

(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2010-519574

(P2010-519574A)

(43) 公表日 平成22年6月3日(2010.6.3)

(51) Int.Cl.

G02B 6/38 (2006.01)

F 1

G O 2 B 6/38

テーマコード(参考)

2 H 0 3 6

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2009-549668 (P2009-549668)
(86) (22) 出願日	平成20年2月7日 (2008.2.7)
(85) 翻訳文提出日	平成21年8月17日 (2009.8.17)
(86) 國際出願番号	PCT/US2008/053284
(87) 國際公開番号	W02008/100771
(87) 國際公開日	平成20年8月21日 (2008.8.21)
(31) 優先権主張番号	60/890,371
(32) 優先日	平成19年2月16日 (2007.2.16)
(33) 優先権主張国	米国(US)

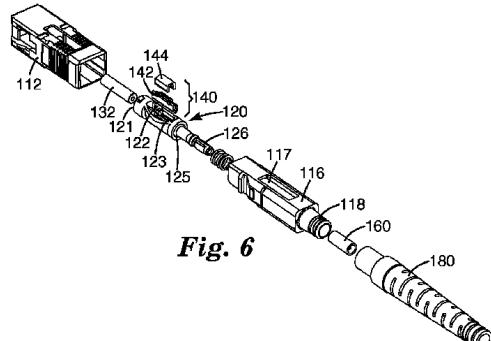
(71) 出願人	505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー アメリカ合衆国、ミネソタ州 55133-3427、セントポール、ポストオフィス ボックス 33427、スリーエム センター
(74) 代理人	100084146 弁理士 山崎 宏
(74) 代理人	100081422 弁理士 田中 光雄
(74) 代理人	100118625 弁理士 大畠 康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】遠隔把持光ファイバーコネクタ

(57) 【要約】

光ファイバーを終端処理する光コネクタは、レセプタクルと接続するよう構成されるハウジングと前記ハウジング内に配置される鍔体を備える。鍔体は、鍔体の開口部にしっかりと配置された、軸を固定する中央穴を有するフェルールと、可撓性の壁構造体と、鍔体の概ね中央部に配置されたハウジング部分とを含む。ハウジング部分は、光ファイバーを把持するための把持装置を受け入れるための開口部を含む。フェルールは、光ファイバー及び把持装置の軸方向の動きとは独立して軸方向に動くことができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光ファイバーコネクタであって、
レセプタクルと接続するよう構成されるハウジングと、
前記ハウジング内に配置される鍔体とを備え、
前記鍔体は、前記鍔体の開口部にしっかりと配置されたフェルールであって、軸を画定する中央穴を含むフェルールと、
軟質な壁構造と、
前記鍔体の概ね中央部分に配置されるハウジング部分であって、光ファイバーを把持するための把持装置を受け入れるための開口部を有するハウジング部分とを備え、
前記フェルールは、軸方向に移動可能で光ファイバーと把持装置の軸方向移動からは独立しており、前記把持装置は、把持要素及び作動キャップを備え、前記把持要素は、第1及び第2の要素脚部を連結する焦点ヒンジを有する延性材料を含み、前記脚部の各々は、前記作動キャップによって作動した際にそこに受容された光ファイバーを把持するためのファイバー把持チャンネルを備える、光ファイバーコネクタ。

【請求項 2】

前記鍔体のハウジング部分が、前記把持要素を受容するネストを含み、前記受容された把持要素の第1の部分が、前記ハウジング部分の内壁に対して位置合わせされ、前記受容された把持要素の第2の部分が、前記鍔体のハウジング部分に配置された弾性要素と嵌合する、請求項1に記載の光ファイバーコネクタ。

【請求項 3】

前記弾性要素がスプリングアームを含む、請求項2に記載の光コネクタ。

【請求項 4】

前記作動キャップが、前記要素脚部と嵌合するキャップの内部に配置された1つ以上のカムバーを含み、作動時に前記要素脚部を互いの方向に動かし、前記キャップが、前記ハウジング部分内に支障なく収まるよう構成され、その結果、作動時に、動作温度が変化すると、前記キャップが前記把持要素と共に膨張及び収縮する、請求項1に記載の光コネクタ。

【請求項 5】

前記把持要素及び作動キャップが、同じ材料から形成されている、請求項1に記載の光コネクタ。

【請求項 6】

前記鍔体が、光ファイバーを収容する光ファイバーケーブルのバッファー部を把持するためのバッファークランプを更に含む、請求項1に記載の光コネクタ。

【請求項 7】

前記フェルール及び鍔体が、第1の経路を画定し、把持された光ファイバー及び前記把持装置が第2の経路を形成し、前記第1及び第2の経路は、経路長が温度変化に伴ってほぼ同量変化するように、総有効TCEがほぼ同じである、請求項1に記載の光ファイバーコネクタ。

【請求項 8】

前記把持装置の作動時、並びに前記光ファイバーコネクタの、コネクタ連結具、コネクタアダプター、及びコネクタソケットのいずれか1つへの接続時に、全負荷力の約20%未満の末端負荷が光ファイバーに直接加えられる、請求項1に記載の光ファイバーコネクタ。

【請求項 9】

前記可撓性壁構造体が、前記鍔体の湾曲外壁を含み、前記フェルールに加えられた変位力の一部が前記湾曲外壁に伝達される、請求項1に記載の光ファイバーコネクタ。

【請求項 10】

光ファイバーコネクタであって、
レセプタクルと接続するよう構成されるハウジングと、

10

20

30

40

50

前記ハウジング内に配置される鍔体とを備え、前記鍔体が、

前記鍔体の開口部にしっかりと配置されたフェルールを備え、前記フェルールは、軸を画定する中央穴を含み、

前記鍔体の概ね中央部分に配置されるハウジング部分であって、光ファイバーを把持するための把持装置を受け入れるための開口部を有するハウジング部分とを備え、前記フェルールは軸方向に移動可能で光ファイバーと把持装置の軸方向移動からは独立しており、並びにカムピンであって、前記把持要素がハウジング部分に配置される時、前記把持装置の部分は、前記カムピンの第1の部分に対して位置合わせされ、ファイバーの突出を生じさせるべく、カムピンの作動の際に、前記把持装置が、前記フェルールに向かって軸方向に変位するように、前記カムピンが前記把持装置に係合する、光ファイバーコネクタ。10

【請求項 1 1】

前記カムピンが、ファイバー軸を横断する前記鍔体に形成された貫通孔によって受容され、前記カムピンが、前記貫通孔に挿入可能な円筒形の構造体を含む、請求項 1 0 に記載の光ファイバーコネクタ。

【請求項 1 2】

前記カムピンが、第1の直径を有する第1の部分、及び前記第1の直径より大きい第2の直径を有する第2の部分を含む、請求項 1 1 に記載の光ファイバーコネクタ。

【請求項 1 3】

前記把持装置の作動時、並びに前記光ファイバーコネクタの、コネクタ連結具、コネクタアダプター、及びコネクタソケットのいずれか1つへの接続時に、全負荷力の約 20 % 未満の末端負荷が光ファイバーに直接加えられる、請求項 1 0 に記載の光ファイバーコネクタ。20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、光コネクタに関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

電気通信工業の機械的光ファイバーコネクタは、既知である。例えば、L C、S T、F C 及び S C 光コネクタは、広く使用されている。30

【0 0 0 3】

しかしながら、市販の光コネクタは、屋外施設現場での設置に十分適していない。典型的には、これらの種類のフェルールベースのコネクタを光ファイバーに実装するには接着剤が必要である。ファイバーをフェルールに接着するプロセスは、現場で行うには厄介であり、時間がかかる。また、組立後の研磨は、職人が高度の技能を有していることを必要とする。

【0 0 0 4】

遠隔把持光ファイバーコネクタも機知であり、例えば米国特許第 5 , 337 , 390 号明細書に記載されているものが挙げられる。これらのコネクタは、光ファイバーの固定に接着剤ではなく機械的把持要素を使用する。40

【0 0 0 5】

日本特許第 3445479 号明細書、日本特許出願第 2004 - 210251 号公報（国際公開第 2006 / 019516 号公報）及び同第 2004 - 210357 号公報（国際公開第 2006 / 019515 号公報）に記載されているようなハイブリッド光スライスコネクタも既知である。しかしながら、これらのハイブリッドスライスコネクタは、標準コネクタ形式に適合しておらず、現場において大幅なコネクタの区分組立を必要とする。コネクタの多数の小片の処理と方向決めは、不正確なコネクタ組立体をもたらす場合があり、性能の低下又はファイバーを損傷する機会が増える恐れがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【0006】

【特許文献1】米国特許第5,337,390号

【特許文献2】日本特許第3445479号

【特許文献3】国際公開第2006/019516号

【特許文献4】国際公開第2006/019515号

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

工場で実装済みのファイバースタブを組み込んだコネクタも既知である。これらのコネクタでは、スタブファイバーの後端部が現場のファイバーに機械的に接合され、ファイバースタブの後端部と終端処理されたファイバーの前端部との間の隙間をふさぐために屈折率整合ゲルが使用される。屋外での用途、特に温度変化が大きい場合がある環境では、ゲルの屈折率は温度に応じて変化し、その結果より反射性になることがあり、その結果、このような特定用途でのコネクタの性能が制限される。

10

【0008】

別の起り得る影響は、ファイバーの末端部が互いに対し動くことであり、これは温度範囲にわたって熱膨張に差があることに起因する。スタブが適所に固着されたフェルールでは、フェルール末端部からのファイバーの突出が大きすぎると、別のコネクタとの接続時に過剰な力がフェルール末端部にかかることがあり、これによって固着線が破壊され、接続不良を招くことがある。

20

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明の第1の態様によると、光ファイバーを終端処理する光コネクタは、レセプタクルと接続するよう構成されるハウジングと前記ハウジング内に配置される鍔体を備える。鍔体は、鍔体の開口部にしっかりと配置された、軸を画定する中央穴を含むフェルールと、可撓性の壁構造体と、鍔体の概ね中央部に配置されるハウジング部分とを含む。ハウジング部分は、光ファイバーを把持するための把持装置を受けいれるための開口部を含む。フェルールは、光ファイバーと把持装置の軸方向移動からは独立して軸方向に移動可能である。

30

【0010】

別の態様では、把持装置は、把持要素及び作動キャップを備え、把持要素は、第1及び第2の要素脚部を連結する焦点ヒンジを有する延性材料を含み、それぞれの脚部は、作動キャップによって作動した際に内部に受容された光ファイバーを把持するためのファイバー把持チャンネルを含む。

【0011】

別の態様では、鍔体のハウジング部分は、把持要素を受容するネストを含み、受容された把持要素の第1の部分は、ハウジング部分の内壁に対して位置合わせされ、受容された把持要素の第2の部分は、鍔体のハウジング部分に配置された弾性要素と嵌合する。一態様では、弾性要素はスプリングアームを含む。

40

【0012】

別の態様では、作動キャップは、要素脚部と嵌合するキャップの内部に配置された1つ以上のカムバーを含み、作動時に要素脚部を互いの方向に動かし、キャップは、ハウジング部分内に支障なく収まるよう構成され、その結果、作動時に、動作温度が変化すると、キャップが把持要素と共に膨張及び収縮する。一態様では、把持要素及び作動キャップは同じ材料から形成される。

【0013】

別の態様では、鍔体は、光ファイバーを収容する光ファイバーケーブルのバッファー部を把持するためのバッファークランプを更に含む。

【0014】

別の態様では、フェルール及び鍔体は第1の経路を画定し、把持された光ファイバー及

50

び把持装置は第2の経路を形成し、第1及び第2の経路は、経路長が温度変化に伴ってほぼ同量変化するよう総有効TCEがほぼ同じである。

【0015】

別の態様では、把持装置の作動時、並びに光ファイバーコネクタの、コネクタ連結具、コネクタアダプター、及びコネクタソケットのいずれか1つへの接続時に、全負荷力の約20%未満の末端負荷が光ファイバーに直接加えられる。

【0016】

別の態様では、可撓性の壁構造体は鍔体の湾曲外壁を含み、フェルールに加えられた変位力の一部が湾曲外壁に伝達される。

【0017】

本発明の別の態様では、光ファイバーコネクタは、レセプタクルと接続するよう構成されるハウジングと、ハウジング内に配置される鍔体とを備える。鍔体は、鍔体の開口部にしっかりと固定されたフェルールを備える。フェルールは、軸を画定する中央穴を含む。鍔体は、鍔体の概ね中央部分に配置されるハウジング部分であって、光ファイバーを把持するための把持装置を受け入れるための開口部を有するハウジング部分とを備え、フェルールは軸方向に移動可能で、光ファイバーと把持装置の軸方向移動からは独立している。光ファイバーコネクタは、カムピンも含む。把持要素がハウジング部分に配置される時、把持装置の一部はカムピンの第1の部分に対して位置合わせされ、ファイバーの突出部を生じさせるべく、カムピンの作動の際に、把持装置が、フェルールに向かって軸方向に変位するように、カムピンが把持装置に係合する。一態様では、カムピンは、ファイバー軸を横断する鍔体に形成された貫通孔によって受容され、カムピンは、貫通孔に挿入可能な円筒形の構造体を含む。別の態様では、カムピンは、第1の直径を有する第1の部分、及び第1の直径より大きい第2の直径を有する第2の部分を含む。

10

20

20

【0018】

本発明の上記の概要は、本発明の各図示の実施形態又は全ての実施を説明しようとするものではない。以下に示す図面及び「発明を実施するための形態」は、これらの実施形態をより具体的に例示する。

【図面の簡単な説明】

【0019】

本発明は、以下の添付図面に関して更に説明される。

30

【図1】本発明の態様による代表的な光コネクタのハウジングの等角図。

【図2】本発明の態様による代表的な光コネクタの鍔体の等角図。

【図3】本発明の態様による代表的な鍔体の断面の等角図。

【図4】本発明の態様による代表的な鍔体の断面図。

【図5】本発明の態様による代表的な鍔体の平面図。

【図6】本発明の態様による代表的な光コネクタの分解図。

【図7】本発明の態様による代表的な光コネクタの接続時の概略平面図。

【図8】本発明の態様による代表的な光コネクタの接続時の概略平面図。

【図9】本発明の態様による代表的な光コネクタの接続時の概略平面図。

40

【図10】本発明の別の態様による代表的な光コネクタの鍔体の等角図。

【図11】本発明の別の態様による、第1の位置にカムピンが挿入された代表的な光コネクタの鍔体の部分平面図。

【図12】本発明の別の態様による、第2の位置にカムピンが挿入された代表的な光コネクタの鍔体の部分平面図。

【図13】本発明の別の態様による代表的なコネクタの断面の等角図。

【図14】本発明の別の態様による代表的な光コネクタの分解図。

【図15】本発明の別の態様による代表的な光コネクタの接続時の概略平面図。

【図16】本発明の別の態様による代表的な光コネクタの接続時の概略平面図。

【0020】

本発明は様々な変更例及び代替形状が可能であるが、その具体例を一例として図面に示

50

すと共に詳細に説明する。しかしながら、その意図は、記述した特定の実施形態に本発明を限定することではないことを理解するべきである。逆に、添付の請求の範囲に記載した発明の範囲を逸脱することなく、あらゆる変更、均等物、及び代替物を含むことを意図している。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下の発明を実施するための形態では、本明細書の一部を構成する添付の図面を参照し、本発明を実施することができる特定の実施形態を例として示す。この点に関して、「上部」、「下部」、「前部」、「後部」、「先導」、「前方」、「後追い」などの方向に関する用語が、記載されている図（単数又は複数）の方向に関して使われる。本発明の実施形態の構成要素は多くの異なる方向に置かれ得るので、方向に関する用語は、説明のために使われるものであって、決して限定するものではない。他の実施形態を利用することができ、また、構造的又は論理的な変更を、本発明の範囲から逸脱することなく行うことができるることを理解すべきである。以下の詳細な説明は、したがって、限定的な意味で解釈されるべきではなく、また、本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によって定義される。

10

【0022】

本発明は、光コネクタに向けられたものである。特に、代表的な実施形態の光コネクタは、広い温度範囲にわたって向上した熱安定性を提供する。代表的な一態様では、光コネクタは、ファイバーの末端面の位置がフェルールの末端面に対して広い温度範囲にわたってほぼ一定を保つよう構成される。代替的な実施形態では、ファイバーの末端面はフェルールの末端面とぴったり重ねて配置されてもよく、あるいはファイバーの末端面はフェルールの末端面から所定の突出距離だけ突出していてもよい。本明細書の代表的な構造体を使用すると、終端処理されるファイバーに加えられる接触力は、広い温度範囲にわたって接続時に好適なレベルに保たれることができる。

20

【0023】

本発明の第1の代表的な実施形態によると、光ファイバーコネクタ100は、図1の等角図、及び図6の分解図で示される。図2～5は、光コネクタ100の種々の構成要素のより詳細な図を示す。光コネクタ100は、レセプタクルと接続するよう構成される。例えば、レセプタクルは、コネクタ連結具、コネクタアダプター、及び／又はコネクタソケットであってもよい。また、図1に示されるように、代表的な光コネクタ100は、SC形式を有するように構成される。ただし、本説明から当業者には明らかであるように、いくつかの例を挙げると、ST、FC、及びLCコネクタ形式などの、他の標準形式を有する光コネクタも提供可能である。

30

【0024】

光ファイバーコネクタ100は、ハウジングシェル112とファイバーブート180を有するコネクタ本体101を含んでよい。この代表的な実施形態において、ハウジング110は、SCレセプタクル（例えば、SC連結具、SCアダプター又はSCソケット）、及びシェル112内部に収容されコネクタ100の構造的な坦持を付与するバックボーン116内に受け入れられるように構成される。加えて、バックボーン116は、更に少なくとも1つのアクセス開口部117を含み、コネクタ内に配置される把持装置を作動させるためアクセスできる。バックボーン116は、ファイバーブート180に連結を施す実装構造体118を更に含み、光ファイバーを曲げに関連する応力損失から防止するため利用できる。本発明の代表的な実施形態によると、シェル112及びバックボーン116は、金属及び他の好適な剛体材料も利用できるが、高分子材料から形成又は成型ができる。シェル112は、好ましくはスナップ嵌めによってバックボーン116の外側表面に固定される。

40

【0025】

コネクタ100は、コネクタハウジング内に配置され、その中に保持される鍔体120を更に含む。代表的な実施形態によると、鍔体120は、把持装置140及びファイバー

50

バッファークランプ（図6に示されるバッファークランプ部126など）を収容可能な多目的の要素である。好ましい態様では、コネクタ100は変位機構を含む。図1～6の実施形態では、変位機構は、鍔体120上に形成された可撓性外壁又は湾曲壁127などの可撓性構造体から構成される。この可撓性湾曲外壁構造体127により、光コネクタ100は、コネクタの接続時にフェルール及びファイバーがそれぞれ適正量の力を受けるよう接触力を適切な方法で分散できる。

【0026】

更に、壁構造体127は、温度変化時にコネクタの他の部分の変化を打ち消すように膨張及び収縮して、何の変化ももたらさないよう作用することができる。あるいは、可撓性壁構造体は、壁構造体の一部として形成された柔軟材料を有する外壁構造体を含むことができる。力の分散に関する詳細は、以下により詳細に説明する。加えて、可撓性外壁構造体は、熱膨張／収縮によりフェルールの限られた軸方向変位を提供する。

10

【0027】

鍔体120の構造体によってフェルールの軸方向変位が提供されるため、この設計を通して、また（以下に説明するような）特定の構成要素の構成材料の選択を通して、フェルールの末端面に対する光ファイバーの先端又は末端面の位置は、約-40～約75、又はテレコーディア（Telcordia）GR326の標準的な約-40～約85の範囲、などの広い温度範囲にわたってほぼ一定を保つことができる。好ましくは、ファイバーの先端はフェルールの末端面と揃えて配置される。あるいは、ファイバーの先端は、フェルールの末端面から所定の量だけ突出するべく配置される。

20

【0028】

また、鍔体は、バックボーン116内で幾らか制限された軸方向の動きを有するよう構成される。例えば、鍔体120は、フェルール132が、例えばレセプタクルに挿入されると、鍔体とバックボーンとの間に置かれたスプリング155に対する抵抗を与えるフランジとして使用可能な肩部125を含むことができる。本発明の代表的な実施形態によると、鍔体120は、金属及び他の好適な材料も利用できるが、高分子材料から形成又は成型される。例えば、鍔体120は、射出成型一体材料を含んでよい。鍔体に好適な材料は、本明細書に記載の温度安定性パラメーターに従って選択することができる。

20

【0029】

構造上、鍔体120は、フェルール132を受容及び収容するための開口部を有する第1の末端部分121を含む。フェルール132は、セラミックス、ガラス、プラスチック、又は金属材料から形成可能で、その中に挿入され、終端処理された光ファイバーを坦持する。第1の代表的な態様では、フェルール132はセラミックフェルールである。別の代表的な態様では、フェルール132はガラスフェルールである。フェルールに好適な材料は、以下により詳細に記載する温度安定性パラメーターに従って選択することができる。コネクタ内で終端処理されるファイバーは、SMF 28（コーニング社（Corning Inc.）から入手可能）などの標準的な単一モード又は多モード光ファイバーを含むことができる。フェルール132は、好ましくはフランジ部121aとぴったり重ねて配置され、エポキシ樹脂接着剤又は他の好適な接着剤で鍔体部内に固定される。あるいは、フェルール132は、フランジ部121aに嵌って固定されるなど、鍔体120の第1の末端部分121に摩擦嵌めされてもよい。

30

【0030】

鍔体120は、把持装置140を鍔体120の中央空洞に挿入可能な開口部122を提供するハウジング部分123を更に含む。代表的な実施形態では、鍔体は、熱膨張／収縮により把持装置140の軸方向変位を制限する。

40

【0031】

代表的な実施形態では、把持装置140は、要素142及び作動キャップ144を含むことができる。把持要素142は、鍔体120のハウジング部分123内に形成された固定要素の架台又はネスト143の中に実質的に固定されるよう、ハウジング部分123に取り付け可能である。要素142を架台又はネスト143に配置すると、要素の一部がハ

50

ウジング部分 123 の後壁 123a に対して位置合わせされる。要素 142 のもう一方の末端部は、スプリングアームなどの弾性要素 129 に対して配置される。

【0032】

好ましい態様では、把持要素 142 は、2つの脚部を連結する焦点ヒンジを有する延性材料のシートを含み、脚部の一方又は両方は、内部に受容される従来のガラス光ファイバーに対して把持力を最適化するためのファイバー把持チャンネル（例えば、V型、チャンネル型、若しくはU型の溝 147、又は溝形状の組み合わせ）を含む。代表的な一実施形態では、要素は、3線接触領域が得られるように、一方の脚部にV型の溝を、もう一方の脚部にチャンネル型の溝を含むことができる。延性材料は、例えばアルミニウム又はアルマイトであってよい。把持装置 140 により、現場技術者は、終端処理される光ファイバーをフェルールから遠隔的に把持できる。あるいは、当業者には理解されるであろうが、把持装置 140 は、従来の機械的なスプライス装置と同様の形状を有するように設計されてもよい。例えば、代替的な一態様では、把持装置は、くさびで作動する機械的な把持要素を含むことができる。

10

【0033】

キャップ 144 は、好ましくは把持要素 142 が内部に挿入されたファイバーを把持するように把持要素 142 と嵌合するよう構成される。キャップは、金属や他の好適な材料も利用できるが、高分子材料から形成又は成型されてもよい。好ましい態様では、キャップ 144 は、要素 142 の材料と同じ材料から形成され得る。あるいは、要素と少なくとも同様の熱膨張係数（CTE）を有する材料を使用してもよい。また、キャップの寸法は、キャップが要素と完全に嵌合している時に、キャップが熱膨張又は収縮中に要素 142 と共に軸方向の膨張／収縮から制限されないように、ハウジング部分 123 内に支障なく収まるよう設計される。

20

【0034】

操作時、キャップ 144 が開位置から閉位置（例えば図 6 に示した実施形態において下方向）に移動するとき、キャップ 144 の内側部分に位置決めされた1つ以上のカムバーは要素脚部上を摺動でき、それらを互いに向かって駆り立てる。終端処理されるファイバーのガラス部は、要素 142 に形成された溝 147 に配置され、要素脚部がキャップ 144 によって互いの方向に動かされることで把持される。その結果、一旦把持されると、ファイバーはフェルール内で動くことができる。

30

【0035】

上述したように、本明細書に記載の代表的な実施形態は、広い温度範囲にわたってコネクタの熱安定性を向上し得る機構を提供する。上述したように、ハウジング部分 123 は、要素 142 の一部と接触するために弾性要素 129（スプリングアームなど）を更に含むことができる。温度状態が変化すると、要素 142 は軸方向に膨張又は収縮する時があるが、スプリングアーム 129 は要素 142 を架台又はネスト 143 内に維持するよう幾らかの抵抗を与える。スプリングアーム 129 によって与えられる軸方向の力は、予想される動作温度範囲にわたって意図されるコネクタ内の力の分散に基づき選定されることがある。

30

【0036】

更に、鍔体は、フェルールがファイバーから独立して動くことができるよう設計される。上述したように、鍔体は可撓性壁構造体を含むことができる。図 2 に示されるような好ましい態様では、鍔体 120 は湾曲側壁 127 を含む（図には一方のみが示されている）。湾曲側壁 127 は、可撓性であり、鍔体の内部フランジ 121a にしっかりと配置されたフェルール 132 に軸方向の動きを与えることができる。あるいは、側壁は、好適な可撓性を提供するため、少なくともその一部に形成された柔軟材料を含むことができる。

40

【0037】

表 1 は、120 に及ぶ温度変化による様々な構成要素の長さの変化に対応するデータを提供する。この実施例では、フェルールはセラミック材料のものが選択され、鍔体はプラスチック（ベクトラ（Vectra））製、把持要素はアルミニウム材料製、ファイバーは実

50

質的にシリカ(ガラス)製である。

【0038】

【表1】

温度による長さの変化の表							
	CTE ppm/ $^{\circ}$ C	長さ mm	dL/dT nm/ $^{\circ}$ C	Tmax °C	Tmin °C	ΔT °C	ΔL nm
セラミックフェルール	10.6	10.0	-106	80	-40	120	-12720
プラスチック体 (ベクトラ(Vectra))	6.0	9.5	-57	80	-40	120	-6840
アルミニウム要素	23.6	6.5	153	80	-40	120	18408
ガラスファイバー	0.75	13.0	10	80	-40	120	1170
合計			0				18

表1

【0039】

上記の結果は、120 の温度変化で合計18 nmというほとんど無視できるほどの長さの変化が得られたことを示す。

【0040】

上記の表に記載したような材料の選択により、構成要素に合ったCTEを提供することができ、その結果、フェルールの末端部に対するファイバーの末端部の相対的な位置が広い温度範囲にわたって維持される。更に、本明細書に記載の代表的なコネクタ構造体により、把持されたガラスファイバーに適切な末端負荷が加えられ、適切な光接触が達成及び維持される。この負荷は、ファイバー端子が負荷過剰又は負荷不足にならないように加えることができる(したがって、光接続不良のリスクを減らす)。加えられた負荷の残量は、その後、フェルール132及び鍔体120などの残りの構造体によって伝達され得る。

【0041】

特に図1～6の好ましい態様に関して上述したように、コネクタ100は、適切な力に対するたわみ特性を提供する可撓性側壁構造体(湾曲構造として、又は柔軟材料を通じて)の使用により、上記のような熱補償及び適切な負荷特性を提供することができる。

【0042】

接続時に、コネクタ100の構造体は、損傷の原因となり得る過剰な力をファイバーに直接加えないよう、好適に力を分散することができる。より詳細には、図7～9において、第2のコネクタ(簡略化のためフェルール190で表す)と接続する前及び後の代表的なコネクタ100の断面図を示す。図のように、コネクタ100の構造体は、2つのほぼ平行な膨張経路(図4を参照)を提供することができ、第1の経路P1は、把持要素、及びフェルールを通じて伸びる把持されたファイバーで構成され、第2の経路P2は、フェルールの末端面133からハウジング部分123の後壁123aまでの、フェルール及び鍔体で構成される。好ましい態様では、これらの平行な膨張/収縮経路は、経路長が温度変化に伴ってほぼ同量変化するように、総有効CTEがほぼ同じになるよう設計され得る。

【0043】

接続前に、把持要素140は、把持要素140の一部は壁123aに対して位置合わせされるように、鍔体120内に実質的に固定される。ファイバーケーブル115のファイバー105が把持される領域は図7の領域176であり、ファイバー105がフェルール内で自由に動ける領域は領域177である。この代表的な実施形態では、ファイバー105の末端面又は先端は、フェルールの末端面133とぴったり重ねて配置される。図8に示されるように、コネクタが最初に接続され、第2のコネクタのフェルール190がコネクタ100のフェルール132と境界面192で接触する。この接触した境界面で、第一

のコネクタのファイバー 105 と第 2 のコネクタのファイバー 106 も接触して配置される。コネクタ 100 のスプリング 155 により、好適な力がコネクタ本体に事前に加えられる。例えば、この事前に加わる力は、標準的なテレコーディア (Telcordia) GR326 アプリケーションで約 7.8 N ~ 約 11.8 N になり得る。

【0044】

図 9 では、フェルール 132 及び 190 に全面的な接触力がもたらされるが、ファイバー 105 及び 106 の先端はそれぞれのフェルールの末端面とぴったり重なったままである。好ましい態様では、フェルールは、加えられた負荷の約 90 % を移送し、その力を鍔体 120 に伝達する。同時に、ファイバーは全負荷の 20 % 未満、好ましくは圧縮状態で負荷の約 10 % を伝える。フェルール 132 に加えられた力の一部は鍔体 120 の側壁 127 に伝達され、側壁が矢印 107 の方向に外側に曲げられる。更に、スプリング 155 が圧縮される。その結果、鍔体の可撓性外壁構造体 127 により、光コネクタ 100 は、コネクタの接続時にフェルール及びファイバーがそれぞれ適正量の力を受けるよう接触力を適切な方法で分散することができる。

10

【0045】

コネクタ 100 の別の態様は、光ファイバーケーブル 115 のバッファー部を持するよう構成可能な鍔体のバッファークランピング部分 126 を含む。一態様では、バッファークランピング部分 126 は、バッファークランプをその構造体の一体化部分として含むよう構成されてもよい。例えば、バッファークランピングの構成は、1 つ以上の縦方向に形成されたスロットを含み、結果的にコレット様の形状になってもよい。更に、バッファークランピング部分の内側表面は、隆起部又は成形とげ (図示せず) ファイバーの挿入を可能にしファイバーの取り外しに耐えられる、一方向の把持として含むように形成されてもよい。

20

【0046】

代表的な態様によると、バッファークランピング部分 126 は、外径 900 μm のバッファークラディング、250 μm のバッファークラディング、又は外径がより大きい若しくは小さいファイバーバッファークラディングなどの標準的な光ファイバーバッファークラディングを把持するよう構成されることができる。この代表的な実施形態では、特定のバッファークランピング要素を作動するため、コネクタ 100 は、バッファークランピング部分 126 の外側表面によって軸方向に摺動して受容される貫通した開口部を有する作動スリープ 160 を更に含むことができる。スリープ 160 は、ポリマー又は金属材料から形成されてよい。好ましくは、スリープ 160 の硬度は、バッファークランピング部分 126 を形成する材料の硬度より大きい。スリープ / クランプ機構の動作、並びに代替的なバッファークランプ構造の動作は、同一所有者による係属中の米国特許出願第 11/551,762 号に記載されており、その内容全体は参照によって本明細書に引用したものとする。

30

【0047】

コネクタ / ファイバー境界面での鋭いファイバーの曲げを防止するため、ブート 180 が利用されてもよい。代表的な態様において、ブート 180 は、従来の先細テールを含む。コネクタ 100 に好適な代替的なブート構造は、同一所有者による係属中の米国特許出願第 11/551,762 号に記載されており、上記の参照によって引用したものとする。

40

【0048】

上に示した代表的なコネクタは、250 μm、900 μm 又は非標準的なバッファーコーティング光ファイバーの現場での簡単なファイバー終端処理を電源、接着剤、高価な設置道具、又は現場研磨を必要とせず提供できる。例えば、代表的なコネクタは、250 又は 900 マイクロメートルのファイバーケーブル用の全長約 5 cm (2 インチ) 未満の SC 形式コネクタであってもよい。

【0049】

別の代表的な態様では、現場での終端処理方法が提供される。例えば、上記に示された

50

コネクタ100と同等又は同一のコネクタが提供され得る。代表的なファイバーケーブルは、例えば、900μm光ファイバー用の3.5mm被覆引き込みケーブルを含むことができる。光ファイバーは、次に、従来の劈開装置を使用して剥がして劈開する（あるいは、傾斜を付ける）ことにより調製され得る。ファイバージャケット／プラスチックコーティングは、従来の機械ファイバーストリッパーを使用して剥がすことができる。ファイバーのガラス部分は、きれいに拭かれてよい。

【0050】

ファイバーの末端部を調製したら、ファイバーの先端がフェルールの末端面133を超えて所望の量に達するまで、ファイバーの剥いだ部分をコネクタ（特に鍔体内）に挿入することができる。作動キャップ144を要素142に押し込んでガラスファイバーを持持することができ、またバッファークランプを作動してファイバーのバッファー部を持持することができる。

10

【0051】

ファイバーが把持要素で固定されると、好ましい態様では、ファイバーの先端／フェルールの末端面は、ファイバーの先端がフェルールの末端面とぴったり重なるよう、従来の現場での研磨方法を使用して研磨される。あるいは、ファイバーがわずかに突出するべく現場で研磨されてもよい。例えば、代替的な態様では、鍔体の湾曲側壁を制御しながら偏向させる（例えば、内側に押す）間に、ファイバーの先端／フェルールを研磨することができる。この動作により、フェルールは軸方向に伸張する。研磨プロセスが完了したら、側壁を通常の静止状態に戻すことで、フェルールが軸方向に引っ込み、ファイバーを突出させることができる。

20

【0052】

代替的な態様では、別のコネクタとの接触時に負荷の分散を達成するよう、フェルールの末端面から所望の距離だけ伸張した、突出したファイバーの先端を有する、より剛性の鍔体構造を使用することができる。この代替的な態様では、ガラスファイバーは、ファイバーの柱長が所望の事前負荷値で短縮され、ファイバーの先端がフェルールの先端とぴったり重なるまで、負荷を受容する。更に負荷が加えられると、負荷は実質的にフェルールによって伝達される。

30

【0053】

本発明の代替的な実施形態によると、光ファイバーコネクタ200は、図14の分解図で示され、図10～13は、光コネクタ200の種々の構成要素のより詳細な図を提供する。光コネクタ200は、SC、ST、FC、及び／又はLCコネクタ形式を許容するようなレセプタクルなどのレセプタクルと接続するよう構成される。

【0054】

光ファイバーコネクタ200は、ハウジングシェル212及びファイバーブート280を有するコネクタ本体を含んでよい。この代表的な実施形態では、シェル212は、SCレセプタクル（例えば、SC連結具、SCアダプター、又はSCソケット）に受容されるよう構成される。バックボーン216は、シェル112内に収容され、コネクタ200に構造的な支持を与えることができる。加えて、バックボーン216は、更に少なくとも1つのアクセス開口部217を含み、コネクタ内に配置される把持装置を作動させるためアクセスできる。バックボーン216は、ファイバーブート280に連結を施す実装構造体218を更に含み、光ファイバーを曲げに関連する応力損失から防止するため利用できる。シェル212及びバックボーン216は、金属及び他の好適な剛体材料も利用できるが、高分子材料から形成又は成型されてもよい。シェル212は、好ましくはスナップ嵌めによってバックボーン216の外側表面に固定される。

40

【0055】

コネクタ200は、コネクタハウジング内に配置されその中に保持される鍔体220を更に含む。上述した鍔体120とは異なり、鍔体220はより剛性の外壁を含むことができる。鍔体220は、把持装置240及びファイバーバッファークランプ226を収容し得る。また、鍔体は、バックボーン216内で幾らか制限された軸方向の動きを有するよ

50

う構成される。例えば、鍔体220は、フェルール232がレセプタクルなどに挿入されると、鍔体とバックボーンとの間に置かれたスプリング255に対する抵抗を与えるフランジとして使用可能な肩部225を含むことができる。本発明の代表的な実施形態によると、鍔体220は、金属及び他の好適な材料も利用できるが、高分子材料から形成又は成型される。例えば、鍔体120は、射出成型一体材料を含んでよい。鍔体に好適な材料は、本明細書に記載の温度安定性パラメーターに従って選択することができる。

【0056】

構造上、鍔体220は、フェルール232を受容及び収容するための開口部を有する第1の末端部分221を含む。フェルール232は、セラミックス、ガラス、プラスチック、又は金属材料から形成可能で、その中に挿入され、終端処理された光ファイバーを保持する。第1の代表的な態様では、フェルール232はセラミックフェルールである。別の代表的な態様では、フェルール232はガラスフェルールである。フェルールに好適な材料は、本明細書に記載の温度安定性パラメーターに従って選択することができる。コネクタ内で終端処理されるファイバーは、標準的な単一モード又は多モード光ファイバーを含むことができる。フェルール232は、好ましくはエポキシ樹脂接着剤又は他の好適な接着剤で鍔体部内に固定されるか、あるいは、フェルール232は、鍔体220の第1の末端部分221に摩擦嵌めされてもよい。

10

【0057】

鍔体220は、把持装置240を鍔体220の中央空洞に挿入可能な開口部222を提供するハウジング部分223を更に含む。代表的な実施形態では、鍔体は、所定のファイバーの突出距離を与えるよう、把持装置240の軸方向変位を提供する。

20

【0058】

代表的な実施形態では、把持装置240は、要素242及び作動キャップ244を含むことができる。把持要素242は、固定要素の架台又はネスト243内で鍔体220のハウジング部分223に取り付け可能である。好ましい態様では、把持要素242は、2つの脚部を連結する焦点ヒンジを有する延性材料のシートを含み、それぞれの脚部は、内部に受容される従来のガラス光ファイバーに対して把持力を最適化するためのファイバー把持チャネルを含む。延性材料は、例えばアルミニウム又はアルマイトであってよい。

30

【0059】

あるいは、当業者には理解されるであろうが、把持装置240は、従来の機械的なスプライス装置と同様の形状を有するように設計されてもよい。例えば、代替的な一態様では、把持装置は、くさびで作動する機械的な把持要素を含むことができる。

40

【0060】

キャップ244は、好ましくは把持要素242が内部に挿入されたファイバー205を保持するように、把持要素142と嵌合するよう構成される。キャップは、金属や他の好適な材料も利用できるが、高分子材料から形成又は成型されてもよい。好ましい態様では、キャップ244は、要素242の形成材料と同一又は同様の材料から形成され得る。また、キャップの寸法は、キャップが要素242と完全に嵌合している時に、キャップ244が要素142と共に軸方向の動きから制限されないように、ハウジング部分223内に支障なく収まるよう設計される。

40

【0061】

操作時、キャップ244が開位置から閉位置（例えば図14に示した実施形態において下方向）に移動するとき、キャップ244の内側部分に位置決めされた1つ以上のカムバーは要素脚部上を摺動でき、それらを互いに向かって駆り立てる。ファイバー205のガラス部分は、要素242の溝に配置され、要素脚部がキャップ244によって互いの方向に動かされることで把持される。その結果、一旦把持されると、ファイバーはフェルール内で動くことができる。

【0062】

要素242を架台又はネスト243に配置すると、要素の一部がカムピン260の第1の部分261aに対して位置合わせされる。要素242のもう一方の部分は、スプリング

50

アームなどの弾性要素 229 に対して配置される。カムピン 260 は、ファイバー軸を横断する穴 262 を通じて鍔体のハウジング部分に挿入可能な円筒形の構造体である。ガイド又は溝構造体(図示なし)により、ピン 260 は要素 242 に位置合わせを提供するよう所定の位置に保持され得る。

【0063】

好ましい態様では、カムピン 260 は、第1の直径を有する第1の部分 261a、及び第1の直径より大きい第2の直径を有する第2の部分 261b を有する。その結果、ファイバー及びフェルールの末端面を研磨した後、ピン 260 を更に挿入すると、より幅広の第2の部分 261b により要素 242 が更に軸方向に変位され、ファイバーが末端面に対して前方に動き、ファイバーの突出部が生じ得る。カムピン 260 の直径は、所定の平行移動を提供するよう選択され、その結果、カム機構により所定のファイバーの突出部が達成され得る。あるいは、カムピン 260 は、1/2回転で要素 242 及びキャップ 244 を動かすカム動作がもたらされるような偏心円筒として構成されてもよい。カムピンの作動は、バックボーン 216 に開けられたアクセス開口部を通してカムピン 260 にアクセス可能な単一のツール(図示せず)の使用により達成され得る。別の代替例では、くさび型の構造体により、この構造体をハウジング部分 223 に挿入することで要素 242 及びキャップ 244 を動かすことができる。

【0064】

好ましい態様では、ファイバー 205 は、約 10 μm ~ 約 25 μm、より好ましくは約 10 μm ~ 20 μm の距離だけ突出する。この量は、接続時にファイバーにかかる所望の力に基づいて決定され得る。

【0065】

接続時に、コネクタ 200 の構造は、損傷の原因となり得る過剰な力をファイバーに直接加えないよう、好適に力を分散することができる。より詳細には、図 15 及び 16 において、第2のコネクタ(簡略化のためフェルール 290 で表す)と接続する前及び後の代表的なコネクタ 200 の断面図を示す。

【0066】

接続前に、把持要素 240 は、鍔体 220 内に実質的に固定されており、カムピン 260 は、ファイバーの先端 204 がフェルールの末端面 233 から所定の量だけ突出するべく作動される(ファイバー 205 は、以下に記載するように、この作動の前に好ましくは末端面 233 とぴったり重なるよう研磨される)。ファイバーケーブル 215 のファイバー 205 は要素によって把持されており、ファイバー 205 はフェルール 232 内で動くことができる。

【0067】

図 16 に示されるようにコネクタが最初に接続され、ファイバーの先端 204 が第2のコネクタのファイバー 206 と最初に接触する。続いて、ファイバー 205 は、フェルールの末端面が境界面 292 で接触するまで、押圧によって圧縮される。次に、この接触した境界面で、フェルール 232 は第2のコネクタから残りの力を受ける。コネクタ 200 のスプリング 255 により、好適な力がコネクタ本体 220 に事前に加えられる。

【0068】

例えば、コネクタ間の接続された末端部の力の合計は、約 7.8 N ~ 約 11.8 N になり得る。ファイバーの突出部が 10 μm ~ 20 μm の時、ファイバー 205 は、好適な光接触を確保する約 0.6 N ~ 約 1.4 N の末端負荷を受けるであろう。負荷の残量は、フェルール 232 及び鍔体 220 によって担われる。この実施形態では、コネクタ 100 の実施形態と比べて、鍔体及びフェルールのアセンブリの硬さ / 剛性は、ファイバー柱の剛性の約 1000 倍である。その結果、ファイバーが最初の接触時にフェルールの末端部と重なる位置まで圧縮される(又はたわむ)と、フェルール 232 が残りの大部分の負荷を担う。

【0069】

コネクタ 200 の別の態様は、光ファイバーケーブル 215 のバッファー部を把持する

10

20

30

40

50

よう構成可能な鍔体のバッファークランピング部分 226 を含む。バッファークランプは、上記のバッファークランプ 126 と同一又は同様の方法で構成されることができる。

【0070】

代表的な態様によると、バッファークランピング部分 226 は、標準的な光ファイバー バッファークラディングを把持するよう構成され得る。この代表的な実施形態では、特定のバッファークランピング要素を作動するため、コネクタ 200 は、バッファークランピング部分 226 の外側表面によって軸方向に摺動して受容される貫通した開口部を有する作動スリーブ 265 を更に含むことができる。スリーブ 265 は、ポリマー又は金属材料から形成されてよい。スリーブ / クランプ機構の動作は、上述されている。

【0071】

コネクタ / ファイバー境界面での鋭いファイバーの曲げを防止するため、ブート 280 が利用されてもよい。代表的な態様において、ブート 280 は、従来の先細テールを含む。ブート 280 は、上述したような代替的な構造を有していてもよい。

【0072】

別の代表的な態様では、現場での終端処理方法が提供される。例えば、上記に示されたコネクタ 200 と同等又は同一のコネクタが提供され得る。代表的なファイバーケーブルは、例えば、 $900 \mu m$ の光ファイバー用の $3.5 mm$ 被覆引き込みケーブルを含むことができる。光ファイバーは、次に、従来の劈開装置を使用して剥がして劈開することにより調製され得る。ファイバージャケット / プラスチックコーティングは、従来の機械ファイバーストリッパーを使用して剥がすことができる。ファイバーのガラス部分は、きれいに拭かれてよい。

【0073】

ファイバーの末端部を処理したら、ファイバーの剥いだ部分を、ファイバーの先端がフェルールの末端面 233 を超えて所望の量に達するまで、コネクタ（特に鍔体内）に挿入することができる。作動キャップ 244 を要素 242 に押し込んでガラスファイバーを持続することができ、またバッファークランプ 226 を作動してファイバーのバッファー部を持続することができる。

【0074】

ファイバーが把持要素で固定されると、好ましい態様では、ファイバーの先端 / フェルールの末端面は、ファイバーの先端がフェルールの末端面とぴったり重なるよう、従来の現場での研磨方法を使用して研磨される。あるいは、ファイバーがわずかに突出するべく現場で研磨されてもよい。

【0075】

ファイバーをフェルールの末端面とぴったり重ねて研磨した後、ファイバーの先端が所望の量（例えば、約 $10 \mu m$ ~ 約 $20 \mu m$ ）だけ突出するべく、カムピンを挿入して把持装置 240 を軸方向に動かすことができる。

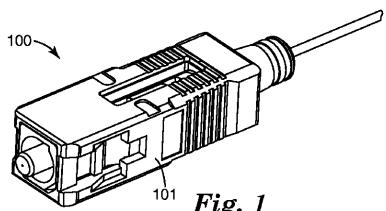
【0076】

上記の光コネクタは、引き込みケーブル及び / 又はジャンパ等の多くの従来の光コネクタ用途に使用できる。上記光コネクタは、機器室でのファイバー分配ユニット若しくは壁実装パッチパネル内部、ペデスタル、交差接続キャビネット若しくはクローシャ内部、又は光ファイバー構造ケーブル用途の構内出口内部の光ファイバーネットワークの相互接続及び交差接続のための光ファイバーの終端処理（接続）にも利用できる。上記に記載した光コネクタは、光機器内の光ファイバーの終端処理に使用されてもよい。更に、上に記載した1つ以上の光コネクタが、別の用途に利用されてもよい。また、上に記載したコネクタは、温度変化の影響を更に受けにくくするように設計され、それによって屋外設備用途など、より広範な用途に利用されることができる。

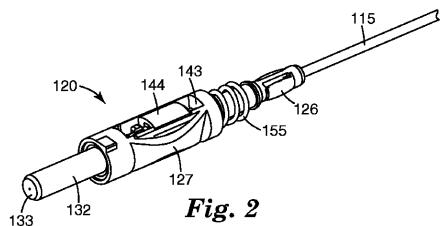
【0077】

本明細書を検討すれば、本発明を適用可能な様々な変更例、同等のプロセス、多数の構造は本発明に関連する当業者には容易に明らかになろう。

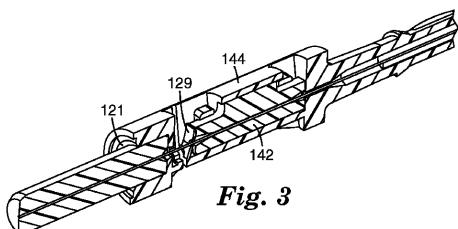
【図 1】

**Fig. 1**

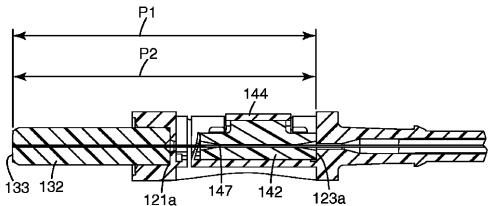
【図 2】

**Fig. 2**

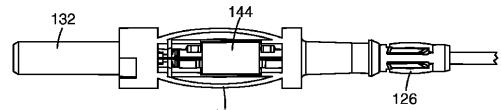
【図 3】

**Fig. 3**

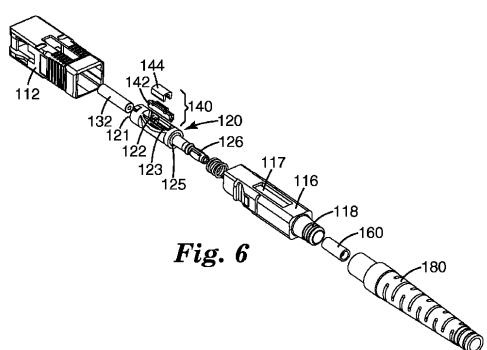
【図 4】

**Fig. 4**

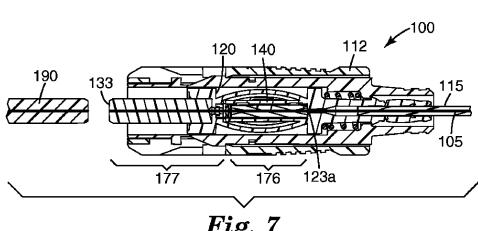
【図 5】

**Fig. 5**

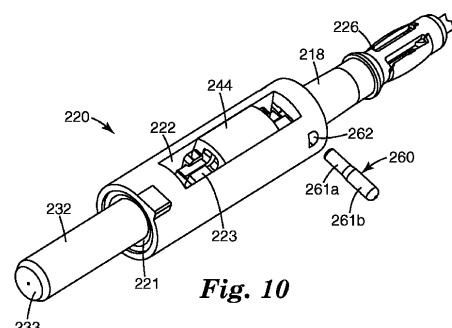
【図 6】

**Fig. 6**

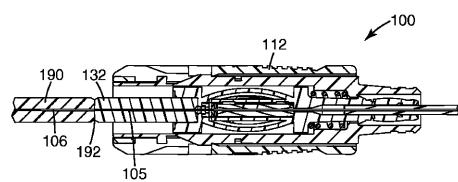
【図 7】

**Fig. 7**

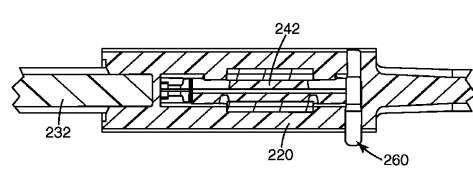
【図 10】

**Fig. 10**

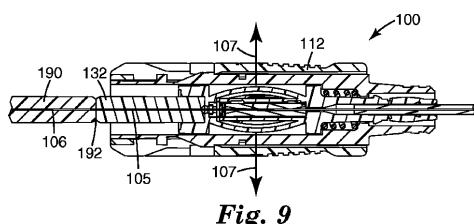
【図 8】

**Fig. 8**

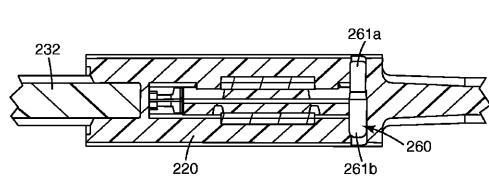
【図 11】

**Fig. 11**

【図 9】

**Fig. 9**

【図 12】

**Fig. 12**

【図 1 3】

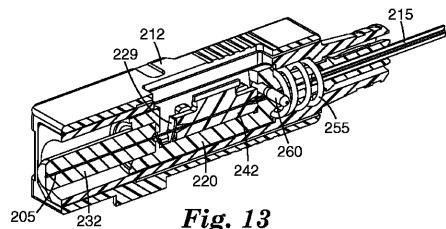


Fig. 13

【図 1 4】

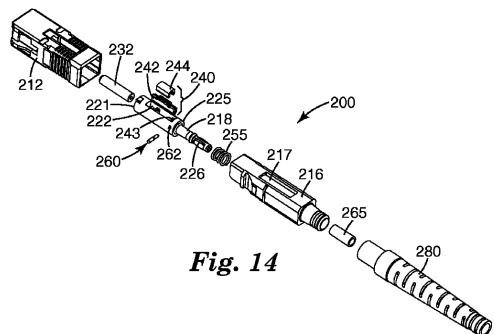


Fig. 14

【図 1 5】

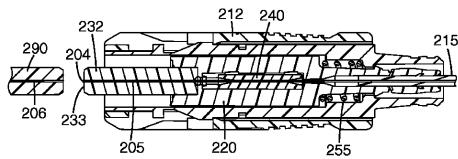


Fig. 15

【図 1 6】

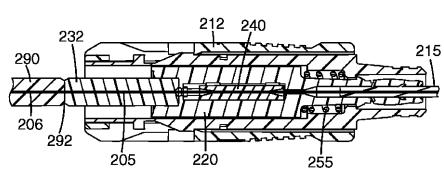


Fig. 16

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2008/053284
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G02B 6/36(2006.01)i		
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) IPC 8 G02B6/36, G02B6/38		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and Applications for Utility models since 1975 Japanese Utility models and Applications for Utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKIPASS(KIPO Internal) "Keywords: optical, connector, ferrule, fiber, temperature, stability"		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006-0171639 A1 (DAVID E. DYE) 3 Aug. 2006 See Abstract, Paragraph 25-34, Figure 1-4b	1-13
A	US 5694506 A (MASARU KOBAYASHI et al.) 2 Dec. 1997 See Abstract, Figure 2A, 2B, 18A-19B	1-13
A	KR 10-2002-0062118 A (HIROSE ELECTRIC CO LTD) 25 July 2002 See Page 2-3, Figure 1-8	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 30 JUNE 2008 (30.06.2008)	Date of mailing of the international search report 30 JUNE 2008 (30.06.2008)	
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer MUN, Tae Jin Telephone No. 82-42-481-8479 	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family membersInternational application No.
PCT/US2008/053284

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006-0171639 A1	03.08.2006	None	
US 5694506 A	02.12.1997	JP 09-159860 A	20.06.1997
KR 10-2002-0062118 A	25.07.2002	EP 1225463 A2 JP 2002-214481 A2 TW 548438 A US 2002-0097510 A1	24.07.2002 31.07.2002 21.08.2003 25.07.2002

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,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,T
R),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,
BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,K
G,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT
,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ジェイムズ・アール・バイランダー

アメリカ合衆国,ミネソタ州 55133-3427,セント ポール,ポスト オフィス ボックス 33427,スリーエム センター

(72)発明者 ジョニー・ピー・ブライアント

アメリカ合衆国,ミネソタ州 55133-3427,セント ポール,ポスト オフィス ボックス 33427,スリーエム センター

(72)発明者 カール・イー・フィッシャー

アメリカ合衆国,ミネソタ州 55133-3427,セント ポール,ポスト オフィス ボックス 33427,スリーエム センター

(72)発明者 ドナルド・ケイ・ラーソン

アメリカ合衆国,ミネソタ州 55133-3427,セント ポール,ポスト オフィス ボックス 33427,スリーエム センター

(72)発明者 シドニー・ジェイ・バーグラント

アメリカ合衆国,ミネソタ州 55133-3427,セント ポール,ポスト オフィス ボックス 33427,スリーエム センター

(72)発明者 山内 孝哉

東京都世田谷区玉川台2丁目33-1

F ターム(参考) 2H036 QA03 QA16 QA17 QA18 QA22 QA31 QA32 QA43 QA46