

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4347115号  
(P4347115)

(45) 発行日 平成21年10月21日(2009.10.21)

(24) 登録日 平成21年7月24日(2009.7.24)

(51) Int. Cl. F I  
**GO2B 6/24 (2006.01)** GO2B 6/24  
**GO2B 6/36 (2006.01)** GO2B 6/36

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2004-106619 (P2004-106619)	(73) 特許権者	000005186
(22) 出願日	平成16年3月31日 (2004.3.31)		株式会社フジクラ
(65) 公開番号	特開2005-292429 (P2005-292429A)		東京都江東区木場1丁目5番1号
(43) 公開日	平成17年10月20日 (2005.10.20)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成18年11月28日 (2006.11.28)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	古川 洋
			千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社 フジクラ 佐倉事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバ接続用開放部材、光コネクタ、光ファイバ接続器および光ファイバの突き合わせ接続の確認方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部で突き合わせ接続される光ファイバ同士の突き合わせ接続状態を半割りの素子(11~13, 41~43)の間に挟み込み、クランプバネ(16, 46)の弾性によってクランプして保持するためのクランプ部(10, 40)の開放状態を確保するための挿入部材(21, 51, 71)を有する開放部材であって、

少なくとも前記挿入部材は透光性を有し、前記クランプ部の素子間に挿入されたいずれかの光ファイバから放射された試験光を前記クランプ部の外部まで透過できるようになっていることを特徴とする光ファイバ接続用開放部材(20, 50, 70)。

【請求項2】

前記クランプ部を内部に保持するホルダ部(24, 54)と、このホルダ部から外側に突出するリング状の挿入部材駆動部(22, 52)とを備え、この挿入部材駆動部において前記ホルダ部とは逆の側の端部である可動端部(22c, 52c)から前記ホルダ部に向けて突設された挿入部材支持部(21a, 51a)の先端に前記挿入部材(21, 51)が形成されており、

前記挿入部材駆動部は、前記可動端部とホルダ部との間に位置する部分に対向する両側から作用させた側圧によって、前記可動端部とホルダ部との間の距離が増大するように弾性変形し、これにより素子間に入っている前記挿入部材を素子間から抜き出せるようになっていることを特徴とする請求項1に記載の光ファイバ接続用開放部材(20, 50)。

【請求項3】

前記開放部材は、前記挿入部材(71)が板状の挿入部材支持部(71a)の端縁に形成されてなるものであることを特徴とする請求項1に記載の光ファイバ接続用開放部材(70)。

【請求項4】

接続用光ファイバ(32)が予め内装されたフェルール(31)の接合端面(31a)に対向する後端側に、前記フェルールの後端側から突出された前記接続用光ファイバと該接続用光ファイバに対して突き合わせ接続される他の光ファイバ(1)との突き合わせ接続状態を半割りの素子(11, 12, 13)の間にクランプバネ(16)の弾性によってクランプして保持するためのクランプ部(10)が設けられ、

前記クランプ部の素子の間には、該クランプ部の開放状態を確保するための開放部材(20)の挿入部材(21)が割り込ませてあり、

前記開放部材は、少なくとも前記挿入部材が透光性を有し、前記クランプ部の素子間に挿入されたいずれかの光ファイバから放射された試験光を前記クランプ部の外部まで透過できるようにしていることを特徴とする光コネクタ(3)。

【請求項5】

両側から挿入されて内部で突き合わせ接続される光ファイバ(1, 2)同士の突き合わせ接続状態を半割りの素子(41, 42, 43)の間にクランプバネ(46)の弾性によってクランプして保持するためのクランプ部(40)と、該クランプ部の開放状態を確保するための挿入部材(51, 71)を有する開放部材(50, 70)とを備え、

前記クランプ部の素子の間には、前記挿入部材が割り込ませてあり、

前記開放部材は、少なくとも前記挿入部材が透光性を有し、前記クランプ部の素子間に挿入されたいずれかの光ファイバから放射された試験光を前記クランプ部の外部まで透過できるようにしていることを特徴とする光ファイバ接続器(4, 72)。

【請求項6】

前記開放部材が請求項2に記載の光ファイバ接続用開放部材であり、前記クランプ部を保持した基台(61)の外側に前記開放部材のホルダ部が組み付けており、前記ホルダ部は、前記基台の外側に係合する係合部(54c)を有することを特徴とする請求項5に記載の光ファイバ接続器。

【請求項7】

クランプバネ(16, 46)の弾性によってクランプされる半割りの素子(11~13, 41~43)の間に挿入部材(21, 51, 71)を挿入し、前記挿入部材によって前記素子間の開放状態を確保した状態で第1の光ファイバ(1)と第2の光ファイバ(2, 32)とを突き合わせ接続するに際して前記両光ファイバが突き合わせ接続されたことを確認する方法であって、

前記挿入部材として透光性を有する部材を用い、前記第1の光ファイバおよび第2の光ファイバのうちのいずれかに試験光を伝達させ、第1の光ファイバと第2の光ファイバとの間の漏光の有無を、前記素子間に挿入した挿入部材を介して観察し、前記漏光の消失によって前記両光ファイバが突き合わせ接続されたことを確認することを特徴とする光ファイバの突き合わせ接続の確認方法。

【請求項8】

内部で突き合わせ接続される光ファイバ同士の突き合わせ接続状態を半割りの素子(11~13)の間に挟み込み、クランプバネ(16)の弾性によってクランプして保持するためのクランプ部(10)を備える光コネクタ(3)に内蔵された第1の光ファイバ(32)を、前記半割りの素子の中で第2の光ファイバ(1)と突き合わせ接続するに際して前記両光ファイバが突き合わせ接続されたことを確認する方法であって、

前記光コネクタは、前記クランプ部の開放状態を確保するための挿入部材(21)を有する開放部材(20)を備え、この開放部材の少なくとも前記挿入部材は透光性を有し、

前記光コネクタを他の光コネクタ(7)を介して光源(5)と接続し、前記光源からの試験光を前記他の光コネクタを介して前記第1の光ファイバに伝達させ、第1の光ファイバの端面と第2の光ファイバの端面との間の漏光の有無を、前記素子間に挿入した挿入部

10

20

30

40

50

材を介して観察し、漏光の消失によって前記両光ファイバが突き合わせ接続されたことを確認することを特徴とする光ファイバの突き合わせ接続の確認方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ファイバの接続に用いられる光ファイバ接続用開放部材、光コネクタ、光ファイバ接続器および光ファイバの突き合わせ接続の確認方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、光ファイバ先端への組立作業を、工場以外の接続現場にて行うことができる光コネクタとして、予め光ファイバを内装固定して先端面に研磨を施したフェルールと、このフェールの後部（先端面と対向する位置）に配置したクランプ部とを具備し、このクランプ部においてフェール側の光ファイバと、この光ファイバに突き当てた別の接続用の光ファイバとを、該クランプ部の半割りの素子にクランプすることで突き合わせ接続状態を維持し、短時間で光コネクタの組立を行うことができるものが知られている（例えば特許文献1）。

10

また、光ファイバ同士を突き合わせ接続する光ファイバ接続器としては、二つ割り構造の素子の間に、対向する両側から挿入した光ファイバ同士を位置決め調心して突き合わせ接続し、さらに、前記素子の外側に装着したクランプパネのクランプ力によって、前記光ファイバを素子内に挟み込んでクランプし、接続状態を維持する構成（クランプ部）のものが提供されている（例えば特許文献2）。

20

この種の光コネクタおよび光ファイバ接続器においては、素子間に楔状の挿入部材（単に楔ともいう）を割り入れることにより、前記素子間を押し開いて、素子間への前記光ファイバの挿脱が可能な状態を維持することができるようになっている。

【0003】

光コネクタのクランプ部内での光ファイバの突き合わせ状態を確認する方法としては、図22に示すように、組み立てようとする光コネクタ101を、試験用光ファイバ102を介して光源103に接続された試験用光コネクタ104とコネクタ接続しておき、光源103からの試験光（可視光）を光コネクタ101内のフェルール（図示略）に予め内装された接続用光ファイバ101aに導入する。この接続用光ファイバ101aに対して突き合わせ接続される他の光ファイバ105を光コネクタ101内のクランプ部（図示略）に挿入した後、該他の光ファイバ105を曲げてたわめる。この際、接続用光ファイバ101aと他の光ファイバ105とが適切に接続されていれば、光源103からの試験光が他の光ファイバ105の曲げ部105aまで到達し、曲げ損失によって光ファイバ外に放出されるので、この曲げ部105aからの漏光を観察することによって、光ファイバ同士の突き合わせ状態を確認することができる。

30

また、光コネクタ自体を部分的に透明にして透光性をもたせることも考えられたが、異種材料で光コネクタを形成することは特性の劣化とコスト上昇を招くおそれがある。

【特許文献1】特開平10-206688号公報

【特許文献2】特開平9-61655号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の光コネクタや光ファイバ接続器では、クランプ部での光ファイバの突き合わせ状態を確認することはできず、光ファイバ105にたわみを与えることによって確認しているので、検出部分では光ファイバの被覆を薄くする必要があり、光ファイバ105を傷めてしまうおそれがある。また、光ファイバ105の被覆（樹脂被覆）の着色が濃い場合、試験光が被覆を透過する光量が小さく、漏光を目視できない（光ファイバ同士の突き合わせ接続の完了を確認できない）ことがある。

【0005】

50

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、光ファイバを損傷するおそれがなく、光ファイバの突き合わせ接続状態を容易に確認することが可能な光ファイバ接続用開放部材、光コネクタ、光ファイバ接続器および光ファイバの突き合わせ接続の確認方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するため、本発明は、内部で突き合わせ接続される光ファイバ同士の突き合わせ接続状態を半割りの素子の間に挟み込み、クランプバネの弾性によってクランプして保持するためのクランプ部の開放状態を確保するための挿入部材を有する開放部材であって、少なくとも前記挿入部材は透光性を有し、前記クランプ部の素子間に挿入されたいずれかの光ファイバから放射された試験光を前記クランプ部の外部まで透過できるようになっていることを特徴とする光ファイバ接続用開放部材を提供する。

10

この光ファイバ接続用開放部材においては、前記クランプ部を内部に保持するホルダ部と、このホルダ部から外側に突出するリング状の挿入部材駆動部とを備え、この挿入部材駆動部において前記ホルダ部とは逆の側の端部である可動端部から前記ホルダ部に向けて突設された挿入部材支持部の先端に前記挿入部材が形成されており、前記挿入部材駆動部は、前記可動端部とホルダ部との間に位置する部分に対向する両側から作用させた側圧によって、前記可動端部とホルダ部との間の距離が増大するように弾性変形し、これにより素子間に入っている前記挿入部材を素子間から抜き出せるようになっている構成を採用することも可能である。

20

【0007】

また、本発明の光ファイバ接続用開放部材においては、前記挿入部材が板状の挿入部材支持部の端縁に形成されてなる構成を採用することも可能である。

【0008】

また、本発明は、接続用光ファイバが予め内装されたフェルールの接合端面に対向する後端側に、前記フェルールの後端側から突出された前記接続用光ファイバと該接続用光ファイバに対して突き合わせ接続される他の光ファイバとの突き合わせ接続状態を半割りの素子の間にクランプバネ(16)の弾性によってクランプして保持するためのクランプ部が設けられ、前記クランプ部の素子の間には、該クランプ部の開放状態を確保するための開放部材の挿入部材が割り込ませてあり、前記開放部材は、少なくとも前記挿入部材が透光性を有し、前記クランプ部の素子間に挿入されたいずれかの光ファイバから放射された試験光を前記クランプ部の外部まで透過できるようになっていることを特徴とする光コネクタを提供する。

30

【0009】

また、本発明は、両側から挿入されて内部で突き合わせ接続される光ファイバ同士の突き合わせ接続状態を半割りの素子の間にクランプバネの弾性によってクランプして保持するためのクランプ部と、該クランプ部の開放状態を確保するための挿入部材を有する開放部材とを備え、前記クランプ部の素子の間には、前記挿入部材が割り込ませてあり、前記開放部材は、少なくとも前記挿入部材が透光性を有し、前記クランプ部の素子間に挿入されたいずれかの光ファイバから放射された試験光を前記クランプ部の外部まで透過できるようになっていることを特徴とする光ファイバ接続器を提供する。

40

この光ファイバ接続器においては、前記開放部材が請求項2に記載の光ファイバ接続用開放部材であり、前記クランプ部を保持した基台の外側に前記開放部材のホルダ部が組み付けており、前記ホルダ部は、前記基台の外側に係合する係合部を有する構成を採用することも可能である。

【0010】

また、本発明は、クランプバネの弾性によってクランプされる半割りの素子の間に挿入部材を挿入し、前記挿入部材によって前記素子間の開放状態を確保した状態で第1の光ファイバと第2の光ファイバとを突き合わせ接続するに際して前記両光ファイバが突き合わせ接続されたことを確認する方法であって、前記挿入部材として透光性を有する部材を用

50

い、前記第1の光ファイバおよび第2の光ファイバのうちのいずれかに試験光を伝達させ、第1の光ファイバと第2の光ファイバとの間の漏光の有無を、前記素子間に挿入した挿入部材を介して観察し、前記漏光の消失によって前記両光ファイバが突き合わせ接続されたことを確認することを特徴とする光ファイバの突き合わせ接続の確認方法を提供する。

【0011】

また、本発明は、内部で突き合わせ接続される光ファイバ同士の突き合わせ接続状態を半割りの素子の間に挟み込み、クランプバネの弾性によってクランプして保持するためのクランプ部を備える光コネクタに内蔵された第1の光ファイバを、前記半割りの素子の間で第2の光ファイバと突き合わせ接続するに際して前記両光ファイバが突き合わせ接続されたことを確認する方法であって、前記光コネクタは、前記クランプ部の開放状態を確保するための挿入部材を有する開放部材を備え、この開放部材の少なくとも前記挿入部材は透光性を有し、前記光コネクタを他の光コネクタを介して光源と接続し、前記光源からの試験光を前記他の光コネクタを介して前記第1の光ファイバに伝達させ、第1の光ファイバの端面と第2の光ファイバの端面との間の漏光の有無を、前記素子間に挿入した挿入部材を介して観察し、漏光の消失によって前記両光ファイバが突き合わせ接続されたことを確認することを特徴とする光ファイバの突き合わせ接続の確認方法を提供する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、光ファイバが突き合わせ接続される前には、開放部材（間隔保持部材、導光部材）を介して光ファイバの端面から漏れる漏光を観察することができ、光ファイバが突き合わせ接続された後には、試験光が他方の光ファイバへと伝達されるようになるので漏光が消失する。これにより、光ファイバの突き合わせ接続の状態を容易に確認することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明において「透光性を有する」とは、光ファイバからの漏光がクランプ部の外部で目視確認できる程度に、光を透過できるという意味に用いられる。ここで「透光性」は、「透明性」（透過光の散乱が無視でき、当該材料の向こう側の物体が識別可能である場合）および「半透明性」（透過光の散乱が無視できず、当該材料の向こう側の物体の識別が困難又は不可能である場合）を包含するものとする。例えば、白色等に着色されたものであっても、光がクランプ部の外部に伝達されて漏光を目視確認できれば、これは、本発明における「透光性」の定義に含まれる。

【0014】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照して説明する。

図1～図8は、本発明の一形態例に係る光コネクタを示す図面である。図1は、光コネクタ全体を示す斜視図である。図2は、開放部材を示す斜視図である。図3は、開放部材の楔がクランプ部の素子間に割り入れられた状態を示す断面図である。図4は、開放部材の楔がクランプ部の素子間から抜かれた状態を示す断面図である。図5は、光コネクタ本体の分解斜視図である。図6は、光コネクタ本体の断面図である。図7は、光コネクタ本体に内蔵されているクランプ部付きフェルールを示す斜視図である。図8は、図7のクランプ部付きフェールのクランプ部を構成する各素子の合わせ面を示す図である。

【0015】

図1～図3に示すように、本形態例の光コネクタ3（開放部材付き光コネクタ）は、コネクタ本体30としての光コネクタプラグの外側に開放部材20を装着した構成のものである。図示例の光コネクタプラグ30は、所謂SC2形光コネクタであり、SC形光コネクタ（SC：Single fiber Coupling optical fiber connector。JIS C 5973に制定されるF04形光コネクタ（光コネクタプラグ）など）から、該SC形光コネクタのプラグフレーム33（図5参照）の外側に装着されるつまみを省略したものである。なお、コネクタ本体30（以下、光コネクタプラグという場合がある）としては、前述のSC2形光コネクタに限定されず、単心あるいは多心の各種の光コネクタプラグを採用可能

10

20

30

40

50

である。

【 0 0 1 6 】

まず、コネクタ本体 3 0 (以下、光コネクタプラグ 3 0 という場合がある) について説明する。

図 5、図 6 は光コネクタプラグ 3 0 の構造を示す図であり、図 5 は分解斜視図、図 6 は断面図である。図 5、図 6 において、この光コネクタプラグ 3 0 は、フェルール 3 1 と、このフェルール 3 1 に内挿固定された光ファイバ 3 2 (区別のため、接続用光ファイバという場合がある) と、前記フェルール 3 1 の接合端面 3 1 a に対向する後端側に配置されたクランプ部 1 0 と、フェルール 3 1 を収納するようにしてその外側にフェルール 3 1 の軸回りの回転を規制して装着されるスリーブ状のプラグフレーム 3 3 と、プラグフレーム 3 3 の後端 (図 6 右側) に係合して取付けられ、前記クランプ部 1 0 を収容するストップリング 3 4 と、このストップリング 3 4 内に内装されたスプリング 3 5 とを備えている。

ストップリング 3 4 の側部には、開放部材 5 0 の楔 5 1 (図 4 等参照) を差し込む差込口 3 4 a、3 4 b が開口されている。また、ストップリング 3 4 の後端にはエラストマー製のブーツ 3 6 が装着される。

【 0 0 1 7 】

クランプ部 1 0 は、フェルール 3 1 のフランジ部 3 1 b からコネクタ本体 3 0 の後端側へ向かって延びる延出部 1 1 に複数の部材を組み付けた構成であり、フェルール 3 1 と一体となっている。以下、クランプ部 1 0 が組み立てられているフェルール 3 1 を、「クランプ部付きフェルール 3 7」と称して説明する場合がある。

【 0 0 1 8 】

クランプ部付きフェルール 3 7 のクランプ部 1 0 は、スリーブ状のストップリング 3 4 の軸方向に移動自在としてストップリング 3 4 に収納されている。スプリング 3 5 は、ストップリング 3 4 の後端部に反力を取ってクランプ部 1 0 を光コネクタプラグ 3 0 の先端側 (図 6 左側) に押圧することで、クランプ部付きフェルール 3 7 全体を光コネクタプラグ 3 0 の先端側に付勢するものであり、例えば、光コネクタプラグ 3 0 を光コネクタアダプタ等に挿入して別の光コネクタと接続する時に、フェルール 3 1 に対して接続相手側の光コネクタとの間の突き合わせ力を与える機能を果たす。

なお、クランプ部付きフェルール 3 7 は、フェルール 3 1 のフランジ部 3 1 b が、プラグフレーム 3 3 内に突設されているストッパ突起 3 3 a に当接することで、ストップリング 3 4 に対する光コネクタプラグ 3 0 先端側へのそれ以上の移動 (ストップリング 3 4 に対する相対的な移動) が規制される。

【 0 0 1 9 】

図 6 ~ 図 8 に示すように、クランプ部 1 0 は、フェルール 3 1 のフランジ部 3 1 b から延びる延出部 1 1 と、この延出部 1 1 の合わせ面 1 1 a 上に配置された蓋側素子 1 2、1 3 とを、断面 C 形のスリーブ状のクランプバネ 1 6 (ここでは C 形バネ) の内側に収容した構造になっている。なお、クランプバネ 1 6 の形状は、断面コ字形のものなど、各種採用可能である。

【 0 0 2 0 】

延出部 1 1 は、クランプ部 1 0 を構成する半割りの素子的一方 (以下、ベース素子 1 1 と称する場合もある)、二つの蓋側素子 1 2、1 3 は、クランプ部 1 0 を構成する半割りの素子の他方を構成しており、クランプ部 1 0 は、ベース素子 1 1 と蓋側素子 1 2、1 3 との間で、光ファイバをクランプする構造になっている。

二つの蓋側素子 1 2、1 3 は、一方の素子 1 2 (以下、前部蓋という場合がある) が他方の素子 1 3 (以下、後部蓋という場合がある) よりもフェルール 3 1 側となるようにして、コネクタ本体 3 0 の前後方向 (図 6 左右) に配列されている。

【 0 0 2 1 】

クランプバネ 1 6 は、二つの蓋側素子 1 2、1 3 の間の境界付近にスリット 1 6 a が形成されており、このスリット 1 6 a によって、該クランプバネ 1 6 の弾性を、二つの蓋側素子 1 2、1 3 に別個に作用させるようになっている。然るに、一方の蓋側素子 1 2 と延

10

20

30

40

50

出部 1 1 の組、他方の蓋側素子 1 3 と延出部 1 1 の組は、それぞれ、独立のクランプ部としても機能し得る。

なお、ストップリング 3 4 の 2 つの差込口 3 4 a、3 4 b は、2 つの蓋側素子 1 2、1 3 に対応する 2 つのクランプ部に対応する位置に開口されている。

#### 【 0 0 2 2 】

ベース素子 1 1 と前部蓋 1 2 とが重ね合わされる合わせ面 1 1 a、1 2 a には、調心機構として、光ファイバを位置決めして調心する調心溝 1 4 が、ベース素子 1 1 のフェルール 3 1 後端からの延出方向に延びるように設けられている。

図 8 に示すように、ここでは調心溝 1 4 は、ベース素子 1 1 の合わせ面 1 1 a に形成されているが、これに限定されず、調心溝 1 4 が前部蓋 1 2 側の合わせ面 1 2 a に形成された構成や、ベース素子 1 1 及び前部蓋 1 2 の両方に形成された構成も採用可能である。調心溝 1 4 の断面形状は、例えば V 溝であるが、U 溝、丸溝（断面半円形の溝）などであってもよい。調心溝 1 4（ここでは 1 本である）は、接続される光ファイバの対ごとに（心数分）設けられる。

#### 【 0 0 2 3 】

ここでは、図 7 に例示したように、光ファイバ 1 として、単心の光ファイバ心線を採用している。なお、光ファイバとしては、光ファイバ心線に限定されず、例えば光ファイバ素線、光ファイバコード等も採用可能である。

接続用光ファイバ 3 2 は、フェルール 3 1 後端からクランプ部 1 0 側に突出しており、この突出部 3 2 a は、調心溝 1 4 に配置されている。光ファイバ 1 を、クランプ部 1 0 の後端側からベース素子 1 1 と蓋側素子 1 2、1 3 との間に挿入すると、光ファイバ 1 の先端部に露出された裸光ファイバ 1 a は、接続用光ファイバ 3 2 の突出部 3 2 a に突き合わせ接続することができる。

#### 【 0 0 2 4 】

ベース素子 1 1 と後部蓋 1 3 とが重ね合わされる合わせ面 1 1 a、1 3 a には、光ファイバを調心溝 1 4 に向けて案内する案内溝 1 5 が形成されている。案内溝 1 5 は、調心溝 1 4 の両端と連通し、クランプ部 1 0 のフェルール 3 1 に対向する後端に開口した光ファイバ挿入口 1 8 に連通している。案内溝 1 5 は、クランプ部 1 0 内に挿入された光ファイバの先端部を収納し、かつ、ベース素子 1 1 と後部蓋 1 3 とがクランプバネ 1 6 でクランプされたときに、光ファイバをしっかりとクランプ固定できる形状になっている。

調心溝 1 4 と案内溝 1 5 との間には、案内溝 1 5 によって案内された光ファイバ 1 を調心溝 1 4 に導入する光ファイバ導入部として、案内溝 1 5 から調心溝 1 4 に向けて径が縮小したテーパ部（符号省略）が形成されている。

#### 【 0 0 2 5 】

図 4、図 5 に示すように、ベース素子 1 1 および蓋側素子 1 2、1 3 の合わせ面の一側縁部には、開放部材 2 0 の楔 2 1（図 4、図 5 参照）が挿入される楔挿入凹所 1 7 が形成されている。クランプ部 1 0 は、楔挿入凹所 1 7 に楔 2 1 を圧入することにより、クランプバネ 1 6 のクランプ力に抗してベース素子 1 1 と蓋側素子 1 2、1 3 との間を押し開くことができるようになっている。そして、楔挿入凹所 1 7 から楔 2 1 を引き抜くと、ベース素子 1 1 と蓋側素子 1 2、1 3 との間を閉じて、再びクランプバネ 1 6 のクランプ力によって一体化された状態とすることができる。

これにより、クランプ部 1 0 は、半割りの素子 1 1 ~ 1 3 の間に光ファイバ 1、3 2 同士を挟持して突き合わせ接続された状態を保持する挟持部材として機能する。

#### 【 0 0 2 6 】

次に、開放部材 2 0 について説明する。

図 1 ~ 4 に示すように、開放部材 2 0 は、板片状の 5 枚の可動片 2 2 a、2 2 a、2 2 b、2 2 b、2 2 c が弾性ヒンジ 2 3 b、2 3 b、2 3 c、2 3 c を介してリング状に連結された挿入部材駆動部 2 2 と、この挿入部材駆動部 2 2 の両端部に弾性ヒンジ 2 3 a、2 3 a を介して連結され、コネクタ本体 3 0 の外側に組み付けられるホルダ部 2 4 とを有する。また、前記挿入部材駆動部 2 2 のホルダ部 2 4 とは逆側の端部に位置する可動片 2

10

20

30

40

50

2 c (以下、これを可動片中特に区別して、可動端部 2 2 c ということがある) からホルダ部 2 4 に向けて挿入部材支持部 2 1 a が突出している。この挿入部材支持部 2 1 a は板状の突片であり、その先端部には挿入部材 2 1 が形成されている。

ここでは、挿入部材は楔状であり、以下、挿入部材を楔、挿入部材支持部を楔支持部、挿入部材駆動部を楔駆動部ということがある。

本形態例の開放部材 2 0 の場合、可動端部 2 2 c から楔支持部 2 1 a が 2 個突出しており、楔 2 1 は、各楔支持部 2 1 a の先端に 1 個ずつ形成されている。

#### 【 0 0 2 7 】

ここで、開放部材 2 0 は、合成樹脂製の一体成形品として製造することができる。または、複数の部材を組み合わせて構成することも可能である。

開放部材 2 0 のうち、少なくとも楔 2 1 は透光性を有する。そして開放部材 2 0 は、楔 2 1 からクランプ部 1 0 の外部に達する部分まで透光性を有する。好ましくは、楔 2 1 から開放部材 2 0 の外面に達する部分まで透光性を有し、より好ましくは、開放部材 2 0 全体が透光性を有する。開放部材 2 0 の透光部は、例えば、楔 2 1 および楔支持部 2 1 a に形成することができる。また、楔 2 1 から楔支持部 2 1 a を介して可動端部 2 2 c まで透光部を形成してもよい。また、開放部材 2 0 全体を透光性を有する樹脂で成形することにより、開放部材 2 0 全体が透光性を有する構成とすることもできる。

#### 【 0 0 2 8 】

ホルダ部 2 4 は、断面コ字状に構成されており、その内側が、コネクタ本体 3 0 を取り出し可能に収容する収容凹所 2 5 となっている。

ホルダ部 2 4 は、楔駆動部 2 2 のそれぞれの端部 2 3 a から互いに垂直に突設された側壁 2 4 a および底壁 2 4 b と、各側壁 2 4 a の先端から相手の側壁 2 4 a に向かって L 字状に屈曲した形状の屈曲端部 2 4 c とを有する。

#### 【 0 0 2 9 】

なお、光コネクタ 3 において、開放部材 2 0 は、収容凹所 2 5 にコネクタ本体 3 0 を収容し、さらに、楔 2 1 がコネクタ本体 3 0 のクランプ部 1 0 の楔挿入凹所 1 7 に圧入されることでコネクタ本体 3 0 の外側に組み付けられて、光コネクタ 3 の一部を構成するものになっている。開放部材 2 0 は、後付けでコネクタ本体 3 0 に組み付けることも可能である。開放部材 2 0 を後付けでコネクタ本体 3 0 に組み付ける場合は、例えば、すでに光ファイバ先端に組み立てられている光コネクタを光ファイバから離脱させる作業、あるいは閉じているクランプ部を開放して新たな光ファイバ付けの準備をする作業等に開放部材 2 0 を利用できる。

#### 【 0 0 3 0 】

さらに、ホルダ部 2 4 は、収容凹所 2 5 に配置されたコネクタ本体 3 0 を両側壁 2 4 a の間に抱え込むことによって、コネクタ本体 3 0 を安定に保持できるようになっている。

底壁 2 4 b が光コネクタプラグ 3 0 のフェルール 3 1 及びクランプ部 1 0 を収容したハウジング (プラグフレーム 3 3 など) に対して楔挿入凹所 1 7 を介した両側で当接することにより、楔 2 1 をクランプ部 1 0 の楔挿入凹所 1 7 から引き抜くときに、楔 2 1 やコネクタ本体 3 0 に無理や力の偏りを与えることがなく、楔 2 1 を真っ直ぐ引き抜くことができる。

#### 【 0 0 3 1 】

なお、ホルダ部 2 4 の底壁 2 4 b は、スリット 2 6 を介して二分されており、楔 2 1 は、スリット 2 6 を介して収容凹所 2 5 に突出されているが、楔 2 1 を楔駆動部 2 2 から収容凹所 2 5 に突出させるための構成としては、底壁 2 4 b を二分するスリット 2 6 に限定されず、例えば、底壁 2 4 b に穿設された小孔や長穴等であっても良い。

#### 【 0 0 3 2 】

前記楔駆動部 2 2 は、具体的には、可動端部 2 2 c と、この可動端部 2 2 c の両側とホルダ部 2 4 の両側との間を連結する一対の連結壁部 2 7 , 2 7 とを有して構成されている。それぞれの連結壁部 2 7 , 2 7 は、ヒンジ 2 3 b によって「く」字形に連結された可動片 2 2 a , 2 2 b によって構成されており、しかも、ヒンジ 2 3 b による屈曲部がホルダ

10

20

30

40

50

部 2 4 側に対する外側に張り出す向きに突出している。

可動端部 2 2 c はプレート状であり、連結壁部 2 7、2 7 のホルダ部 2 4 からの突出先端は、可動端部 2 2 c の対向する両側にヒンジ 2 3 c を介して連結されている。

可動端部 2 2 c は、一对の連結壁部 2 7、2 7 によって、ホルダ部 2 4 のプレート状の底壁 2 4 b とほぼ平行となるように支持されている。

#### 【 0 0 3 3 】

楔駆動部 2 2 と前記ホルダ部 2 4 の底壁 2 4 b とは、ほぼ断面六角形状のスリーブを構成する。ここで、楔駆動部 2 2 は、具体的には、ホルダ部 2 4 から突出する概略 C 字状になっている。

なお、本発明において、楔駆動部 2 2 の形状を指す「リング状」とは、円形、楕円形、菱形、C 字形等、ホルダ部 2 4 から膨出した形状全般を指すものである。但し、楔駆動部の構成としては、ホルダ部 2 4 と可動端部 2 2 c との間に、ホルダ部 2 4 と可動端部 2 2 c との間を連結する両側部（本実施形態における連結壁部）が、両側に張り出すように形成されており、対向する両側からの押圧力（側圧）により両側部（連結壁部）を互いに接近させることで、ホルダ部 2 4 と可動端部 2 2 c との間の距離が増大して、楔 2 1 が収容凹所 2 5 への突出寸法を減少（あるいは突出を解消）する方向に駆動されるようになっている構成を採用する。また、楔駆動部の形状としては、スリーブ状であることも含む。

#### 【 0 0 3 4 】

前述したように、光コネクタ 3 では、開放部材 2 0 の楔 2 1 が、延出部 1 1 と蓋側素子 1 2、1 3 との間に割り入れられて、延出部 1 1 と蓋側素子 1 2、1 3 との間がクランプパネ 1 6 の弾性に抗して若干押し開かれた状態になっている。この状態では、図 7 に示すように、クランプ部付きフェール 3 7 の後端側から、クランプ部 1 0 の一对の素子間に対する光ファイバ 1 の挿脱が可能である。

なお、開放部材 2 0 の可動端部 2 2 c 側からホルダ部 2 4 の収容凹所 2 5 内に突出されている 2 つの楔 2 1 は、ストップリング 3 4 の 2 つの差込口 3 4 a、3 4 b を介して、ベース素子 1 1 と前部蓋 1 2 との間、ベース素子 1 1 と後部蓋 1 3 との間に、それぞれ挿入することができる。

#### 【 0 0 3 5 】

図 3、図 1 0 に示すように、開放部材 2 0 の楔 2 1 がクランプ部 1 0 の素子 1 1、1 2、1 3 間の楔挿入凹所 1 7 に差し込むと、ベース素子 1 1 と蓋側素子 1 2、1 3 との間がクランプパネ 1 6 の弾性に抗して若干押し開かれて、調心溝 1 4 に光ファイバ 1 の先端に露出された裸光ファイバ 1 a を挿入できるような隙間が生じる。つまり、開放部材 2 0 は、クランプ部 1 0 の素子 1 1 ~ 1 3 間の間隔を保持する間隔保持部材としても機能する。

また、図 4 に示すように、楔駆動部 2 2 の連結壁部 2 7、2 7 を両側（弾性ヒンジ 2 3 b の側）から押圧した場合には、可動端部 2 2 c がホルダ部 2 4 から遠ざかるような伸び変形をして、楔 2 1 が楔挿入凹所 1 7 から抜き出されるようになっている。

#### 【 0 0 3 6 】

次に、本形態例の光コネクタ 3 によって光ファイバ 1 の先端部に光コネクタプラグ 3 0 を組み立てる手順について説明する。

まず、クランプ部 1 0 の調心溝 1 4 内には、屈折率整合剤（マッチングオイル）を注入しておく。そして、例えば図 9（a）に示すように、コネクタプラグ 3 0 を、試験用光ファイバ 6 を介して光源 5 に接続された試験用光コネクタ 7 と接続して、光源 5 からの試験光（可視光）をフェール 3 1 に挿入された接続用光ファイバ 3 2 に導入する。これにより、光源 5 からの試験光は、接続用光ファイバ 3 2 の突出部 3 2 a 側の端面から放射され、屈折率整合剤によって散乱されてクランプ部の素子間の隙間から漏れ出す。この漏光は、開放部材 2 0 を介してクランプ部 1 0 の外側まで透過され、作業者が目視等で確認することができる。

つまり、開放部材 2 0 は、両光ファイバ 1、3 2 同士の接続部からの漏光をコネクタ本体 3 0 の外部に導出する導光部材としても機能する。

#### 【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

漏光を確認したら、光ファイバ1の先端部をクランプ部10後端の光ファイバ挿入口18から調心溝14に向けて挿入していく。図9(b)に示すように光ファイバ1と接続用光ファイバ32とが端面同士突き合わされると、コネクタ本体30の側方への漏光が消失する。これにより、楔21がクランプ部10に圧入されているときでも、光ファイバ1, 32同士の突き合わせ状態をコネクタ本体30の外側から容易に観察することができる。

#### 【0038】

光ファイバ1, 32同士の突き合わせを確認後、楔駆動部22を操作することにより、楔21を駆動してクランプ部10の楔挿入凹所17から抜き出す。これにより、クランプバネ16の弾性によって、ベース素子11と蓋側素子12, 13との間に光ファイバ1, 32が挟み込まれるようにしてクランプ固定される。これにより、光ファイバ1, 32同士の接続状態が安定に維持される。

さらに、コネクタ本体30を開放部材20の収容凹所25から離脱させる。楔21がクランプ部10の楔挿入凹所17から引き抜かれ、コネクタ本体30に対する開放部材20の嵌合が解除されていることから、開放部材20からのコネクタ本体30の離脱操作は、両者を引き離すだけで良い。

以上のようにして、光ファイバ1の先端に光コネクタプラグ30を組み立てることができる。

#### 【0039】

上記光コネクタによれば、光ファイバが突き合わせ接続される前には、開放部材を介して光ファイバの端面から漏れる漏光を観察することができる。また、光ファイバが突き合わせ接続された後には、試験光が他方の光ファイバへと伝達されるようになるので漏光が消失する。これにより、光ファイバの突き合わせ状態を容易に確認することができる。また、従来の突き合わせの確認方法のように光ファイバを曲げる必要がないので、光ファイバを損傷するなどのおそれもない。

#### 【0040】

光コネクタプラグとして用いられるコネクタ本体の構造を特に変更することなく光ファイバの漏光をクランプ部の内部から外部へと誘導することができる。従って、クランプ部を有する従来の光コネクタプラグへの適用も容易である。

光ファイバの先端面に欠損がある場合、光ファイバ同士を突き合わせしても漏光が消失しないので、光ファイバが欠損したまま接続作業を完了してしまことを防止することができる。この場合は、光ファイバの端面の切断をやり直したり光ファイバを交換するなどして対処することができる。

#### 【0041】

開放部材は、構造が非常に簡単で、しかも、安価で製造できることから、専用工具を用いる場合に比べて、大幅な低コスト化を実現できる。さらに、開放部材を光コネクタプラグに組み付けておき、クランプ部に光ファイバを挿入した後、光コネクタプラグを開放部材から離脱させるだけで、光ファイバ先端への光コネクタプラグの組み立てを実現できるので、組み立て作業も非常に簡単になる。

#### 【0042】

図11～図18は、本発明の一形態例に係る光ファイバ接続器を示す図面である。

図11は、光ファイバ接続器の正面図である。図12は、接続器本体を示す正面図である。図13は、接続器本体を示す平面図である。図14は、接続器本体の片側半分を示す分解斜視図である。図15は、接続器本体におけるクランプ部の一例を示す断面図である。図16は、光コネクタ接続器の片側半分を示す分解斜視図である。図17は、開放部材の楔がクランプ部の素子間に割り入れられた状態を示す断面図である。図18は、開放部材の楔がクランプ部の素子間から抜かれた状態を示す断面図である。

#### 【0043】

図11～図13に示すように、本形態例の光ファイバ接続器4(開放部材付き光ファイバ接続器)は、クランプ部40が基台61に装着された接続器本体60(以下、メカニカルスプライスという場合がある)と、クランプ部40の開放状態を確保するための開放部

10

20

30

40

50

材50とを備え、開放部材50が予め接続器本体60の外側に取り付けられた構成のものである。

図14, 15等に示すように、クランプ部40は、細長形状のベース素子41と、このベース素子41の合わせ面41a上に配置された3個の蓋側素子42, 43, 43とを、断面C形のスリーブ状のクランプバネ46(ここではコ字形バネ)の内側に収容した構造になっている。なお、クランプバネ46の形状は、断面C字形のものなど、各種採用可能である。

#### 【0044】

蓋側素子42, 43は、ベース素子41の合わせ面41aに装着した状態では、一つの中央蓋42と、該中央蓋42の両側に設けられた一対の端部蓋43, 43とからなる。これら蓋側素子42, 43は、ベース素子41の長手方向に沿って直列に配列されている。クランプ部40は、ベース素子41と蓋側素子42, 43との間で、光ファイバをクランプする構造になっている。

#### 【0045】

光ファイバ1, 2は、本形態例においては、裸光ファイバ1a, 2aの外周に被覆(例えば合成樹脂)が設けられた光ファイバ心線を用いることができる。なお、本発明において、光ファイバ1, 2としては、光ファイバ心線に限定されるものではなく、各種の単心または多心の光ファイバ、光ファイバコード、光ファイバケーブル(例えばドロップケーブルやインドアケーブルなど)を採用することができる。

#### 【0046】

図4に示すように、ベース素子41及び蓋側素子42, 43は、ベース素子41の合わせ面41aと蓋側素子42, 43の合わせ面42a, 43aとを重ね合わせて一体化することにより、ロッド状(ここでは角柱状であるが円柱状等であってもよい)に組み合わされるようになっている。本実施形態のベース素子41及び蓋側素子42, 43は、プラスチック等から構成することができる。

#### 【0047】

図12~14に示すように、素子41, 42, 43の外側には、断面コ字状またはC字状のクランプバネ46が装着されている。クランプバネ46は、例えば、弾性を有する金属等から構成することができる。

クランプバネ46は、互いに隣り合う蓋側素子42, 43の間の境界付近にスリット46aが形成されており、このスリット46aによって、該クランプバネ46の弾性を、それぞれの蓋側素子42, 43に対して別個に作用させるようになっている。

#### 【0048】

図15に示すように、ベース素子41の合わせ面41aの長手方向中央部には、光ファイバ1, 2(例えば光ファイバ心線など)の先端部に露出された裸光ファイバ1a, 2aを突き合わせ接続可能に位置決め調心する調心機構としての調心溝44が、ベース素子41の長手方向(図15の左右方向)に延びるように設けられている。中央蓋42は、ベース素子41の合わせ面41a上の調心溝44に対応する位置に設けられている。

ここでは調心溝44は、ベース素子41の合わせ面41aに形成されているが、これに限定されず、調心溝44が中央蓋42側の合わせ面42aに形成された構成や、ベース素子41及び中央蓋42の両方に形成された構成も採用可能である。調心溝44の断面形状は、ここではV溝であるが、U溝、丸溝(断面半円形の溝)などであってもよい。調心溝44(ここでは1本である)は、接続される光ファイバの対ごとに(心数分)設けられる。

#### 【0049】

また、ベース素子41と端部蓋43とが重ね合わされる合わせ面41a, 43aには、クランプ部40の両側から挿入される光ファイバ1, 2を調心溝44に案内する案内溝45が形成されている。案内溝45は、調心溝44の両端と連通し、調心溝44の延長上に延びるように形成されている。

調心溝44と案内溝45との間には、案内溝45によって案内された光ファイバ1, 2

10

20

30

40

50

を調心溝 4 4 に導入する光ファイバ導入部として、案内溝 4 5 から調心溝 4 4 に向けて径が縮小したテーパ部（符号省略）が形成されている。

【 0 0 5 0 】

図 1 4 , 図 1 5 に示すように、クランプ部 4 0 の互いに対向する両側 4 0 a には、光ファイバ 1 , 2 をベース素子 4 1 と蓋側素子 4 2 , 4 3 との間に挿入するための光ファイバ挿入口 4 8 が開口されている。光ファイバ挿入口 4 8 は、それぞれ案内溝 4 5 を介して調心溝 4 4 に連通している。

調心溝 4 4 には、光ファイバ 1 , 2 の先端部の被覆（樹脂被覆）を除去して露出させた裸光ファイバ 1 a , 2 a が収納される。また、案内溝 4 5 には、光ファイバ 1 , 2（被覆を有する部分）が収納される。

つまり、中央蓋 4 2 は、調心溝 4 4 あるいはその近傍に挿入された裸光ファイバ 1 a , 2 a をベース素子 4 1 との間に挟み込むようになっている。また、端部蓋 4 3 は、案内溝 4 5 に挿入される光ファイバ（被覆付き光ファイバ）1 , 2 をベース素子 4 1 との間に挟み込むようになっている。

【 0 0 5 1 】

図 1 7 , 図 1 8 に示すように、ベース素子 4 1 および蓋側素子 4 2 , 4 3 の合わせ面の一侧縁部には、開放部材 5 0 の楔 5 1 が挿入される楔挿入凹所 4 7 が形成されている。クランプ部 4 0 は、楔挿入凹所 4 7 に楔 5 1 を圧入することにより、クランプバネ 4 6 のクランプ力に抗してベース素子 4 1 と蓋側素子 4 2 , 4 3 との間を押し開くことができるようになっている。そして、楔挿入凹所 4 7 から楔 5 1 を引き抜くと、ベース素子 4 1 と蓋側素子 4 2 , 4 3 との間を閉じて、再びクランプバネ 4 6 のクランプ力によって一体化された状態とすることができる。

これにより、クランプ部 4 0 は、半割りの素子 4 1 ~ 4 3 の間に光ファイバ 1 , 2 同士を挟持して突き合わせ接続された状態を保持する挟持部材として機能する。

【 0 0 5 2 】

次に基台 6 1 について説明する。

図 1 2 ~ 1 4 に示すように、基台 6 1 は、細長板状のボード 6 2 と、ボード 6 2 の上面 6 2 a に載置されたクランプ部 4 0 の両端部に係合してクランプ部 4 0 を把持する 2 対の係合アーム 6 3 と、クランプ部 4 0 の両端 4 0 a の位置が基台 6 1 の長手方向にずれないように規制する 1 対の当て板 6 4 とを備えている。係合アーム 6 3 および当て板 6 4 は、ボード 6 2 の上面 6 2 a の 2 箇所（クランプ部 4 0 の両側に対応する）に突設されている。

係合アーム 6 3 は、弾性変形してボード 6 2 の幅方向（図 1 4 の左上 ~ 右下の方向）の外方に反ることにより、互いに対向する係合アーム 6 3 の間にクランプ部 1 0 を受け入れて、図 1 3 等に示すようにクランプ部 4 0 を把持するようになっている。クランプ部 4 0 を基台 6 1 から取り外すには、係合アーム 6 3 を開いてクランプ部 4 0 との係合を解除すればよい。

当て板 6 4 には、光ファイバ 1 , 2 が挿通できるような切欠状の凹部 6 5 が形成されている。

【 0 0 5 3 】

次に、開放部材 5 0 について説明する。

図 1 6 ~ 1 8 に示すように、開放部材 5 0 は、板片状の 5 枚の可動片 5 2 a , 5 2 a , 5 2 b , 5 2 b , 5 2 c が弾性ヒンジ 5 3 b , 5 3 b , 5 3 c , 5 3 c を介してリング状に連結された楔駆動部 5 2 と、この楔駆動部 5 2 の両端部に弾性ヒンジ 5 3 a , 5 3 a を介して連結され、接続器本体 6 0 の外側に組み付けられるホルダ部 5 4 とを有する。また、前記楔駆動部 5 2 のホルダ部 5 4 とは逆側の端部に位置する可動片 5 2 c（以下、これを可動片中特に区別して、可動端部 5 2 c ということがある）からホルダ部 5 4 に向けて楔支持部 5 1 a が突出している。この楔支持部 5 1 a は板状の突片であり、その先端部には楔 5 1 が形成されている。

本形態例の開放部材 5 0 の場合、可動端部 5 2 c から楔支持部 5 1 a が 1 個突出してお

10

20

30

40

50

り、楔支持部 5 1 a の先端部は 2 つに分かれていてその先端に楔 5 1 が形成されている。つまり、1 個の楔支持部 5 1 a の先端に楔 5 1 が 2 個（複数個）形成されている。

【 0 0 5 4 】

ここで、開放部材 5 0 は、合成樹脂製の一体成形品として製造することができる。または、複数の部材を組み合わせて構成することも可能である。

開放部材 5 0 のうち、少なくとも楔 5 1 は透光性を有する。そして開放部材 5 0 は、楔 5 1 からクランプ部 4 0 の外部に達する部分まで透光性を有する。好ましくは、楔 5 1 から開放部材 5 0 の外面に達する部分まで透光性を有し、より好ましくは、開放部材 5 0 全体が透光性を有する。例えば、開放部材 5 0 の透光部は、楔 5 1 および楔支持部 5 1 a に形成することができる。また、楔 5 1 から楔支持部 5 1 a を介して可動端部 5 2 c まで透光部を形成してもよい。また、開放部材 5 0 全体を透光性を有する樹脂で成形することにより、開放部材 5 0 全体が透光性を有する構成とすることもできる。

10

【 0 0 5 5 】

ホルダ部 5 4 は、断面コ字状に構成されており、その内側が、接続器本体 6 0 を取り出し可能に収容する収容凹所 5 5 となっている。

ホルダ部 5 4 は、楔駆動部 5 2 のそれぞれの端部 5 3 a から互いに垂直に突設された側壁 5 4 a および底壁 5 4 b と、各側壁 5 4 a の先端から相手の側壁 5 4 a に向かって L 字状に屈曲した形状の屈曲端部 5 4 c（前記基台 6 1 に対する係合部）とを有する。

【 0 0 5 6 】

本形態例の光ファイバ接続器 4 において、開放部材 5 0 は、収容凹所 5 5 に接続器本体 6 0 を収容し、さらに、楔 5 1 が接続器本体 6 0 のクランプ部 4 0 の楔挿入凹所 4 7 に圧入されることで接続器本体 6 0 に組み付けられて、光ファイバ接続器 4 の一部を構成するものになっている。開放部材 5 0 は、後付けで接続器本体 6 0 に組み付けることも可能である。開放部材 5 0 を後付けで接続器本体 6 0 に組み付ける場合は、例えば、すでに光ファイバの接続に用いられている光ファイバ接続器から光ファイバを離脱させる作業、あるいは閉じている光ファイバ接続器を開放して新たな光ファイバ付けの準備をする作業等に開放部材 5 0 を利用できる。

20

図 1 1 に示すように、開放部材 5 0 は、中央蓋 4 2 の一側及び一方の端部蓋 4 3 とベース素子 4 1 との間を開閉するためのものと、中央蓋 4 2 の他側及び他方の端部蓋 4 3 とベース素子 4 1 との間を開閉するためのものと、合わせて 2 個が具備されている。

30

【 0 0 5 7 】

さらに、ホルダ部 5 4 は、収容凹所 5 5 に配置した接続器本体 6 0 を両側壁 5 4 a の間に抱え込み、底壁 5 4 b をクランプ部 4 0 の側面（詳しくは、楔挿入凹所 4 7 側の側面）に当接させ、屈曲端部 5 4 c を基台 6 1 のボード 6 2 の裏面側縁に設けられた係合凹部 6 2 b に係合させることにより、接続器本体 6 0 を安定に保持できるようになっている。

底壁 5 4 b がクランプ部 4 0 の楔挿入凹所 4 7 を介した両側（図 1 7，図 1 8 の左右）に対して当接することにより、楔 5 1 をクランプ部 4 0 の楔挿入凹所 4 7 から引き抜くときに、楔 5 1 やクランプ部 4 0 に無理や力の偏りを与えることがなく、真っ直ぐ引き抜くことができる。

【 0 0 5 8 】

40

なお、ホルダ部 5 4 の底壁 5 4 b は、スリット 5 6 を介して二分されており、楔 5 1 は、スリット 5 6 を介して収容凹所 5 5 に突出されているが、楔 5 1 を楔駆動部 5 2 から収容凹所 5 5 に突出させるための構成としては、底壁 5 4 b を二分するスリット 5 6 に限定されず、例えば、底壁 5 4 b に穿設された小孔や長穴等であっても良い。

【 0 0 5 9 】

前記楔駆動部 5 2 は、具体的には、可動端部 5 2 c と、この可動端部 5 2 c の両側とホルダ部 5 4 の両側との間を連結する一对の連結壁部 5 7，5 7 とを有して構成されている。それぞれの連結壁部 5 7，5 7 は、ヒンジ 5 3 b によって「く」字形に連結された可動片 5 2 a，5 2 b によって構成されており、しかも、ヒンジ 5 3 b による屈曲部がホルダ部 5 4 側に対する外側に張り出す向きに突出している。

50

可動端部 5 2 c はプレート状であり、連結壁部 5 7 , 5 7 のホルダ部 5 4 からの突出先端は、可動端部 5 2 c の対向する両側にヒンジ 5 3 c を介して連結されている。

可動端部 5 2 c は、一对の連結壁部 5 7 , 5 7 によって、ホルダ部 5 4 のプレート状の底壁 5 4 b とほぼ平行となるように支持されている。

【 0 0 6 0 】

楔駆動部 5 2 と前記ホルダ部 5 4 の底壁 5 4 b とは、ほぼ断面六角形状のスリーブを構成する。ここで、楔駆動部 5 2 は、具体的には、ホルダ部 5 4 から突出する概略 C 字状になっている。

楔駆動部 5 2 の構成は、上述の光コネクタ用の開放部材と同様とすることができる。

【 0 0 6 1 】

開放部材 5 0 の楔支持部 5 1 a には、ホルダ部 5 4 の収容凹所 5 5 内に 2 つの楔 5 1 が突出されている。これらの楔 5 1 は、ベース素子 4 1 と中央蓋 4 2 との間、ベース素子 4 1 と端部蓋 4 3 との間に、それぞれ挿入することができる。

【 0 0 6 2 】

図 1 7 , 図 2 0 に示すように、開放部材 5 0 の楔 5 1 がクランプ部 4 0 の素子 4 1 , 4 2 , 4 3 間の楔挿入凹所 4 7 に差し込むと、ベース素子 4 1 と蓋側素子 4 2 , 4 3 との間がクランプバネ 4 6 の弾性に抗して若干押し開かれて、調心溝 4 4 に光ファイバ 1 , 2 の先端に露出された裸光ファイバ 1 a , 2 a を挿入できるような隙間が生じる。つまり、開放部材 5 0 は、クランプ部 4 0 の素子 4 1 ~ 4 3 間の間隔を保持する間隔保持部材としても機能する。

また、図 1 8 に示すように、楔駆動部 5 2 の連結壁部 5 7 , 5 7 を両側（弾性ヒンジ 5 3 b の側）から押圧した場合には、可動端部 5 2 c がホルダ部 5 4 から遠ざかるような伸び変形をして、楔 5 1 が楔挿入凹所 4 7 から抜き出されるようになっている。

【 0 0 6 3 】

次に、本形態例の光ファイバ接続器 4 によって光ファイバ 1 , 2 同士に接続器本体 6 0 で接続する手順について説明する。

まず、クランプ部 4 0 の調心溝 4 4 内には、屈折率整合剤（マッチングオイル）を注入しておく。そして、クランプ部 4 0 の一方の光ファイバ挿入口 4 8 から挿入された一方の光ファイバ 2 を光源 5 と接続する。一方の光ファイバ 2 と光源 5 とを接続する様態は特に限定されるものではないが、例えば図 1 9 ( a ) に示すように、一方の光ファイバ 2 をクランプ部 4 0 の片側から挿入し、一方の光ファイバ 2 のクランプ部 4 0 に挿入した側と反対の端部を、試験用光ファイバ 6 を介して光源 5 に接続された試験用光コネクタ 7 と接続する。

これにより、光源 5 からの試験光は、一方の光ファイバ 2 のクランプ部 4 0 内の端面から放射され、屈折率整合剤によって散乱されてクランプ部 4 0 の素子間の隙間から漏れ出す。この漏光は、開放部材 5 0 を介してクランプ部 4 0 の外側まで透過され、作業者が目視等で確認することができる。

つまり、前記開放部材 5 0 は、両光ファイバ 1 , 2 同士の接続部からの漏光をクランプ部 4 0 の外部に導出する導光部材としても機能する。

【 0 0 6 4 】

漏光を確認したら、他方の光ファイバ 1 の先端部をクランプ部 4 0 の他方の光ファイバ挿入口 4 8 から調心溝 4 4 に向けて挿入していく。図 1 9 ( b ) に示すように両光ファイバ 1 , 2 とが端面同士突き合わされると、接続器本体 6 0 の側方への漏光が消失する。これにより、楔 5 1 がクランプ部 4 0 に圧入されているときでも、両光ファイバ 1 , 2 同士の突き合わせ状態をコネクタ本体 3 0 の外側から容易に観察することができる。

【 0 0 6 5 】

光ファイバ 1 , 2 同士の突き合わせを確認後、図 1 8 に示すように楔駆動部 5 2 を操作することにより、楔 5 1 を駆動してクランプ部 4 0 の楔挿入凹所 4 7 から抜き出す。これにより、クランプバネ 4 6 の弾性によって、ベース素子 4 1 と蓋側素子 4 2 , 4 3 との間に光ファイバ 1 , 2 が挟み込まれるようにしてクランプ固定される。これにより、光ファ

10

20

30

40

50

イバ 1, 2 同士の接続状態が安定に維持される。

さらに、接続器本体 60 を開放部材 50 の収容凹所 55 から離脱させる。楔 51 がクランプ部 40 の楔挿入凹所 47 から引き抜かれ、接続器本体 60 に対する開放部材 50 の嵌合が解除されていることから、開放部材 50 からの接続器本体 60 の離脱操作は、両者を引き離すだけで良い。

以上のようにして、光ファイバ 1, 2 同士を接続器本体 60 を介して接続することができる。

【0066】

上記光ファイバ接続器によれば、光ファイバが突き合わせ接続される前には、開放部材を介して光ファイバの端面から漏れる漏光を観察することができる。また、光ファイバが突き合わせ接続された後には、試験光が他方の光ファイバへと伝達されるようになるので漏光が消失する。これにより、光ファイバの突き合わせ状態を容易に確認することができる。また、従来の突き合わせの確認方法のように光ファイバを曲げる必要がないので、光ファイバを損傷するなどのおそれもない。

【0067】

メカニカルスプライスとして用いられる接続器本体の構造を特に変更することなく光ファイバの漏光をクランプ部の内部から外部へと誘導することができる。従って、従来のメカニカルスプライスへの適用も容易である。

もし、素子を透明にしてクランプバネに透視用窓を形成することにより光ファイバの漏光を外部から透視可能にした場合には、クランプバネに開口があくことにより、クランプバネの弾性的特性が変化して、十分なクランプ特性を得られないおそれがある。これに対して、本発明においては、十分なクランプ特性が得られ、素子間の光ファイバの突き合わせ状態を安定的に維持することができる。

光ファイバの先端面に欠損がある場合、光ファイバ同士を突き合わせしても漏光が消失しないので、光ファイバが欠損したまま接続作業を完了してしまことを防止することができる。この場合は、光ファイバの端面の切断をやり直したり光ファイバを交換するなどして対処することができる。

【0068】

開放部材は、構造が非常に簡単で、しかも、安価で製造できることから、専用工具を用いる場合に比べて、大幅な低コスト化を実現できる。さらに、開放部材を光ファイバ接続器に組み付けておき、クランプ部に光ファイバを挿入した後、メカニカルスプライスを開放部材から離脱させるだけで、メカニカルスプライスによる光ファイバ同士の接続を実現できるので、接続作業も非常に簡単になる。

【0069】

図 21 は、本発明の光ファイバ接続器の改変例を示す図面である。

この光ファイバ接続器 72 は、上記のごときクランプ部 40 と、開放部材 70 とを有して構成されている。ここでクランプ部 40 は、図 15, 図 20 等に示したものをを用いることができ、重複する説明を省略する。

開放部材 70 は、クランプ部 40 の素子 41, 42, 43 間に割り入れられる楔状の挿入部材(楔) 71 が板状の楔支持部 71a の端縁に形成されたものである。このような開放部材 72 において、少なくとも楔 71 は透光性を有する。そして開放部材 72 の透光部は、楔 71 からクランプ部 40 の外部に達する部分まで透光性を有する。好ましくは、楔 71 から楔支持部 71a の外面に達する部分まで透光性を有し、より好ましくは、開放部材 70 全体が透光性を有する。

【0070】

このような構成の光ファイバ接続器によれば、開放部材が楔駆動部やホルダ部を有しないほかは、図 11 の光ファイバ接続器と同様の作用効果を奏する。つまり、光ファイバが突き合わせ接続される前には、開放部材を介して光ファイバの端面から漏れる漏光を観察することができる。また、光ファイバが突き合わせ接続された後には、試験光が他方の光ファイバへと伝達されるようになるので漏光が消失する。これにより、光ファイバの突き

10

20

30

40

50

合わせ状態を容易に確認することができる。

【0071】

以上、本発明を最良の形態に基づいて説明してきたが、本発明は上述の最良の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能である。

挟持部材、開放部材、光コネクタ、光ファイバ接続器の具体的構成は、前述の実施形態に限定されず、各種変更が可能である。

挟持部材としては、半割りの素子の中に光ファイバを挟持する方式に限定されるものではなく、パネによって光ファイバを挟持する方式などを採用した各種構成に適用が可能である。

【0072】

開放部材の可動端部に突設される楔支持部や楔の本数は、図示した構成に限定されない。楔の本数は、1本のみであっても良く、複数本でもよい。楔の本数が1本の場合、例えば、クランプ部に挿入される部分（先端）が、調心溝による調心軸線に沿って延在する、1枚の板状の楔等を採用できる。

上記実施形態に例示した開放部材では、楔の先端位置（可動端部からの突出寸法）が同じに揃えられており、ホルダ部の収容凹所に対する挿入深さも同じになっているが、本発明はこれに限定されず、複数の楔の、可動端部からの突出寸法が異なっている構成も採用可能である。

また、複数の楔は、収容凹所に挿入される部分（先端）の厚みが一定に揃えられている構成に限定されず、素子に挿入したときの素子の開き間隔等に対応して異ならせている構成も採用可能である。

【0073】

本発明は、楔を有する開放部材と、クランプ部を保持するホルダ部と、このホルダ部に保持されたクランプ部に向けて開放部材を支持し、前記楔の素子間への挿入及び/又は素子間からの抜き出しを駆動する楔駆動部とを備える専用工具（従来の光コネクタ組立工具など）を用いることもできる。

この場合、開放部材は、例えば素子間に割り入れられる楔状の突起が板状の部材の先端（端縁）に形成された単純な構造の部材であってもよい。このような開放部材において、透光部は、楔（前記楔状の突起）および板状部材の全部または一部に形成することができる。

【0074】

また、本発明に適用される光コネクタ（光コネクタプラグや光ファイバレセプタクルなど）や光ファイバ接続器（メカニカルスプライスなど）としては、単心用のものに限定されず、多心用のものも採用可能である。多心用の場合、クランプ部の素子に形成される調心溝が複数本である構成が採用される。また、多心用の場合、多心光ファイバを用いる用法、複数の単心光ファイバを用いる用法など、状況や目的等に応じた種々の使用方法が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0075】

光ファイバ先端への光コネクタの組立や光ファイバの接続を簡便かつ迅速に行うこと等を目的として、各種光コネクタや光ファイバ接続器などに適用可能である。また、装置や機器に組み込まれた光コネクタ等にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明の一形態例に係る光コネクタを示す斜視図である。

【図2】図1の光コネクタの開放部材を示す斜視図である。

【図3】図1の光コネクタにおいて、開放部材の楔がクランプ部の素子間に割り入れられた状態を示す断面図である。

【図4】図1の光コネクタにおいて、開放部材の楔がクランプ部の素子間から抜かれた状態を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図5】図1の光コネクタのコネクタ本体を示す分解斜視図である。

【図6】図5の光コネクタ本体の断面図である。

【図7】図5の光コネクタ本体に内蔵されているクランプ部付きフェルールを示す斜視図である。

【図8】図7のクランプ部付きフェールのクランプ部を構成する各素子の合わせ面を示す図である。

【図9】図1の光コネクタにおける光ファイバの突き合わせ状態を確認する方法を説明する図であり、(a)は他の光ファイバを挿入する前、(a)は他の光ファイバを挿入して接続用光ファイバと突き合わせた後を示す概略図である。

【図10】光ファイバの端面からの漏光の楔を介した伝達を説明する概略断面図である。

【図11】本発明の一形態例に係る光ファイバ接続器を示す正面図である。

【図12】図11の光ファイバ接続器の接続器本体を示す正面図である。

【図13】図12の接続器本体を示す平面図である。

【図14】図12の接続器本体の片側半分を示す分解斜視図である。

【図15】図12の接続器本体におけるクランプ部の一例を示す断面図である。

【図16】図11の光コネクタ接続器の片側半分を示す分解斜視図である。

【図17】図11の光ファイバ接続器において、開放部材の楔がクランプ部の素子間に割り入れられた状態を示す断面図である。

【図18】図11の光ファイバ接続器において、開放部材の楔がクランプ部の素子間から抜かれた状態を示す断面図である。

【図19】図11の光ファイバ接続器における光ファイバの突き合わせ状態を確認する方法を説明する図であり、(a)は他の光ファイバを挿入する前、(a)は他の光ファイバを挿入して接続用光ファイバと突き合わせた後を示す概略図である。

【図20】光ファイバの端面からの漏光の楔を介した伝達を説明する概略断面図である。

【図21】本発明の光ファイバ接続器の改変例を示す図面である。

【図22】従来の光コネクタにおける光ファイバの突き合わせ状態を確認する方法を説明する図面である。

【符号の説明】

【0077】

1, 2 ... 光ファイバ、3 ... 光コネクタ、4 ... 光ファイバ接続器、5 ... 光源、7 ... 他の光コネクタ（試験用光コネクタ）、10 ... クランプ部（挟持部材）、11 ... 素子（ベース素子、延出部）、12 ... 素子（蓋側素子、前部蓋）、13 ... 素子（蓋側素子、後部蓋）、16 ... クランプバネ、20 ... 開放部材（間隔保持部材、導光部材）、21 ... 挿入部材（楔）、21a ... 挿入部材支持部（楔支持部）、22 ... 挿入部材駆動部（楔駆動部）、22c ... 可動端部、24 ... ホルダ部、31 ... フェルール、31a ... 接合端面、32 ... 接続用光ファイバ、40 ... クランプ部（挟持部材）、41 ... 素子（ベース素子）、42 ... 素子（中央蓋）、43 ... 素子（端部蓋）、46 ... クランプバネ、50 ... 開放部材（間隔保持部材、導光部材）、51 ... 挿入部材（楔）、51a ... 挿入部材支持部（楔支持部）、52 ... 挿入部材駆動部（楔駆動部）、52c ... 可動端部、54 ... ホルダ部、54c ... 係合部（屈曲端部）、61 ... 基台。

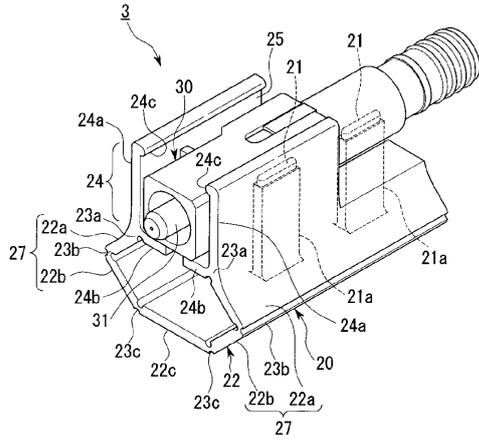
10

20

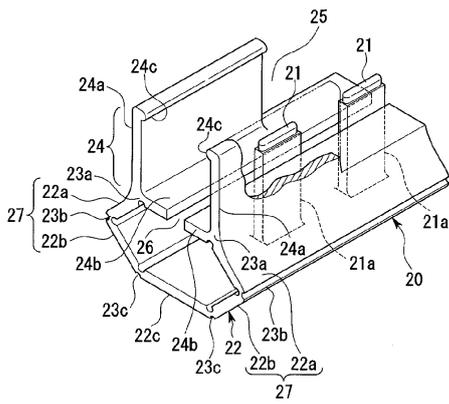
30

40

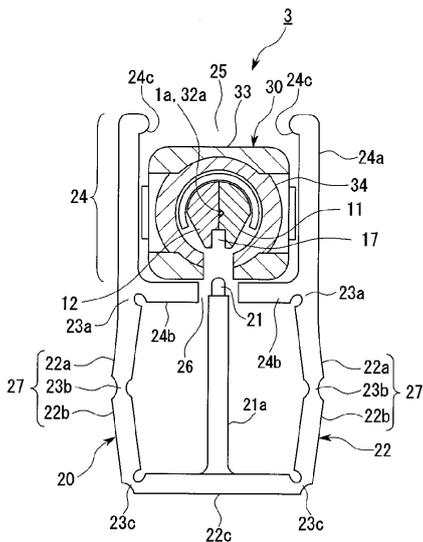
【 図 1 】



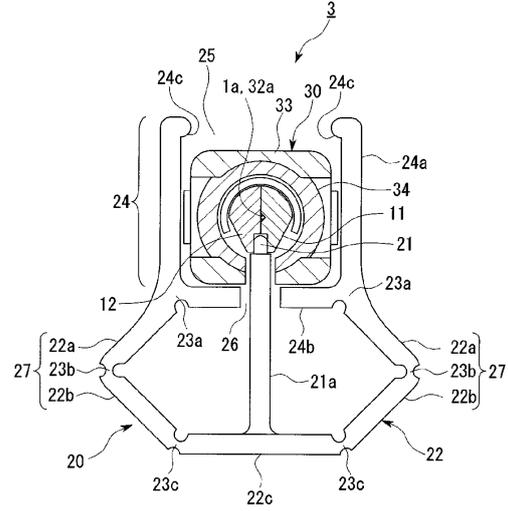
【 図 2 】



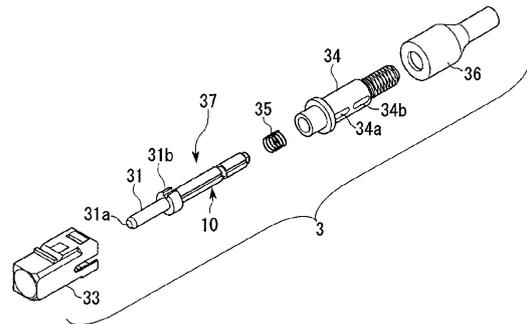
【 図 4 】



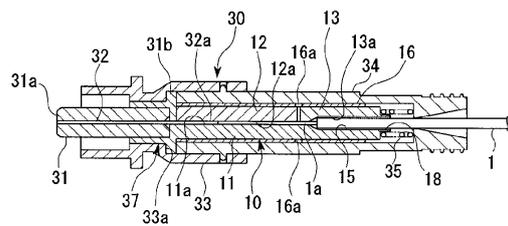
【 図 3 】



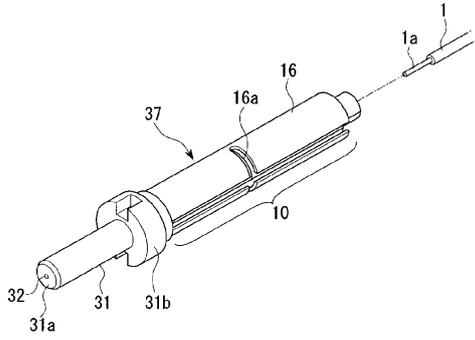
【 図 5 】



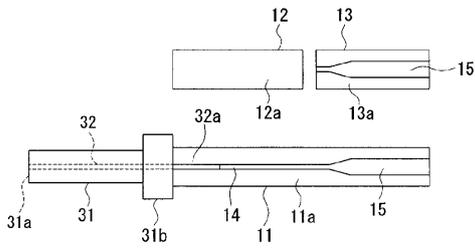
【 図 6 】



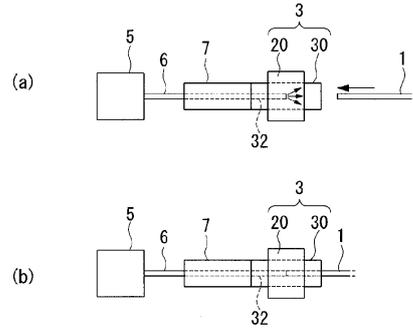
【 図 7 】



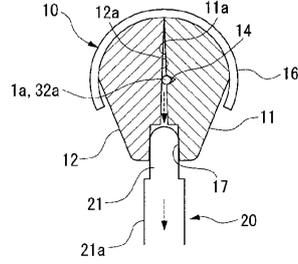
【 図 8 】



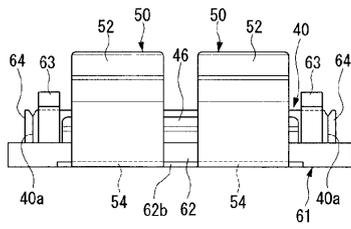
【 図 9 】



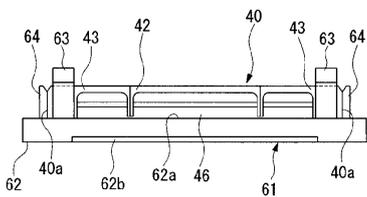
【 図 10 】



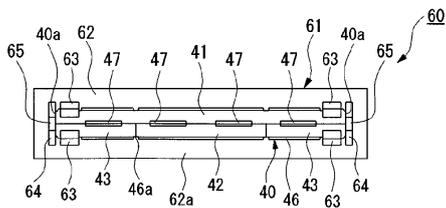
【 図 11 】



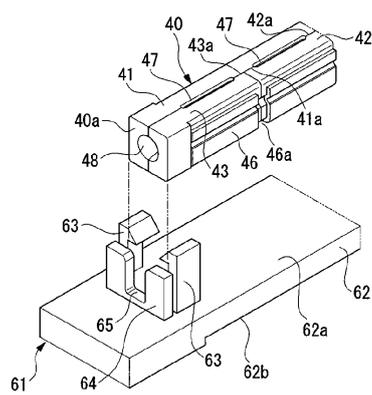
【 図 12 】



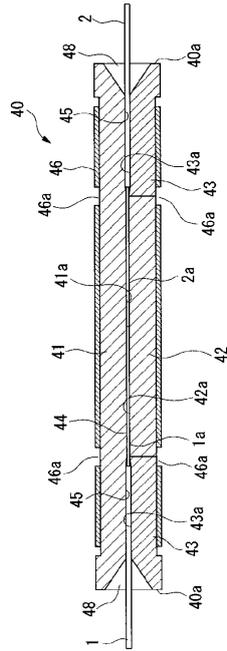
【 図 13 】



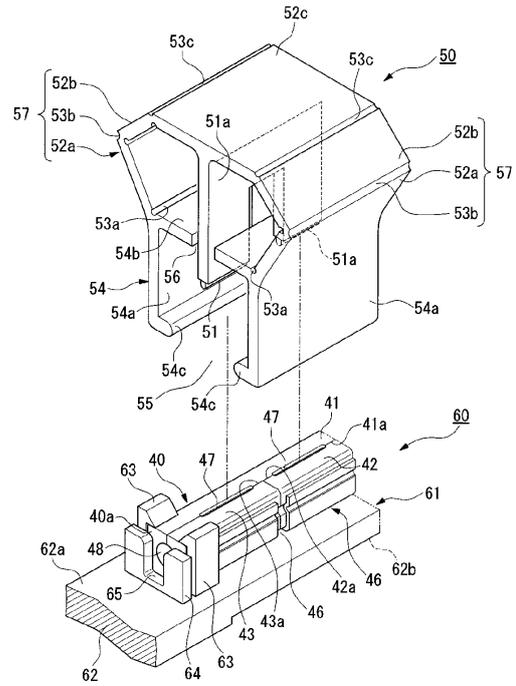
【 図 14 】



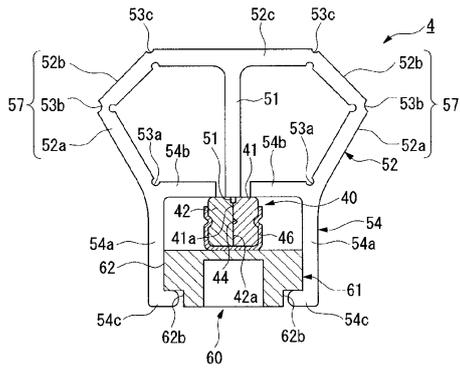
【 図 15 】



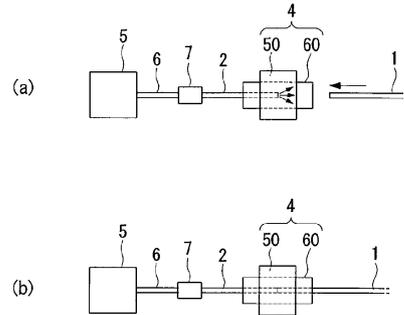
【 図 16 】



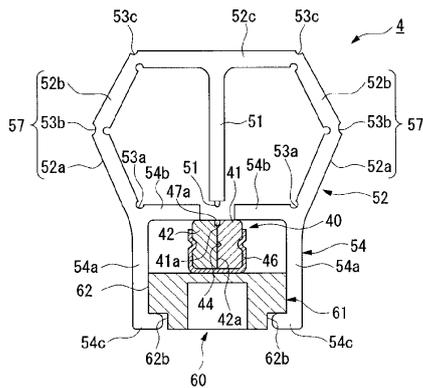
【 図 17 】



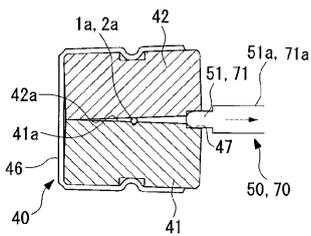
【 図 19 】



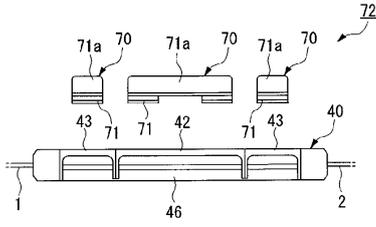
【 図 18 】



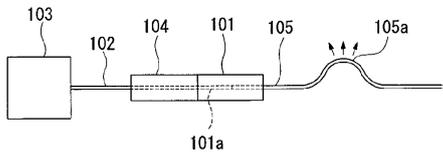
【 図 20 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 瀧澤 和宏  
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内
- (72)発明者 斉藤 大悟  
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

審査官 和田 将彦

- (56)参考文献 特開平09-061655(JP,A)  
特開平09-090148(JP,A)  
特開2000-258660(JP,A)  
特開2005-062361(JP,A)  
特開平09-197157(JP,A)  
特許第4000484(JP,B2)  
瀧澤 和宏 他,「FTTH(Fiber To The Home)用新型メカニカルス  
ライスおよび現場組立光コネクタ」,フジクラ技報,2003年10月,第105号,p.11-  
15

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
G02B 6/24  
G02B 6/36  
CiNi i  
JSTPlus(JDreamII)  
JST7580(JDreamII)