

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5356355号
(P5356355)

(45) 発行日 平成25年12月4日(2013. 12. 4)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013. 9. 6)

(51) Int.Cl.
G O 2 B 6/36 (2006.01)

F I
G O 2 B 6/36

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2010-234903 (P2010-234903)	(73) 特許権者	000005290
(22) 出願日	平成22年10月19日 (2010. 10. 19)		古河電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2012-88510 (P2012-88510A)		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(43) 公開日	平成24年5月10日 (2012. 5. 10)	(73) 特許権者	391045897
審査請求日	平成24年3月1日 (2012. 3. 1)		古河 A S 株式会社
			滋賀県犬上郡甲良町尼子1000番地
		(74) 代理人	100089118
			弁理士 酒井 宏明
		(74) 代理人	100142712
			弁理士 田代 至男
		(72) 発明者	榎本 憲嗣
			滋賀県犬上郡甲良町尼子1000番地 古河 A S 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバ端子固定部材、光コネクタ、およびコネクタ付光ファイバケーブル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバと該光ファイバの長手方向に沿って配置された抗張力体と該光ファイバおよび該抗張力体を被覆する被覆部とを有する光ファイバケーブルの先端に取り付けられる2つの光ファイバ端子と、前記2つの光ファイバ端子を保持するハウジングとを備えた光コネクタに挿入されて、前記2つの光ファイバ端子を前記ハウジングに固定するための光ファイバ端子固定部材であって、

本体部と、
前記本体部から突出するように形成され、前記2つの光ファイバ端子の外周部に設けられた溝に、他の光ファイバ端子とは反対側の位置でそれぞれ嵌合する2つの嵌合部と、

当該2つの光ファイバ端子固定部材を前記ハウジングに固定するための固定構造であって、前記2つの光ファイバ端子の間に延伸して前記ハウジングに係止する係止爪と、

前記本体部から突出するように形成され、前記2つの光ファイバ端子の溝部に挿入されて前記2つの光ファイバ端子を該2つの光ファイバ端子の先端方向に向けて前記ハウジングの規制面に押止するばね構造と、

を備え、
前記溝に前記嵌合部が嵌合された状態で長手方向に0.5～1.5mmの遊びが存在し、

前記ばね構造は前記2つの光ファイバ端子の間に形成され、前記2つの光ファイバ端子を押止する

ことを特徴とする光ファイバ端子固定部材。

【請求項 2】

前記光コネクタは平行に配置された前記 2 つの光ファイバ端子を備え、当該光ファイバ端子固定部材の嵌合部およびばね構造は、前記 2 つの光ファイバ端子の各々に対応させて形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光ファイバ端子固定部材。

【請求項 3】

光ファイバと該光ファイバの長手方向に沿って配置された抗張力体と該光ファイバおよび該抗張力体を被覆する被覆部とを有する 2 つの光ファイバケーブルの先端に取り付けられる 2 つの光ファイバ端子と、

前記 2 つの光ファイバ端子を保持するハウジングと、

前記ハウジングに挿入されて該ハウジングに前記 2 つの光ファイバ端子を固定するための請求項 1 または 2 に記載の光ファイバ端子固定部材と、

を備え、前記ハウジングは、当該光コネクタを他の光コネクタに着脱可能に固定するための固定構造を備えることを特徴とする光コネクタ。

【請求項 4】

前記固定構造は、当該光コネクタを他の光コネクタに係止するためのラッチ構造であることを特徴とする請求項 3 に記載の光コネクタ。

【請求項 5】

光ファイバと該光ファイバの長手方向に沿って配置された抗張力体と該光ファイバおよび該抗張力体を被覆する被覆部とを有する 2 つの光ファイバケーブルと、

前記 2 つの光ファイバケーブルの先端に取り付けられた請求項 3 または 4 に記載の光コネクタと、

を備えることを特徴とするコネクタ付光ファイバケーブル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ファイバ端子をハウジングに固定するための固定部材ならびにこれを用いた光コネクタおよびコネクタ付光ファイバケーブルに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年の車両内での制御信号、画像信号、音声信号等の通信情報量の増大に伴い、情報信号の伝送に使用される伝送路にも、従来のメタルケーブルに代えて光ファイバケーブルが用いられるようになってきている（特許文献 1、2 参照）。光ファイバケーブルは、メタルケーブルのように通信速度の高速化により周囲にノイズを放出するという問題もないため、高速、大容量の情報通信に適する信号伝送路である。

【0003】

光ファイバケーブルは、その端部に着脱可能の光コネクタを備えている。光コネクタは、光ファイバケーブルの先端に取り付けられるフェルール等を有する端子（光ファイバ端子）と、この光ファイバ端子を保持し、他の光コネクタ等と接続するための構造を有するハウジングとを備えている。一方、通信を行なう装置にも光コネクタが備えられており、光コネクタ同士を接続することによって、光ファイバケーブルと、通信を行なう装置とを接続することができる。また、光ファイバケーブル同士の接続も光コネクタによって実現される。光ファイバケーブル同士の接続はWire to Wire接続と呼ばれる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 107573 号公報

【特許文献 2】特許第 3813496 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ところで、光ファイバケーブルを車両内のワイヤーハーネスに適用する場合、ワイヤーハーネスにより通信を行なう装置は、ルーフ部、フロア部、エンジン周り、インパネ周り等の車両の各構成単位に配置されている。したがって、各構成単位に配置された通信装置間を接続するワイヤーハーネスにおいて、特にWire to Wire接続に使用される光コネクタは、車両の製造の際のアセンブリ工程や組付け工程、あるいは点検整備等の際に何度も着脱を繰り返され、その際に引っ張り等の強い衝撃を受ける場合がある。また、光コネクタは、車両の走行時の振動、衝撃等も受けることとなる。したがって、特に車両内で使用される光コネクタについては、振動や衝撃に強いことが特に要求されている。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、振動や衝撃に強い光コネクタを実現できる光ファイバ端子固定部材ならびにこれを用いた光コネクタおよびコネクタ付光ファイバケーブ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】

【 0 0 0 7 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る光ファイバ端子固定部材は、光ファイバと該光ファイバの長手方向に沿って配置された抗張力体と該光ファイバおよび該抗張力体を被覆する被覆部とを有する光ファイバケーブルの先端に取り付けられる光ファイバ端子と、前記光ファイバ端子を保持するハウジングとを備えた光コネクタに挿入されて、前記光ファイバ端子を前記ハウジングに固定するための光ファイバ端子固定部材であって、本体部と、前記本体部から突出するように形成され、前記光ファイバ端子の外周部に設けられた溝に嵌合する嵌合部と、当該光ファイバ端子固定部材を前記ハウジングに固定するための固定構造と、を備える。

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係る光ファイバ端子固定部材は、上記発明において、前記固定構造は、当該光ファイバ端子固定部材を前記ハウジングに係止する係止爪を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係る光ファイバ端子固定部材は、上記発明において、前記溝に前記嵌合部が嵌合された状態で長手方向に0.5～1.5mmの遊びが存在することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明に係る光ファイバ端子固定部材は、上記発明において、前記本体部から突出するように形成され、前記光ファイバ端子の溝部に挿入されて前記光ファイバ端子を該光ファイバ端子の先端方向に向けて前記ハウジングの規制面に押止するばね構造を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係る光ファイバ端子固定部材は、上記発明において、前記光コネクタは平行に配置された複数の前記光ファイバ端子を備え、当該光ファイバ端子固定部材の嵌合部およびばね構造は、前記複数の光ファイバの各々に対応させて形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明に係る光ファイバ端子固定部材は、上記発明において、前記光コネクタは平行に配置された2つの前記光ファイバ端子を備え、当該光ファイバ端子固定部材の前記ばね構造は前記2つの光ファイバ端子の間に形成され、前記2つの光ファイバ端子を押止することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明に係る光コネクタは、光ファイバと該光ファイバの長手方向に沿って配置された抗張力体と該光ファイバおよび該抗張力体を被覆する被覆部とを有する光ファイバケーブルの先端に取り付けられる光ファイバ端子と、前記光ファイバ端子を保持するハウ

10

20

30

40

50

ジングと、前記ハウジングに挿入されて該ハウジングに前記光ファイバ端子を固定するための上記発明のいずれか一つに記載の光ファイバ端子固定部材と、を備え、前記ハウジングは、当該光コネクタを他の光コネクタに着脱可能に固定するための固定構造を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明に係る光コネクタは、上記の発明において、前記固定構造は、当該光コネクタを他の光コネクタに係止するためのラッチ構造であることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る光コネクタは、上記の発明において、光ファイバと該光ファイバの長手方向に沿って配置された抗張力体と該光ファイバおよび該抗張力体を被覆する被覆部とを有する光ファイバケーブルと、前記光ファイバケーブルの先端に取り付けられた上記発明のいずれか一つに記載の光コネクタと、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、光ファイバ端子をハウジングに強固に固定できるため、振動や衝撃に強い光コネクタを実現できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】図 1 は、光ファイバ端子を光ファイバケーブルの先端に取り付けた端子付光ファイバケーブルを模式的に示す図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示す端子付光ファイバケーブルの模式的な分解図である。

【図 3】図 3 は、光ファイバ素線の構造を模式的に示す図である。

【図 4】図 4 は、光ファイバ固定部材がフェルールに挿入される様子を説明する断面図である。

【図 5】図 5 は、抗張力体が固定されている状態を説明する一部断面図である。

【図 6】図 6 は、実施の形態 1、2 に係る光コネクタの使用状態を模式的に示す図である。

【図 7】図 7 は、実施の形態 1 に係る光コネクタを光ファイバケーブルの先端に取り付けたコネクタ付光ファイバケーブルを模式的に示す図である。

【図 8】図 8 は、図 7 に示す光コネクタの一部断面図である。

【図 9】図 9 は、実施の形態 3 に係る光ファイバ端子固定部材の構造を模式的に示す図である。

【図 10】図 10 は、実施の形態 2 に係る光コネクタを光ファイバケーブルの先端に取り付けたコネクタ付光ファイバケーブルを模式的に示す図である。

【図 11】図 11 は、図 10 に示す光コネクタの一部断面図である。

【図 12】図 12 は、図 7 に示す光コネクタと図 10 に示す光コネクタとを接続した状態を示す一部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下に、図面を参照して本発明に係る光ファイバ端子固定部材、光コネクタ、およびコネクタ付光ファイバケーブルの実施の形態を詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【 0 0 1 9 】

以下では、まず本発明の実施の形態 1、2 に係る光コネクタに使用される光ファイバ端子について説明し、つぎに、実施の形態 1、2 に係る光コネクタ、およびこの光コネクタに使用される実施の形態 3 に係る光ファイバ端子固定部材について説明する。

【 0 0 2 0 】

(光ファイバ端子)

図 1 は、光ファイバ端子を光ファイバケーブルの先端に取り付けた端子付光ファイバケーブルを模式的に示す図である。図 1 に示すように、この光ファイバ端子 10 は、2 芯構

10

20

30

40

50

造の光ファイバケーブル 1 の各先端に取り付けられており、フェルール 2 と、抗張力体固定部材であるかしめリング 3 と、保護ブーツ 4 とを備えている。また、フェルール 2 は、光ファイバ固定部材 2 e を備えている。なお、2 つの光ファイバ端子 1 0 は同じ構造を有するので、以下では一方の光ファイバ端子 1 0 について説明する。

【0021】

図 2 は、図 1 に示す端子付光ファイバケーブルの模式的な分解図である。図 2 に示すように、光ファイバケーブル 1 は、光ファイバ 1 a a と、光ファイバ 1 a a の外周に長手方向に沿って形成されて光ファイバ 1 a a を被覆する素線被覆部 1 a b とからなる光ファイバ素線 1 a と、光ファイバ素線 1 a の外周に長手方向に沿って配置された抗張力体 1 b と、抗張力体 1 b の外周を長手方向に沿って覆う外被覆部 1 c とを備えている。なお、抗張力体 1 b は、たとえばケブラー（登録商標）等のアラミド樹脂繊維等からなり、光ファイバ素線 1 a の外周を囲むように配置している。また、素線被覆部 1 a b はたとえばポリアミド樹脂からなる。そして、光ファイバケーブル 1 の先端で素線被覆部 1 a b と外被覆部 1 c とが一部除去され、光ファイバ 1 a a、素線被覆部 1 a b、および抗張力体 1 b がそれぞれ所定の長さだけ外部に露出するようになっている。

10

【0022】

図 3 は、光ファイバ素線 1 a の構造を模式的に示す図である。図 3 に示すように、光ファイバ 1 a a は、石英系ガラスからなるコア部 1 a a a と、コア部 1 a a a の外周に形成された、コア部 1 a a a よりも屈折率が低い硬質プラスチックからなるクラッド部 1 a a b とからなる、いわゆる H C S (Hard Clad Silica) 光ファイバである。コア部 1 a a a のコア径はたとえば $200\text{ }\mu\text{m}$ 、クラッド部 1 a a b のクラッド径はたとえば $230\text{ }\mu\text{m}$ であり、 850 nm の光信号を低損失、広帯域で伝送し、かつ低曲げ損失であり、繰り返しの曲げ、引っ張り動作にも強いように設計されている。

20

【0023】

図 2 に戻って、フェルール 2 は、全体的に円筒形状を有しており、先端部 2 a と、外周に沿って形成された鍔部 2 b と、本体部 2 c と、台座部 2 d と、光ファイバ固定部材 2 e とを備えている。フェルール 2 はたとえば耐熱性、機械強度、成型性に優れたポリフェニレンサルファイド樹脂 (P P S) からなる。先端部 2 a は先端面 2 a a を有している。台座部 2 d は先端面 2 a a と反対側の端部に位置しており、外周に沿って凸部 2 d a が形成されており、その表面が凹凸状になっている。本体部 2 c と鍔部 2 b との間には外周に沿って溝部 2 g が形成されている。また、フェルール 2 には先端面 2 a a から台座部 2 d まで貫通するように、光ファイバケーブル 1 の先端部を挿通するための挿通穴 2 h が形成されている。挿通穴 2 h の直径は、先端部 2 a では光ファイバ 1 a a の外径と略一致するか僅かに大きく設定されており、その他の部分（ただし後述する開口穴 2 c a を除く）では光ファイバ素線 1 a の外径と略一致するか僅かに大きく設定されている。

30

【0024】

光ファイバ固定部材 2 e は樋形状であり、光ファイバ素線 1 a を把持するための溝 2 e a を有している。また、フェルール 2 の本体部 2 c の側面側には、光ファイバ固定部材 2 e を挿入するための開口穴 2 c a が形成されている。開口穴 2 c a は、光ファイバ固定部材 2 e を挿入したときに、開口穴 2 c a の内側壁と光ファイバ固定部材 2 e の外側壁とが略隙間無く接触するような形状とされている。また、開口穴 2 c a は、挿通穴 2 h と連通しており、フェルール 2 に挿通された光ファイバケーブル 1 の素線被覆部 1 a b の部分が露出する程度の深さまで形成されている。なお、フェルール 2 の開口穴 2 c a 内の構造については後で詳述する。また、固定部材 2 e の頂部と溝 2 e a の底部の幅は、固定部材 2 e を光ファイバ上にセットした際に、光ファイバ端子 1 0 の鍔部 2 b の前端面 2 b a の周囲の円周上より、 $0.1\sim 1\text{ mm}$ 程度突出する大きさに設計されると、後述するハウジング 2 1 内に光ファイバ端子 1 0 を挿入した際にその押圧力によって光ファイバ 1 a a の固定が強化されるとともに、引張りに対する抵抗となる。

40

【0025】

つぎに、この光ファイバ端子 1 0 を光ファイバケーブル 1 の先端に取り付ける方法につ

50

いて説明する。はじめに、光ファイバケーブル 1 を保護ブーツ 4、かしめリング 3 に順次挿通する。つぎに、光ファイバケーブル 1 の先端部の外被覆部 1 c と素線被覆部 1 a b とを一部除去し、光ファイバ 1 a a、素線被覆部 1 a b、および抗張力体 1 b をそれぞれ所定の長さだけ外部に露出させる。

【 0 0 2 6 】

つぎに、光ファイバケーブル 1 の先端部をフェルール 2 の台座部 2 d 側から挿通穴 2 h に挿通する。このとき、挿通穴 2 h に挿通された光ファイバ 1 a a の先端面 1 a a c (図 1 参照) とフェルール 2 の先端面 2 a a とが同一平面をなすように挿通する。このとき、開口穴 2 c a の位置には光ファイバ素線 1 a の素線被覆部 1 a b が位置することになる。

【 0 0 2 7 】

つぎに、光ファイバ固定部材 2 e を開口穴 2 c a に挿入し、光ファイバ素線 1 a を把持させることによって、光ファイバ素線 1 a をフェルール 2 に固定する。図 4 は、光ファイバ固定部材 2 e がフェルール 2 に挿入される様子を説明する、フェルール 2 の長手方向に垂直な面における断面図である。図 4 に示すように、フェルール 2 の開口穴 2 c a の底面には支持台 2 i が光ファイバ素線 1 a の挿通方向に沿って形成されており、光ファイバ素線 1 a は挿通されるとこの支持台 2 i に支持される。

【 0 0 2 8 】

そこで、光ファイバ固定部材 2 e を開口穴 2 c a の挿入し、溝 2 e a によって光ファイバ素線 1 a を把持する。溝 2 e a 内には凹凸部 2 e b が形成されているため、光ファイバ固定部材 2 e が溝 2 e a によって光ファイバ素線 1 a を把持した場合に溝 2 e a と光ファイバ素線 1 a との間の摩擦力が高くなる。また、上述したように、開口穴 2 c a の内側壁と光ファイバ固定部材 2 e の外側壁とが略隙間無く接触しているため、光ファイバ固定部材 2 e は開口穴 2 c a に挿入されるとフェルール 2 に圧接する。この摩擦力と圧力により、光ファイバ素線 1 a は光ファイバ固定部材 2 e によってフェルール 2 に固定される。なお、このような光ファイバ固定部材 2 e を用いて光ファイバ素線 1 a をフェルール 2 に固定することによって、たとえば接着剤によって固定を行なう場合のように接着剤が固化するのを待たなくても取り付け作業を続行できるので、作業工程の時間をより短縮することができる。

【 0 0 2 9 】

つぎに、フェルール 2 の台座部 2 d に抗張力体 1 b を載置する。このとき台座部 2 d の外周にわたって均一に抗張力体 1 b を載置することが好ましい。つぎに、かしめリング 3 を台座部 2 d に嵌合し、かしめリング 3 によって台座部 2 d に載置された抗張力体 1 b とともに台座部 2 d をかしめる。その後、かしめリング 3 に保護ブーツ 4 を取り付ける。これによって、光ファイバ端子 1 0 を光ファイバケーブル 1 に取り付けて、端子付光ファイバケーブルとすることができる。なお、保護ブーツ 4 は、たとえばゴムや弾性を有するプラスチックからなるものであり、光ファイバ端子 1 0 と光ファイバケーブル 1 との接続部が許容半径よりも小さい曲げ径で折れ曲がるのを防止しており、これによって光ファイバ素線 1 a が折損することを防止している。

【 0 0 3 0 】

ここで、この光ファイバ端子 1 0 では、かしめリング 3 が抗張力体 1 b をフェルール 2 に固定しており、抗張力体 1 b がフェルール 2 と固定されて一体化されるため、振動や衝撃に強い構造となっている。

【 0 0 3 1 】

図 5 は、抗張力体 1 b が固定されている状態を説明する一部断面図である。図 5 に示すように、抗張力体 1 b は、かしめリング 3 によってフェルール 2 の台座部 2 d に直接固定されている。このため、光ファイバケーブル 1 と光ファイバ端子 1 0 との接続部において両者が一体化し、光ファイバケーブル 1 が振動や衝撃により引っ張られても光ファイバケーブル 1 と光ファイバ端子 1 0 とが分離しにくくなるので、振動や衝撃に強くなる。なお、台座部 2 d は外周に沿って凸部 2 d a が形成されているため、台座部 2 d の表面に凹凸が形成されている。このため、かしめリング 3 によってかしめられることによって抗張力

10

20

30

40

50

体 1 b は引っ張られた場合に凸部 2 d a に引っ掛かって引き抜けにくくなるため、より一層引っ張りに強くなる。

【 0 0 3 2 】

さらに、この光ファイバ端子 1 0 では、光ファイバ固定部材 2 e を用いて光ファイバ素線 1 a をフェールル 2 に固定している。これによって、光ファイバ端子 1 0 と光ファイバケーブル 1 とはより一層強固に接続されるので、振動や衝撃にさらに強くなる。

【 0 0 3 3 】

以上説明したように、この光ファイバ端子 1 0 は、光ファイバケーブル 1 が振動や衝撃により引っ張られても光ファイバケーブル 1 と分離しにくく、振動や衝撃に強いものとなり、たとえば 1 0 0 N もの引っ張り張力にも耐えることができるものとなる。

10

【 0 0 3 4 】

(実施の形態 1 ~ 3)

つぎに、本発明の実施の形態 1、2 に係る光コネクタ、およびこれに使用される実施の形態 3 に係る光ファイバ端子固定部材について説明する。図 6 は、実施の形態 1、2 に係る光コネクタの使用状態を模式的に示す図である。図 6 は、車載通信システム 1 0 0 を示している。この車載通信システム 1 0 0 は、通信を行う装置に備えられた制御基板 1 0 1 と制御基板 1 0 2 とがコネクタ付光ファイバケーブル 1 0 3、1 0 4 を介して接続し、相互に制御信号の通信を行うものである。

【 0 0 3 5 】

制御基板 1 0 1、1 0 2 は、それぞれメス型のコネクタ構造を備えた F O T (Fiber Optical Transceiver) 1 0 1 a、1 0 2 a を搭載している。コネクタ付光ファイバケーブル 1 0 3 は、実施の形態 1 に係るオス型の光コネクタ 2 0 が、図 2 に示した光ファイバケーブル 1 の両端に取り付けられたものである。コネクタ付光ファイバケーブル 1 0 4 は、光コネクタ 2 0 と、実施の形態 2 に係るメス型の光コネクタ 3 0 とが、光ファイバケーブル 1 の各端部に取り付けられたものである。そして、コネクタ付光ファイバケーブル 1 0 3、1 0 4 の光コネクタ 2 0 がそれぞれ F O T 1 0 1 a、1 0 2 a に接続され、コネクタ付光ファイバケーブル 1 0 3 のもう一方の光コネクタ 2 0 とコネクタ付光ファイバケーブル 1 0 4 の光コネクタ 3 0 が接続する (すなわち Wire to Wire 接続する) ことによって、制御基板 1 0 1、1 0 2 間にコネクタ付光ファイバケーブル 1 0 3、1 0 4 による信号伝送路が形成されて、高速、大容量の通信を行うことができる。

20

30

【 0 0 3 6 】

つぎに、実施の形態 1 に係る光コネクタについて具体的に説明する。図 7 は、実施の形態 1 に係る光コネクタを光ファイバケーブルの先端に取り付けたコネクタ付光ファイバケーブルを模式的に示す図である。図 7 (a) は正面図、図 7 (b) は側面図、図 7 (c) は平面図である。図 8 は、図 7 に示す光コネクタの一部断面図である。

【 0 0 3 7 】

図 7、8 に示すように、この光コネクタ 2 0 は、図 1 に示す光ファイバ端子 1 0 と、光ファイバ端子 1 0 を保持するハウジング 2 1 と、ハウジング 2 1 に光ファイバ端子 1 0 を固定するための実施の形態 3 に係る光ファイバ端子固定部材 2 2 とを備えている。

【 0 0 3 8 】

40

ハウジング 2 1 は、2 芯構造の光ファイバケーブル 1 の各先端に取り付けられた 2 つの光ファイバ端子 1 0 を挿通するため長手方向に互いに平行に形成された 2 つの挿通穴 2 1 a と、ハウジング 2 1 の上面から底面に貫通し、かつ挿通穴 2 1 a に連通するように形成され、光ファイバ端子固定部材 2 2 を挿入するためのスリット 2 1 b と、幅方向略中央において長手方向の先端から後端に向かって斜め上方向に傾斜するように形成された弾性を有するアーム部 2 1 c と、アーム部 2 1 c の先端部 2 1 c a を引っ掛けて止めるための掛止部 2 1 d と、アーム部 2 1 c の上部に形成されたラッチ突起部 2 1 e と、を備えている。なお、挿通穴 2 1 a の内壁には、光ファイバ端子 1 0 の鍔部 2 b の前端面 2 b a に当接して光ファイバ端子 1 0 の前端面側への移動を規制する規制面 2 1 f が形成されている。また、ハウジング 2 1 はたとえば P P S、ポリブチレンテレフタレート (P B T) からな

50

る。

【 0 0 3 9 】

図 9 は、図 7 に示す実施の形態 3 に係る光ファイバ端子固定部材の構造を模式的に示す図である。図 9 (a) は正面図、図 9 (b) は側面図、図 9 (c) は図 9 (a) における A - A 線断面図と、光ファイバ端子固定部材が光ファイバ端子を固定する様子を示している。図 9 に示すように、この光ファイバ端子固定部材 2 2 は、本体部 2 2 a と、本体部 2 2 a の幅方向両端から突出するように形成された嵌合部 2 2 b と、本体部 2 2 a の幅方向略中央から突出するように形成された係止部 2 2 c およびばね部 2 2 d とを備えている。嵌合部 2 2 b と係止部 2 2 c およびばね部 2 2 d との間には 2 つの間隙 2 2 e が形成されている。光ファイバ端子固定部材 2 2 は、たとえば P P S 、 P B T からなる。

10

【 0 0 4 0 】

嵌合部 2 2 b は、その厚さがフェルール 2 の溝部 2 g の幅と略一致するかわずかに薄く設定されている。係止部 2 2 c は、嵌合部 2 2 b よりもやや前側に形成されており、先端には係止爪 2 2 c a が形成されている。また、ばね部 2 2 d は、図 9 (b) 、 (c) に示すように側面から見た場合に係止部 2 2 c 側に突出するように円弧状に湾曲しており、かつ円弧状の部分が嵌合部 2 2 b の係止部 2 2 c 側の面よりも突出するように形成されている。また本実施の形態では嵌合部 2 2 b と溝部 2 g の幅はほぼ等しいように設計されているが、嵌合部 2 2 b より溝部 2 g の幅を 0 . 5 ~ 1 . 5 m m 大きく設定し、ばね部 2 2 d によって押圧するように設定すると、光ファイバケーブル 1 にかかった引っ張り力がばねによって吸収され、瞬間的にハウジング 2 1 にかかることが妨げられるので、ハウジング 2 1 の破損を効果的に防ぐことができる。

20

【 0 0 4 1 】

つぎに、この光コネクタ 2 0 の組み立て方法について説明する。はじめに、図 8 に示すように、2 つの光ファイバ端子 1 0 をハウジング 2 1 の挿通穴 2 1 a に、フェルール 2 の鰐部 2 b の前端面 2 b a が挿通穴 2 1 a 内の規制面 2 1 f に当接するように挿通する。このとき、フェルール 2 の溝部 2 g は、ハウジング 2 1 に形成されたスリット 2 1 b と重なるように位置される。

【 0 0 4 2 】

つぎに、ハウジング 2 1 の底面側からスリット 2 1 b に光ファイバ端子固定部材 2 2 を挿入する。すると、図 9 (c) に示すように、光ファイバ端子固定部材 2 2 の 2 つの嵌合部 2 2 b は、2 つのフェルール 2 のそれぞれの外側の溝部 2 g に挿入される。なお、嵌合部 2 2 b の先端は、上面側のスリット 2 1 b に到達して挿入される。したがって、光ファイバ端子固定部材 2 2 は、上底面のスリット 2 1 b によって、長手方向への移動が規制される。

30

【 0 0 4 3 】

また、ばね部 2 2 d は、2 つのフェルール 2 の溝部 2 g のそれぞれに挿入されるが、鰐部 2 b によって湾曲部が後方に押し戻された状態で挿入される。その結果、ばね部 2 2 d は、鰐部 2 b の後端面 2 b b を押圧するので、鰐部 2 b の前端面 2 b a がフェルール 2 の先端面 2 a a 側に向けてハウジング 2 1 の規制面 2 1 f に押圧される。これによって、フェルール 2 はハウジング 2 1 の規制面 2 1 f に押止される。なお、係止部 2 2 c は 2 つのフェルール 2 の間を通過し、係止爪 2 2 c a がハウジング 2 1 の上面側のスリット 2 1 b に係止される。これによって、光ファイバ端子固定部材 2 2 はハウジング 2 1 に固定される。なお、2 つのフェルール 2 は、2 つの間隙 2 2 e 内に配置される。

40

【 0 0 4 4 】

以上のように、フェルール 2 の溝部 2 g に実施の形態 3 に係る光ファイバ端子固定部材 2 2 の嵌合部 2 2 b が嵌合し、かつ光ファイバ端子固定部材 2 2 はスリット 2 1 b に嵌合している。これによって、光ファイバ端子 1 0 はハウジング 2 1 に強固に固定されるため、光コネクタ 2 0 は振動や衝撃にさらに強くなるので、たとえば 1 0 0 N もの引っ張り張力にも耐えることができ、接続信頼性が高いものとなる。さらに、本実施の形態 2 では、光ファイバ端子固定部材 2 2 がばね部 2 2 d によって光ファイバ端子 1 0 をハウジング 2

50

1の規制面21fに押止しているため、光ファイバ端子10は先端面方向への移動がさらに規制されているため、光ファイバ端子10の先端面2aaを所望の位置に設定することができる。

【0045】

つぎに、実施の形態3に係る光コネクタについて具体的に説明する。図10は、実施の形態3に係る光コネクタを光ファイバケーブルの先端に取り付けたコネクタ付光ファイバケーブルを模式的に示す図である。図10(a)は正面図、図10(b)は側面図、図10(c)は平面図である。図11は、図10に示す光コネクタの一部断面図である。

【0046】

図10、11に示すように、この光コネクタ30は、図1に示す光ファイバ端子10と、光ファイバ端子10を保持するハウジング31と、ハウジング31に光ファイバ端子10を固定するための実施の形態3に係る光ファイバ端子固定部材22とを備えている。

【0047】

ハウジング31は、2芯構造の光ファイバケーブル1の各先端に取り付けられた2つの光ファイバ端子10を挿通するため長手方向に平行に形成された2つの挿通穴31aと、ハウジング31の底面から上面に貫通し、かつ挿通穴31aに連通するように形成され、光ファイバ端子固定部材22を挿入するためのスリット31bと、挿通穴31aから先端方向に連通し、実施の形態2に係る光コネクタ20が挿入され収容される収容部31cとを備えている。また、ハウジング31の上面は突出部31dが形成されている。突出部31dの内側には、光コネクタ20を挿入した場合にアーム部21cがガイドされるガイド溝31eが収容部31cと連続して形成され、突出部31dには、ラッチ突起部21eが嵌合するための固定構造としてのラッチ穴31fが形成されている。また、挿通穴31aの内壁には、光ファイバ端子10の鍔部2bの前端面2baに当接して光ファイバ端子10の前方への移動を規制する規制面31gが形成されている。また、ハウジング31はたとえばPPSからなる。

【0048】

つぎに、この光コネクタ30の組み立て方法について説明する。はじめに、図11に示すように、2つの光ファイバ端子10をハウジング31の挿通穴31aに、フェルール2の鍔部2bの前端面2baが挿通穴31a内の規制面31gに当接するように挿通する。このとき、フェルール2の溝部2gは、ハウジング31に形成されたスリット31bと重なるように位置される。

【0049】

つぎに、ハウジング31の上面側からスリット(挿入孔)31bに光ファイバ端子固定部材22を挿入する。すると、光コネクタ20の場合と同様に、光ファイバ端子固定部材22の2つの嵌合部22bは、2つのフェルール2のそれぞれの外側の溝部2gに挿入される。なお、嵌合部22bの先端は、底面側のスリット21bまで到達して挿入される。したがって、光ファイバ端子固定部材22は、上底面のスリット31bによって、長手方向への移動が規制される。

【0050】

また、ばね部22dは、2つのフェルール2の溝部2gのそれぞれに挿入されるが、鍔部2bによって湾曲部が後方に押し戻された状態で挿入される。その結果、ばね部22dは、鍔部2bの後端面2bbを押圧するので、鍔部2bの前端面2baがフェルール2の先端面2aa側に向けてハウジング31の規制面31gに押圧される。これによって、フェルール2はハウジング31の規制面31gに押止される。なお、係止部22cは2つのフェルール2の間を通過し、係止爪22caがハウジング31の底面側のスリット31bに係止される。これによって、光ファイバ端子固定部材22はハウジング31に固定される。なお、2つのフェルール2は、2つの間隙22e内のそれぞれに配置される。

【0051】

以上のように、フェルール2の溝部2gに実施の形態3に係る光ファイバ端子固定部材22の嵌合部22bが嵌合し、かつ光ファイバ端子固定部材22はスリット31bに嵌合

10

20

30

40

50

している。これによって、光ファイバ端子 10 はハウジング 31 に強固に固定されるため、光コネクタ 30 は振動や衝撃にさらに強くなるので、たとえば 100 N もの引っ張り張力にも耐えることができ、接続信頼性が高いものとなる。また、光ファイバ端子 10 をハウジング 21 に挿入し、ハウジング 21 外から光ファイバ端子固定部材 22 により光ファイバ端子 10 を位置決め固定することができるので、光コネクタアセンブリを容易に製作できる。さらに、本実施の形態 3 では、光ファイバ端子固定部材 22 がばね部 22 d によって光ファイバ端子 10 をハウジング 31 の規制面 31 g に押止しているため、光ファイバ端子 10 は先端面方向への移動がさらに規制されているため、光ファイバ端子 10 の先端面 2 a a を所望の位置に設定することができる。

【0052】

10

図 12 は、図 7 に示す実施の形態 1 に係る光コネクタ 20 と図 10 に示す実施の形態 2 に係る光コネクタ 30 とを接続した状態を示す一部断面図である。光コネクタ 20 と光コネクタ 30 とを接続する場合は、光コネクタ 20 を光コネクタ 30 の収容部 31 c に挿入する。すると、光コネクタ 20 のアーム部 21 c がガイド溝 31 e によってガイドされ、ラッチ突起部 21 e がラッチ穴 31 f に嵌合して、係止される。これによって、光コネクタ 20 と光コネクタ 30 とが接続される。なお、この接続を外すときは、光コネクタ 20 のアーム部 21 c の先端部 21 c a を押し下げて、ラッチ突起部 21 e とラッチ穴 31 f との係止を解くことによって、接続を外すことができる。

【0053】

なお、光コネクタ 20 と光コネクタ 30 とを接続した場合には、対向する光ファイバ端子 10 の先端面 2 a a 間には所定の幅の間隙 G が形成される。このように間隙 G を形成することによって、たとえば振動、衝撃などによって光ファイバ端子 10 が振動したり、製造、整備工程等で光コネクタ 20 と光コネクタ 30 との着脱を繰り返したとしても、光ファイバ端子 10 の先端面 2 a a と同一面上にある光ファイバ 1 a a の先端面 1 a a c 同士が擦れ合うことがない。したがって、先端面 1 a a c が破損したりキズがついたりすることが防止される。

20

【0054】

間隙 G の幅はたとえば 500 μ m 以下であるが、好ましくは 30 ~ 300 μ m とし、光ファイバ 1 a a のコア径、開口数、光ファイバ 1 a a のピストニングなどに応じて、光ファイバケーブル 1 同士が低光損失で接続されるように設定される。なお、本実施の形態に係る光コネクタ 20、30 は、光ファイバ端子固定部材 22、および光ファイバ端子 10 の鍔部 2 b と規制面 21 f、31 g とによって、光ファイバ端子 10 が先端方向に移動することが確実に規制されるので、この光コネクタ 20、30 を接続したものに振動、衝撃が加わっても、間隙 G は維持されるので、光ファイバ端子 10 の先端面 2 a a 同士が接触することはなく、光ファイバ 1 a a の先端面 1 a a c が破損したりキズがついたりすることが防止される。

30

【0055】

なお、上記実施の形態では、抗張力体として樹脂繊維を用いた光ファイバケーブルを使用しているが、光ファイバケーブルとしてはたとえば金属や FRP などからなるワイヤ状の抗張力体を用いたものでもよい。

40

【0056】

また、上記実施の形態では、光ファイバ固定部材を用いて光ファイバをフェルールに固定しているが、光ファイバをフェルールに接着して固定するようにしてもよい。

【0057】

また、上記実施の形態に係る光コネクタにおいて、着脱等の際に光コネクタ内に埃や塵が侵入すると、光コネクタの接続光損失が増加するおそれがある。したがって、光コネクタ内にゴムのカバー等の防塵のための構造を設けることが好ましい。

【0058】

また、上記実施の形態は、本発明の光ファイバ端子および光コネクタを 2 芯の光ファイバケーブルに適用したものであるが、本発明はこれに限らず、1 芯または 3 芯以上の多芯

50

の光ファイバケーブルにも適用できるものである。

【 0 0 5 9 】

また、上記実施の形態では、光ファイバ固定部材による固定部位を光ファイバ端子の一箇所としたが、例えば、光コネクタの接続端面の他端側に設けるなど、複数個所に設けても良い。

【 0 0 6 0 】

また、光ファイバ固定部材の材質は、P P Sなどの樹脂素材を用いても良いが、鉄、アルミニウム、ステンレスなどの金属を用いてもよい。

【 0 0 6 1 】

耐衝撃性で劣るが、引っ張り力がそれほどかからない部位における用途としては、嵌合部をばね性の部材として端面に押し付けるようにしても良い。さらに、嵌合部を長手方向のいずれにも弾力により変形する部材を用い、ハウジングと光ファイバ端子の鍔部の前端面との距離を若干設ければ、光ファイバ端子の溝に嵌合した嵌合部によって長手方向の前後方向の移動を許容するように設計することもできる。

10

【 0 0 6 2 】

また、上記実施の形態により本発明が限定されるものではない。上述した各構成要素を適宜組み合わせる構成したものも本発明に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

1 光ファイバケーブル

20

1 a 光ファイバ素線

1 a a 光ファイバ

1 a a a コア部

1 a a b クラッド部

1 a a c 先端面

1 a b 素線被覆部

1 b 抗張力体

1 c 外被覆部

2 フェルール

2 a 先端部

30

2 a a 先端面

2 b 鍔部

2 b a 前端面

2 b b 後端面

2 c 本体部

2 e b 凹凸部

2 c a 開口穴

2 d 台座部

2 d a 凸部

2 e 光ファイバ固定部材

40

2 e a 溝

2 g 溝部

2 h、2 1 a、3 1 a 挿通穴

2 i 支持台

3 かしめリング

4 保護ブーツ

1 0 光ファイバ端子

2 0、3 0 光コネクタ

2 1、3 1 ハウジング

2 1 b、3 1 b スリット

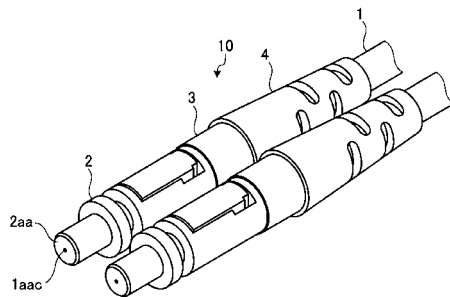
50

- 2 1 c アーム部
- 2 1 c a 先端部
- 2 1 d 掛止部
- 2 1 e ラッチ突起部
- 2 1 f、3 1 g 規制面
- 2 2 光ファイバ端子固定部材
- 2 2 a 本体部
- 2 2 b 嵌合部
- 2 2 c 係止部
- 2 2 c a 係止爪
- 2 2 d ばね部
- 2 2 e 間隙
- 3 1 c 収容部
- 3 1 d 突出部
- 3 1 e ガイド溝
- 3 1 f ラッチ穴
- 1 0 0 車載通信システム
- 1 0 1、1 0 2 制御基板
- 1 0 3、1 0 4 コネクタ付光ファイバケーブル
- G 間隙

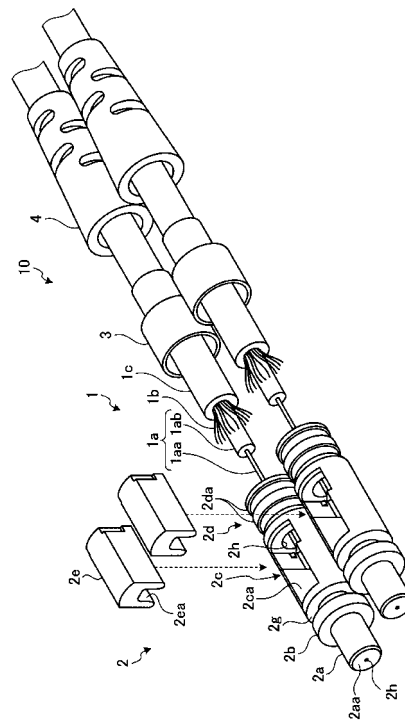
10

20

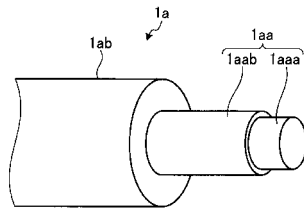
【図 1】



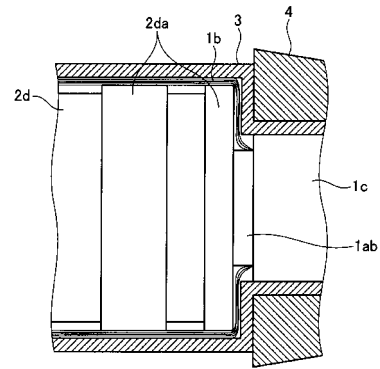
【図 2】



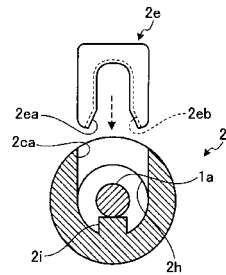
【図 3】



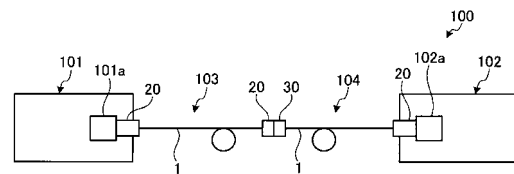
【図 5】



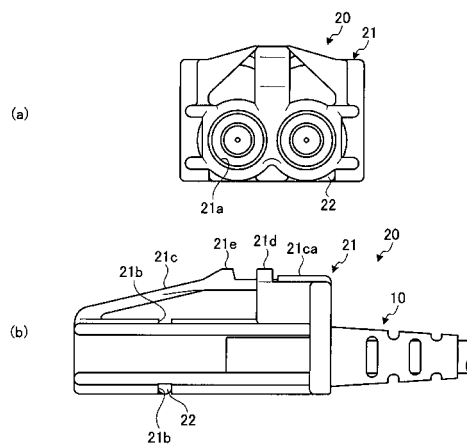
【図 4】



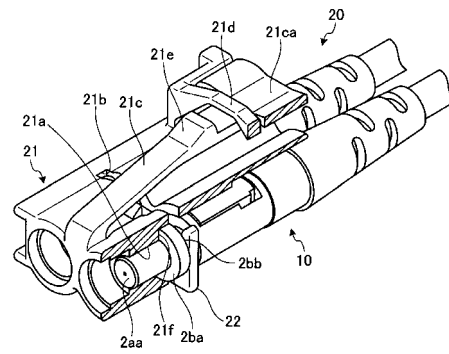
【図 6】



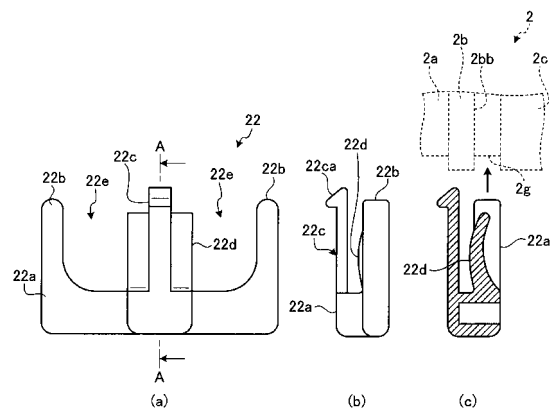
【図 7】



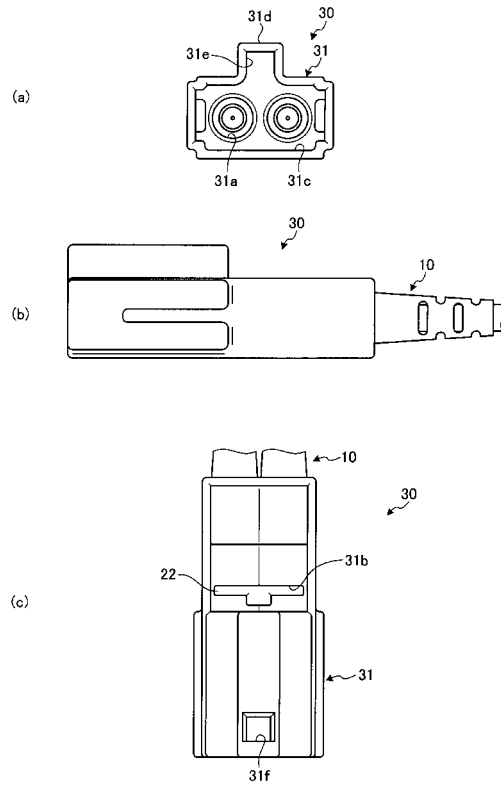
【図 8】



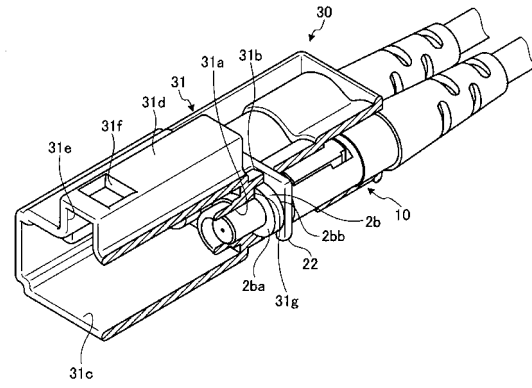
【図 9】



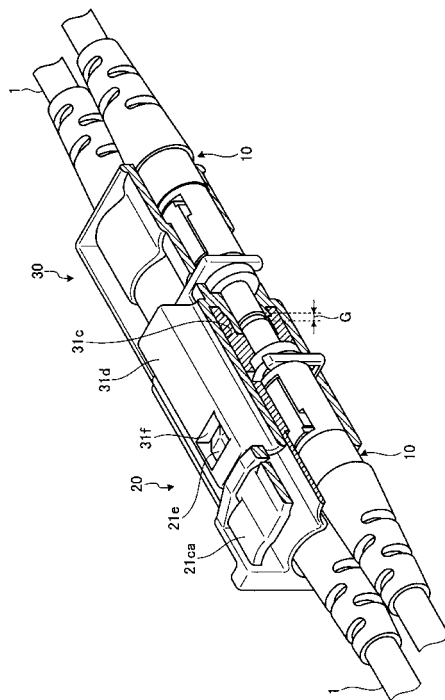
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 近藤 季晋

滋賀県犬上郡甲良町尼子1000番地 古河AS株式会社内

審査官 奥村 政人

(56)参考文献 特開2004-138707(JP,A)

実開平03-103411(JP,U)

特開平10-142451(JP,A)

実開昭63-073706(JP,U)

特開2001-147346(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 6/00 - 6/54