(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3569488号
(P3569488)
(45)発行日　平成16年9月22日(2004.9.22)　(24)登録日　平成16年6月25日(2004.6.25)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G02B　6/38　G02B　6/38

請求項の数 19　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願2000-306955(P2000-306955)
(22)出願日　平成12年10月6日(2000.10.6)
(65)公開番号　特開2001-147345(P2001-147345A)
(43)公開日　平成13年5月29日(2001.5.29)
審査請求日　平成14年5月20日(2002.5.20)
(31)優先権主張番号　09/413431
(32)優先日　平成11年10月6日(1999.10.6)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　596092698
ルーセント　テクノロジーズ　インコーポレーテッド
アメリカ合衆国．０７９７４－０６３６　ニュージャーシィ，マレイ　ヒル，マウンテン　アヴェニュー　６００
(74)代理人　100064447
弁理士　岡部　正夫
(74)代理人　100085176
弁理士　加藤　伸晃
(74)代理人　100106703
弁理士　産形　和央
(74)代理人　100096943
弁理士　臼井　伸一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】一体ハウジングを有する光学コネクタ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
光ファイバを終端するコネクタにおいて、
フェルール・アセンブリであって、第１端、第２端および第１端から第２端まで延在する軸方向の通路を有し、前記フェルール・アセンブリの前記第２端は、前記フェルール・アセンブリの前記第２端に対してほぼ固定した位置で光ファイバの端部を維持するような構造であり、光ファイバは前記フェルール・アセンブリの前記軸方向の通路を通過する、フェルール・アセンブリと、
前記フェルール・アセンブリを受けるような構造の空隙を画定する内面を有する一体ハウジングであって、内部に光ファイバが配置された前記フェルール・アセンブリを受ける第１開口と、前記フェルール・アセンブリの前記第２端が突き出す第２開口とを含み、前記ハウジングの前記第１開口および前記第２開口は前記ハウジングの対向する端にそれぞれ位置し、前記第１開口はほぼ正方形の形状を有し、前記ハウジングは、前記第１開口から前記第２開口まで延在する、それぞれ直交する第１、第２、第３および第４の内壁を有し、前記ハウジングは、前記第１の内壁に形成された少なくとも第１スロットを有し、前記第１スロットは、前記第１開口から前記第２開口へ向かう方向に、前記第１開口から所定の距離だけ延在し、前記所定の距離は前記第１スロットの長さに対応し、前記第１スロットは、前記第１スロットの長手方向を横断する方向で前記ハウジングが外方向に撓めるようにし、前記ハウジングはキー機構を有する、一体ハウジングと、
インサートであって、前記インサートの第１端に形成された第１開口、前記インサートの

第２端に形成された第２開口、および光ファイバが前記インサートを通過できるようにする通路を有し、前記インサートの前記第２端は、前記フェルール・アセンブリの前記第１端と嵌合するような構造であり、前記インサートは、キー機構を形成する面取りされたフランジを備え、前記インサートは、前記インサートの前記キー機構が前記ハウジングの前記キー機構と連結するまで、前記インサートを前記ハウジングに押し込むことによって、前記ハウジングに固定されるような構造であり、前記インサートは、前記ハウジング内に前記フェルール・アセンブリを固定して、前記インサートの前記第２端が前記フェルール・アセンブリの前記第１端と嵌合し、前記インサートの前記キー機構が前記ハウジングの前記キー機構と連結すると、前記フェルール・アセンブリが前記ハウジングから不注意に外れるのを防止する、インサートとを備え、

前記ハウジングが、関連のアダプタに前記ハウジングを固定することにより前記ハウジングが前記アダプタから意図せずに分離するのを防止するように構成された手動操作のラッチを備え、前記ラッチは前記ハウジングの前記第1、第２、第３および第４の内壁のうちの１つの内壁上に位置し、前記ラッチは前記フェルール・アセンブリの前記軸方向通路に対して垂直な方向に動かすことが可能であり、前記ラッチが、前記ハウジングの前記第２開口に向かって配置された固定端と、前記固定端および前記第２開口から離れる方向に延在する自由端とを有する片持ちビームを備える、光ファイバを終端するコネクタ。

【請求項２】

前記ハウジングが、前記第１の内壁に対向する前記第２の内壁に形成された第２スロットを有し、前記第２スロットが、前記第１開口から前記第２開口に向かう方向で所定の距離だけ前記第１開口から延在し、前記所定の距離は前記第２スロットの長さに対応し、前記第１および第２スロットは、前記ハウジングが前記第１および第２スロットの長手方向を横断する方向で外方向に撓めるようにする、請求項１に記載のコネクタ。

【請求項３】

前記面取りされたフランジはほぼ長方形の断面を有し、前記フランジは、２つの対向して配置された平坦側部および２つの対向して配置されたキーを備え、前記キーは前記インサートの前記キー機構に対応し、各キーは面取り表面を有し、各キーは前記フランジの一方の平坦側部によって他方のキーから分離し、前記キーおよび平坦側部が、ほぼ長方形の断面を画定する形状を形成し、前記ハウジングの前記キー機構は、前記ハウジングの前記第３の内壁および第４の内壁に形成された第１および第２キー溝を備え、前記キー溝が形成された前記ハウジングの前記第３および第４の内壁は、相互に対向して、前記第１および第２スロットが形成された前記第１および第２の内壁と直交し、前記インサートを所定の距離だけ前記ハウジングの前記第１開口に押し込むと、前記フランジのキーの前記面取り表面によって、前記キー溝が形成された前記ハウジングの前記第３および第４の内壁が撓んで互いから離れ、前記インサートを所定の距離だけ前記ハウジングの前記第１開口に押し込むと、前記フランジの前記キーが前記キー溝内にロックし、キーと個々のキー溝との前記ロックは、前記ハウジングに対してほぼ固定した位置に前記インサートをロックし、前記ハウジングに形成された前記第１および第２スロットによって、前記キー溝が形成された前記ハウジングの前記第３および第４の内壁が撓み、互いから離れる、請求項２に記載のコネクタ。

【請求項４】

前記インサートが、前記インサートの前記第１端から前記インサートの外面に一体形成された周方向の止め部まで延在する第１円筒形部分と、前記止め部から前記フランジまで延在する第２円筒形部分と、前記フランジから前記インサートの前記第２端まで延在する第３円筒形部分とを有し、前記フランジの前記キーと前記ハウジングの前記キー溝との連結によって前記インサートを前記ハウジング内の所定の位置にロックすると、前記止め部が前記ハウジングの前記第１開口に突き当たり、前記止め部は前記第１開口よりサイズが大きく、したがって前記第１開口が、前記ハウジングへの前記止め部の進入を阻止する、請求項３に記載のコネクタ。

【請求項５】

前記インサートが真鍮合金で構成される、請求項４に記載のコネクタ。
【請求項６】
前記インサートがステンレス鋼で構成される、請求項４に記載のコネクタ。
【請求項７】
前記インサートがアルミで構成される、請求項４に記載のコネクタ。
【請求項８】
前記インサートの前記フランジがほぼ長方形の断面を有し、前記インサートを前記ハウジングの前記第１開口に挿入すると、前記ハウジングの前記第１開口のほぼ正方形の断面が、前記インサートのほぼ長方形の断面と整列して、前記ハウジングの前記キー機構を前記インサートの前記キー機構と整列させる、請求項１に記載のコネクタ。
【請求項９】
前記フェルール・アセンブリが、
バレル部分であって、第１端および第２端および前記バレル部分内に形成される軸方向の通路を有し、前記バレルの前記第２端は六角形の断面を有するバレル部分と、
第１端および第２端を有するフェルールであって、前記フェルールの前記第１端が前記バレルの前記第２端にしっかり固定され、前記フェルールは、光ファイバの前記端部を受けるため、前記フェルール内に形成された軸方向の通路を有し、光ファイバの前記端部は、前記バレルの前記軸方向通路および前記フェルールの前記軸方向通路を通り、したがって光ファイバの前記端部が前記フェルールの前記第２端内に配置されるフェルールと、
軟質チューブであって、第１端および第２端および前記軟質チューブ内に形成された軸方向の通路を有し、前記チューブの前記第２端は前記バレルの前記第１端にしっかり固定され、光ファイバが前記チューブの前記軸方向通路を通る、軟質チューブとを備える、請求項１に記載のコネクタ。
【請求項１０】
前記チューブがフッ素化エチレンプロピレンで構成される、請求項９に記載のコネクタ。
【請求項１１】
前記バレルがステンレス鋼で構成され、前記フェルール・アセンブリの前記軸方向通路を通る光ファイバを備える光ファイバ・ケーブルのバッファ・コーティングが、前記バレルに接着剤で取り付けられる、請求項９に記載のコネクタ。
【請求項１２】
概ね円筒形の形状を有するばねをさらに備え、前記ばねは、前記フェルール・アセンブリを前記ハウジング内に固定すると、前記フェルール・アセンブリの前記チューブの周囲に配置され、前記ばねは第１端および第２端を有し、前記インサートが前記フェルール・アセンブリと嵌合すると、前記インサートの前記第２端が前記チューブの前記第１端上に挿入され、かつ、前記ばねの前記第１端に接触して配置され、前記キー機構のロックによって前記インサートを前記ハウジング内にしっかり固定すると、前記ばねが予め加重され、前記ばねの前記第２端が前記バレルの前記第２端と接触し、前記バレルの前記第２端は、前記ばねの前記第２端が前記フェルールと接触するのを防止し、前記バレルの前記第２端が前記ハウジングの窪みに収容されないよう、前記ハウジングの前記第２開口から前記ハウジングの前記第１開口に向かう方向で前記バレルの前記第２端を押すと、前記バレルの前記第２端が回転可能な状態となり、前記フェルール・アセンブリに伴う偏心パラメータを調整することができる、請求項９に記載のコネクタ。
【請求項１３】
前記ハウジングが、
第１端および第２端を有する環状円筒形部分であって、前記環状円筒形部分の前記第１端が前記ハウジングの前記第１開口に隣接する環状円筒形部分と、
前記フェルール・アセンブリの前記バレルの前記第２端を受けるような構造である六角形の断面を有する窪みであって、前記フェルール・アセンブリを前記ハウジング内に固定すると、六角形の断面を有する前記バレルの前記第２端が、六角形の断面を有する前記窪みに収容される、六角形の断面を有する窪みとをさらに備える、請求項１２に記載のコネク

タ。
【請求項１４】
前記インサートが、光ファイバ・ケーブルの強化部材を前記インサートに取り付けるための、前記インサートの前記第１端に隣接して形成された周方向の溝を有し、前記周方向の溝が、前記インサートの前記第１端と前記周方向の止め部との間に配置される、請求項１３に記載のコネクタ。
【請求項１５】
前記ハウジングが、ヨークを前記ハウジングに取り付けるための、前記ハウジングの前記第１端に隣接して配置されたロック機構を有し、前記ヨークは、前記ヨークに取り付けた固定端と、前記固定端から離れる方向に延在する自由端とを有するトリガを備え、前記ヨークは、前記ハウジングの前記ロック機構と連結するような構造であるロック機構を有し、前記ヨークを前記ハウジングに取り付けると、前記ヨークの前記トリガの前記自由端が、前記ハウジングの前記ラッチの前記自由端に近接し、前記トリガを押下すると、前記トリガの前記自由端が前記ラッチの前記自由端に下方向の力を加え、それによって前記ハウジングが関連のアダプタから分離する、請求項１に記載のコネクタ。
【請求項１６】
前記ハウジングの前記キー機構は、前記ハウジングの前記第３の内壁および第４の内壁に形成された第１および第２キー溝を備え、前記キー溝が形成された前記ハウジングの前記第３および第４の内壁は、相互に対向して、前記第１および第２スロットが形成された前記第１および第２の内壁と直交し、前記ハウジングが、前記キー溝が配置された前記ハウジングの前記第３および第４の内壁のうちの一方に配置された第１止め部と、前記キー溝が配置された前記ハウジングの前記第３および第４の内壁のうちの他方に配置された第２止め部とをさらに備え、前記ヨークを前記ハウジングに取り付けると、前記ヨークの前記第２端が、前記ハウジングに配置された前記第１および第２止め部に突き当たる、請求項１５に記載のコネクタ。
【請求項１７】
前記ハウジングがポリフェニルスルホンで構成される、請求項１に記載のコネクタ。
【請求項１８】
前記ハウジングがRADEL^{R} Rポリフェニルスルホンで構成される、請求項１７に記載のコネクタ。
【請求項１９】
前記ハウジングにおいて、前記ハウジングの前記第１開口から前記ハウジングの前記第２開口までの長さが約２０ｍｍである、請求項１に記載のコネクタ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は光ファイバに使用する光学コネクタ、特に一体ハウジングを有する光ファイバと使用する光学コネクタに関する。
【０００２】
【従来の技術】
光ファイバのコネクタは、ほぼ全ての光ファイバ通信システムの必須部品である。例えば、このようなコネクタは、ファイバの複数の部分を結合して、より長いファイバにするか、ファイバを放射線源、光増幅器、検出器および中継器などの能動素子に接続するか、ファイバをスイッチおよび減衰器などの受動素子に接続するのに使用することができる。光ファイバ・コネクタの中心的機能は、一方のファイバのコアが他方のファイバのコアに軸方向に整列するよう、２本の光ファイバを維持し、その結果、一方のファイバからの光が全て他方のファイバに結合されることである。これは、光ファイバの光を搬送する領域（コア）が非常に小さいので、特に困難な作業である。単モードの光ファイバでは、コアの直径は約８ミクロンであり、１ミクロン＝１μｍ＝１０$^{-3}$ｍｍである。光ファイバ・コネクタの別の機能は、作業環境で機械的安定性および接合部の保護を提供することである

。ファイバ２本の結合で挿入損を小さくすることは、概ねファイバ端部の整列、端部間のギャップの幅、および一方または両方の端部表面の光学的状態の関数である。安定性および接合部の保護は、概ね、コネクタ設計（例えば異なる熱膨張率の最小化および機械的動作の効果）の関数である。光ファイバ・コネクタは、通常、中心軸に沿ってガラスまたはプラスチック・ファイバが設置された小さい細管シリンダを含む。このシリンダは、同義でフェルールまたはプラグと呼ばれる。

【０００３】

１対の光ファイバ間の接続では、１対のフェルールを端部同士で突き合わせ、光がその共通の中心軸に沿って一方から他方へと進む。この従来の光接続では、接続によって生じる光の損失（挿入損）を最小にするため、グラス・ファイバのコアが精密に整列していることが非常に望ましいが、予想されるように、現在では、日常的に完全な接続は不可能である。製造公差は「ゼロ」に近づいているが、費用などの実際的な考慮事項、およびわずかな心ずれは許容可能であるという事実は、このような事柄の完璧さが不必要であることを示唆する。

【０００４】

光ファイバ・コネクタの１つの知られている設計が、米国特許第４，７９３，６８３号に示され、その基本的構成要素は、自身内の中心に光ファイバを有する精密成形プラスチック円錐プラグ、プラグの円筒形部分の周囲に配置された圧縮ばね、およびプラグおよびばねを囲む保持カラーを備える。カラーは、「双円錐」と呼ぶのが最適である形状の精密成形整列スリーブを有する取付具を介して、別のコネクタと結合できるようにする外ねじを含む。この設計は米国特許第４，９３４，７８５号で示され、円筒形プラグ、プラグを保持するベース部材、圧縮ばね、およびプラグおよびばねを囲むキャップを備えるコネクタに取って代わられた。この設計では、円筒形プラグのみを高精度にする必要があり、通常はセラミック材料で作成される。このようなプラグを２個互いに結合する場合は、金属、セラミックまたはプラスチック材料でも作成する分割薄肉シリンダを備える整列スリーブを使用する。この整列スリーブは、上述した双円錐整列スリーブほど精密である必要はない。

【０００５】

上記のコネクタは十分に動作するが、さらなる改善が望ましい。例えば、テレビ、データ、および電話（マルチメディア）通信の選択肢の伝送媒体として光ファイバが益々受容されているので、高密度相互接続構成を提供する必要性が生じている。上述した単方向光コネクタは全て、挿入し、レセプタクルまたは結合デバイスから外す間に両側を手で把持する必要があることによって、相互に大量に積み重ねる能力が制限されるような方法で構築される。米国特許第４，７８７，７０６号で示されるような既知の二重光コネクタも、レセプタクルまたは結合デバイスから外す間にハウジングの対向する側に手をアクセスする必要があり、このため高密度光ファイバの相互接続アレイができない。さらに、費用を削減しながら、顧客に即座に受容可能であるコネクタを提供することが、常に望ましい。これらの後者の要求に留意しながら、電気コネクタの技術を参照し、ここではおそらく最も使用され、受容されているコネクタは、コード付き電話製品に一般に使用されているＲＪ１１タイプのプラグ／ジャックとして知られているコネクタである。これらのコネクタは、安価で、確実に作動し、その操作が顧客に容易に理解されるので、広く受容されている。しかし、光相互接続（特に単モード・ファイバ間）に伴う高精度および低い挿入損の要件のため、ＲＪ１１タイプの設計は光コネクタには受容できない。このような電気コネクタの例は、米国特許第３，７６１，８６９号および第３，９５４，３２０号で示されている。

【０００６】

光ファイバ・コネクタでこれ以外に知られている設計が、米国特許第５，２１２，７５２号で開示されている。この光コネクタは、光ファイバの通路を有するフェルール部分を含むフェルール・アセンブリと、フェルール・アセンブリが配置されたプラグ・フレームとを備える。フェルール・アセンブリをプラグ・フレーム内に配置すると、プラグ・フレー

ムが、グリップと呼ばれる光コネクタの別の部分内に組み込まれる。プラグ・フレームは、偏心方向がグリップのキーと整列するような方法で、グリップに対して複数の回転方向でグリップ内に組み付けることができる。プラグ・フレームをグリップ内で結合すると、光コネクタを結合ハウジングに挿入することができる。結合ハウジングは、２つの等しい光コネクタを挿入し、光コネクタ内でフェルール・アセンブリによって終端する２本の光ファイバ間に光接続を提供できるよう構成される。

【０００７】

米国特許第５，２１２，７５２号で開示された光コネクタの利点の１つは、プラグ・フレームをグリップに挿入すると、グリップの設計およびプラグ・フレームがグリップと結合する方法のため、光コネクタに優れた側方加重特性が与えられることである。この光コネクタに伴う欠点の１つは、グリップをいったん設置すると取り外せないことである。これは、何らかの理由で調整を再調節しなければならない場合に欠点となる。プラグ・フレームがグリップ内に配置されていない時に、プラグ・フレームを結合ハウジングに挿入することは可能であるが、プラグ・フレームを結合ハウジングにいったん挿入すると、外す機構がないために、いったん挿入すると、プラグ・フレームを結合ハウジングから取り外すことは、特殊な工具がないと不可能ではないまでも困難である。

【０００８】

この光コネクタの別の欠点は、光コネクタの特定の構成要素が、組立プロセス中に不適切に組み付けられる可能性があることである。これは、米国特許第５，２１２，７５２号の図２に関連して見ることができる。ケーブル保持部材が、組立プロセス中にフェルール・アセンブリのバレルおよびばねを受けるようになっている。ケーブル保持部材は、ケーブル保持部材をプラグ・フレームに挿入すると、カラーの側部がプラグ・フレームのウィンドウ内に受けられるように面取りされたカラーを含む。しかし、プラグ・フレームは円筒形または環状の開口を有し、これは、カラーの側部がプラグ・フレームのウィンドウ内に受けられることを保証するためにいかなるタイプのキー機構も含まない。その結果、ケーブルの側部がウィンドウと整列しないような方法でケーブル保持部材をプラグ・フレームに押し込める可能性がある。しかし、カラーの側部がウィンドウと整列しなくても、ケーブル保持部材は、摩擦嵌合によってプラグ・フレーム内の所定の位置にロックされ、摩擦嵌合のため、ケーブル保持部材をプラグ・フレームから外すことは、不可能でないにしても困難である。したがって、組立中にケーブル保持部材とプラグ・フレームとの適切な整列を確保する措置を執らない限り、光コネクタを不適切に組み立てる可能性がある。

【０００９】

プラグ・フレーム内にケーブル保持部材を不適切に組み付けると、光コネクタは、カラーの側部をプラグ・フレームのウィンドウに入れた場合ほど大きい側方加重容量を有することができない。また、ケーブル保持部材をプラグ・フレーム内に不適切に挿入すると、プラグ・フレームをグリップと適切に結合することが、不可能ではないまでも困難になり、したがって２本の光ファイバの端部を相互に光学的に結合できるようにするため、光コネクタを結合ハウジングに結合することが、不可能ではないまでも困難になる。

【００１０】

光コネクタで知られている別の設計が、米国特許第５，４８１，６３４号で示されている。このコネクタは、ハウジングおよびカバーを備える２部片のハウジング・アセンブリを使用し、これらはフェルールおよびその関連の構成要素をハウジング内に設置した後、超音波結合される。関連の構成要素は、フェルールを含むファイバ保持構造、ベース部材およびベース部材の周囲に配置されるばねを備える。ハウジングは、ファイバ保持構造を受ける空隙を有する概ねＵ字形の装置である。ファイバ保持構造をハウジングの空隙に挿入したら、カバーをそれに接着する。カバーは、整列のためにハウジングの穴と対合するピンを含む。ピンおよび関連の穴で相互に接合されると、コネクタの前端は、コネクタを受ける形状の受口に填る概ね正方形の形状を有する。コネクタは、一体蝶番を含む鋳込まれたばねラッチを有し、一体蝶番によりタブが、ファイバ保持構造の軸方向通路に対して概ね垂直の方向に上下することができる。ばねラッチは、コネクタと受口との意図しない分

離を防止するため、コネクタを受口に固定するよう使用される。
【００１１】
米国特許第５，４８１，６３４号に開示された光コネクタは、例えば高密度環境での受口への挿入および取外しを容易にし、偏心による整列の変動を防止するか、最小にするなど、上記で検討した他のコネクタに対して幾つかの利点を提供するが、米国特許第５，４８１，６３４号で開示された設計から改良した光コネクタに対する要求がある。
【００１２】
上述したように、米国特許第５，４８１，６３４号で開示された光コネクタは、２部片のハウジング・アセンブリを使用する。２部片ハウジング・アセンブリは、ピンおよび関連の穴を介して相互に結合されるハウジングおよびカバーを備える。ハウジングとカバーとは、相互に結合すると、超音波溶着する。２部片ハウジング・アセンブリを自動製造プロセスで組み立てる作業には、重大な難問がある。さらに、２部片ハウジング・アセンブリを使用するには、十分な側方加重容量を提供するような方法でハウジング・アセンブリの部片が相互に結合されることを保証するため、措置を執る必要がある。
【００１３】
光コネクタは、適切に作動するため、少なくとも特定の最低量の側方加重に耐えなければならない。当技術分野でよく知られているように、光ファイバを特定の曲げ半径以上に曲げると、信号損が発生する。したがって、光コネクタは、それに収容される光ファイバが許容可能な曲げ半径を超えて曲げられないよう、十分な側方加重容量が必要である。米国特許第５，４８１，６３４号で開示された光コネクタは、十分な側方加重容量を提供するが、光コネクタに十分な側方加重容量を設けるよう保証すると、製造プロセスに特定の困難が生じる。というのは、２部片ハウジング・アセンブリは、ハウジングの部片を相互に結合した箇所で側方加重の問題を生じる傾向があるからである。
【００１４】
光ファイバ・コネクタの別の普及した設計を図１に示す。このコネクタ１は、前部プラグ本体２と、金属のインサート成形した強化部材（図示せず）を有する後部拡張キャップ３を使用する。プラグ本体２は、その対向する側に形成されたキー溝５－５を有する。後部拡張キャップ３は、その対向する側に形成されたキー４－４を有する。プラグ本体２は、プラグ本体２の各側に配置されたキー４－４を拡張キャップ３の各側に形成されたキー溝５－５の内側にスナップ留めすることにより、拡張キャップ３に結合される。
【００１５】
この光コネクタは、例えばジャンパのコード類に設置するために事前にほぼ組み立てたコネクタ・プラグを設けるなど、上述した他のコネクタに対して幾つかの利点を提供するが、このコネクタ設計から改良した光コネクタに対する要求がある。プラグ本体２と拡張キャップ３が合う接合部６は、側方加重または側方引張り力を受けやすく、これは上述したように、コネクタに関連する光学的性能を劣化させる。コネクタ１０に対する側方加重を増加できる必要がある。側方加重が増加した状態で、許容不可能なレベルまで屈曲しないコネクタを提供することが望ましい。
【００１６】
【発明が解決しようとする課題】
したがって、望ましい側方加重特性を有し、製造および組立が比較的容易で、相互に空間的に比較的接近した受口に多くの光コネクタを挿入する必要がある高密度用途に使用するのに適した光コネクタに対する要求がある。
【００１７】
【課題を解決するための手段】
本発明は、光ファイバを終端するコネクタを提供する。コネクタは、一体ハウジング、フェルール・アセンブリおよびインサートを備える。インサートは、自身上に形成され、ハウジングに形成されたキー機構と対合するような構造であるキー機構を有する。ハウジングは、自身内に形成され、フェルール・アセンブリおよびインサートを受ける第１開口、および第１開口に対向する第２開口を有する。光ファイバの端部を保持するフェルール・

アセンブリの端部は、第２開口を通って突き出す。コネクタの組立中、フェルール・アセンブリをハウジングに挿入し、次にインサートをハウジングに挿入して、ハウジングに固定し、それによってフェルール・アセンブリをハウジング内に固定して、フェルール・アセンブリおよびインサートがハウジングから不注意で外れるのを防止する。インサートおよびハウジングのキー機構は、インサートをハウジングに固定する。

【００１８】

本発明の好ましい実施形態によると、インサートは、２つの対向して配置された平坦面および２つの対向して配置されたキーを有するフランジを有する。インサートのキーは、インサートのロック機構を形成する。キーはそれぞれ、面取りした表面を有する。キーおよびフランジの平坦面は、フランジにほぼ長方形の断面を与える。ハウジングに形成された第１開口は、ほぼ正方形の断面を有することが好ましい。インサートをハウジングの第１端部に挿入すると、開口のほぼ正方形の断面が、対向して配置されたフランジの平坦面と整列し、それによってフランジのキーがハウジングの表面に形成されたキー溝と整列する。ハウジングのキー溝は、ハウジングのロック機構に対応する。

【００１９】

フランジは、ハウジングの第１開口のサイズよりわずかに大きいサイズである。したがって、インサートをハウジングの第１開口に挿入するにつれ、キーの面取り表面がハウジングの側部を外側に撓ませる。インサートのキーは、ハウジングに形成されたキー溝で受け、インサートをハウジング内の所定の位置にロックする。キーをキー溝で受けると、ハウジングに加わった主要な応力が解放される。ハウジングは、その対向する２つの表面に形成されたスロットを有し、それはキー溝が形成されたハウジングの表面を横断する。スロットによって、インサートをハウジングに挿入するにつれ、ハウジングが外側に撓む。

【００２０】

本発明の以上およびその他の特徴および利点は、以下の記述、図面および請求の範囲から明白になる。

【００２１】

【実施例】

図２は、好ましい実施形態による本発明の光コネクタの斜視図である。光コネクタ１０は、フェルール・アセンブリ１１を受けるよう設計された一体ハウジング２０を備える。フェルール・アセンブリ１１は、光ファイバ（図示せず）が通る軟質チューブ１２、自身の端部に配置された六角形調整部分１５を有するステンレス鋼バレル１４、およびフェルール１６を備える。軟質チューブ１２は、Ｄｕｐｏｎｔが販売する材料であるテフロン^{R}フッ素化エチレンポリプレンで構成することが好ましい。フェルール・アセンブリ１１を一体ハウジング２０内に配置すると、フェルール１６は、一体ハウジング２０の前端１９に形成された開口１８を通って突き出す。開口１８は、保護カバー２１を着脱式にこれに取り付けられるような構造であり、これはフェルール１６を覆い、保護する。したがって、カバー２１は一体ハウジング２０で構成されない。カバー２１は、光コネクタ１０の必要要素ではない。

【００２２】

調整部分１５は、バレル１４の前端に一体形成することが好ましい。フェルール１６は、調整部分１５内に圧入され、調整部分１５およびバレル１４に対するフェルール１６の動きを防止する。フェルール・アセンブリ１１のバレル１４の１つの機能は、ファイバ・バッファ（図示せず）を取り付ける内面を提供することである。組立中、例えばエポキシなどの接着剤をシリンジでバレル１４に挿入する。自身上にバッファを有する光ファイバがチューブ１２を通過する。次に、接着剤でバッファをバレル１４に接着する。バレル１４は、チューブ１２の端部に圧入されるテーパ端部（図示せず）を有する。この圧入は、チューブ１２に対するバレル１４の動きを防止する。フェルール１６は、光ファイバ（図示せず）の端部を受けるため、中心軸を通る細い通路を有する。

【００２３】

光コネクタ１０の圧縮ばね１３は、チューブ１２の周囲に配置され、フェルール・アセン

ブリ１１のフェルール１６が開口１８内でフェルール１６の軸方向に前後できるようにする。フェルール１６の端面１７は、フェルール１６内に配置された光ファイバを、同様にアダプタ内に配置された別の光コネクタ（図示せず）の別の光ファイバ（図示せず）と光学的に結合するアダプタ（図示せず）内に、光コネクタ１０を配置すると、別のフェルール（図示せず）の端面と突き当たる研磨表面を備える。あるいは、フェルールの端面１７は、当業者には理解されるように、装置の受口（図示せず）内の装置止め部（図示せず）と突き当たることができる。

【００２４】

フェルール・アセンブリ１１を一体ハウジング２０内に配置すると、調整部分１５はハウジング２０内に形成された窪みに収容される。窪みは六角の形状、つまり断面を有し、寸法は六角形の調整部分１５を受け、その回転を防止するよう設計される。窪みについては、図５に関して以下でさらに詳細に検討する。上述したように、調整部分１５はフェルール１６にしっかり取り付けられ、それによって調整部分１５とフェルール１６との間の相対的動作を防止する。

【００２５】

調整部分１５は、その対向する側に形成され、光ファイバとフェルール１６に伴う偏心の調整に使用する工具（図示せず）を受けるような構造であるスロット２２を有する。図２には、開口２２の１つのみが見える。偏心は、フェルール・アセンブリ１１を一体ハウジング２０内に配置した後、つまり光コネクタ１０を組み付けた後に調整することができる。光コネクタ１０を組み立てた後に偏心を調整するため、一体ハウジングの前端１９に形成された開口１８を通し、調整部分１５の反対側に形成された開口２２内に工具（図示せず）を挿入する。次に、工具を押し込み、調整部分１５をばね１３に押しつけ、ハウジング２０の六角形窪みから持ち上げる。調整部分１５がハウジング２０の六角形窪みの外側に配置されている間、工具を使用して調整部分１５に回転力を与え、調整部分１５およびそれに取り付けたフェルール１６を回転させることができる。工具を開口２２から取り出すと、ばね１３が調整部分１５を六角形窪み内に押し戻し、このため調整部分１５、およびそれに取り付けたフェルール１６の回転が防止される。調整部分１５は、６つの側面を有し、調整部分が六角形窪みの中で６つの異なる回転方向に配向できることが好ましい。

【００２６】

フェルール・アセンブリ１１およびフェルール・アセンブリ１１の周囲に配置されたばね１３を一体ハウジング２０内に配置したら、チューブ１２の外径よりわずかに大きい内径を有するインサート２４をチューブ１２の後端上に挿入し、圧縮ばね１３の端部と接触した状態で配置する。インサート２４は、強化部材として作用し、フェルール・アセンブリ１１を一体ハウジング２０内の所定の位置に保持しながら、光コネクタ１０の側方加重容量も増加させる。インサート２４は、自身上に配置されたフランジ２５および止め部３４を有する。フランジ２５は、２つの対向して配置された平坦側部３３－３３および２つの対向して配置された面取り表面３９－３９で構成され、これはフランジ２５にほぼ長方形の断面を与える。図２では、平坦側部３３の一方のみおよび面取り表面の一方が見える。

【００２７】

図３Ａおよび図３Ｂは、図２に示した本発明の光コネクタ１０の一体ハウジング２０のそれぞれ上斜視図および下斜視図である。一体ハウジング２０は、ハウジング２０の後端で、側面５２－５２および上下面５３－５３によって画定されたほぼ正方形の開口５１を有する。一体ハウジング２０の後端に形成されたほぼ正方形の開口５１には、ハウジング２０内で、インサート２４の円筒形部分３６よりわずかに大きい環状円筒形部分が追従する。インサート２４の部分３６は、ハウジング２０の後端で表面５２－５２および５３－５３によって形成された開口５１に入り、キー３１－３１の面取り表面３９－３９が表面５２を押し出し、一体ハウジング２０の後端が外側に撓むようにする。キー３１－３１は、フランジ２５の平坦な表面３３－３３によって適切な方向に案内される。一体ハウジング２０の上下面に配置された同一のスロット２８により、一体ハウジング２０は外側に撓み、フランジ２５のキー３１－３１を収容することができる。

【００２８】
一体ハウジング２０の後端の開口５１により、インサート２４は２つの異なる方向で圧入することができ、これは相互に１８０°離れる。本発明のこの特徴は、光コネクタの組立中に特に有利である。というのは、インサート２４を一体ハウジング２０の後端にある開口と迅速に整列できるからである。インサート２４をハウジング２０に圧入するにつれ、ハウジング２０内に形成された開口の正方形の形状は、フランジ２５のキー３１－３１をハウジング２０の側壁５２－５２に形成されたキー溝３２－３２と一直線上になるようにし、それによってインサート２４とハウジング２２との適切な整列を保証する。インサート２４を一体ハウジング２０に押し込んだら、キー３１－３１がキー溝３２－３２で受けられ、ハウジング２０内の主要応力が解放される。フランジ２５のキー３１－３１と一体ハウジング２０のキー溝３２－３２との対合が、インサート２４を一体ハウジング２０内の所定の位置にロックし、フェルール１１およびインサート２４が一体ハウジング２０から不注意で外されることを防止する。

【００２９】
インサート２４をフェルール・アセンブリ１１に組み付けて、一体ハウジング２０内の所定の位置にロックすると、ヨーク３５を図示のように一体ハウジングの後端上に配置することができる。一体ハウジング２０の対向する側に形成されたスロット４５がヨーク３５に形成された突起（図示せず）と対合して、ヨーク３５またはエンド・キャップ（図示せず）を一体ハウジング２０にしっかり取り付けられるようにする。

【００３０】
一体ハウジング２０は、自身上に配置され、ヨーク３５上に配置されたトリガ３８と接触する「活」ラッチ３７を有する。２本の光ファイバからの光を光学的に結合するため、光コネクタ１０をアダプタ（図示せず）内に配置すると、ラッチ３７がアダプタ内の所定の位置に光コネクタをロックする機能を果たす。光コネクタ１０は、ヨーク３５のトリガ３８を押下することによってアダプタから外すことができ、これでラッチ３７は前下方向に押下され、アダプタから光コネクタ１０をロック解除する。

【００３１】
ヨーク３５を一体ハウジング２０の後端上に挿入し、所定の位置にロックすると、一体ハウジング２０の各側に配置された止め部４７がヨーク３５の前端に突き当たる。ヨーク３５は光コネクタ１０の必要な構成要素ではないが、使用者が光コネクタ１０をアダプタから容易に分離できるため、便宜上追加できることに留意されたい。当業者には理解されるように、トリガは、ハウジング２０の一体部品になるよう、ハウジング２０に成形することができる。トリガを有するヨークまたはハウジング２０上に形成されるトリガがない場合でも、使用者が単に自分の指の爪を使用してラッチ３７を押下することにより、光コネクタ１０をアダプタから分離することができる。あるいは、エンド・キャップ（図示せず）をヨーク３５ではなくハウジング２０の端に配置するか、ハウジング２０の端部にインサート２４以外のものと取り付けないことができる。

【００３２】
図３Ｂは、一体ハウジング２０の後端に形成された開口５１を示す。上述したように、開口５１は、フランジ２５のキー３１－３１の大径よりわずかにサイズが小さく、したがってインサート２４をハウジング２０に挿入すると、フランジ２５のキー３１－３１のテーパ表面３９－３９がハウジングの側部を外方向に押しやる。また、開口５１はほぼ正方形の断面を有し、したがって開口５１は、フランジ２５のキー３１－３１が整列して、ハウジング２０の側部に形成されたキー溝３２－３２内で受けられるような方法で、フランジ２５の表面３３－３３によって案内される。

【００３３】
自動組立プロセス中、多くの光コネクタは迅速に連続して組み立てられる。組立のために振動供給装置（図示せず）がインサート２４を整列させる場合、インサート２４はその止め部３４によって懸架し、インサート２４の直径３６を受けるトラック上で下向きにして、平坦な表面３３－３３で整列させることができる。次に、インサート２４を開口５１に

入れ、開口５１と整列させる。インサート２４を開口に押し込むと、表面５２－５２および５３－５３によって形成された開口のほぼ正方形の断面により、フランジ２５のキー３１－３１の平坦面３３－３３がキー溝３２－３２と整列する。

【００３４】

光コネクタ１０を組み立てると、光コネクタ１０は図４Ａに示す外観を有する。図４Ａに示す光コネクタ１０は、自身に取り付けられたヨーク３５を有するものとして図示されている。インサート２４の端部４１は、自身に取り付けられた光ファイバ・ケーブルの、例えばアラミド繊維などの強化部材を有するような構造である。強化部材は、例えばかしめ装置（図示せず）などによってインサート２４の端部４１に形成された円周溝４３に取り付けられる。かしめ装置は、強化部材を光コネクタに取り付けるために一般的に使用されているタイプのかしめスリーブでよい。光ファイバ・ケーブルの強化部材をインサート２４に固定する方法は、当業者にはよく知られている。強化部材をインサート２４に取り付けると、光ファイバ・ケーブルに加える力が、強化部材を介してインサート２４に分布し、加えた力が光ファイバに直接かかるのを防止する。

【００３５】

図４Ｂは、光コネクタ１０の側面図である。この場合も、本発明の光コネクタ１０は、単に例示的目的のために、自身に取り付けたヨーク３５を有するよう図示されている。図４Ｂは、本発明の一体ハウジング２０の好ましい寸法を示す。本発明の一体ハウジング２０は、任意の特定の寸法に制限されるものではないが、一体ハウジング２０の長さは、一体ハウジングの側方加重容量を補助するよう選択することが好ましい。一体ハウジング２０は、長さが．７７５インチ、つまり１９．６８ミリメートル（ｍｍ）であることが好ましい。

【００３６】

フランジ２５の背後でインサート２４に配置された止め部３４は、一体ハウジング２０の後端に形成された開口より直径が大きい。インサート２４を一体ハウジング２０に十分に挿入し、キー３１－３１がキー溝３２－３２に嵌合すると、止め部３４が一体ハウジング２０の後端と突き当たる。フランジ２５のキー３１－３１と一体ハウジング２０のキー溝３２－３２との対合は、インサート２４が一体ハウジング２０内の所定の位置にロックされると、インサート２４の回転を防止する。これは、インサート２４の円周溝４３に取り付けた強化部材の捻りを最小にするのに役立ち、光ファイバ・ケーブルの光ファイバの捻れを防止するのに役立つ。

【００３７】

図５は、本発明の光コネクタ１０の一体ハウジング２０の側断面図である。図５に示す図は、ハウジング２０内に画定された六角形の窪み５５を示す。図５は、ハウジング２０の端部に形成された開口５１に追従するハウジング２０の環状円筒形部分５６も示す。フェルール・アセンブリ１１をハウジング２０内に配置すると、図２に示したフェルール・アセンブリの調整部分１５が、六角形窪み５５に収容される。フェルール・アセンブリ１１のばね１３の端部が、調整部分１５に突き当たり、六角形窪み５５に隣接して配置される。上述したように、調整部分１５により、光コネクタ１０の組立後に光ファイバの偏心を調整することができる。当業者には、本発明の光コネクタとともに使用でき、光ファイバの偏心を調整する他の技術および装置が理解される。しかし、調整部分１５は、本発明の光コネクタ１０の必要な構成要素ではないことに留意されたい。

【００３８】

偏心とは、フェルールの端面におけるフェルールの中心軸と、フェルールの通路内に保持された光ファイバ・コアの中心軸との間の距離と定義される。概して、通路は、基準表面であるフェルールの円筒形外面と同心ではない。また、光ファイバは、フェルールの通路内で中心をずれることがあり、ファイバ・コアはファイバの外面と同心ではないことがある。したがって、偏心は、フェルール通路内の光ファイバの偏心、およびフェルール内の通路の偏心で構成される。偏心は、調整部分１５を、光ファイバ・コアの最適な光学的結合を提供する回転方向へと回転することによって調整することができる。光ファイバ・コ

アとフェルール１６の基準との偏心を調整するため、六角形の調整部分１５およびハウジング２０に形成された六角形窪み５５によって、フェルール１６を６つの異なる回転方向のいずれか１つに配置することができる。光コネクタ１０を組み立てた後に偏心を調整できるので、偏心を変更するために光コネクタを分解する必要はない。

【００３９】

しかし、光コネクタ１０は、光コネクタの組立前に偏心を調整するフェルール・アセンブリを代わりに使用できることに留意されたい。当業者には、このために種々のフェルール・アセンブリが適していることが理解される。したがって、当業者には、本発明が図２に示すフェルール・アセンブリ１１の使用に制限されないことが理解される。図２に示す以外で本発明の光コネクタと使用するのに適したフェルール・アセンブリの一例が、米国特許第５，４８１，６３４号で開示され、これは本出願の譲渡人に共通に譲渡され、参照により全体として本明細書に組み込まれる。当業者には、本発明が調整していないコネクタにも適用されることも理解される。

【００４０】

図６は、本発明の一体ハウジング２０の背面図である。ハウジング２０内に画定された六角形窪み５５が、図６に示す背面図から見て取れる。図６に示す図は、ハウジング２０の上下面に形成されたスロット２８、開口５１の側部を画定する側面５２－５２、および開口５１の上下側を画定する上下面５３－５３も示す。上述したように、ハウジング２０の後端で表面５２－５２および５３－５３によって画定される開口５１は、キー３１－３１によって強制的に開かれ、したがってインサート２４をハウジングに押し込むと、フランジ２５がハウジング２０の側部５２－５２を外方向に押す。スロット２８により、ハウジング２０の側部５２－５２が外側に撓むことができる。インサート２４の挿入中、およびフランジ２５のキー３１－３１をハウジング２０のキー溝３２－３２で受ける直前に、ハウジング２０が最大程度に撓む。キー３１－３１がキー溝３２－３２内に配置されると、ハウジング２０は、応力が非常に小さい理想的な状態になる。

【００４１】

インサート２４は強化部材として機能し、インサート２４とそれがハウジング２０と結合する方法とが組み合わされて、光コネクタ１０に最適の側方加重容量を与える。ハウジング２０内に形成されるスロット２８の長さは、許容可能な荷重、つまり応力限界内にある外方向の撓み程度をハウジング２０に提供するよう選択されている。スロットの長さは０．２９０インチ、つまり７．３７ｍｍであることが好ましい。スロットの幅は０．０３５インチ、つまり０．８９ｍｍであることが好ましい。しかし、当業者には、本発明の一体ハウジング２０が、スロット２８の寸法を含め、種々の機構の寸法に関して制限されるものではないことが理解される。

【００４２】

インサート２４とハウジング２０との密結合は、（１）ハウジング２０の円筒形部分５６内におけるインサート２４の円筒形部分３６の滑り嵌め、（２）ハウジング２０内にインサート２４の大きい部分が含まれること、（３）キー３１－３１がキー溝３２－３２内にロックされた時の、ハウジング２０の後端に対する止め部３４の配置、および（４）キー溝３２－３２内でのキー３１－３１のロックの結果である。これらの特徴の組合せが、光コネクタ１０に非常に良好な側方加重容量を与える。また、インサート２４の強度が、さらに光コネクタ１０の側方加重容量を強化する。インサート２４は金属材料で構成することが好ましい。インサート２４は、アルミ、ニッケルめっき真鍮合金、またはステンレス鋼で構成することが好ましい。しかし、当業者に理解されるように、この目的には他の材料も適している。

【００４３】

インサート２４およびその種々の構造的機能は、インサート２４が遭遇する荷重および応力に耐えられなければならない。インサート２４は、その機能を実行する際に、種々の荷重および応力に遭遇する。例えば、インサート２４を一体ハウジング２０の後端に挿入する場合、インサート２４は、ハウジング２０の側部を外側に撓ませるにつれ、応力を受け

る。インサート２４がハウジング２０内に固定されると、ハウジング２０の壁を外側に撓ませる結果生じた応力が除去される。しかし、強化部材でインサート２４に取り付けた光ファイバ・ケーブルに力が加わる場合、さらにインサート２４またはハウジング２０に直接力が加わる場合には、インサート２４およびハウジング２０に応力がかかる。したがって、インサート２４は、予想される応力および荷重に対応するのに適した材料で設計するとよい。

【００４４】

図７Ａおよび図７Ｂは、それぞれインサート２４の側斜視図および前面図を示す。インサート２４は、ばね１３に予め加重するためにインサート２４をハウジング２０の内側にあるばね１３に押しつけると、ばね１３と接触し、これと整列する、周方向の隆起５７および周方向のレッジ５８を備えた先端を有する。フランジ２５のキー３１－３１は、フランジ２５の背後に配置された止め部３４の直径とほぼ等しい直径を有する。これは、図６Ｂに示す前面図で明白である。止め部３４は、一体ハウジング２０の後端に形成された開口５１より大きい。フランジ２５のキー３１－３１の上下平坦面３３－３３は、フランジ２５の垂直方向の寸法を、止め部３４の直径と等しい寸法まで減少させる。フランジ２５のキー３１－３１をハウジング２０のキー溝３２－３２内で受けると、開口５１のサイズより直径が大きい止め部３４が、ハウジング２０の後端に突き当たる。

【００４５】

本発明の別の有利な特徴は、光コネクタ１０の設計によってインサート成形を使用する必要がないことである。以前は、光コネクタは、インサート成形を使用して金属チューブ、つまり通常は強化部材（例えばアラミド繊維）を取り付けたインサートの周囲に、光コネクタのプラスチックを成形して製造していた。インサート成形の結果、光コネクタの一部が金属チューブの一部を封入し、そのためハウジングに対する金属チューブの動作を阻止する。本発明によると、フランジ２５のキー３１－３１が一体ハウジング２０のキー溝３２－３２に収容されると、インサート２４がハウジング内の所定の位置にロックされるので、インサート成形が不要である。本発明のこの特徴は、本発明の光コネクタ１０の製造および組立プロセスを容易にする。インサート２４をハウジング２０に固定するために、インサート成形が必要ないからである。

【００４６】

本発明の光コネクタ１０のハウジング２０は、ポリフェニルスルホンとして知られるポリマーで構成することが好ましい。ＢＰ－Ａｍｏｃｏ　Ｐｏｌｙｍｅｒｓ，　Ｉｎｃ．が、ＢＡＤＥＬ[R]　Ｒとして知られるポリフェニルスルホンのブランドを販売し、これが本発明の一体ハウジング２０に使用するポリフェニルスルホンの好ましいタイプである。本発明によると、この特定のポリマーが本発明の一体ハウジング２０として使用するのに望ましい特性を有すると判断された。ＲＡＤＥＬ[R]　Ｒポリフェニルスルホンは、（１）一体蝶番３７の寿命を延ばす優れた可撓性、（２）成形温度および他の成形プロセスのパラメータ変動がハウジング２０の欠陥につながる可能性を低下させる、成形パラメータに対する低い感受性、および（３）例えば構内配線などの私的なネットワークで光ファイバをフェルールに取り付けるのにしばしば使用される嫌気性接着剤との適合性など、本発明とともに使用するのに適する幾つかの特徴を有する。

【００４７】

しかし、本発明の一体ハウジング２０の製造に使用するには、他のタイプの材料も適している。例えば、Ｇｅｎｅｒａｌ　Ｅｌｅｃｔｒｉｃ　Ｃｏｍｐａｎｙが製造し、Ｐｏｌｙｅｔｈｅｒｉｍｉｄｅ　Ｒｅｓｉｎとして知られ、ＵＬＴＥＭ[R]の商標名で販売されている材料も、ハウジング２０に適した材料である。したがって、当業者には、本発明の光コネクタ１０が、これを構成する材料に関して限定されないことが理解される。

【００４８】

以前は、一般にＰＥ１と呼ばれるポリエーテルイミドが、光コネクタの製造に使用する一般的材料であった。これは、ＰＥ１が嫌気性接着剤との適合性、可撓性および強度、および比較的低いコストなど、多くの望ましい特性を有するからである。ＲＡＤＥＬ[R]　Ｒポ

リフェニルスルホンはＰＥ１よりさらに可撓性が高く、ポリカーボネートと同様の可撓性である。しかし、ＲＡＤＥＬ[R]　Ｒポリフェニルスルホンは、ポリカーボネートやＰＥ１より望ましい化学的特性を有する。実験を通して、本発明の光コネクタ１０の一体蝶番３７は、ハウジング２０をＲＡＤＥＬ[R]　Ｒポリフェニルスルホンで構成すると、ハウジング２０をＰＥ１で構成する場合より寿命が長くなることが判明した。これは、ＲＡＤＥＬ[R]　ＲポリフェニルスルホンがＰＥ１より高い可撓性を有するせいである。しかし、ＲＡＤＥＬ[R]　Ｒポリフェニルスルホンはポリフェニルスルホンの約６６％の強度しかない。

【００４９】

これに対して、ＰＥ１はＲＡＤＥＬ[R]　Ｒより可撓性は低いが、これより強いので、ＰＥ１で構成した光コネクタは、一般に、ＲＡＤＥＬＲ　Ｒポリフェニルスルホンで構成した同一のコネクタより良好な側方荷重容量を有すると予想することができる。しかし、本発明の光コネクタ１０は一体ハウジングを備え、これは２部片ハウジング・アセンブリを有する先行技術の光コネクタの場合より大きい側方荷重容量を提供するので、本発明のハウジング２０は、側方荷重容量を犠牲にすることなく、例えばＲＡＤＥＬ[R]　Ｒポリフェニルスルホンなどの可撓性が高い方の材料で構成してもよいことが判明した。光コネクタのハウジングに可撓性の高い方の材料を使用できると、他のタイプの光コネクタで使用するラッチより長い推定寿命を有するラッチを有する光コネクタを生成できるなど、幾つかの利点がある。

【００５０】

本発明を、好ましい実施形態について述べてきたが、本発明はこれらの実施形態に関して限定されるものではないことに留意されたい。本発明の範囲内で、上述した実施形態を変更できることが、当業者には理解される。例えば、本発明の範囲内で一体ハウジング２０およびインサート２４を変更することができる。例えば、ハウジング２０内に形成されたスロット２８は、ハウジング２０の上下面に配置されるが、代わりにスロット２８を、キー溝３２－３２が配置されるよう図示されたハウジング２０の表面に配置することができる。この場合、キー溝３２－３２は、ハウジング２０の側部ではなくハウジング２０の上下面に配置される。インサート２４をハウジング２０に挿入するにつれ、ハウジング２０は垂直方向に撓み、ハウジング２０の側部に配置されたスロットによってそれが可能になる。

【００５１】

インサート２４を挿入するにつれ、外側に撓む能力をハウジング２０に与えるには、スロット２８が１つのみでよいことに留意されたい。しかし、このためには２つのスロット２８を使用することが好ましい。さらに、ハウジング材料に十分な可撓性がある場合は、スロット２８を完全に削除することができる。インサート２４をハウジング２０と連結できるようにするには、わずか１つのキー３１および１つの関連するキー溝３２でよいが、このためには２つのキー３１－３１および２つの対応するキー溝３２－３２を使用することが好ましいことにも留意されたい。

【００５２】

キー３１－３１およびキー溝３２－３２以外のキー機構を使用して、インサート２４をハウジング２０にロックできることも留意されたい。当業者には、この目的に適した多くの異なるタイプのキー機構があることが理解される。キーはインサート２４上に配置され、キー溝はハウジング２０に配置されるよう図示されているが、キー溝をインサート２４に配置し、キーをハウジング２０に配置できることにも留意されたい。当業者には、本発明の光コネクタにこのような変更を実行する方法が理解される。当業者には、上述した実施形態に他の変更を実行することができ、このような変更が全て本発明の範囲に入ることが理解される。

【図面の簡単な説明】

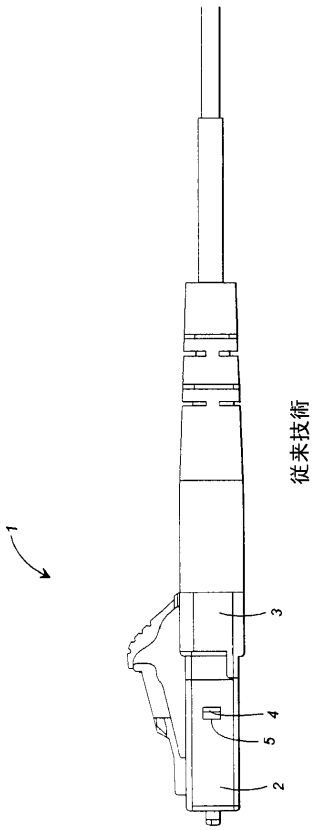
【図１】光コネクタの知られている設計の側面図である。

【図２】自身上に保護カバーを有する本発明の光コネクタの構成要素を、光コネクタの組立前に示す斜視図である。

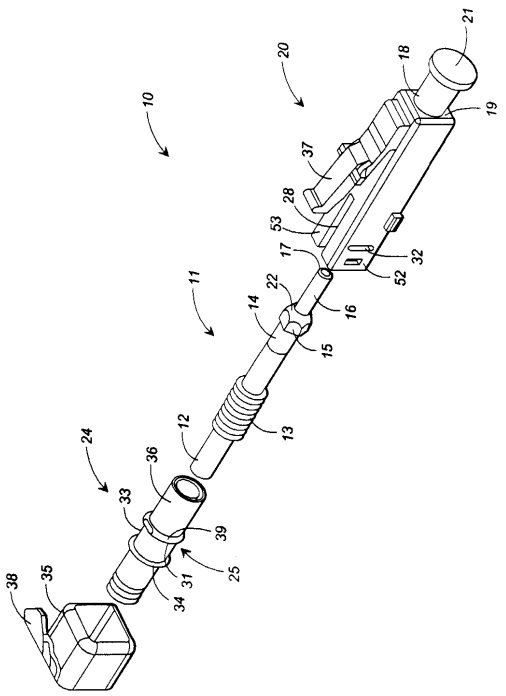
【図３Ａ】図２に示した本発明の光コネクタの一体ハウジングの上斜視図である。
【図３Ｂ】図２に示した本発明の光コネクタの一体ハウジングの下斜視図である。
【図４Ａ】光コネクタの構成要素を組み付けた後の、図２に示した本発明の光コネクタの斜視図である。
【図４Ｂ】光コネクタの構成要素を組み付けた後の、図２に示した本発明の光コネクタの側面図である。
【図５】図２から図３Ｂに示した本発明の光コネクタの一体ハウジングの側断面図である。
【図６】図２から図３Ｂに示した本発明の光コネクタの一体ハウジングの背面図である。
【図７Ａ】光コネクタの構成要素を組み付ける前の、図２に示した本発明の光コネクタのインサートの側斜視図である。
【図７Ｂ】図７Ａに示したインサートの前面図である。
【符号の説明】
１　コネクタ
２　前部プラグ本体
３　後部拡張キャップ
４　キー
５　キー溝
６　接合部
１０　コネクタ
１１　フェルール・アセンブリ
１２　軟質チューブ
１３　ばね
１４　バレル
１５　調整部分
１６　フェルール
１７　端面
１８　開口
１９　前端
２０　一体ハウジング
２１　カバー
２２　スロット／開口
２４　インサート
２５　フランジ
２８　スロット
３１　キー
３２　キー溝
３３　平坦面
３４　止め部
３５　ヨーク
３６　円筒形部分
３７　ラッチ／蝶番
３８　トリガ
３９　面取り表面
４１　端部
４３　溝
４５　スロット
５１　開口
５２　側面
５３　上下面

５５　窪み
５６　円筒形部分
５７　隆起
５８　レッジ

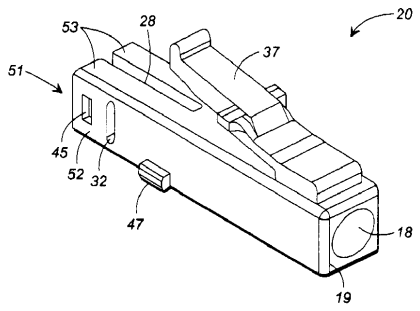
【図１】



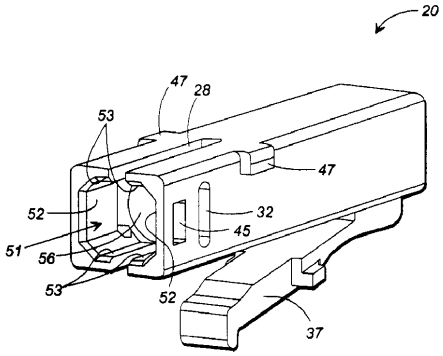
【図２】



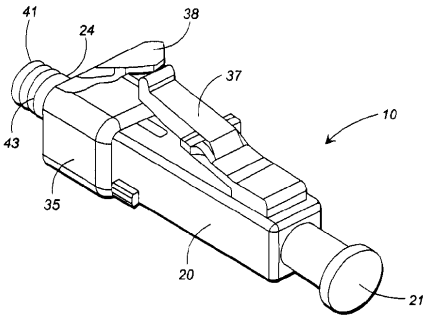
【図３Ａ】



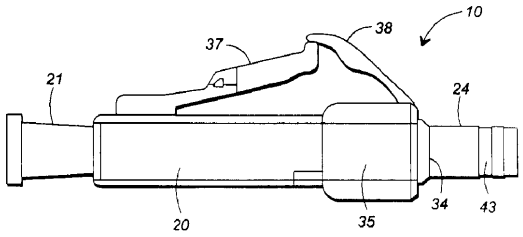
【図３Ｂ】



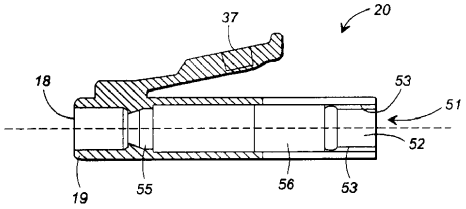
【図４Ａ】



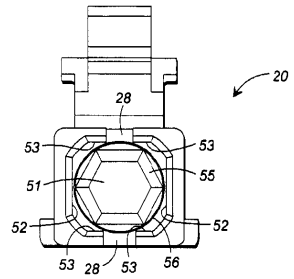
【図４Ｂ】



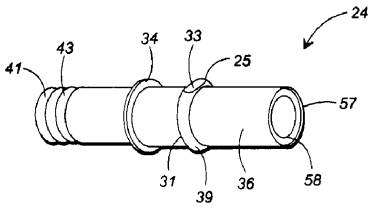
【図５】



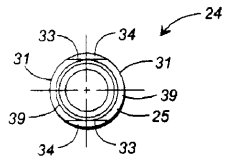
【図６】



【図７Ａ】



【図７Ｂ】



フロントページの続き

(74)代理人 100091889
弁理士 藤野 育男
(74)代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫
(74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久
(74)代理人 100102808
弁理士 高梨 憲通
(74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光
(74)代理人 100107401
弁理士 高橋 誠一郎
(74)代理人 100106183
弁理士 吉澤 弘司
(72)発明者 エリザベス ジェー. ドリスコール
アメリカ合衆国 ３０３０６ ジョージア, アトランタ, エヌ. イー. , ローズデール ロード ９４２
(72)発明者 ノーマン アール. ランパート
アメリカ合衆国 ３００９２ ジョージア, ノアクロス, アレンハースト ドライヴ ３８０９
(72)発明者 ジョン フランシス メイ
アメリカ合衆国 ６８１１８ ネブラスカ, オマハ, サウス ワンハンドレッド フィフティ ナインス ストリート ４３７
(72)発明者 ジェフレイ デール ニールソン
アメリカ合衆国 ６８０２２ ネブラスカ, エルクホム, パイン リッジ ロード ６７２７
(72)発明者 ネイフ タレブ サブー
アメリカ合衆国 ３０２４４ ジョージア, ローレンスヴィル, フォックスフィヤー コート ８５８

審査官 柏崎 康司

(56)参考文献 特開平０６－０５１１６５（ＪＰ, Ａ）
特開平０９－３２９７２４（ＪＰ, Ａ）
特開平０３－１７４５０５（ＪＰ, Ａ）
特開昭６２－２６９１０５（ＪＰ, Ａ）
特表平１０－５０５６８５（ＪＰ, Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G02B 6/24
G02B 6/36-40