前記第2部材に取り付けられ、かつ前記嵌合方向と直交する面内において前記第2部材の全周を覆っており、

前記開口部は、前記嵌合方向において、前記第1止水部と前記第2止水部との間に位置しているコネクタ装置。

【請求項5】

請求項1から請求項4までのいずれか一つに記載されたコネクタ装置であって、
 前記プラグコネクタは、複数の板バネを有する支持部材を更に備えており、
 前記支持部材は、前記嵌合方向と直交する面内において、前記光モジュールを前記第1部材に対してフローティング状態となるように支持しているコネクタ装置。

【請求項6】

請求項1から請求項5までのいずれか一つに記載のコネクタ装置であって、

前記第1シェルは、前記嵌合方向と直交する面内において全周に亘って前記光モジュールを囲っており、

前記第1シェルと前記光モジュールとの間には、前記嵌合方向に延びるケージ収容部が形成されており、

前記レセプタクルコネクタは、ケージを有しており、

前記プラグコネクタを前記レセプタクルコネクタと嵌合する際、前記ケージは前記ケージ収容部に部分的に収容される

コネクタ装置。

【請求項7】

請求項6に記載されたコネクタ装置であって、

10

前記レセプタクルコネクタは、使用時において筐体に取り付けられる第2シェルを更に備えており、

前記第2電気コネクタは、使用時において前記筐体内に配置されている回路基板上に固定されるものであり、

前記第2ロック部は、前記筐体の外側に位置するように、前記第2シェルに設けられている

コネクタ装置。

【請求項8】

請求項7に記載されたコネクタ装置であって、

20

前記ケージは、使用時において、前記回路基板上に固定されるものであり、

前記ケージは、導電性を有し、かつ前記第2電気コネクタを収容しており、

前記第2シェルは、導電性を有しており、

前記第2シェルは、前記嵌合方向において、前記第2ロック部と前記第2電気コネクタとの距離が前記第2距離となるように、前記ケージに取り付けられている

コネクタ装置。

【請求項9】

請求項8に記載されたコネクタ装置であって、

前記第2シェルは、前記嵌合方向に延びる腕部を有しており、

前記腕部は、前記ケージに取り付けられ、それによって、前記第2ロック部と前記第2電気コネクタとの間の距離を前記第2距離に固定する

30

コネクタ装置。

【請求項10】

相手側ロック部と相手側電気コネクタとを備えたレセプタクルコネクタと嵌合方向に沿って嵌合可能なプラグコネクタであって、

前記プラグコネクタは、ケーブル保持部と、光電変換部と、電気コネクタと、ロック部とを備えており、

前記ケーブル保持部は、光信号を伝送させる光ファイバケーブルを保持しており、

前記電気コネクタは、前記光電変換部に対して電気信号を入出力するものであり、

前記光電変換部は、前記光信号と前記電気信号とを相互に変換するものであり、

前記嵌合方向において、前記ロック部と前記電気コネクタとは第1距離だけ離れており

40

、前記ロック部は、前記プラグコネクタと前記レセプタクルコネクタとが互いに嵌合したとき、前記相手側ロック部と係合するものであり、

前記電気コネクタは、前記プラグコネクタと前記レセプタクルコネクタとが互いに嵌合したとき、前記相手側電気コネクタと接続するものであり、

前記嵌合方向において、前記相手側ロック部と前記相手側電気コネクタとの距離が第2距離のとき、前記第1距離と前記第2距離との差が、前記電気コネクタと相手側電気コネクタとの間の有効接触長以下であり、

前記プラグコネクタは、光コネクタと、光モジュールと、シェルとを備えており、

前記光コネクタは、前記光ファイバケーブルの先端に取り付けられるものであり、

50

前記光モジュールは、前記光電変換部と前記電気コネクタとを備えており、

前記光モジュールは、前記光コネクタと嵌合されており、

前記シェルは、前記光コネクタと前記光モジュールを保持していると共に少なくとも部分的に前記光コネクタと前記光モジュールを覆うものであり、

前記光モジュールは、前記シェル内において前記嵌合方向における移動が規制されており、

前記ロック部は前記シェルに設けられており、

前記光モジュールは、前記嵌合方向と直交する方向へ張り出した張出部を有しており、

前記シェルは、第1規制部と第2規制部とを有しており、

前記第1規制部と前記第2規制部は、前記嵌合方向において前記張出部を挟み込んでおり、

前記シェルは、前記光モジュールを保持する第1部材と、前記光コネクタを保持する第2部材とを備えており、

前記第1規制部は、前記第1部材に設けられており、前記第2規制部は、前記第2部材に設けられている

プラグコネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コネクタ装置に関し、特に、光ケーブルと電子機器との接続に用いられるコネクタ装置及びプラグコネクタに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、プラグ(プラグコネクタ)とレセプタクル(レセプタクルコネクタ)とを備えるコネクタ接続体(コネクタ装置)を開示している。図33に示されるように、特許文献1のプラグ900は、光ケーブル920の端部に取り付けられている。詳しくは、プラグ900は、光ケーブル920の端部に取り付けられた光コネクタ本体902を有している。また、プラグ900は、光コネクタ本体902を保持するハウジング904と、ハウジング904に取り付けられる内側シェル906と、外側シェル908とを有している。一方、レセプタクル910は、電子機器(図示せず)の筐体(図示せず)に取り付けられている。レセプタクル910は、プラグ900と嵌合したときに、光コネクタ本体902と接続される相手側光コネクタ912を有している。また、レセプタクル910は、筐体内に収容される基板930に搭載される光トランシーバ914と、筐体に固定される筐体シェル916とを有している。プラグ900とレセプタクル910とが嵌合した状態で、光トランシーバ914は、光ケーブル920を通して伝送される光信号と基板930の配線(図示せず)を通して伝送される電気信号とを相互に変換する。

【0003】

特許文献1のコネクタ接続体において、光トランシーバ914は、基板930に直接搭載されている。そのため、光トランシーバ914が故障した場合に、光トランシーバ914の交換が困難である。そこで、光トランシーバの交換を容易にするため、基板に搭載される電気コネクタと、その電気コネクタに挿抜可能に構成された光モジュールとの組み合せが既に開発されている。特許文献2は、そのような組み合せに用いられる電気コネクタを開示している。図34に示されるように、特許文献2の電気コネクタ950は、基板960に搭載された電気コネクタ本体952と、電気コネクタ本体952を囲うシェル954、956とを備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-26134号公報

10

20

30

40

50

【0005】

【特許文献2】特開2005-56615号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献2の電気コネクタ本体952に接続される光モジュールは、電気コネクタ本体952に接続される他の電気コネクタ（第1電気コネクタ）を備えている。第1電気コネクタと電気コネクタ本体952（第2電気コネクタ）とが適切に接続された状態で、光モジュールは、その略全体が筐体の内部に位置することになる。そのため、光モジュールからの熱は、電子機器の筐体内に放出され、筐体内の温度を上昇させる。筐体内の温度上昇は、電子機器の誤動作や故障を招く可能性がある。しかも、近年の信号伝送速度の上昇に伴い、光モジュールの動作速度が上昇し、発熱量も増加している。10

【0007】

そこで、本発明は、光モジュールを筐体外に配置してなるコネクタ装置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】

光モジュールを筐体の外、即ち、プラグコネクタに設けようすると、光モジュールに設けられた第1電気コネクタとレセプタクルコネクタに設けられた、即ち筐体内にある、第2電気コネクタとの間のアライメントや接続確立の確認が困難になる。20

【0009】

そこで、本発明は、プラグコネクタの第1電気コネクタとレセプタクルコネクタの第2電気コネクタとの間のアライメント及び接続確立の確認を容易に行えるようにするための構造的条件を限定することとした。

【0010】

具体的には、本発明は、第1のコネクタ装置として、嵌合方向に沿って互いに嵌合可能なプラグコネクタとレセプタクルコネクタとを備えるコネクタ装置であって、

前記プラグコネクタは、ケーブル保持部と、光電変換部と、第1電気コネクタと、第1ロック部とを備えており、

前記ケーブル保持部は、光信号を伝送させる光ファイバケーブルを保持しており、30

前記第1電気コネクタは、前記光電変換部に対して電気信号を入出力するものであり、

前記光電変換部は、前記光信号と前記電気信号とを相互に変換するものであり、

前記嵌合方向において、前記第1ロック部と前記第1電気コネクタとは第1距離だけ離れており、

前記レセプタクルコネクタは、第2ロック部と第2電気コネクタとを備えており、

前記第2ロック部は、前記プラグコネクタと前記レセプタクルコネクタとが互いに嵌合したとき、前記第1ロック部と係合するものであり、

前記第2電気コネクタは、前記プラグコネクタと前記レセプタクルコネクタとが互いに嵌合したとき、前記第1電気コネクタと接続するものであり、

前記嵌合方向において、前記第2ロック部と前記第2電気コネクタとは第2距離だけ離れており、40

前記第1距離と前記第2距離の差は、前記第1電気コネクタと前記第2電気コネクタとの間の有効接触長以下である

コネクタ装置を提供する。

【0011】

また、本発明は、第2のコネクタ装置として、第1のコネクタ装置であって、

前記プラグコネクタは、光コネクタと、光モジュールと、第1シェルとを備えており、

前記光コネクタは、前記光ファイバケーブルの先端に取り付けられており、

前記光モジュールは、前記光電変換部と前記第1電気コネクタとを備えており、

前記光モジュールは、前記光コネクタと嵌合されており、50

前記第1シェルは、前記光コネクタと前記光モジュールを保持していると共に少なくとも部分的に前記光コネクタと前記光モジュールを覆うものであり、

前記光モジュールは、前記第1シェル内において前記嵌合方向における移動が規制されており、

前記第1ロック部は前記第1シェルに設けられている
コネクタ装置を提供する。

【0012】

また、本発明は、第3のコネクタ装置として、第2のコネクタ装置であって、

前記光モジュールは、前記嵌合方向と直交する方向へ張り出した張出部を有しており、

前記第1シェルは、第1規制部と第2規制部とを有しており、

前記第1規制部と前記第2規制部は、前記嵌合方向において前記張出部を挟み込んでいる

コネクタ装置を提供する。

【0013】

また、本発明は、第4のコネクタ装置として、第3のコネクタ装置であって、

前記第1シェルは、前記光モジュールを保持する第1部材と、前記光コネクタを保持する第2部材とを備えており、

前記第1規制部は、前記第1部材に設けられており、前記第2規制部は、前記第2部材に設けられている

コネクタ装置を提供する。

【0014】

また、本発明は、第5のコネクタ装置として、第4のコネクタ装置であって、

前記プラグコネクタは、前記第1部材と前記第2部材とを締結するためのカップリングナットを備えており、

前記第1部材と前記第2部材とを締結する前の状態において、前記カップリングナットは、前記嵌合方向に移動可能となるように、前記第2部材に取り付けられている
コネクタ装置を提供する。

【0015】

また、本発明は、第6のコネクタ装置として、第5のコネクタ装置であって、

前記第1部材と前記第2部材とを締結する前の状態において、前記第1シェルは、前記嵌合方向に直交する方向に開口した開口部を有しており、

前記第1部材と前記第2部材とを締結する前の状態において、前記張出部は、前記開口部を通じて視認可能である

コネクタ装置を提供する。

【0016】

また、本発明は、第7のコネクタ装置として、第6のコネクタ装置であって、

前記第1シェルは、第1止水部及び第2止水部を更に備えており、

前記第1止水部は、前記第1部材に取り付けられ、かつ前記嵌合方向と直交する面内において前記第1部材の全周を覆っており、

前記第2止水部は、前記第2部材に取り付けられ、かつ前記嵌合方向と直交する面内において前記第2部材の全周を覆っており、

前記開口部は、前記嵌合方向において、前記第1止水部と前記第2止水部との間に位置している

コネクタ装置を提供する。

【0017】

また、本発明は、第8のコネクタ装置として、第4から第7までのコネクタ装置のうちの一つであって、

前記プラグコネクタは、複数の板バネを有する支持部材を更に備えており、

前記支持部材は、前記嵌合方向と直交する面内において、前記光モジュールを前記第1部材に対してフローティング状態となるように支持している

10

20

30

40

50

コネクタ装置を提供する。

【0018】

また、本発明は、第9のコネクタ装置として、第2から第8までのコネクタ装置のうちの一つであって、

前記第1シェルは、前記嵌合方向と直交する面内において全周に亘って前記光モジュールを囲っており、

前記第1シェルと前記光モジュールとの間には、前記嵌合方向に延びるケージ収容部が形成されており、

前記レセプタクルコネクタは、ケージを有しており、

前記プラグコネクタを前記レセプタクルコネクタと嵌合する際、前記ケージは前記ケージ収容部に部分的に収容される

コネクタ装置を提供する。

【0019】

また、本発明は、第10のコネクタ装置として、第9のコネクタ装置であって、

前記レセプタクルコネクタは、使用時において筐体に取り付けられる第2シェルを更に備えており、

前記第2電気コネクタは、使用時において前記筐体内に配置されている回路基板上に固定されるものであり、

前記第2ロック部は、前記筐体の外側に位置するように、前記第2シェルに設けられている

コネクタ装置を提供する。

【0020】

また、本発明は、第11のコネクタ装置として、第10のコネクタ装置であって、

前記ケージは、使用時において、前記回路基板上に固定されるものであり、

前記ケージは、導電性を有し、かつ前記第2電気コネクタを収容しており、

前記第2シェルは、導電性を有しており、

前記第2シェルは、前記嵌合方向において、前記第2ロック部と前記第2電気コネクタとの距離が前記第2距離となるように、前記ケージに取り付けられてコネクタ装置を提供する。

【0021】

また、本発明は、第12のコネクタ装置として、第11のコネクタ装置であって、

前記第2シェルは、前記嵌合方向に延びる腕部を有しており、

前記腕部は、前記ケージに取り付けられ、それによって、前記第2ロック部と前記第2電気コネクタとの間の距離を前記第2距離に固定する

コネクタ装置を提供する。

【0022】

また、本発明は、相手側ロック部と相手側電気コネクタとを備えたレセプタクルコネクタと嵌合方向に沿って嵌合可能なプラグコネクタであって、

前記プラグコネクタは、ケーブル保持部と、光電変換部と、電気コネクタと、ロック部とを備えており、

前記ケーブル保持部は、光信号を伝送させる光ファイバケーブルを保持しており、

前記電気コネクタは、前記光電変換部に対して電気信号を入出力するものであり、

前記光電変換部は、前記光信号と前記電気信号とを相互に変換するものであり、

前記嵌合方向において、前記ロック部と前記電気コネクタとは第1距離だけ離れており、

前記ロック部は、前記プラグコネクタと前記レセプタクルコネクタとが互いに嵌合したとき、前記相手側ロック部と係合するものであり、

前記電気コネクタは、前記プラグコネクタと前記レセプタクルコネクタとが互いに嵌合したとき、前記相手側電気コネクタと接続するものであり、

前記嵌合方向において、前記相手側ロック部と前記相手側電気コネクタとの距離が第2

10

20

30

40

50

距離のとき、前記第1距離と前記第2距離との差が、前記電気コネクタと相手側電気コネクタとの間の有効接触長以下である
プラグコネクタを提供する。

【発明の効果】

【0023】

本発明のプラグコネクタの第1ロック部と第1電気コネクタとは、嵌合方向において、第1距離だけ離れており、レセプタクルコネクタの第2ロック部と第2電気コネクタとは、嵌合方向において、第2距離だけ離れている。そして、第1距離と第2距離の差は、第1電気コネクタと第2電気コネクタとの間の有効接触長以下である。換言すると、このような条件を満たすように第1距離と第2距離とを設定する。このうち、第1距離は意図せずともプラグコネクタの設計段階において定まる。しかし、第2距離については、意図すれば様々な設計が可能である一方で、意図しなければ、特許文献1の0056段落に記載されているように、組立ばらつき生じてしまう。この点を考慮して前述の構造的条件を設定したことから、本発明のコネクタ装置は、第1電気コネクタと第2電気コネクタとのアライメント及び接続確立の確認を容易に行うことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施の形態によるコネクタ装置を示す斜視図である。レセプタクルは、筐体に固定され、ケージ及び第2電気コネクタは回路基板に搭載されている。プラグコネクタとレセプタクルコネクタとは未だ嵌合していない。

20

【図2】図1のコネクタ装置を示す他の斜視図である。プラグコネクタとレセプタクルコネクタとは互いに嵌合している。

【図3】図1のコネクタ装置に含まれるプラグコネクタを示す斜視図である。ストッパーは、プラグコネクタ本体から取り外されている。

【図4】図3のプラグコネクタに含まれるプラグコネクタ本体を示す斜視図である。前部と後部とは互いに分離されている。

【図5】図4のプラグコネクタ本体を示す他の斜視図である。前部と後部とは互いに組み合わされている。カップリングナットは、未だ前部と後部とを締結していない。

【図6】図4のプラグコネクタ本体を示す更に他の斜視図である。前部と後部とは互いに組み合わされ、カップリングナットによって締結されている。

30

【図7】図3のプラグコネクタを示す他の斜視図である。ストッパーはプラグコネクタ本体に取り付けられている。

【図8】図7のプラグコネクタを示す正面図である。

【図9】図8のプラグコネクタを示すA-A線断面図である。

【図10】図9のプラグコネクタの一部（破線円内部分）を拡大して示す部分拡大図である。

【図11】図1のコネクタ装置に含まれるレセプタクルコネクタを示す斜視図である。

【図12】図11のレセプタクルコネクタを示す背面図である。

【図13】図11のレセプタクルコネクタを示す側面図である。

【図14】図11のレセプタクルコネクタを示す平面図である。

40

【図15】図11のレセプタクルコネクタを示す正面図である。

【図16】図11のレセプタクルコネクタに含まれるレセプタクルを示す斜視図である。

【図17】図16のレセプタクルを示す他の斜視図である。

【図18】図16のレセプタクルを示す背面図である。

【図19】図11のレセプタクルコネクタに含まれるケージを示す斜視図である。

【図20】図19のケージを示す他の斜視図である。

【図21】図11のレセプタクルコネクタに含まれる第2電気コネクタを示す斜視図である。

【図22】図21の第2電気コネクタを示す他の斜視図である。

【図23】図11のレセプタクルコネクタに含まれるケージと第2電気コネクタとを示す

50

斜視図である。ケージ及び第2電気コネクタは回路基板上に搭載されている。第2電気コネクタはケージの内部に収容されている。

【図24】図23のケージ及び第2電気コネクタを示す背面図である。

【図25】図24のケージ及び第2電気コネクタを示すB-B線断面図である。

【図26】図2のコネクタ装置を示すC-C線断面図である。

【図27】図26のコネクタ装置を示す平面図であって、部分的に、D-D線断面図を含んでいる。

【図28】レセプタクルコネクタの組み立てに使用される治具を示す斜視図である。

【図29】図28の治具を示す正面図である。

【図30】図28の治具を用いてレセプタクルコネクタの組み立てている途中の状態を示す斜視図である。レセプタクルの位置決めが終了し、二本のネジがレセプタクルに取り付けられている。

10

【図31】図30の治具及びレセプタクルコネクタを示す背面図である。

【図32】図31の治具及びレセプタクルコネクタを示すE-E線断面図である。

【図33】特許文献1に記載されたコネクタ接続体の分解斜視図である。

【図34】特許文献2に記載された電気コネクタの分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

図1及び図2を参照すると、本発明の一実施の形態によるコネクタ装置10は、プラグコネクタ11とレセプタクルコネクタ50とを備えている。プラグコネクタ11は、光ファイバケーブル70の端部に取り付けられており、レセプタクルコネクタ50は、電子機器(図示せず)の筐体80と回路基板85とに取り付けられている。

20

【0026】

図1及び図2から理解されるように、プラグコネクタ11とレセプタクルコネクタ50とは、嵌合方向に沿って互いに嵌合可能かつ分離可能である。本実施の形態において、嵌合方向は、前後方向に沿った方向であり、前後方向はY方向である。また、+Y方向が前方であり、-Y方向が後方である。

【0027】

図3を参照すると、プラグコネクタ11は、プラグコネクタ本体13とストッパー15とを有している。ストッパー15は、円筒の一部を切り取ったような形状をしている。詳しくは、ストッパー15は、前後方向に沿って見たときの形状がC形であり、前後方向に沿って延びている。ストッパー15は、周方向の二つの端部間の距離を変更するように弾性変形可能である。この弾性変形を利用することにより、ストッパー15は、プラグコネクタ本体13に対して着脱可能である。

30

【0028】

図4に示されるように、プラグコネクタ本体13は、前部21と後部31とを有している。図4及び図5から理解されるように、前部21と後部31とは、前後方向に沿って互いに着脱可能である。図5及び図6から理解されるように、後部31は、前後方向に沿って移動可能なカップリングナット340を有している。カップリングナット340は、前部21と後部31とを締結する。ストッパー15(図3参照)は、プラグコネクタ本体13の後部31に取り付けられ、カップリングナット340の後方への移動を規制する。

40

【0029】

図7から図10を参照すると、プラグコネクタ本体13の前部21は、光モジュール210、フロントホルダ250、支持部材270、ロックリング280、ロックスプリング290及び操作部292を備えている。また、プラグコネクタ本体13の後部31は、光コネクタ310、ケーブル保持部320、リアホルダ330、カップリングナット340及びリアキャップ350を備えている。本実施の形態において、フロントホルダ250、支持部材270、ロックリング280、ロックスプリング290、操作部292及びリアホルダ330は、第1シェルを構成する。詳しくは、第1シェルは、光モジュール210を保持する第1部材と、光コネクタ310を保持する第2部材とを備えている。第1部材

50

は、フロントホルダ250、支持部材270、ロックリング280、ロックスプリング290及び操作部292からなる。第2部材は、リアホルダ330からなる。このように、プラグコネクタ11は、光コネクタ310と、光モジュール210と、第1シェルとを備えている。また、プラグコネクタ11は、第1部材と第2部材とを締結するためのカップリングナット340を備えている。カップリングナット340は、第1部材と第2部材とを締結する前の状態において、前後方向に沿って移動可能となるように第2部材に取り付けられている。

【0030】

図9に示されるように、光モジュール210は、主部220と張出部240とを有している。主部220は、概ね直方体の形状を有しており、前後方向に延びている。張出部240は、主部220の後方に位置している。張出部240は、前後方向に沿って見たとき、主部220よりも外側へ張り出している。換言すると、張出部240は、前後方向と直交する方向へ張り出している。本実施の形態において、光モジュール210は、SFP (Small Form-factor Pluggable) モジュールである。

【0031】

図9に示されるように、光モジュール210は、また、光電変換部229と第1電気コネクタ231とを備えている。光モジュール210は、光コネクタ310と接続され、光コネクタ310へ光信号を送信し、また、光コネクタ310からの光信号を受信する。第1電気コネクタ231は、光電変換部229に対して電気信号を入出力する。光電変換部229は、光コネクタ310と第1電気コネクタ231との間ににおいて、光信号と電子信号とを相互に変換する。本実施の形態において、光電変換部229と第1電気コネクタ231は、主部220に設けられている。第1電気コネクタ231は、主部220に設けられた回路基板233の縁に形成された複数のコンタクトパッド(図示せず)を備えるエッジコネクタである。このように、プラグコネクタ11は、光電変換部229と第1電気コネクタ231とを備えている。

【0032】

図8から図10に示されるように、光モジュール210は、支持部材270を介してフロントホルダ250に保持されている。フロントホルダ250には、支持部材270及び光モジュール210の一部を受容する受容部251が形成されている。後述するように、受容部251を規定するフロントホルダ250の縁部253が、第1規制部として機能する。

【0033】

図7及び図8に示されるように、フロントホルダ250は、レセプタクルコネクタ50に挿入される挿入部261を有している。挿入部261には、前後方向に沿った中心軸に向かって凹み、前後方向に沿って延びる複数のガイド溝263が形成されている。本実施の形態において、ガイド溝263の数は四つである。ガイド溝263は、前後方向に沿った中心軸に関して非対称となるように配置されている。

【0034】

図9から理解されるように、光モジュール210は、前後方向と直交する面内において、フロントホルダ250及び操作部292により囲われている。換言すると、第1シェルは、前後方向と直交する面内において、全周に亘って光モジュール210を囲っている。そして、光モジュール210と第1シェルとの間、即ち、光モジュール210とフロントホルダ250との間には、前後方向に延びるケージ収容部255が形成されている。

【0035】

図8から図10までの図から理解されるように、支持部材270は、四角筒状に形成され、四つの板状部271を有している。各板状部271には、面内方向と直交する方向に突出した複数の板バネ273が形成されている。このように、プラグコネクタ11は、複数の板バネ273を有する支持部材270を備えている。本実施の形態において、支持部材270は、金属板を打ち抜き加工及び曲げ加工して形成されている。板バネ273も同時に、曲げ加工により形成される。

10

20

30

40

50

【0036】

図8から図10に示されるように、四つの板状部271のうち上側及び下側の板状部271は、光モジュール210の主部220の上面221及び下面223を夫々部分的に覆っている。また、上側及び下側の板状部271の夫々は、上下方向において、光モジュール210とフロントホルダ250の内面との間に挟まれている。板バネ273の働きにより、光モジュール210は、上下方向において、フロントホルダ250に対しフローティング状態となるように支持される。四つの板状部271のうちの残りの二つの板状部271は、光モジュール210の側面225, 227を夫々部分的に覆う。但し、光モジュール210の側面225, 227には、板状部271に対応する凹所が形成されており、その凹所に板状部271が収容されている。そのため、図8において、側面225, 227を覆う板状部271は見えない。しかしながら、支持部材270は、横方向に關しても光モジュール210をフロントホルダ250に対してフローティング状態となるように支持する。こうして、光モジュール210は、前後方向と直交する面内において、フロントホルダ250に対してフローティング状態となるように支持される。光モジュール210の周囲を金属製の支持部材270で囲んだことにより、光モジュール210からのノイズ放射を抑制すると共に放熱を促進することができる。なお、本実施の形態において、上下方向はZ方向である。+Z方向が上方であり、-Z方向が下方である。また、本実施の形態において、横方向はX方向である。

【0037】

図8及び図9から理解されるように、ロックリング280は、概ね円筒形状に形成されている。また、図8に示されるように、ロックリング280には、内周側へ突出する一対のロック部(第1ロック部)281が設けられている。即ち、プラグコネクタ11は、第1ロック部281を備えている。図27から理解されるように、ロック部281は前後方向と直交するロック面283を有している。前後方向において、ロック部281と第1電気コネクタ231とは、第1距離D1だけ離れている。

【0038】

図8及び図9から理解されるように、ロックリング280は、フロントホルダ250の一部分を全周に亘って囲うように、フロントホルダ250に取り付けられている。ロックリング280は、前後方向において、フロントホルダ250の中央部近くに設けられている。ロックリング280は、前後方向に沿った軸に關して、フロントホルダ250に対して所定の角度範囲で回転可能である。ロックリング280は、ロックスプリング290によって所定角度位置に維持されている。

【0039】

図7から図9までの図から理解されるように、操作部292は、前後方向と直交する面内において、ロックリング280及びロックスプリング290を覆うように、フロントホルダ250に取り付けられている。操作部292は、フロントホルダ250に取り付けられた状態で、前後方向に沿って第1位置と第2位置の間で移動することが可能である。操作部292とロックリング280とは、カム機構285により互いに連結されている。初期状態において、操作部292は、第2位置よりも前方に位置する第1位置に位置している。操作部292を第1位置から第2位置へ向かって後方へ移動させると、カム機構285の働きにより、ロックリング280がロックスプリング290の力に逆らって回転する。操作部292が外力から解放されると、ロックリング280がロックスプリング290の力により所定角度位置に戻る。これに伴い、操作部292は、カム機構285の働きによって、第1位置に戻る。後述するように、操作部292が第1位置にあるとき、ロックリング280のロック部281は、被ロック部(第2ロック部)511(図16、図17及び図27参照)をロックすることができる。また、操作部292が第2位置にあるとき、ロックリング280のロック部281は、レセプタクルコネクタ50が備える被ロック部511のロックを解除することができる。

【0040】

図9に示されるように、光コネクタ310は、光信号を伝送させる光ファイバケーブル

10

20

30

40

50

70の先端に取り付けられている。詳しくは、光コネクタ310は、光ファイバケーブル70に含まれる光ファイバ71の先端にフェルール73を介して取り付けられている。光コネクタ310は、光モジュール210に対して着脱可能に構成されている。

【0041】

図9に示されるように、ケーブル保持部320は、光信号を伝送させる光ファイバケーブル70を保持している。詳しくは、光ファイバケーブル70の外被75の先端部分において、光ファイバケーブル70を保持している。ケーブル保持部320は、前後方向に沿った軸に関して、光ファイバケーブル70を回転不能に保持している。光ファイバ71は、外被75の先端部分よりも更に前方へ伸びている。

【0042】

図4及び図5から理解されるように、前部21と後部31とは、互いに組み合わされる。換言すると、第1部材と第2部材とは互いに組み合わされる。前部21と後部31とが互いに組み合わされた状態で、光コネクタ310と光モジュール210とは互いに嵌合している。この状態において、第1シェルは、光コネクタ310と光モジュール210を保持していると共に少なくとも部分的に光コネクタ310と光モジュール210を覆っている。カップリングナット340を用いて前部21と後部31とを互いに締結する前の状態において、プラグコネクタ本体13には、開口部257が存在する。換言すると、第1部材と第2部材とを締結する前の状態において、第1シェルは、前後方向と直交する方向に開口した開口部257を有している。そして、開口部257を通じて、光モジュール210及び光コネクタ310を部分的に視認することができる。特に、開口部257を通じて、光モジュール210の張出部240を部分的に視認することができる。これにより、光モジュール210と光コネクタ310との嵌合状態を目視確認できる。また、リアホルダ330の前端(第2規制部)331が光モジュール210に突き当たっているか否かを目視で確認することができる。

【0043】

再び図9を参照すると、張出部240は、少なくとも部分的に、フロントホルダ250の縁部253とリアホルダ330の前端331との間に挟まれている。換言すると、第1シェルは、第1部材に設けられた第1規制部253と第2部材に設けられた第2規制部331とを有しており、第1規制部253と第2規制部331は、前後方向において張出部240を挟み込んでいる。これにより、光モジュール210は、第1シェル内において、前後方向における移動が規制される。ここで、張出部240の前後方向の長さは、光モジュール210の製造者によって異なる可能性がある。そこで、光モジュール210の前後方向の移動を確実に規制するため、リアホルダ330の前端331には、フォームスプリングが設けられてよい。また、フォームスプリングの表面には潤滑用フィルムが貼られてよい。これにより、光モジュール210の張出部240をフロントホルダ250の縁部253とリアホルダ330の前端331で確実に挟み込むことができる。換言すると、張出部240は、第2規制部331及びフォームスプリングによって前方へ押され、第1規制部253に押し付けられる。こうして、張出部240が第1規制部253に接触した状態を、確実に維持することができる。よって、光モジュール210の主部220の寸法が所定の公差内であれば、張出部240の寸法の影響を受けることなく、第1電気コネクタ231と第2電気コネクタ57(図26参照)との接続を確実に行うことができる。

【0044】

図6に示されるように、後部31が備えるカップリングナット340を前部21の雄ネジ部259に螺合させることで、前部21と後部31とは互いに締結される。雄ネジ部259は、図4及び図5に示されるように、フロントホルダ250の後部31の外周に形成されている。開口部257は、雄ネジ部259を途中で切断するようにフロントホルダ250に形成されている。

【0045】

図9に示されるように、前部21には、更に第1止水部294が設けられており、後部31には、更に第2止水部352が設けられている。換言すると、第1シェルは、第1止

10

20

30

40

50

水部 294 と第 2 止水部 352 を備えており、第 1 止水部 294 は第 1 部材に取り付けられ、第 2 止水部 352 は第 2 部材に取り付けられている。第 1 止水部 294 は、前後方向と直交する面内において第 1 部材に含まれるフロントホルダ 250 の全周を覆っており、第 2 止水部 352 は、前後方向と直交する面内において、第 2 部材であるリアホルダ 330 の全周を覆っている。カップリングナット 340 が雄ネジ部 259 に締め付けられると、第 1 止水部 294 は、カップリングナット 340 とフロントホルダ 250 との間に挟まれて、これらの間を止水する。また、第 2 止水部 352 は、カップリングナット 340 とリアホルダ 330 との間に挟まれて、これらの間を止水する。開口部 257 は、前後方向において、第 1 止水部 294 と第 2 止水部 352 との間に位置する。これにより、カップリングナット 340 が雄ネジ部 259 に締め付けられると、開口部 257 は外部から遮断される。前部 21 は、更に第 3 止水部 296 を有している。10

【0046】

図 1 及び図 11 から図 15 に示されるように、レセプタクルコネクタ 50 は、レセプタクル（第 2 シェル）51 と、ケージ 55 と、第 2 電気コネクタ 57 とを備えている。

【0047】

図 16 から図 18 に示されるように、レセプタクル 51 は、環状部 510 と、鍔部 520 と、三つの腕部 530 を有している。レセプタクル 51 は、金属製であり、導電性を有している。

【0048】

図 16 から図 18 に示されるように、環状部 510 の外周面には、被ロック部（第 2 ロック部）511 が形成されている。換言すると、レセプタクルコネクタ 50 は、第 2 ロック部 511 を備えている。被ロック部 511 は、横方向の内側に凹む凹部である。被ロック部 511 は、プラグコネクタ 11 とレセプタクルコネクタ 50 とが互いに嵌合したとき、ロック部 281 と係合する。詳しくは、被ロック部 511 を規定する壁面は、前後方向と直交する被ロック面 513 を有している。ロック部 281 が被ロック部 511 をロックした状態において、プラグコネクタ 11 をレセプタクルコネクタ 50 に対して相対的に後方へ移動させようとすると、ロック面 283（図 27 参照）が被ロック面 513 に突き当たる。これにより、レセプタクルコネクタ 50 からプラグコネクタ 11 を抜去することが防止される。20

【0049】

図 16 から図 18 に示されるように、環状部 510 及び鍔部 520 の内周面には、四つのガイド突起 515 が形成されている。ガイド突起 515 は、環状部 510 の中心へ向かって突出し、前後方向に延びる突部である。ガイド突起 515 は、誤嵌合防止のため、環状部 510 の中心軸に関して非回転対称となる位置に配置されている。30

【0050】

図 16 から図 18 に示されるように、鍔部 520 は、環状部 510 の前方に位置し、環状部 510 の外周面よりも上下方向及び横方向において外側へ突出している。特に図 18 に示されるように、鍔部 520 は、前後方向に沿ってみたときの形状は、略正方形である。40

【0051】

図 16 から図 18 を参照すると、三つの腕部 530 は、上腕部 531 と、一対の側腕部 533 とを有している。腕部 530 は、前後方向に沿って延びている。詳しくは、上腕部 531 は、鍔部 520 から前方へ延びる支持部 541 と、支持部 541 の先端から横方向及び下方へ延びる先端部 543 とを有している。また、側腕部 533 は、二つのガイド突起 515 に連続して、前方へ延びる支持部 545 と、支持部 545 の先端から横方向内側へ延びる先端部 547 とを有している。

【0052】

図 19 及び図 20 に示されるように、ケージ 55 は、後部 551 と前部 553 とを有している。ケージ 55 は、後部 551 と前部 553 とにまたがる内部空間 555 を有している。後部 551 は、上下方向外側及び横方向外側へ突出する複数の板バネ 557 を有して50

いる。また、後部 551 は、部分的に下方へ向かって開放されている。また、前部 553 は、下方に向かって開放されている。前部 553 は、上板 561、側板 563 及び前板 565 を有している。ケージ 55 は、金属板を打ち抜き加工及び曲げ加工して形成され、導電性を有している。

【0053】

図 21 及び図 22 から理解されるように、第 2 電気コネクタ 57 は、エッジコネクタである。第 2 電気コネクタ 57 は、プラグコネクタ 11 とレセプタクルコネクタ 50 とが互いに嵌合したとき、第 1 電気コネクタ 231 と接続される。本実施の形態において、第 2 電気コネクタ 57 は、複数のコンタクト 571 を有している。コンタクト 571 は絶縁性のコンタクトホールダ 573 に保持されている。図 24 及び図 25 から理解されるように、コンタクト 571 は、接点 572 を有しており、接点 572 は、上下二列に配列されている。

10

【0054】

図 23 から図 25 に示されるように、ケージ 55 及び第 2 電気コネクタ 57 は、使用時において、回路基板 85 に搭載（固定）される。また、第 2 電気コネクタ 57 は、ケージ 55 の内部空間 555 内に収容される。

【0055】

図 11 から図 15 までの図から理解されるように、回路基板 85 は、使用時において筐体 80 の内部に配置される。回路基板 85 上に搭載された第 2 電気コネクタ 57 もまた、使用時において、筐体 80 の内部に配置される。また、レセプタクル 51 は、使用時において筐体 80 に取り付けられる。このとき、環状部 510 及び鍔部 520 は、筐体 80 の外側に位置し、腕部 530 は孔 81 を通じて筐体 80 の内部へ延びている。ここで、回路基板 85 は、筐体 80 に直接固定されておらず、他の部材（図示せず）等を介して間接的に筐体 80 に固定されている。そのため、筐体 80 に形成された孔 81 と回路基板 85 との間の相対的位置には、ばらつきがある。したがって、レセプタクル 51 を筐体 80 に取り付ける際に、レセプタクル 51 の位置合わせを行う必要がある。なお、本実施の形態において、筐体 80 と回路基板 85 との間の前後方向の距離は、図示しない位置決め治具を用いて適切に調整されているものとする。詳しくは、図 27 に示されるように、前後方向において、被ロック面 513 と第 2 電気コネクタ 57 の後端との距離 L1 と、被ロック面 513 と鍔部 520 の前面との距離 L2 と、鍔部 520 の前面と第 2 電気コネクタ 57 の後端との距離 L3 とが、夫々所定の公差内に収まるように調整する。

20

【0056】

図 11 から図 15 までの図から理解されるように、レセプタクル 51 の腕部 530 の形状及び配置は、ケージ 55 のサイズに対応している。したがって、レセプタクル 51 の腕部 530 を筐体 80 の孔 81 に挿入し、ケージ 55 に接触させることで、前後方向と直交する面内方向において、レセプタクル 51 の筐体 80 に対する位置決めを行うことができる。また、前後方向に沿った軸に関する回転方向において、筐体 80 に対するレセプタクル 51 の角度も決定できる。換言すると、レセプタクル 51 の鍔部 520 を筐体 80 の外面上に接触させた状態において、上腕部 531 の先端部 543 がケージ 55 の上板 561 の前縁部に接觸し、かつ側腕部 533 の先端部 547 の端面とケージ 55 の側板 563 の表面とが同一平面上に位置するようにする。筐体 80 と回路基板 85 との相対的位置関係が適切であれば、このとき、先端部 543 及び 547 の前面は、ケージ 55 の前板 565 の背面と同一平面上に位置する。こうして、筐体 80 の孔 81 に対するレセプタクル 51 の位置決めが行われる。その後、レセプタクル 51 は、ボルト（図示せず）を用いて筐体 80 に固定される。その結果、レセプタクル 51 は、ケージ 55 に取り付けられる。鍔部 520 には、ボルトを挿入するための馬鹿穴（図示せず）が形成されている。

30

【0057】

図 13 に示されるように、被ロック部 511 は、筐体 80 の外側に位置する。換言すると、第 2 ロック部 511 は、筐体 80 の外側に位置するように、第 2 シェルに設けられている。また、レセプタクル 51 は、前後方向において、被ロック部 511 と第 2 電気コネ

40

50

クタ 5 7との距離が第2距離D 2となるように、筐体8 0に固定されかつケージ5 5に固定されることなく取り付けられている。詳しくは、第2距離D 2は、被ロック部5 1 1の被ロック面5 1 3と第2電気コネクタ5 7のコンタクト5 7 1の接点5 7 2(図2 5参照)との間の前後方向における距離である。腕部5 3 0は、ケージ5 5の所定位置に取り付けられ、それによって、被ロック部5 1 1と第2電気コネクタ5 7との間の距離を第2距離D 2に固定する。このように、前後方向において、被ロック部5 1 1と第2電気コネクタ5 7とは、第2距離D 2だけ離れている。

【0 0 5 8】

図2 6に示されるように、プラグコネクタ1 1とレセプタクルコネクタ5 0とが互いに嵌合する際、ケージ5 5はケージ収容部2 5 5に部分的に収容される。また、第1電気コネクタ2 3 1は第2電気コネクタ5 7に接続される。更に、第3止水部2 9 6は、フロントホルダ2 5 0とレセプタクル5 1との間に挟まれ、これらの間を止水する。

【0 0 5 9】

第1電気コネクタ2 3 1及び第2電気コネクタ5 7は、前後方向において、第2電気コネクタ5 7のコンタクト5 7 1が第1電気コネクタ2 3 1のコンタクトパッド(図示せず)に接触する有効接触長D 3を有している。換言すると、第1電気コネクタ2 3 1のコンタクトパッドは、コンタクト5 7 1に接触する範囲として、前後方向の長さが有効接触長D 3に等しい接触可能範囲を有している。図2 6及び図2 7から理解されるように、第1電気コネクタ2 3 1と第2電気コネクタ5 7とが電気的に正しく接続されるには、ロック部2 8 1(ロック面2 8 3)から第1電気コネクタ2 3 1のコンタクトパッドの接触可能範囲の先端までの距離(第1距離D 1)は、被ロック部5 1 1(被ロック面5 1 3)から第2電気コネクタ5 7の接点5 7 2(図2 5参照)までの距離(第2距離D 2)よりも長くなければならない($D 1 > D 2$)。しかしながら、第1距離D 1と第2距離D 2との差が有効接触長D 3を超えると($D 1 - D 2 > D 3$)、ロック部2 8 1が被ロック部5 1 1をロックすることができない。したがって、第1距離D 1と第2距離D 2との差は有効接触長D 3以下でなければならない。本実施の形態において、プラグコネクタ1 1及びレセプタクルコネクタ5 0は、このような条件を満たすように作製されている。したがって、ロック部2 8 1が被ロック部5 1 1をロックできることを確認すれば、プラグコネクタ1 1及びレセプタクルコネクタ5 0はアライメント及び接続確立を確認したことになる。こうして、本実施の形態によるコネクタ装置1 0は、第1電気コネクタ2 3 1と第2電気コネクタ5 7とのアライメント及び接続確立の確認を容易に行うことができる。

【0 0 6 0】

上記実施の形態では、レセプタクル5 1が備える腕部5 3 0を利用してレセプタクル5 1の位置決めを行う例について説明した。但し、本発明はこれに限られない。腕部5 3 0を有しないレセプタクル5 1 A(図3 0から図3 2参照)の位置決めを行う場合には、以下に説明する治具を用いて行うことができる。

【0 0 6 1】

図2 8及び図2 9を参照すると、レセプタクル5 1 A(図3 0から図3 2参照)の位置決めに使用される治具8 7は、挿入部8 7 1と、Oリング8 7 3と、鍔部8 7 5と、つまみ8 7 7とを有している。図2 8及び図2 9に示されるように、挿入部8 7 1の外周面には、レセプタクル5 1 Aのガイド突起5 1 5 A(図3 2参照)に対応するガイド溝8 8 1が形成されている。Oリング8 7 3は、挿入部8 7 1に形成された溝に部分的に嵌め込まれている。Oリング8 7 3は、挿入部8 7 1の後端近く、即ち、鍔部8 7 5の近くに位置し、前後方向と直交する面内において、挿入部8 7 1の全周を囲っている。また、挿入部8 7 1には、ケージ5 5の後部5 5 1を受容する受容部8 7 9が形成されている。

【0 0 6 2】

図3 0から図3 2を参照すると、治具8 7の挿入部8 7 1は、レセプタクル5 1 A及び筐体8 0の孔8 1に挿入される。このとき、レセプタクル5 1 Aは筐体8 0に固定されず、回路基板8 5は、筐体8 0に対して固定されていない。治具8 7の挿入部8 7 1がレセプタクル5 1 Aに挿入されると、レセプタクル5 1 Aのガイド突起5 1 5 Aと治具

10

20

30

40

50

87のガイド溝881との相互作用により、治具87とレセプタクル51Aとの相対的位置が決定される。また、挿入部871が筐体80の孔81に挿入されると、ケージ55の後部551が治具87の受容部879に受容される。ケージ55の後端が受容部879の奥壁に突き当たることで、前後方向において、治具87とケージ55との相対的な位置が決定される。あるいは、回路基板85の後端と治具87の前端とが突き当たることで、前後方向において、治具87とケージ55との相対的な位置が決定される。また、ケージ55の後部551が備える板バネ557の作用により、治具87は、前後方向と直交する面内方向において、ケージ55に対して位置決めされる。同時に、治具87は、前後方向に沿った軸に関する回転方向において、ケージ55に対する相対的角度が決定される。以上の結果、治具87を介して、レセプタクル51Aとケージ55との相対的な位置が決定される。この状態で、レセプタクル51Aの鍔部520が、筐体80の表面に接触するよう回路基板85の筐体80に対する相対位置を調整し、回路基板85の筐体80に対する相対位置を固定する。その後、レセプタクル51Aを筐体80に固定する。以上のようにして、筐体80に対するケージ55の相対位置と、ケージ55に対するレセプタクル51Aの相対位置とを決定することができる。

【0063】

なお、上記例では、ケージ55の板バネ557を利用して、ケージ55に対する治具87の相対位置を決定した。しかしながら、本発明はこれに限定されない。ケージ55の板バネ557に代えて、受容部879内に複数の板バネを配置するようにしてもよい。これによりケージ55の構成の簡略化と小型化を実現することができる。

【0064】

以上、本発明について、実施の形態を掲げて説明してきたが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変形、変更が可能である。例えば、上記実施の形態では、レセプタクル51の側腕部533が最終的にケージ55に接していないが、側腕部533もケージ55に接したままとなるようにしてもよい。これにより、より精度の高いレセプタクル51の位置決めを行うことができる。

【符号の説明】

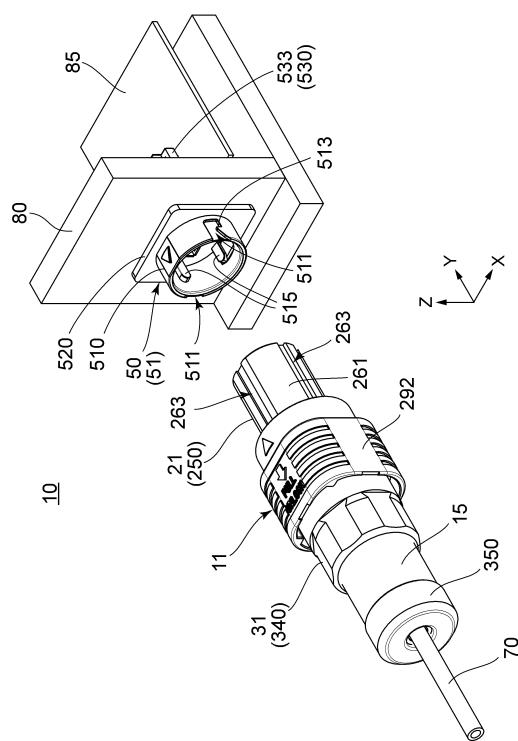
【0065】

10	コネクタ装置	30
11	プラグコネクタ	
13	プラグコネクタ本体	
15	ストッパー	
21	前部	
210	光モジュール	
220	主部	
221	上面	
223	下面	
225, 227	側面	
229	光電変換部	
231	第1電気コネクタ	40
233	回路基板	
240	張出部	
250	フロントホルダ	
251	受容部	
253	縁部(第1規制部)	
255	ケージ受容部	
257	開口部	
259	雄ネジ部	
261	挿入部	
263	ガイド溝	50

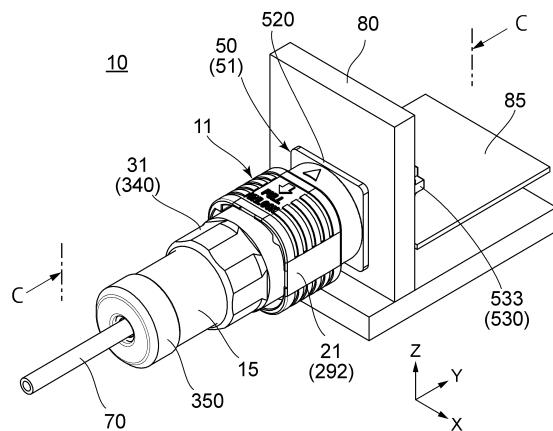
2 7 0	支持部材	
2 7 1	板状部	
2 7 3	板バネ	
2 8 0	ロックリング	
2 8 1	ロック部（第1ロック部）	
2 8 3	ロック面	
2 8 5	カム機構	
2 9 0	ロックスプリング	
2 9 2	操作部	
2 9 4	第1止水部	10
2 9 6	第3止水部	
3 1	後部	
3 1 0	光コネクタ	
3 2 0	ケーブル保持部	
3 3 0	リアホルダ	
3 3 1	前端（第2規制部）	
3 4 0	カップリングナット	
3 5 0	リアキャップ	
3 5 2	第2止水部	
5 0	レセプタクルコネクタ	20
5 1 , 5 1 A	レセプタクル	
5 1 0	環状部	
5 1 1	被ロック部（第2ロック部）	
5 1 3	被ロック面	
5 1 5 , 5 1 5 A	ガイド突起	
5 2 0	鐲部	
5 3 0	腕部	
5 3 1	上腕部	
5 4 1	支持部	
5 4 3	先端部	30
5 3 3	側腕部	
5 4 5	支持部	
5 4 7	先端部	
5 5	ケージ	
5 5 1	後部	
5 5 7	板バネ	
5 5 3	前部	
5 6 1	上板	
5 6 3	側板	
5 6 5	前板	40
5 5 5	内部空間	
5 7	第2電気コネクタ	
5 7 1	コンタクト	
5 7 2	接点	
5 7 3	コンタクトホルダ	
7 0	光ファイバケーブル	
7 1	光ファイバ	
7 3	フェルール	
7 5	外被	
8 0	筐体	50

- 8 1 孔
 8 5 回路基板
 8 7 治具
 8 7 1 挿入部
 8 7 3 Oリング
 8 7 5 鎖部
 8 7 7 つまみ
 8 7 9 受容部
 8 8 1 ガイド溝

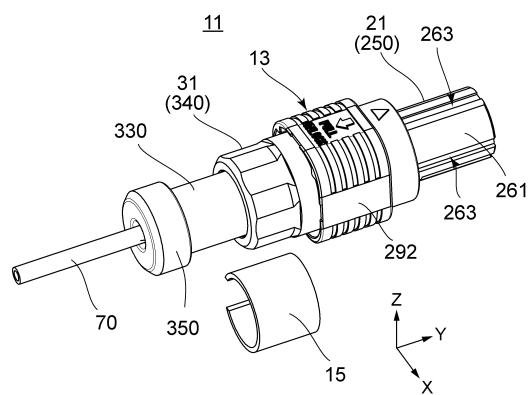
【図 1】



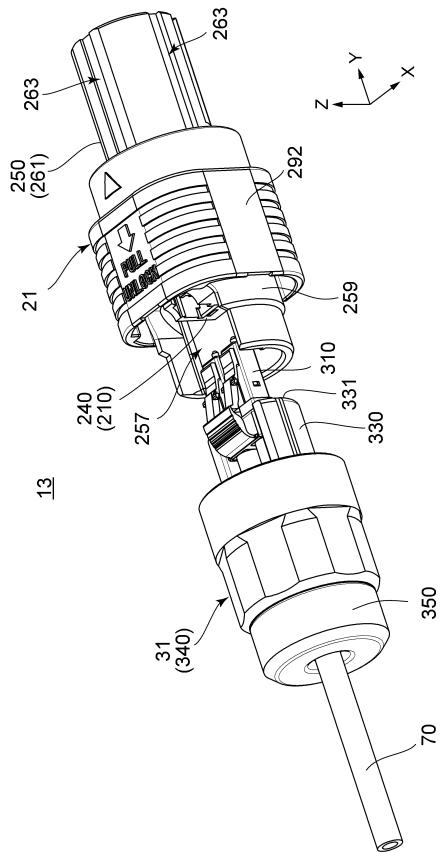
【図 2】



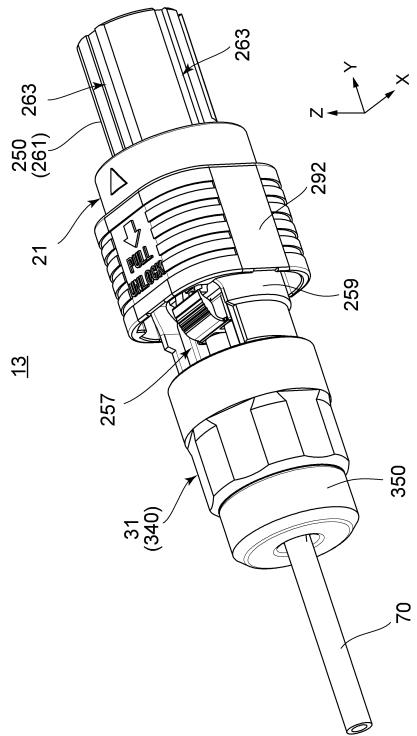
【図 3】



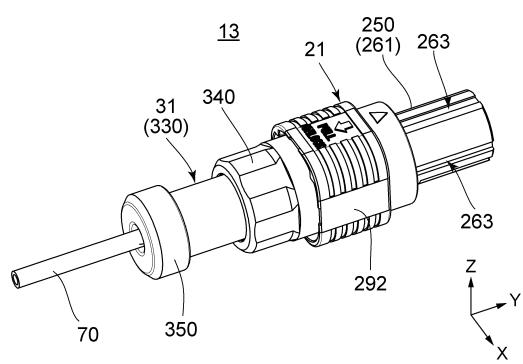
【図4】



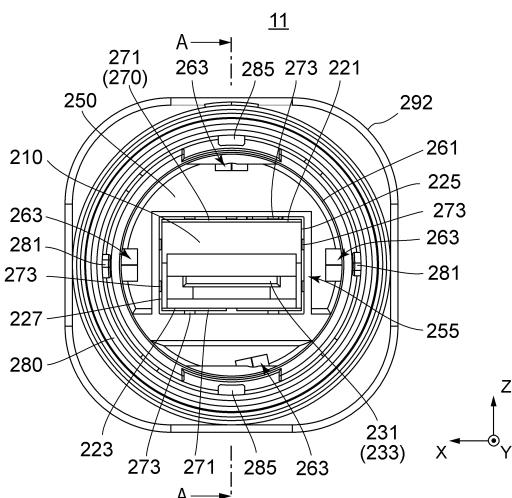
【図5】



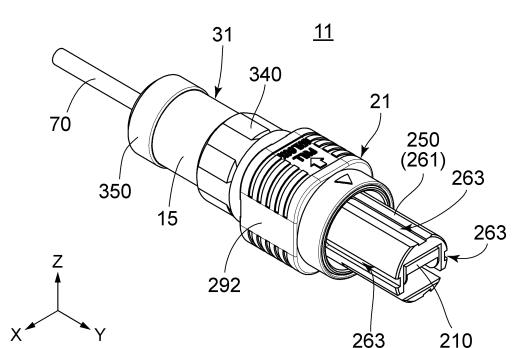
【図6】



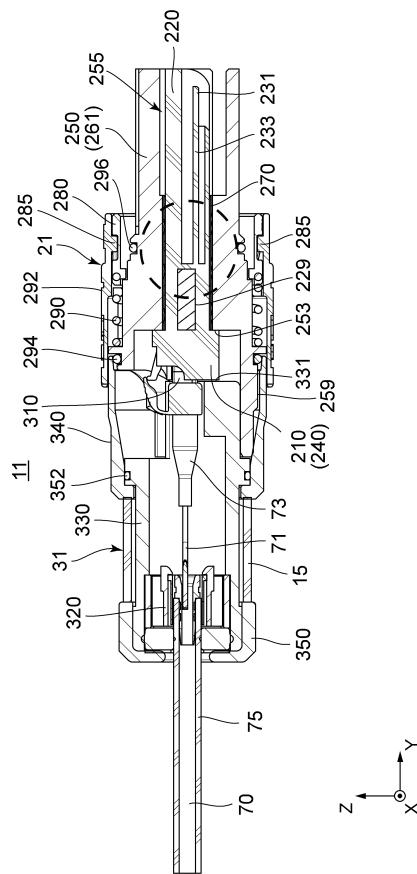
【図8】



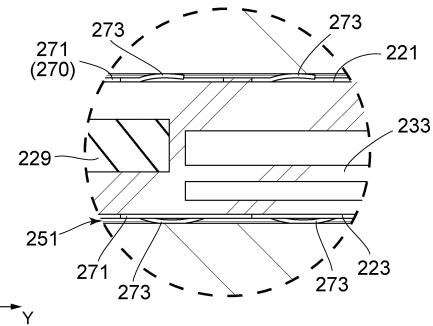
【図7】



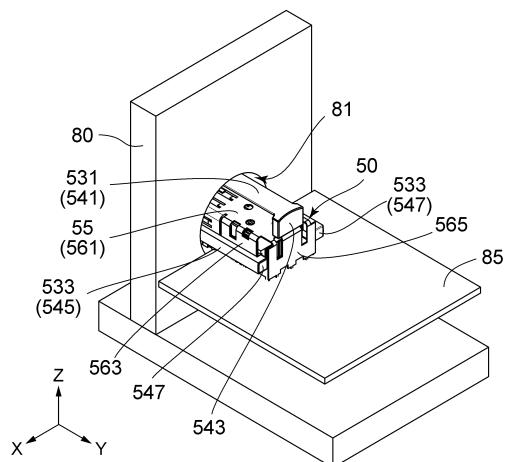
【図9】



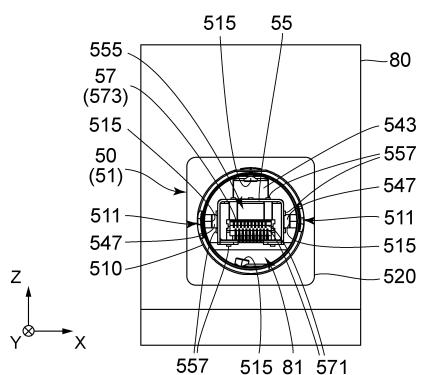
【図10】



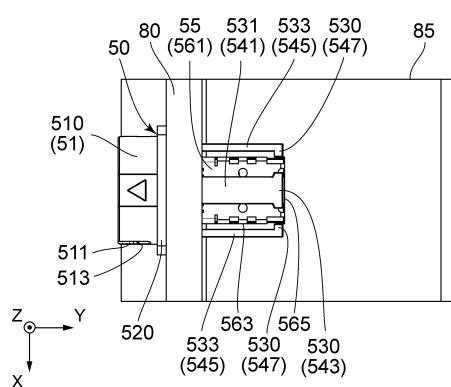
【 図 1 1 】



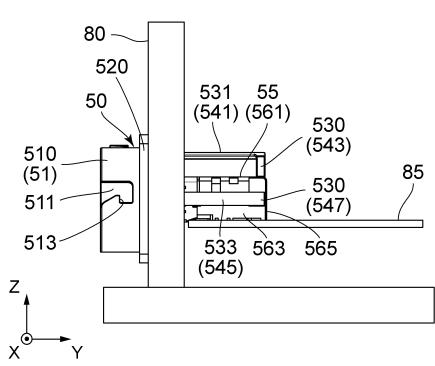
【図12】



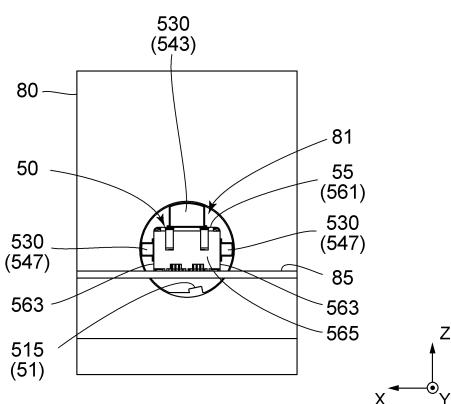
【図14】



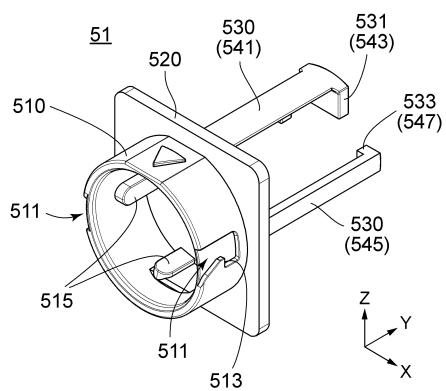
【図13】



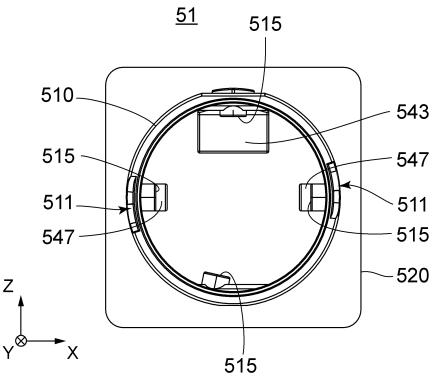
【図15】



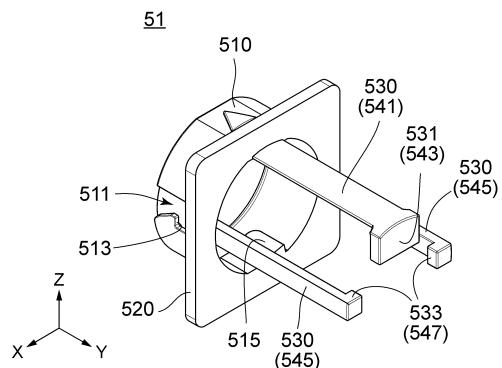
【図16】



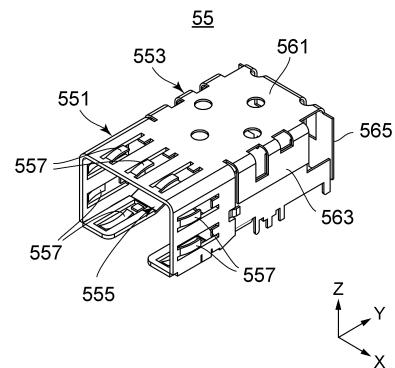
【図18】



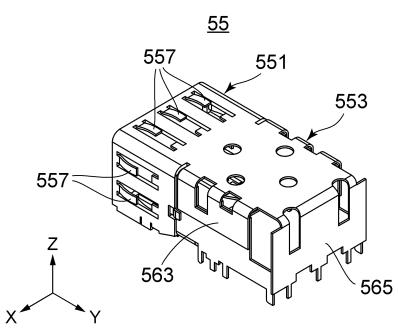
【図17】



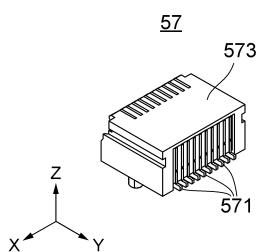
【図19】



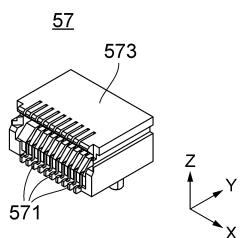
【図20】



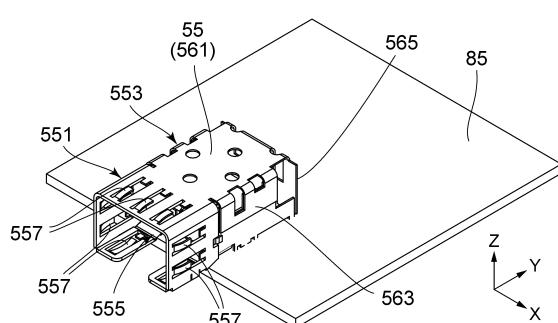
【図22】



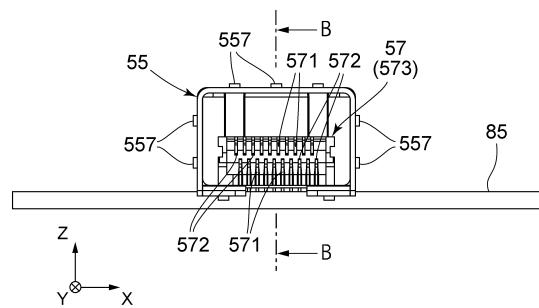
【図21】



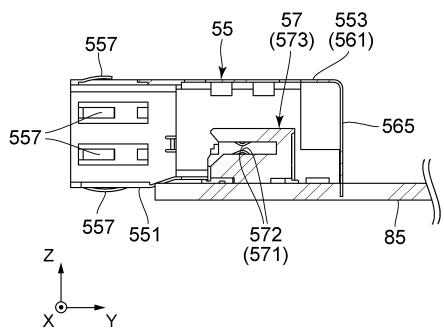
【図23】



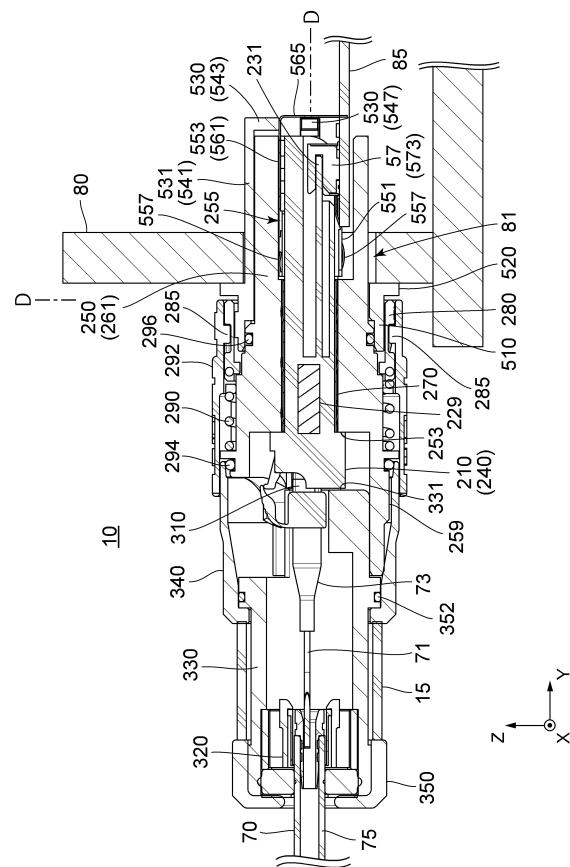
【図24】



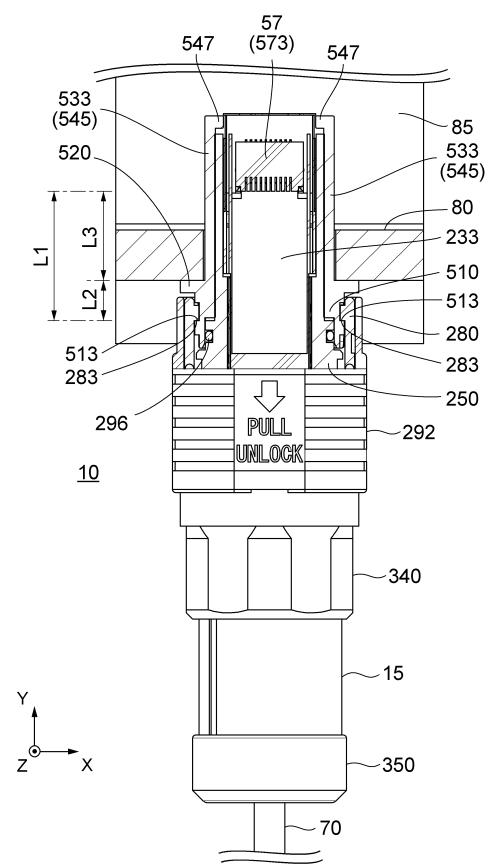
【図25】



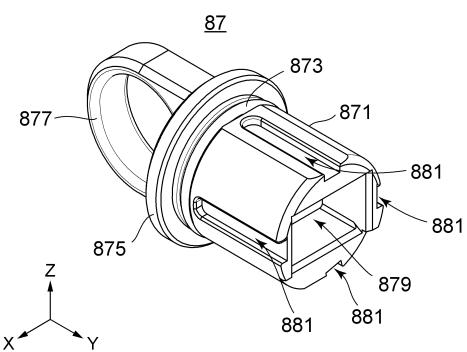
【図26】



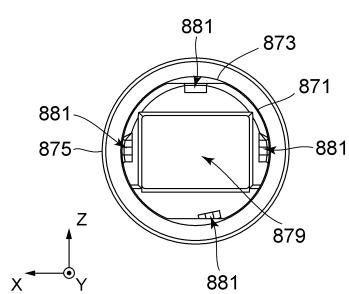
【図27】



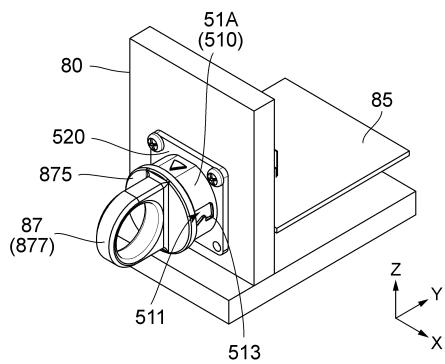
【図28】



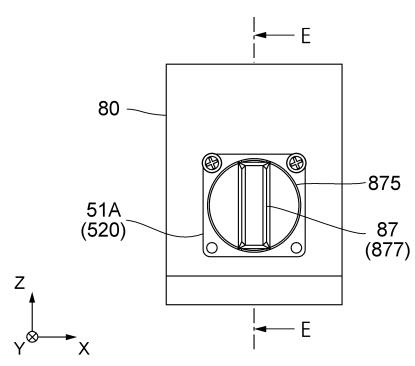
【図29】



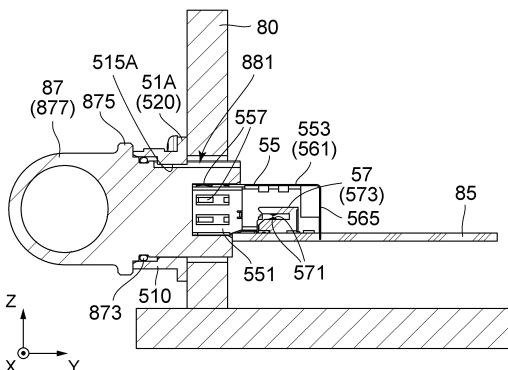
【図30】



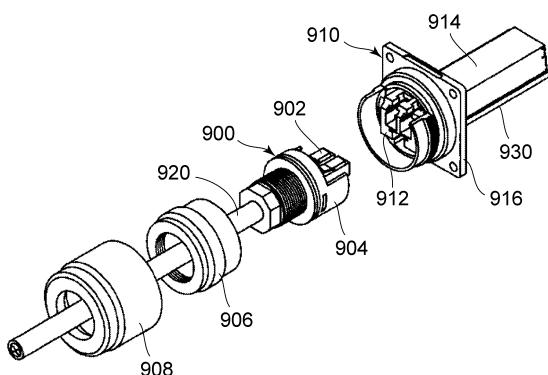
【図31】



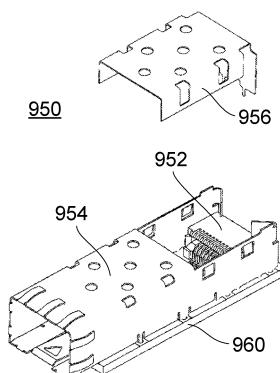
【図32】



【図33】



【図34】



フロントページの続き

審査官 野口 晃一

(56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0020628(US, A1)

特開2011-033698(JP, A)

米国特許出願公開第2011/0123157(US, A1)

特開2013-235193(JP, A)

特開2013-097878(JP, A)

特開2017-027932(JP, A)

特開2016-200631(JP, A)

韓国公開特許第10-2016-0089962(KR, A)

米国特許出願公開第2013/0294731(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 6/36 - 6/40

H01R 13/56 - 13/72