

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-524659

(P2008-524659A)

(43) 公表日 平成20年7月10日(2008.7.10)

(51) Int.Cl.
G02B 6/38 (2006.01)F I
G02B 6/38テーマコード (参考)
2H036

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-547033 (P2007-547033)
 (86) (22) 出願日 平成17年12月20日 (2005.12.20)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年8月14日 (2007.8.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/046249
 (87) 国際公開番号 W02006/069092
 (87) 国際公開日 平成18年6月29日 (2006.6.29)
 (31) 優先権主張番号 60/636,880
 (32) 優先日 平成16年12月20日 (2004.12.20)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

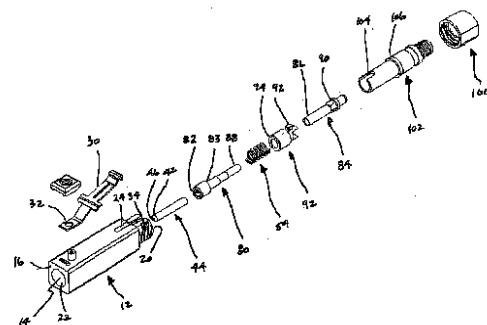
(71) 出願人 591043064
 モレックス インコーポレーテッド
 MOLEX INCORPORATED
 アメリカ合衆国 イリノイ州 ライル ウ
 ェリントン コート 2222
 (74) 代理人 100116207
 弁理士 青木 俊明
 (74) 代理人 100096426
 弁理士 川合 誠
 (72) 発明者 デビット イー ダイ
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 688、ランチョ サンタ マルガリータ
 、ヴィア トパシオ 7
 Fターム(参考) 2H036 QA03 QA25 QA56

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 割出済光ファイバコネクタ

(57) 【要約】

【解決手段】 光ファイバ用の高性能コネクタは、構造体に取付けられた円筒形のセラミック又は金属のフェルールを含む。この構造体は、ファイバホルダを形成するために非プラスチック（金属システム）ベース部材に位置決めされる。この全体的な円筒形の構造体は、一般に、光ファイバを保持するためにその中心軸に沿った小さな通路を含む。この構造体全体は、一端がセラミックのフェルールから突出する開口を含む非プラスチックのハウジング内に取付けられる。フェルール支持構造体に一体形成され、円筒形の構造体の第2片を介して周りの構造体の内側面と相互作用する円筒形のばねは、ハウジングにある開口から外側に向けてセラミックのフェルールを付勢する。ハウジングは、1つの面に位置する金属の板ばねを含み、該板ばねは、手動で操作することができ、関連する差込口へコネクタをロックするために使用される。前記コネクタは構造体構成要素（金属及び／又はセラミック）が非プラスチックで製造されているので、広範囲の（熱的及び機械）環境で極めて安定した光学性能を有する。高性能光コネクタは、また、直接感度の高



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバコネクタであって、

対向する第 1 の端と第 2 の端との間で長手方向に延在する少なくとも 1 つの円筒形キャビティを備える本体を有するハウジングであって、第 1 の端が、前記キャビティと連通しかつ位置合せされた第 1 の開口を有し、第 2 の端が、前記キャビティと連通しかつ位置合せされた第 2 の開口を有し、さらに、ハウジング本体にハウジングの第 2 の端から第 1 の端に向って延在するスロットを有するハウジングと、

前記キャビティ内に差込むことができる円筒形外側面を備えるファイバホルダであって、ファイバフィラメントを中に保持するフェルールと、前記ハウジングのスロットに収容されるキーを有しかつ割出端を含む位置決めカラーと、割出端内に収容可能でありかつ該割出端と相補的な複数の割出要素を備える割出部を含む後側部材と、前記フェルールと前記位置決めカラーとの間に配置されて前記位置決めカラーの前記割出端を後側部材の前記割出部に向けて付勢する付勢部材とを有するファイバホルダと、

前記フェルールが前記ハウジングの第 1 の開口から出るように、前記ファイバホルダをハウジング本体と係合した状態でロックする手段とを有する光ファイバコネクタ。

【請求項 2】

前記ハウジングは、さらに、該ハウジングの外側面に固定されかつ相手側コネクタ上の係止肩部と係合して光ファイバコネクタを相手側コネクタに対して保持する可撓性ラッチを含む、請求項 1 に記載の光ファイバコネクタ。

【請求項 3】

前記ファイバホルダをロックする手段は、後側部材と係合しかつハウジングのねじ付端にねじ込まれるねじ付カラーを含む、請求項 1 に記載の光ファイバコネクタ。

【請求項 4】

前記ファイバホルダをロックする前記手段は、さらに、後側部材とカラーの上を摺動する位置決めシリンダを含み、該位置決めシリンダは、位置決めカラー上のキーと係合するキー溝を有し、かつ、前記カラーがハウジングのねじ付端にねじ込まれたときにねじ付カラーによって係合されるフランジを有する、請求項 3 に記載の光ファイバコネクタ。

【請求項 5】

前記ハウジングの材料は金属である、請求項 1 に記載の光ファイバコネクタ。

【請求項 6】

前記ハウジングの材料はセラミックである、請求項 1 に記載の光ファイバコネクタ。

【請求項 7】

光ファイバコネクタであって、

対向する第 1 の端と第 2 の端との間で長手方向に延在する少なくとも 1 つの円筒形キャビティを備える本体を有するハウジングであって、第 1 の端が、前記キャビティと連通しかつ位置合せされた第 1 の開口を有し、第 2 の端が、前記キャビティと連通しかつ位置合せされた第 2 の開口を有し、さらに、ハウジング本体にハウジングの第 2 の端から第 1 の端に向って延在するスロットを有するハウジングと、

前記キャビティ内に差込むことができる円筒形外側面を備えるファイバホルダであって、光ファイバケーブルからのファイバフィラメントを保持するファイバ通路を有するフェルールと、光ファイバケーブル上で延在しかつフェルールに隣接して配置されたベース部材と、ファイバケーブル上で延在し割出部を備える後側部材であって、ベース部材及び結合されてシャフトを構成する後側部材と、前記シャフト上を摺動する位置決めカラー及び付勢部材とを有し、該付勢部材がベース部材の肩部とカラーの肩部との間に配置され、位置決めカラーが後側部材の前記割出部と係合可能な割出端を備え、また、位置決めカラーがハウジングのスロットと係合するキーを有するファイバホルダと、

前記ファイバフィラメントを備えるフェルールがハウジングの前側開口から出るように前記ファイバホルダをハウジングと係合した状態でロックする手段とを有する光ファイバコネクタ。

【請求項 8】

光ファイバコネクタであって、

対向する第 1 の端と第 2 の端との間で長手方向に延在する少なくとも 1 つの円筒形キャビティを備える本体を有するハウジングであって、第 1 の端が、前記キャビティと連通しかつ位置合せされた第 1 の開口を有し、第 2 の端が、前記キャビティと連通しかつ位置合せされた第 2 の開口を有し、さらに、ハウジング本体にハウジングの第 2 の端から第 1 の端に向って延在するスロットを有するハウジングと、

前記キャビティ内に差込むことができる円筒形外側面を備えるファイバホルダであって、ファイバフィラメントを中に保持するフェルールと、該フェルールに固定され前記ハウジングスロットに収容されるキーとを含むファイバホルダと、

前記フェルールが前記ハウジングの第 1 の開口から出るように前記ファイバホルダをハウジング本体と係合した状態でロックする手段であって、位置決めカラー上で摺動し、キーと位置合せされかつキーの周りで摺動するキー溝を有する位置決めシリンダと、該位置決めシリンダをハウジングに固定する手段とを含むロックする手段とを有する光ファイバコネクタ。

【請求項 9】

前記位置決めシリンダのキー溝はキーと係合する、請求項 8 に記載の光ファイバコネクタ。

【請求項 10】

前記固定する手段は、位置決めシリンダと係合しかつハウジングのねじ付端にねじ込まれるねじ付カラーを含む、請求項 8 に記載の光ファイバコネクタ。

【請求項 11】

前記キーは、フェルールに固定された位置決めカラー上にある、請求項 8 に記載の光ファイバコネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2004 年 12 月 20 日の出願された仮出願第 60 / 636, 880 号の優先権を主張する。

【0002】

本発明は、光学素子間の接続を行うための装置に関し、より詳細には、光ファイバを終端させるためのコネクタに関する。

【背景技術】

【0003】

光ファイバコネクタは、実質的にあらゆる光ファイバ通信システムにとって不可欠な部品である。例えば、そのようなコネクタを使用して、ファイバのセグメントを結合してさらに長くしたり、ファイバを送受信器、検出器、中継器等の能動素子に接続したり、ファイバをスイッチや減衰器等の受動素子に接続したりすることができる。光ファイバコネクタの主な機能は、一方のファイバのコアを他方のファイバのコアと軸方向に位置合せし、それにより、一方のファイバからのすべての光ができるだけ効率的に他方のファイバに結合されるように 2 本の光ファイバ端を維持することである。光ファイバの光伝送領域（コア）は極めて小さいため、これは特に困難な作業である。シングルモード光ファイバでは、コア径は約 9 ミクロンである（1 ミクロン = 1×10^{-3} mm）。マルチモードファイバの場合は、コアは 62.5 ~ 100 ミクロン程度の大きさとすることができ、したがって、アライメントはあまり重要でない。しかしながら、光ファイバを有効に相互接続するには、高精度なアライメントはやはり必要な機能である。

【0004】

光ファイバコネクタの他の機能は、その動作環境において、接合に対して機械的安定性と保護を提供することである。2 本のファイバを結合する際の挿入損失を小さくすることができるか否かは、一般に、ファイバ端のアライメント、ファイバ端間のギャップの幅、

10

20

30

40

50

及び、一方又は両方のファイバ端の光学的表面状態に依存する。安定性と接合部保護は、一般に、コネクタの設計に依存する（例えば、熱膨張の差や機械的な動きの影響を最小にする）。光ファイバコネクタは、一般に、ガラス又はプラスチックファイバが中心軸に沿って取付けられる金属又はセラミック製の小さな円筒部材を含む。この円筒部材は、一般にフェルールと呼ばれる。該フェルール及び該フェルールを相手側のフェルールに押付ける機構（一般に、ばね）の周りの支持構造体は、光コネクタの操作部分を含む。

【0005】

一对の光ファイバ間の接続では、一对のフェルールが「端と端を当てた状態」で当接され、光が一方から他方にその共通の中心軸に沿って伝わる。この従来の光接続では、接続によって生じる光損失（挿入損失）を最小にするために、グラスファイバのコアを高精度で位置合わせすることが極めて望ましい。しかしながら、予想されるように、現在、完全な接続を行うことは不可能である。製造公差を「ゼロ」に近付けることはできるが、コスト等の実際的な問題と、わずかな位置ずれは許容することができるという事実から、必ずしも製造公差を完全にゼロにしなくてもよいことが示唆されている。しかしながら、ファイバ継手が設置される予想される動作環境において重要なことは安定性である。

【0006】

従来、製造コストと設計的特徴とによって、光コネクタは、緩い構成要素の組立体として製造される傾向があり、その多くはプラスチックから製造される。シングルモード I アプリケーション用に設計された高性能コネクタの場合、これまでも組立体の偏心を調整してなくす必要性があったが、本発明が紹介されるまで、すべて金属又はセラミックの構造体を利用して、プラスチックの動作特性を超える極めて過酷又は厳しい環境においてチューニングと性能を実現する方法がなかった。過去においては、フェルール支持構造体がコネクタハウジングと係合したときにチューニングが有効になった。これは、チューニングにおいて、ハウジングが不可欠な要素となるので好ましくなく、また、ハウジングを外したり交換したりすると、チューニングが事実上失われる。

【0007】

光ファイバコネクタの 1 つの一般的な設計は、米国特許第 4, 793, 683 号に示されている。その基本構成要素は、光ファイバを中心に有する高精度なモールド成形プラスチック円錐（すい）形プラグと、該プラグの円筒形部分の周囲に配置された圧縮ばねと、プラグとばねとを取囲む保持カラーとから成る。該カラーは、取付具を介して他のコネクタと結合することを可能にする雄ねじを含み、この取付具は、形状を「双円錐形」として最もよく表すことができる高精度モールド成形アライメントスリーブを有する。この設計は、米国特許第 4, 934, 785 号に示され、円筒形プラグ、該プラグを保持するベース部材、圧縮ばね、及び、プラグとばねを取囲むキャップから成るコネクタに取って代られた。この設計では、円筒形プラグだけが高精度であればよく、一般に、セラミック材料から作成される。これらのプラグの 2 個を結合するときは、金属、セラミックあるいはプラスチック材料から作成され、割りのある薄肉円筒から成るアライメントスリーブが使用される。このアライメントスリーブは、前述の双円錐形アライメントスリーブほど高精度でなくてもよい。

【0008】

前述のコネクタは十分に機能するが、更なる改善が望まれた。例えば、アナログ及びデジタルデータ用の伝送媒体の選択肢として光ファイバが次第に受入れられるようになっていたため、高密度な相互接続機構に対するニーズが起きてきた。前述の単信光コネクタはすべて、多数のコネクタを積重ねる能力が、差込口又は結合装置に対して拔差しする際に手で両側を掴（つか）まなければならないことによって制限されるように構成されている。米国特許第 4, 787, 706 号に示されるような既知の二重光コネクタも、差込口又は結合装置から抜く際にハウジングの両側を手で持たなければならず、このため、高密度の光ファイバ相互接続アレイを構成することができない。

【0009】

これらの後者の要望を考慮して、電気コネクタの技術分野を見てみると、この技術分野

10

20

30

40

50

で恐らく最も使用され受入れられているコネクタは、一般に、有線式電話製品に使用されている R J 1 1 型プラグ／ジャックとして知られるものである。これらのコネクタは、安価で、動作信頼性が高く、顧客が操作を理解しやすいので、広範囲に受入れられてきた。しかしながら、光相互接続と関連する高精度と低挿入損失の要件のために（特に、小開口数シングルモードファイバ間）、R J 1 1 型の設計は、光コネクタには受入れられなかった。そのような電気コネクタの例は、米国特許第 3, 7 6 1, 8 6 9 号及び第 3, 9 5 4, 3 2 0 号に開示されている。

【0010】

極めて小さい 2 つの光ファイバコアのアライメントによって提起された技術的課題を考えると、より小さく、より安価で、さらに、顧客がより操作しやすいコネクタを提供することが相変わらず望まれている。そのようなコネクタは、極めて商業的に重要なものになる。そのような設計は、米国特許第 5, 4 8 1, 6 3 4 号、第 6, 2 9 3, 7 1 0 号及び第 6, 2 8 7, 0 1 8 号に開示されており、これらの特許では、ハウジング組立体の製造にプラスチック材料が使用されている。前記ハウジング組立体は、前述の R F 1 1 型とよく似ていた。ラッチシステムは、単一の片持ち組立体として一体化されている。前記コネクタは、円筒形プラグと、該プラグの端部を保持するベース部材とから成るファイバ保持構造体を使用している。ベース部材は、ほぼ円筒形であるが、その一端の周囲を取囲むフランジを含む。螺（ら）旋状の圧縮ばねがベース部材を取囲み、ばねの一端はフランジを押し、他端はハウジングの内側面を押している。フェルールは円形断面を有し、その軸方向の通路（毛細管）が外側円筒面と実質的に同心であることが好ましい。さらに、フランジは、ベース部材をいくつかの異なる安定した位置でハウジング内に嵌（は）めることができるように適合されている。それにより、ベース部材を回転させてファイバ偏心を所定方向に向けることによって、ファイバ偏心による光学性能の低下を最小にすることができる。その発明の好ましい実施形態では、方形フランジが使用されているが、後者の特許での設計的特徴は、六角形の偏心調整部が設けられていることである。A T & T C o r p . のアンダーソン（Anderson）らによるこれらの特許における製品の説明は、一般に、L C コネクタとして知られているものに関するものである。

【0011】

L C コネクタは、極めて過酷な環境での性能と、チューニング、すなわち、偏心補正を失わずにコネクタの内部要素を直接検査したりコネクタの外部構成要素を交換したりする能力を除き、光コネクタ用途の大部分において必要とされるすべての機能を提供している。これらは、まさにコネクタ自体の性質、すなわち、修理を行う際に損傷することが避けられないプラスチック部品の複雑な組立体あるいは一体化された外部ハウジングによって限定される。また、プラスチック構成要素はその性質上、高温で不安定であり、プラスチック要素がガスを放出して脆（もろ）くなる。米国特許第 5, 4 8 1, 6 3 4 号の中で、金属本体材料を使用するコネクタ構造について述べられている。しかしながら、提案されている設計は、一体型ハウジングではなく複数部分から成るハウジングを必要とする。チューニング、すなわち、偏心補正を維持する厳しい環境に耐える L C コネクタに対する市場の要求があるため、一体の金属又はセラミックハウジングを備えるそのようなコネクタを妥当なコストで製造することができるよう設計することができれば、航空宇宙、化学、薬物などの様々な用途で極めて高い価値を持つことになる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本明細書で開示する発明は、厳しい環境で使用するよう設計された光ファイバコネクタである。該光コネクタは、以下に示すすべての特徴を有するように構成され、それらの特徴は、光学的挿入損失と反射損失性能によって決定される優れた光学性能を提供する機能を維持しながら、熱的及び機械的ストレスを含む厳しい環境での動作を可能にする。本発明は、面の 1 つに板ばねラッチが取付けられたほぼ直方体である。板ばねラッチは、ハウジングの縦軸に対して円弧状に動くように設計されている。適切な設計構造を利用する

と、厳しい環境用のコネクタハウジングの全体を金属又はセラミック材料から製造することができる。熱的及び機械的ストレス下で劣化しない他の材料を使用することもできる。さらに、適切に設計された光ファイバ保持構造体と適切に一体化された場合は、ファイバ保持構造体を直方体に対して割出すことによってコネクタから偏心の影響をなくすることができる。適切に設計されると、金属板ばねラッチシステムを使用してコネクタ組立体を嵌（かん）合状態で維持することができる。これを考慮すると、極めて厳しい環境で動作し修理可能なコネクタを予見することができる。

【0013】

いくつかの光ファイバコネクタが知られている。一般的な商品名の例は、FC、SC、STであり、ここで開示しているコネクタと最も似ている製品はLCである。これらのタイプのコネクタの抜き差しを行うには、一般に、ユーザがコネクタの1以上の側面に指を乗せることを可能にする必要がある。コネクタの抜き取りは、一般に、ラッチをスライドさせるか（SC）、ラッチを押すか（LC）、ラッチを回転させる（ST、FC）ことによって達成される。回転の場合、FCコネクタは複数回回転させるコネクタであるが、STコネクタは、「バイオネット（bayonet）」型結合システムを切離すために部分的回転しか必要としない改良品である。コネクタを切離す回転部分だけに金属構成要素がある。全体が非プラスチック（セラミックや金属）製の構成要素で製造されたコネクタは知られていない。さらに、確認されている入手可能なコネクタシステムはどれも、完全に分解することができず、分解した場合にファイバ偏心補正を維持することができない。

【課題を解決するための手段】

【0014】

したがって、本発明は、確認されているすべてのコネクタを超える実装密度を実現し、かつ、LCと等しい実装密度を実現する。ラッチシステムは、該ラッチシステムの実施方法と製造材料を除き、LCによって提供されるものと類似している。既存のLCコネクタでは、ラッチは、プラスチック本体と一体化され、片持ち支持されている。本明細書で開示する発明は、温度の変化に対して安定した金属材料で製造された分離可能な「板」ばね型ラッチシステムを使用する。開示するコネクタの独特な設計特徴によって、熱的及び機械的ストレス下で劣化する可能性のあるすべてのプラスチック材料を、必要に応じて、コネクタ本体、フェルール及び支持構造体から除去することができる。

【0015】

ファイバ偏心補正は、現在、LC型コネクタでのみ可能である。前記補正は、フェルール支持構造体上の方形又は六角形の位置決め機能を使用して達成される。前記支持構造体は、LCコネクタ本体内の適切なパターンと係合し、前記本体との係合による位置決めを維持する。したがって、チューニング、すなわち、ファイバ偏心補正は、フェルールとその支持体がコネクタ本体内に保持されているときだけ保持される。取外した後は、ファイバ保持構造体とコネクタ本体との間の正確な位置関係を決定することができない。本明細書で開示する発明は、適切なチューニングのための位置を識別する「キー」部分を備えた光学フェルール保持構造体及び支持構造体を有する。本明細書で開示する発明は、この「キー」部分がコネクタ本体内に適切に位置決めされ保持されれば、ファイバ支持構造体をコネクタ本体から取外したときでも組立体全体がその偏心補正を維持することができることを示している。

【0016】

偏心補正を維持することが本明細書で開示する発明の主な特徴であるので、偏心の問題を理解することが重要である。一對の相互接続されたフェルール間のアライメントの変動は、主に、フェルールに対する光ファイバコアの「偏心」として知られるパラメータによって起こる。偏心は、フェルールの端面におけるフェルールの長手方向の中心軸と、フェルールの通路内に保持された光ファイバコアの中心軸との距離として定義される。一般に、通路は、基準面である外側円筒面と同心ではない。また、光ファイバは、フェルール通路内において中心に位置決めされていることがあり、ファイバコアは、ファイバの外側面と同心でないことがある。したがって、偏心は、フェルール通路内における光ファイバの

偏心と、フェルール内における通路の偏心とから成る。

【0017】

「光が通過している」光ファイバの端部を見た場合、光のドットを有する円を見ることができ、その光のドットは円の正確な中心から少しずれている。偏心は、大きさ成分と方向成分を有する二次元ベクトルとして理解することができる。偏心ベクトルの「大きさ成分」は、円の中心と光のドットとの間の直線距離であり、偏心ベクトルの「方向成分」は、その直線が、円の中心を原点とする二次元デカルト座標系のX軸に対してなす角度である。従来の光コネクタ（すなわち、ST、SC及びFC）で使用されているフェールの径は2.5〔mm〕であるが、本発明の好ましい実施形態で使用されているフェールの径は、LC接続システムによって利用されるサイズの半分であることに注意されたい。小さいサイズのフェールを使用することによって、これに比例して偏心ベクトルの大きさ成分は減少し、これにより、精度が改善される。

10

【0018】

一般に、フェールに対する光ファイバコアの偏心のために、2つの相互接続されたフェールの一方を回転させると、通路内に保持されたファイバの相対位置が変化する。光ファイバコアが終端されたフェール内において光ファイバコアの偏心を制御することは極めて困難なため、対向したコアが約0.7ミクロン以内で位置合せされるような精密な公差を維持しないと、シングルモードファイバで0.1〔dB〕以下の望ましい損失を達成することは困難である。当然ながら、これにより製造コストを高くなる。結合する2本の光ファイバ端の偏心の合計が同じかあるいは少なくとも極めて近い場合は、最大結合（最小挿入損失）が観測されるまでアライメントスリーブ内で一方のフェールを他方のフェールに対して回転させることによって、低損失接続を実現することができる。

20

【0019】

本発明は様々な形態の実施形態が可能であるが、本明細書での開示は本発明の原理の例示であり、本発明を図示の例に限定することを意図するものでないとの理解の下で、特定の実施形態を図に示し本明細書中で詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明の構造及び動作の構成及び方法は、更なる目的や利点とともに、類似の参照符号が類似の要素を指す添付図面と関連して行われる以下の説明を参照して最もよく理解することができる。

30

【0021】

本発明は、ファイバホルダ構造体50内の割出構造部又は部分90を使用することによってファイバの偏心を補正することができる。フェール44を割出部90に対して6つの回転位置の内の1つの回転位置を有するように構成することができるようファイバホルダは設計されるが、使用する回転位置はこれよりも多くても少なくともよい。そのような設計によって、フェール44とファイバホルダ50を、6つの回転位置（0度、60度、120度、180度、240度及び300度）の内の1つに割出してコネクタ本体に取付けることができる。選択される特定の位置は、コネクタの製造中に、ファイバ偏心を測定し、光出力損失を最小にする測定値に基づいて決定された量だけファイバホルダ50のベース部材80を回転させることによって決定される。光学的性能が高いコネクタに対しての最終的な要求は、割出部を介してフェールをキー56に対して半径方向に位置合せし、それにより、ファイバホルダ50をコネクタハウジング12内に設置したときにこの関係が維持されるようにすることである。例えば、偏心は、図2に示されるようなばねラッチ30と常に位置合せされる。ハウジング壁の1つに沿った線形スロット24内でキー56がハウジングとどのように係合するのかが分かる。キーが適切に位置決めされた状態で、半径方向のアライメントと高い光学性能が維持される。

40

【0022】

図1は、ファイバケーブルが示されていない状態のファイバコネクタ10の組立体を示す。図2は、オペレータが現場で見るコネクタの基本構成要素を示しているが、ケーブル

50

が取付けられていない。コネクタを組立てるとき、ケーブルが取付けられた状態の事前にチューニングされたばね装填（てん）式ファイバホルダ５０が、キー５６がスロット２４に摺（しゅう）動して嵌（はま）るように、ハウジング１２に挿入される。位置決めシリンダ１０２は、キー溝１０４がキー５６と係合するように後側部材８４と摺動カラー９２との上を摺動される。この組立体を保持するために、ねじ付カラー１００が位置決めシリンダ１０２の上に配置され、それにより、ねじ付カラー１００がフランジ１０６と係合するように、ねじ付カラー１００がハウジング１２のねじ付端部３４の上にねじ込まれる。

【００２３】

図３は、偏心補正用のばね装填式割出ファイバホルダ５０の更に詳細を開示する。コネクタは、ハウジング１２を含み、該ハウジング１２はその端面１６で終端する軸方向の通路１４を有している。この通路は、ファイバケーブル（図示せず）のファイバフィラメント端をフェルール４４の端部４２に収容するように適応されている。ハウジング１２は、ファイバホルダ５０を取囲むとともに収容するキャビティ１８を画定する内側面を有する。図４ａは、互いに分離されたハウジングキャビティとファイバホルダとを示す。図４ｂは、ファイバホルダ５０を取囲むハウジングキャビティ１８を示す。ハウジングは、光ケーブル（図示せず）が固定されるファイバホルダ５０を収容する第１の開口２０を有する。ハウジングは、フェルール４４の端部４２が貫通して突出することができるようにするための第２の開口２２を有する。両方の開口は、キャビティ１８内に延在し、ハウジングの両端に位置決めされる。ハウジングを関連する差込口（図示せず）に固定してそれらが間違っ

10

20

【００２４】

コネクタファイバホルダ５０は、光ケーブル（図示せず）を収容する。光ケーブルは、プラスチック緩衝材内に封止されたグラスファイバから成る。光ケーブルは、さらに、緩衝されたファイバを取囲む複数のフィラメント状補強部材と、該フィラメント状補強部材を取囲むプラスチックジャケットとを有する。光ケーブル内の光学フィラメント又はファイバは、軸方向のファイバ通路４６内に延在し、前記端部４２で終端する。ファイバ通路は、関連したファイバケーブルの被覆が剥（は）がされた端部であるフィラメントを収容する。ベース部材８０はフェルール４４を保持する。ベース部材は、フェルール４４のファイバ軸方向の通路４６と同一直線上にある軸方向の光ケーブル通路８２を含む。円筒形フェールの径は約１．２５ミリメートルである。ベース部材８０の肩部８３はばね５４と係合している。後側部材８４は、ベース部材８０の後部８８と結合されてシャフトを形成する嵌合部分８６を有する。後側部材は、六角部分等の多位置偏心割出部９０を含む。

30

【００２５】

また、ばね５４と係合する肩部９４を備えたカラー９２が設けられている。ばね５４とカラー９２は、嵌合部分８６と後側部分８８とによって形成されたシャフト上で摺動して位置決めされる。ばね部材５４は、肩部８３及び９４の間に配置されて、ベース部材８０をカラー９２から遠ざかる方向に押す。これにより、ファイバホルダが第２の開口２２に向けて付勢され、それにより、フェルール４４の端部４２が、ハウジングの第２の開口２２を貫通して延在する。カラー９２は、また、ハウジング１２のスロット２４と係合するキー５６を有する。これにより、ファイバホルダ５０全体をコネクタハウジングから外すことができ、また、コネクタハウジングに戻されたときに単一の安定した角度位置が維持される。

40

【００２６】

ファイバホルダ５０を収容するハウジング１２は、相互接続部材又は係止部材を有する。この相互接続部材又は係止部材は、ねじ付カラー１００と位置決めシリンダ１０２とから成る。位置決めシリンダ１０２は、キー５６と係合してファイバホルダ５０をハウジン

50

グ 1 2 の第 2 の開口 2 2 に向けて押すキー溝 1 0 4 を有する。ねじ付カラー 1 0 0 は、ハウジングの第 1 の開口 2 0 の周りで位置決めシリンダ 1 0 2 上のフランジ 1 0 6 と係合し、ねじ付端 3 4 にねじ込まれることによってハウジング 1 2 に固定される。位置決めシリンダ 1 0 2 は、ファイバホルダ 5 0 の一部分の上を摺動し、ハウジング 1 2 のキャビティ 1 8 内で摺動する。相互接続部材は、また、単一の金属クリップを有することができる。この金属クリップは、その複数の部分がハウジング上の突出部に固定されており、位置決めシリンダと同じようにキー 5 6 と係合する。

【 0 0 2 7 】

ハウジングと相互接続部材は、極限的な熱的又は機械的ストレス下で劣化しない材料で作成される。このような材料には、金属やセラミックがある。金属材料は、可能な限り軽量にするためにアルミニウム合金であってもよく、最適な環境耐性を得るために耐腐食性の鋼又は銅合金であってもよい。ハウジングと相互接続部材は、互いに結合されたときに、実質的にファイバホルダ 5 0 を取囲み、極限的な熱的及び機械的ストレスに耐えることができる材料で作成されるので、ファイバホルダ 5 0 内に保持される光ケーブルは保護される。

【 0 0 2 8 】

歪（ひず）み逃しブーツ 1 1 0 は、光ケーブルを保持する長手方向の通路 1 1 2 を有する。歪み逃しブーツの前部 1 1 4 は、位置決めシリンダ 1 0 2 の後端 1 0 8 を取囲み、光ケーブルのフィラメント状補強部材を捕らえ、それにより、光ケーブルに加わる引張り力がコネクタに伝達される。歪み逃しブーツは、コネクタと結合する領域における光ケーブルの最小曲げ半径を制限するように適応される。

【 0 0 2 9 】

円筒形ファイバホルダ 5 0 は、該ファイバホルダをハウジングに差込む前にフェルール 4 4 内のファイバフィラメントを「チューニング」する手段を提供する。このチューニングはファイバホルダ内で行われるが、該ファイバホルダ内に割出構造部が収容されているため、ファイバホルダ 5 0 の外側面は六角形ではなく円筒形とすることができる。割出構成部を内蔵したこのファイバホルダは円筒形外側面を有するので、ハウジングのキャビティを六角形ではなく円筒形とすることができる。金属又はセラミック材料からは六角形よりも円筒形のキャビティの方が容易に製造することができる。ハウジングが金属又はセラミック材料で作成されるので、ハウジングは、熱的又は機械的ストレスに対する耐性が向上する。一旦（たん）チューニングを行えば、ファイバホルダは、ハウジングから取外された後でもそのチューニングを維持し、それにより、交換、検査又はクリーニングのために必要となる再組立を、チューニングを失うことなく行うことができる。ファイバホルダが、チューニング位置を失うことなく極限的な熱的及び機械的ストレスに耐えることができる材料で作成されるので、コネクタは、広範囲の熱的及び機械環境で極めて安定した光学性能を有する。

【 0 0 3 0 】

本発明の好ましい実施形態を示し説明したが、当業者であれば、以上の説明及び添付の特許請求の範囲の精神及び範囲から逸脱することなく様々な修正を考え得ることを予見することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

【 図 1 】 ファイバケーブルのないファイバコネクタ示す図である。

【 図 2 】 最終組立前の光ファイバケーブルのないファイバコネクタ組立体を示す図である。

【 図 3 】 光ファイバコネクタのすべての構成要素の分解図である。

【 図 4 a 】 挿入前のファイバホルダとハウジングの断面図である。

【 図 4 b 】 ハウジング内に挿入されたファイバホルダの断面図である。

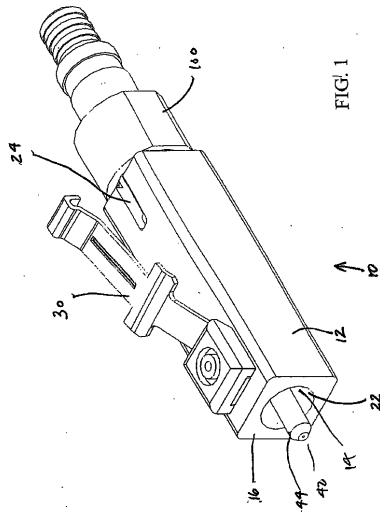
10

20

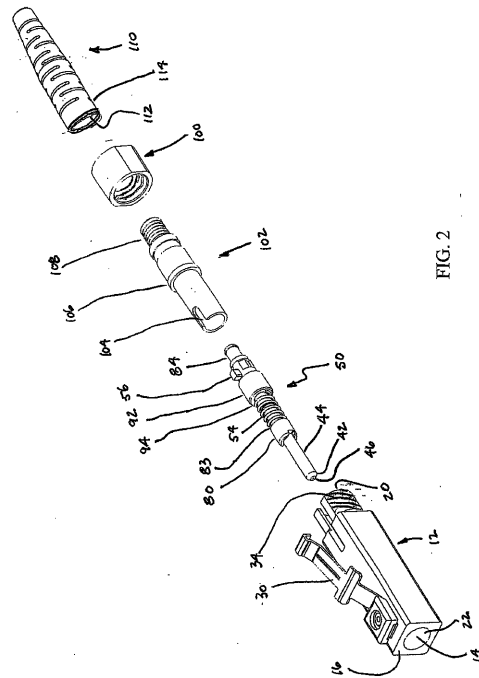
30

40

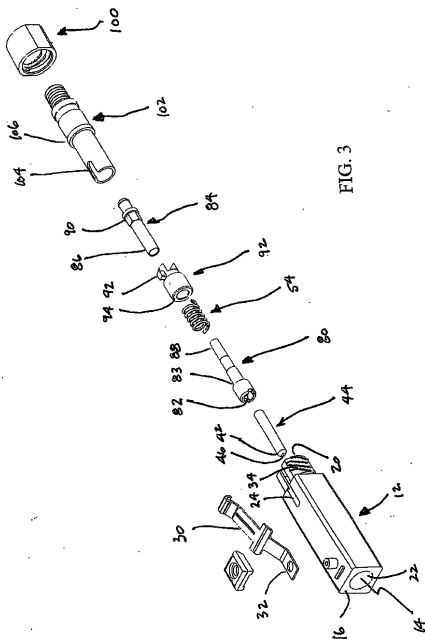
【図 1】



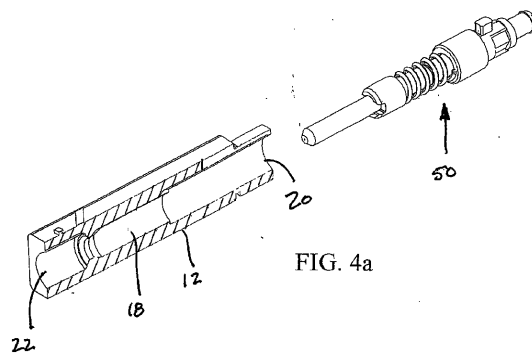
【図 2】



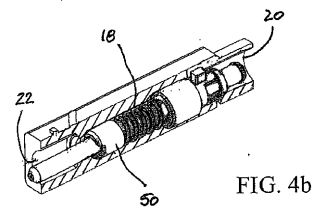
【図 3】



【図 4 a】



【図 4 b】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2005/046249
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G02B6/38		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EP0-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/105625 A1 (UEDA YOSHIHISA ET AL) 3 June 2004 (2004-06-03) paragraph [0105] - paragraph [0123]; figures 19-34 -----	1,2,5-7
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 April 2006		Date of mailing of the international search report 17. 08. 2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018		Authorized officer Frisch, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2005/046249**Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this International application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1, 2, 5, 6, 7

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2005/046249

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1,2,5,6,7

Subject 1 relates to an optical fibre connector with a housing receiving a ferrule holder, to means for fixing the ferrule holder inside the housing in an angularly adjustable but fixed position, and to details of the latching means connected to the housing.

2. claims: 3,4,8-11

Subject 2 also relates to an optical fibre connector with a housing receiving a ferrule holder, and to means for fixing the ferrule holder in a fixed position inside the housing.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2005/046249

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004105625 A1	03-06-2004	WO 03034120 A1 JP 2005091379 A	24-04-2003 07-04-2005

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

【要約の続き】

い内部部品（ばね、内部の金属又はセラミック部品）を検査するか、クリーニングする円筒形のファイバホルダを取外す性能を取入れる。さらに、円筒形構造体は、ファイバ偏心の効果を取除く「チューニング」手段を備える。チューニングを行えば、ファイバホルダは、ハウジングから取外されてもそのチューニングを維持し、高性能コネクタの再組立を、チューニングを失うことなく行うことができる。