

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6426145号
(P6426145)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

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

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-504307 (P2016-504307)	(73) 特許権者	518241849
(86) (22) 出願日	平成26年3月12日 (2014. 3. 12)		コーニング リサーチ アンド ディヴェ ロップメント コーポレーション
(65) 公表番号	特表2016-512902 (P2016-512902A)		アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8
(43) 公表日	平成28年5月9日 (2016. 5. 9)		3 1 コーニング ワン リヴァーフロン ト プラザ
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/024727	(74) 代理人	100094569
(87) 国際公開番号	W02014/150994		弁理士 田中 伸一郎
(87) 国際公開日	平成26年9月25日 (2014. 9. 25)	(74) 代理人	100088694
審査請求日	平成29年3月13日 (2017. 3. 13)		弁理士 弟子丸 健
(31) 優先権主張番号	61/803, 924	(74) 代理人	100103610
(32) 優先日	平成25年3月21日 (2013. 3. 21)		弁理士 ▲吉▼田 和彦
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100095898
			弁理士 松下 満

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外被付きケーブル用光コネクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバーを収容する外被付き光ファイバーケーブルを終端処理する光コネクタであって、前記外被付き光ファイバーケーブルは、外被を含み、前記光コネクタは、

レセプタクルと嵌合するように構成されたハウジングと、

前記ハウジング内に配置された鍔体であって、前記鍔体が、第1の端部において、フェルールを固定し、前記鍔体が、前記鍔体の第2の部分に配置された把持機構を含み、前記鍔体が、前記鍔体の第3の部分内に構成されたバッファークランプを更に含み、前記バッファークランプが、作動時に、前記光ファイバーのバッファークラディングの少なくとも一部分をクランプするように構成される、鍔体と、

10

前記ハウジング内に前記鍔体を保持するバックボーンであって、前記バックボーンが、前記バックボーン的一端において、中心ボアを取り囲む実装構造体を含み、前記実装構造体は、前記外被の切り裂かれた部分を受容するように構成された2つのポケット領域を有する、バックボーンと、

前記実装構造体に係合し、かつ前記外被の前記切り裂かれた部分を、前記バックボーンの前記実装構造体に固定するように構成された、ファイバーブーツと、を含み、

それぞれのポケット領域は、前記ブーツが前記実装構造体上に螺合されるとき、前記実装構造体内に、前記外被の前記切り裂かれた部分を更に固定する1つ以上の隆起面を含む、光コネクタ。

【請求項 2】

20

前記ブーツが、前記実装構造体上に形成された外側ねじ山と係合するように構成された螺刻部分を有するナット部分を含む、請求項 1 に記載の光コネクタ。

【請求項 3】

前記ファイバースーツが、前記ファイバークーブルの横方向の動きを制限するテイル部を更に含む、請求項 2 に記載の光コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光コネクタに関する。

【背景技術】

10

【0002】

電気通信工業用の機械的な光ファイバークネクタは既知である。例えば、LC、ST、FC 及び SC 光コネクタが、広く使用されている。

【0003】

しかしながら、市販の光コネクタは、現場での設置に十分適合していない。典型的には、これらの種類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。このプロセスは、現場で行うにはやっかいで手間を要する場合がある。また、組み立て後の研磨は、作業員が高度な技能を有していることを必要とする。

【0004】

日本国特許第 3445479 号、日本国特許出願第 2004-210251 号（国際公開第 2006/019516 号）、及び日本国特許出願第 2004-210357 号（国際公開第 2006/019515 号）に記載されているようなハイブリッド型の光スプ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型のスプライスコネクタは、標準コネクタ形式と互換性がなく、現場において大幅なコネクタの部品に及ぶ組み立てを必要とする。多数の小さなコネクタ部品を扱い、方向合わせすることで、不適当なコネクタ組立体となってしまう場合があり、これにより、性能が低下したり、ファイバーを損傷する機会が増えたりする場合がある。

20

【0005】

昨今、現場にて設置可能な光ファイバークネクタが記載されている。例えば、米国特許第 7,369,738 号、同第 7,775,726 号、同第 8,118,494 号、及び国際公開第 2009/148797 A1 号を参照のこと。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第 1 の態様によると、外被付き光ファイバークーブルを終端処理するための光コネクタは、レセプタクルと嵌合するように構成されたハウジングを含む。本コネクタは、また、ハウジング内に配置された鍔体であって、鍔体は、第 1 の端部において、フェルールを固定し、鍔体は、鍔体の第 2 の部分に配置された把持機構を含み、鍔体は、鍔体の第 3 の部分内に構成されたバッファークランプを更に含む、バッファークランプは、作動時に、光ファイバーのバッファークラディングの少なくとも一部分をクランプするように構成される、鍔体も含む。本光コネクタは、また、ハウジング内に鍔体を保持するバックボーンであって、バックボーンは、バックボーン的一端において、中心ボアを取り囲む実装構造体を含み、実装構造体は、ケーブル外被の切り裂かれた部分を受容するように構成された少なくとも 1 つのポケット領域を有する、バックボーンも含む。

40

【0007】

別の態様では、光コネクタは、また、実装構造体に係合し、かつケーブル外被の切り裂かれた部分を、バックボーンの実装構造体に固定するように構成された、ファイバースーツも含む。一態様では、ブーツは、実装構造体上に形成された外ねじと係合するように構成された螺刻された部分を有するナット部分を含む。加えて、ファイバースーツは、また、ファイバークーブルの横方向の動きを制限するテイル部を更に含む。一態様では、ナツ

50

ト部分及びテイル部は、別個の要素である。

【 0 0 0 8 】

一態様では、実装構造体は、切り裂かれた外被部分を受容する２つのポケット領域を含み、それぞれのポケット領域は、ブーツが実装構造体上に螺合されるとき、実装構造体内に、切り裂かれた外被部分を更に固定する１つ以上の隆起面を含む。更に、実装構造体は、ブーツが実装部上に実装されるとき、光ファイバーケーブルの強度部材を受容し、強度部材が据えられることを防ぐように構成された平坦な棚部を含む。

【 0 0 0 9 】

一態様では、ファイバーブーツ及び実装構造体は、外径が 1 . 5 m m ~ 3 m m の範囲の光ファイバーケーブル外被から外被部分を固定することができる。

10

【 0 0 1 0 】

別の態様では、固定された強度部材は、コネクタ内で、少なくとも 1 0 重量ポンドの軸方向の引張力に耐えるように十分強固に保持される。

【 0 0 1 1 】

別の態様では、光ファイバーコネクタへの、反復可能で正確なファイバー挿入を行うための組立ツールが提供される。組立ツールにより、フェルールの端面からの、ファイバーの突出部長さの正確な設定が可能となり、設置プロセスが単純化される。ファイバーコネクタ終端処理組立ツールは、光コネクタを受容するコネクタ実装部と、突出部設定治具を有する突出部設定ステーションを有するベースであって、このベースが、枢動可能に取り付けられた作動レバーを更に含み、作動レバーが、光コネクタ内に配置されたフェルールの一端からの、光ファイバーの突出部長さの連続的な (sequential) セッティングを提供し、かつ光コネクタ内に配置されたファイバー把持機構を作動させるように構成された、ベースと、を含む。組立ツールは、また、ベースのガイドチャンネル内に摺動可能に受容されるように構成されたファイバーホルダー組立体であって、ファイバーホルダー組立体が、ファイバーホルダー組立体内に外被付きファイバーケーブルを固定するファイバークランプと、枢動可能に取り付けられた第 1 及び第 2 の蓋と、を含み、第 1 のシャトルプレート上に実装された第 1 の蓋、及び第 2 のシャトルプレート上に実装された第 2 の蓋は、軸方向に、独立して摺動するように構成され、第 1 及び第 2 の蓋は、終端処理プロセスの間に、光ファイバーが曲がることを防ぐ、ファイバーホルダー組立体も含む。

20

【 0 0 1 2 】

上記の本発明の概要は、本発明の各図示された実施形態又はすべての実施を説明しようとするものではない。以下の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詳細に例示するものである。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

本発明を、添付図面を参照して更に説明する。

【図 1】本発明の実施形態による光コネクタの等角図である。

【図 2】本発明の実施形態による光コネクタの分解図である。

【図 3】本発明の実施形態による光コネクタの等角図である。

【図 4 A】本発明の態様による光コネクタのファイバーブーツの等角図である。

40

【図 4 B】本発明の態様による光コネクタのファイバーブーツの等角図である。

【図 5 A】本発明の態様による光コネクタのバックボーン要素の様々な図である。

【図 5 B】本発明の態様による光コネクタのバックボーン要素の様々な図である。

【図 5 C】本発明の態様による光コネクタのバックボーン要素の様々な図である。

【図 6】本発明の態様によるファイバーブーツが取り付けられていない光コネクタの等角図である。

【図 7 A】異なるケーブル外被外径を有するファイバーケーブルを固定する、コネクタのバックボーン要素の実装部の断面図である。

【図 7 B】異なるケーブル外被外径を有するファイバーケーブルを固定する、コネクタのバックボーン要素の実装部の断面図である。

50

【図 7 C】本発明の異なる態様によるファイバーケーブルの強度部材を固定する実装部の断面図である。

【図 8 A】現場終端処理プラットフォームの等角図である。

【図 8 B】現場終端処理プラットフォームの等角図である。

【図 8 C】本発明の代替態様によるファイバーホルダー組立体の等角図である。

【 0 0 1 4 】

本発明は様々な変更例及び代替形態に適しているが、それらのうちの特定のものについて、例示のために図面に示し、また詳細に記述する。しかしながら、本発明を記載された特定の実施形態に限定する意図はないことが理解されるべきである。逆に、添付の特許請求の範囲によって定義される発明の範囲内に包含される、あらゆる変更例、均等物、及び代替形態を含むことが意図される。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

本発明は、光コネクタに関する。具体的には、例示的实施形態の光コネクタは、コンパクトな長さであり、約 1 . 5 mm ~ 約 3 mm のケーブル直径を有する外被付き光ファイバーケーブルの、現場での簡単な終端処理が可能である。光コネクタの構造は、現場での終端処理に適した簡単な様式によるケーブル強度部材及びケーブル外被の保持を提供する。更に、本明細書に記載される簡単なコネクタ終端処理プラットフォーム及び手順によって、現場での終端処理用途における組み立て時間の削減を果たすことができる。本明細書に記載される例示のコネクタは、容易に設置可能であり、ファイバーネットワークの設置のみならず、現場で実装されたコネクタを必要とする他の用途に対して利用されてもよい。

【 0 0 1 6 】

本発明の例示的实施形態によれば、光ファイバーコネクタ 1 0 0 は、図 1 の等角図（仕上げ前の状態）、図 2 の分解図、及び図 3 の等角図で示される。光コネクタ 1 0 0 は、レセプタクルと嵌合するように構成されている。例えば、図 1 に示されるように、例示的な光コネクタ 1 0 0 は、S C 形式を有するように構成される。しかしながら、本明細書の内容から当業者には明らかであるように、S T、F C、及び L C コネクタ形式等の他の標準形式を有する光コネクタも、提供することができる。

【 0 0 1 7 】

S C 型光ファイバーコネクタ 1 0 0 は、ファイバーケーブル 1 3 5 から光ファイバーを終端処理するコネクタハウジング 1 0 1 及びファイバーブーツ 1 8 0 を含むことができる。本例示的实施形態では、ハウジング 1 0 1 は、S C レセプタクル（例えば、S C カップリング、S C アダプタ、又は S C ソケット）内に受容されるように構成された外殻を含む。バックボーン 1 1 2 は、ハウジング 1 0 1 の内部に収容され、かつコネクタ 1 0 0 に対して構造的な支持を提供する。更に、バックボーン 1 1 2 は、少なくとも 1 つのアクセス開口部 1 1 7 を更に含み、これはコネクタの種類によって、コネクタ内に配置されるファイバー把持機構又は機械的スプライスを作動させるためのアクセスを提供することができる。ハウジング 1 0 1 は、やはりファイバー把持機構又は機械的スプライスにアクセスを提供する、少なくとも 1 つのアクセス開口部 1 0 5（例えば、図 6 を参照のこと）を含むことができる。また、フェルール端部及び / 又はファイバー先端部を保護するために保護キャップ 1 9 0（図 6 を参照のこと）も、提供することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の一態様では、光コネクタは、終端処理されたファイバーがフェルール内に接着剤で固定されていない、遠隔把持コネクタとすることができる。本発明の代替態様では、光コネクタは、機械的スプライスを有し、ファイバーフェルール内に予め実装され、かつ固定されたファイバースタブに現場で終端処理されたファイバーをつなぎ合わせる、スプライス型コネクタとすることができる。本発明の図示された実施形態は遠隔把持コネクタを示すが、本明細書の内容から当業者は、代替態様において光コネクタが、現場のファイバーを、コネクタフェルール内に収容されたファイバースタブにつなぎ合わせる機械的スプライス装置を含むことができることを理解するであろう。

【 0 0 1 9 】

バックボーン 1 1 2 は、ファイバーブーツ 1 8 0 に結合するための、実装部又は実装構造 1 1 8 を更に含むことができる。図 4 A 及び図 4 b は、ブーツ 1 8 0 のより詳細な図を示す。更なる詳細が以下に記載される図 5 A ~ 図 5 C は、実装構造 1 1 8 の更なる図を提供する。

【 0 0 2 0 】

本例示的实施形態では、コネクタ 1 0 0 を、現場での光ファイバーケーブル 1 3 5 (例えば、図 1、図 6、図 7 A、図 7 B、及び図 8 A ~ 図 8 C を参照のこと) の終端処理に利用することができる。一態様では、光ファイバーケーブル 1 3 5 は、外被付き光ファイバーケーブルであり、ケーブル外被 1 3 6、被覆部 1 3 7 (例えば、バッファークーティング等で被覆された)、ファイバー部 1 3 8 (例えば、ベアクラッド/コア)、及び強度部材 1 3 3 を含む。図 1 では、バッファークーティング部分及びファイバー部分は、一緒にファイバー部分 1 3 8 として示される。図 8 C では、ファイバー部分 1 3 8 は、ファイバー部分 1 3 8 のバッファークーティング部分 1 3 7 を剥ぎ取ったものである。

【 0 0 2 1 】

一態様では、強度部材 1 3 3 は、ケーブル外被 1 3 6 の内側表面と被覆 (バッファークーティング) 部 1 3 7 の外側表面との間に配置されたアラミド、Kevlar (商標)、又はポリエステル系若しくはストランドを含む。光ファイバーケーブル 1 3 5 は、標準的な円筒形状ケーブル構造とすることができ、又は長方形形状ケーブル、長円形状ケーブル、若しくは楕円形状ケーブル等の代替形状構造とすることもできる。例示的態様では、光ファイバーケーブル 1 3 5 は、外径 9 0 0 μ m の被覆部分、及び約 1 . 5 mm ~ 約 3 mm の外径を有するケーブル外被 1 3 6 を有する標準的な光ファイバーケーブルである。無論、代替態様において、コネクタは、本明細書の内容から当業者には明らかであるように、異なる寸法のファイバーケーブルを収容するように適合することができる。

【 0 0 2 2 】

コネクタ 1 0 0 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錨体 1 2 0 を更に含む。錨体は、バックボーン 1 1 2 内でいくらか限定された軸方向の移動を有するよう構成される。例えば錨体 1 2 0 は、例えば、フェルール 1 3 2 が、レセプタクル内に挿入される場合、錨体とバックボーンとの間に置かれたばね 1 5 5 に対する抵抗を与えるフランジとして使用可能な肩部を含むことができる。

【 0 0 2 3 】

錨体 1 2 0 は、フェルール 1 3 2 を第 1 の部分に、把持装置 1 4 0 を第 2 の部分に、そしてファイバーバッファークランプ部分 1 2 6 を錨体 1 2 0 の第 3 の部分に収容することができる。把持装置 1 4 0 は、把持要素 1 4 2、作動キャップ 1 4 4 a、及び保持クリップ 1 4 4 b を含む。把持要素 1 4 2 は、錨体 1 2 0 のネスト 1 2 3 内に配置されてもよい。作動キャップは、複数部品からなる構造であっても、単一部品からなる構造であってもよい。

【 0 0 2 4 】

一態様では、光コネクタ 1 0 0 は、同じ材料で作製されるが、それぞれがファイバー軸方向における異なった CTE を有する、錨体 1 2 0 及び作動キャップ 1 4 4 a を含む。具体的には、作動キャップは、同じ方向の錨体の CTE とは実質的に異なる、ファイバー軸方向の CTE を有する。この因子は、その他の因子と共に、相当な (すなわち 1 0 0 を超える) 温度範囲 (例えば、- 4 0 ~ 8 0) に渡って、光ファイバーコネクタが熱的にバランスのとれた状態になることを可能にする。

【 0 0 2 5 】

構造上、錨体 1 2 0 は、フェルール 1 3 2 を受容及び収容するための開口部を有する第 1 の端部 1 2 1 を含む。フェルール 1 3 2 は、(遠隔把持型コネクタに対しては) 挿入された光ファイバーの終端部を保護し、又はフェルール 1 3 2 は、(スプライン型コネクタに対しては) 接着剤で固定されたファイバースタブを収容することができる。終端処理されたファイバーは、SMF 2 8 (Corning Inc. より入手可能) 等の標準的

10

20

30

40

50

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。

【0026】

フェルール132は、セラミック、ガラス、プラスチック又は金属材料から形成可能で、挿入され、終端処理される光ファイバーを担持する。第1の例示的態様では、フェルール132はセラミックフェルールである。別の例示的態様では、フェルール132はガラスフェルールである。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132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鰐体部内に固定されるか、あるいは、フェルール132は、鰐体120の第1の端部121に摩擦嵌めされてもよい。この例示的態様では、鰐体120を高分子材料、具体的には、異方性のCTEを有する高分子材料から形成又は成型することができる。

10

【0027】

本例示的態様では、把持装置140は、要素142、作動キャップ144a及び保持クリップ144bを含む。把持要素142は、要素の架台又はネスト123内で鰐体120のハウジング部分に実装可能である。一態様では、把持要素142は、2つの脚部を結合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、その内部に受容される従来のガラス光ファイバーに対してクランプ力を最適化するためのファイバー把持チャンネルを含む。延性材料は、例えばアルミニウム又は陽極酸化したアルミニウムであってもよい。

【0028】

20

本態様では、要素142は、それぞれキャップ144a、144bと係合する別個の第1及び第2のクランプゾーンを含む。更に、両クランプゾーンの間に凹部が形成され得る。この構造により、鰐体120は、キャップが非作動位置にある場合に、又はキャップが作動位置から非作動位置に移動される場合に、要素142を定位置に維持するために、要素の凹部の上に延在するタブ又は同様の構造を更を含む。代替態様では、把持要素は、作動時に把持要素内に保持された光ファイバーを把持するために、異なる形状及び構造を有することができる。

【0029】

キャップ144aは、好ましくは把持要素142を係合するように構成され、そうすることで要素142は、その中に挿入されたファイバーをしっかりと把持する。一態様では、キャップ壁部は、要素142の周囲にぴったりと嵌合する。操作時、キャップ144aが開位置から閉位置に移動するとき、キャップ144aの内側部分に位置する1つ以上のカムバーは、1つ以上のクランプゾーンにおいて要素脚部上を摺動でき、それらを互いに向かって付勢する。一態様では、1つのクランプゾーンに適用された把持力は、その他のクランプゾーンに適用されたクランプ力よりも大きい。

30

【0030】

ファイバーのガラス部分は要素142の溝の中に定置され、要素脚部がキャップ144aによって互いに向かって動かされると把持される。好ましい態様では、ファイバーは、研磨後UPC及びAPCに対して約5µm～約25µmの距離でフェルールの前面から突出することとなる。

40

【0031】

本態様では、把持装置140は、具体的には保持クリップ144bによって、鰐体120の一部分に固定され、ひいては軸方向の開始位置を調節し、かつ鰐体120に関する移動を調節する。

【0032】

キャップ144aの除去は、キャップアームを上向きに押すように、スロット111(図5A及び図5Bを参照のこと)を通して挿入され、要素142の脚部が分離することを可能にし、そうすることでファイバーの除去を可能にする、単純な挿入ツールの使用によって達成することができる。

【0033】

50

本実施形態の態様によると、鍔体及びキャップ構造は、同じ高分子材料で形成又は成型することができる。例えば、キャップ144a、144b、及び鍔体120は、共に液晶高分子(LCP)で形成することができる。Ticona Companyから入手可能なVECTRA LCP A130等のLCPを利用することができる。しかしながら、この例示的態様では、キャップ144a、144bは、鍔体120の同じ方向のCTEとは実質的に異なる、ファイバー軸方向のCTEを有する。このように、また、部分的には、要素142を形成するために用いられた延性材料によって、要素142とフェルール132との間の距離は、温度の上昇と共に、制御された様式で減少する。この構造により、要素142の移動は、保持クリップ144bによって鍔体内でファイバー軸に沿って拘束され、かつ周囲温度の変化と共に伸び縮みすることが可能である。

10

【0034】

LCP材料は、成型プロセスの間、流れの方向に第1のCTEを、流れの方向に直交する方向に第2のCTE(第1のCTEと異なる)を呈する。この例示的態様では、第1のCTEは第2のCTEよりも小さい。したがって、キャップ及び鍔体を、キャップが第1の方向にLCP材料を射出成型することによって形成されるように製造することができ、一方で鍔体120は、第1の方向に直交する第2の方向にLCP材料を射出成型することによって形成される。このようにして、キャップ144a、144bは、金属要素142のCTEと同様の軸方向のCTEを有することができる。

【0035】

この例示的態様では、キャップ及び要素の、それらの主軸に沿ったCTEが、鍔体よりも大きくなるように選択される。したがって、温度が上昇と共に、要素の前端(フェルールに最も近い)は、フェルール後端のより近くに移動する可能性がある。

20

【0036】

コネクタ100の更なる態様は、光ファイバーケーブルのバッファークランプ部分をクランプするように構成可能な鍔体のバッファークランプ部分126を含む。例示的態様では、バッファークランプ部分126は、完全に組み立てられたコネクタ内の、バックボーン112の内部に配置される。

【0037】

バッファークランプ部分126は、その構造における一体化部分として、バッファークランプを含むように構成することができる。一態様では、バッファークランプ部分126は、バッファークランプ要素等のバッファークランプ機構を受容するための、少なくとも1つのスロット又は開口部を含むように構成することができる。別の態様では、バッファークランプ部分126は、テーパ状の又は隆起した(ridged)外側表面を含むことができる。更なる代替態様では、バッファークランプ部分126は、1つ以上の縦方向に形成された、コレット様の形状となるスロットを含み、これは最終的にコレット様の形状とすることができる。更なる代替実施形態では、図2に示されるように、バッファークランプ部分126を、デュアルタブ構造を含むように構成することができ、これを、以下で説明されるスリーブ160等によって、作動時に光ファイバーのバッファークラディング上へと(弾性的に又は非弾性的に)圧迫することができる。デュアルタブは、(例えば、成型によって)バッファークランプ部分126と一体形成されてもよく、バッファークランプ部分126の外側表面に対して隆起していてもよく、かつ減少した断面領域を通して一端又は両端に取り付けられてもよい。更に、バッファークランプ部分の内側表面を、ファイバーの挿入は可能だが、ファイバーの取り外しには抵抗する一方向捕捉部として、隆起部又は成形したとげ(shaped-barb)(図示せず)を含むように形成することができる。

30

40

【0038】

例示的態様によると、バッファークランプ部分126は、外径900µmのバッファークラディング等の標準的な光ファイバー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より小さいファイバーバッファークラディングをクランプするように構成される。バッファークランプ部分126を作動させるために、コネクタ100は、作動スリーブ160を更に含み、この作動スリーブ160は、作動スリーブ160を通して延在する

50

開口部を有し、バッファークランプ部分 126 の外側表面によって軸方向に摺動可能に受容される。スリーブ 160 は、高分子又は金属材料から形成することができる。好ましくは、スリーブ 160 の硬度は、バッファークランプ部分 126 を形成する材料の硬度より大きい。スリーブ 160 が、コネクタ 100 の前（フェルール側）端に向かって軸方向に移動すると、スリーブ 160 の内側表面は、バッファークランプ部分 126 の表面特徴部を内側に更に押し付けることによって、ファイバー 135 のバッファークーティングをクランプする。

【0039】

バックボーン 112 は、光ファイバーを曲げに関連する応力損失（stress loss）から保護するために利用することができる、ファイバーブーツ 180 に対する結合を提供する、実装構造体 118 を更に含むことができる。更に、本発明の態様によると、コネクタ 100 の実装構造体 118 /ファイバーブーツ 180 の特徴部は、終端処理される光ファイバー 135 のファイバー外被部分を保持するために構成することができる。

10

【0040】

図 5A ~ 図 5C は、バックボーン 112 の一端で中心ボアを取り囲む実装構造体 118 の様々な図を示す。実装構造 118 は、実装構造 118 の外側表面上に配置され、ブーツ 180（図 4B を参照のこと）の対応する内ねじ 184 の内側に受容される、複数の外ねじ 108 を含む。更に、以下で更なる詳細が説明されるように、本発明の一態様において、光ファイバークーブル 135 の外被を、コネクタの実装構造 118 とブーツ 180 との間に捕捉及び固定することができる。この点において、実装構造 118 は、分離した外被部分を受容する少なくとも 1 つのポケット（本態様においては、ポケット領域 114a 及び 114b）を更に含む。ブーツ 180 を伴わない光コネクタ 100 の図である図 6 に示されるように、ポケット領域 114a 及び 114b は、切り裂かれた外被部分 136a 及び 136b を受容することができる一方、実装領域の外ねじ 108 は、ブーツの内ねじと係合するように露出している（open）。戻って図 5A ~ 図 5C を参照すると、ポケット領域 114a、114b は、それぞれ 1 つ以上の隆起面又は歯 119 を含み、これらの隆起面又は歯 119 は、ブーツ 180 が実装部 118 上に螺合されたときに、実装部 118 内に光ファイバークーブルの分離した外被部分を更に固定する助けとなる。

20

【0041】

加えて、実装構造 118 は、平坦な領域又は棚部 109 を更に含むことができる。終端処理プロセス中に、強度部材 133（図 1 を参照のこと）が外被 136 及び光ファイバークーブル部分 138 から分離されると、強度部材 133 を、棚部 109 上にグループにして（group）定置することができる、これを、ブーツ 180 が実装部 118 上に実装されたとき、強度部材が擦れるのを防ぐ助けとすることができる。

30

【0042】

更に、実装構造 118 は、中心ボアの近くに配置される止まり部材又はタブ 162 を含むことができる。タブ 162 は、バックボーン 112 内への作動スリーブ 160 の挿入を可能にするために屈曲自在とすることができ、かつ組み立て中に作動スリーブ 160 がバックボーン 112 から滑り出るのを防ぐために掛かり部を更に有することもできる。実装構造は、肩部分 116 を更に含むことができる。完全に組み立てられたとき、リング 158 を、棚部 116 に定置することができる（図 7A 及び 7B を参照のこと）。リング 158 を、ブーツ 180 のための止め具として、及び実装部 118 内にクランプされた強度部材のより良い把持のために利用することができる。

40

【0043】

本発明の一態様によると、ハウジング 101 及びバックボーン 112 を、高分子材料から形成又は成型することができるが、金属及び他の好適な剛性材料を利用することもできる。ハウジング 101 は、好ましくはスナップ嵌めを介してバックボーン 112 の外側表面に固定される。

【0044】

コネクタ / ファイバー境界面でのファイバーの急な曲げを防止するため、ブーツ 180

50

を利用することができる。図4A及び図4Bに示されるように、ブーツ180は、回転可能なナット部分182及びテイル部183を含む。一態様では、ナット部分182及びテイル部183は、別個の要素として提供され(図2を参照のこと)、テイル部183は、ナット182の後端を通して単純に挿入される。テイル部183は、標準的なファイバーケーブルの外径を収容するように構成された内部ボアを有する。また、テイル部183は、わずかにテーパ状の外径を有することもできる。別の態様では、ナット部分182及びテイル部183は、単一の一体型要素として提供される。ナット部分182は、実装部118からの対応する外ねじ108と係合するように構成された、螺刻された内側表面184を有する。テイル部183は、ファイバーの最小曲げ半径を提供するのに十分な、ある程度の可撓性を有し、ファイバーに側面荷重がかかった場合に生じ得る信号損失を防ぐ。ナット182及びテイル183を、異なる材料で形成することができ、あるいはこれらの要素を、同じ材料で形成することができる。例えば、テイル部183は、ナット部分182を形成する材料よりも可撓性の高い材料から形成することができる。2つの部品からなる設計が利用される場合、テイル部183を、工場又は現場において、ナット部分182の後端内にスナップ嵌めすることができる。

【0045】

本発明の一態様では、コネクタ100は、異なる外被直径のファイバーケーブルを収容するように設計される。図7A及び図7Bに示されるように、コネクタ100は、比較的厚いファイバー外被(図7Aを参照のこと)を有する光ファイバーケーブル及びはるかに薄いファイバー外被(図7Bを参照のこと)を有する光ファイバーケーブルを把持することができる。図7Aでは、分離した外被136a及び136bを有する光ファイバーケーブルは、ファイバーブーツのナット部分182とバックボーン112の実装部118との間でクランプされる。分離した外被部分は、上述したポケット114a、114b内に定置することができ、ブーツの歯119及び内ねじ184は、分離した外被部分を保持する助けとなる。この例では、ケーブル外被は、約3mmの外径(この場合、標準的には2.9mmの外径)を有する。この外径を有する例示のファイバーケーブルとしては、OFSから入手可能なAllWave Flex及びPrysmian Groupから入手可能なBendBright Eliteが挙げられる。ポケット深さは、ナット182を完全に回転させるために、人間工学的に容認できる量のトルク(本態様では、約24~約48インチオンズ)を用いることを許容する。

【0046】

図7Bでは、分離した外被136a'及び136b'を有する光ファイバーケーブルは、ファイバーブーツのナット部分182とバックボーン112の実装部118との間でクランプされる。分離した外被部分を、上述したポケット114a、114b内に定置することができ、ブーツの歯119及び内ねじ184は、分離した外被部分の保持を助ける。この例では、ケーブル外被は、約1.5mmの外径(この場合、標準的には1.6mmの外径)を有する。この外径を有する例示のファイバーケーブルとしては、Corningから入手可能なSMF 28e又はPrysmian Groupから入手可能なBendBright XSが挙げられる。

【0047】

図7Cに示されるように、強度部材133は、ナット182の内ねじ184と実装部118との間に固定される。強度部材の残りは、Oリング158の位置で、ブーツナット/実装部カップリングから出ることができる。前述のとおり、強度部材133を、ファイバーブーツ実装プロセス中に擦れることを防ぐように、棚部109上にグループにして配置することができる。概して、強度部材は、ファイバーケーブル内に収容された強度部材の密度(concentration)によって、少なくとも10重量ポンドのまっすぐな引張力に耐えるために十分強力に保持することができる。更に、内部の試験では、コネクタ100と同様の例示のコネクタが、少なくとも1.8重量ポンドの外被把持引張力に耐えたことが判明した。

【0048】

別の例示的態様では、現場での終端処理手順が提供される。終端処理手順及びプラットフォームが現場でのファイバー終端処理という状況で本明細書に記載されている一方で、当業者には理解されるであろうように、終端処理手順及びプラットフォームは、工場での設定でも実施することができることに注意されたい。

【0049】

図8A～図8Cは、現場終端処理プラットフォーム又は組立ツール200、及びそのファイバーケーブルホルダー要素270を示す。この組立ツールにより、遠隔把持光ファイバーコネクタ内への反復可能で、正確なファイバー挿入が提供され、フェルールの端面からの、ファイバーの正確な突出部長さの設定が可能となり、設置プロセスが単純化され、コネクタの安定した光性能を確保する助けとなる。更に、この例示の組立ツールにより、現場の作業員は、完全に組み立てられた又はほぼ完全に組み立てられた光ファイバーコネクタを終端処理中に利用することが可能となり、遠隔把持光コネクタのより簡単な設置が容易になる。本組立ツールは安価に作製することができ、顧客に低価格のツールを提供することができる。更に本組立ツールは、250 μ m及び900 μ mの被覆された光ファイバーが、コネクタ内への挿入中に座屈するのを防ぐことができるファイバーホルダーを含む。本組立ツールは、また、光コネクタ上で突出部を設定し、ファイバー把持装置のキャップを作動させるために単一の動作しか必要としないようにも構成されている。

【0050】

図8A及び図8Bに示されるように、組立ツール200は、ベース210上に配置された突出部設定ステーション220を含む。コネクタ実装部202は、突出部設定ステーション220に隣接して配置されており、そうすることでコネクタ実装部内へ挿入された光ファイバーコネクタ100のフェルールの端面が、突出部設定ステーション内で適切に配置され、光コネクタを通して挿入されたように光ファイバーの端部を見ることを可能にする。コネクタ実装部202は、ねじ若しくはスナッチキャッチ等の機械的締結具によって、接着剤若しくは溶接等の他の結合技法によって、組立ツール200のベース210に取り付けられてもよく、又は突出部設定ステーション220のハウジング221と一体形成されてもよい。

【0051】

突出部設定ステーション220により、作業員が、前述したように、コネクタフェルールの端面から延在する光ファイバーの終端部の突出部又は突出部長さを確実に設定することが可能になる。突出部設定ステーション220は、ハウジング221、光ファイバーの終端部を見るためのハウジング221内の窓222、突出部設定治具（隠れて見えない、図示せず）、作動レバー240、及び光ファイバーの終端部を照らすための光源224を含む。この構造を用いると、ケーブル及びファイバーは座屈しない（すなわち、ファイバー弓（fiber bow）を形成する）。

【0052】

作動レバー240により、光コネクタフェルールの端部からの光ファイバーの突出部長さの連続的な設定と、それに続く、光コネクタ100内の定位置に光ファイバーを固定するために用いることができる、光コネクタ100の作動キャップの位置決めが可能となる。

【0053】

作動レバーは、組立ツール200のベース210に枢着される。作動レバー240は、突出部設定治具の後端上のピンを受け入れる円弧状の溝243、並びに光ファイバーコネクタ100の作動キャップ144a等のコネクタの作動キャップに接触及び押圧するように構成されたキャップアクチュエータ又はドライバー246を含んでもよい。レバー240が、図8Aに示される位置から図8Bに示される位置へ回転すると、治具は、動摩擦力及び引張ばね力（引張ばねは、ベース210の下に設けられ、ケーブルホルダー270を保持するためのラッチを、ベース210の底部に固定された部材と結合する）の抵抗に対向して、ファイバー及びケーブルホルダー270を後方（矢印203bの方向）へ押す。引張ばねを組み込むことによって、組立ツールは、接触力及びファイバー圧迫力を調節す

ることができる。例えば、ファイバー弓より温度変化による影響が小さい金属引張ばねを用いることができる。

【 0 0 5 4 】

作動レバーの動作を継続することにより、ドライバー 2 4 6 が作動キャップに接触し、かつ光コネクタ 1 0 0 内の把持要素（図示せず）上に作動キャップを押す力を適用する。

【 0 0 5 5 】

組立ツール 2 0 0 は、ファイバーホルダー組立ベース 2 7 2 を有するファイバーホルダー組立体 2 7 0（図 8 C を参照のこと）を含む。一態様では、ファイバーホルダー組立ベース 2 7 2 は、組立ツールベース 2 1 0 のガイドチャンネル 2 7 1 内に摺動可能に受容されるように構成される。この実施形態の例示的態様によると、組立ツールベース 2 1 0、ファイバーホルダー組立体 2 7 0、及びこれらの構成要素は、高分子材料から形成又は成型することができる。

10

【 0 0 5 6 】

ファイバーホルダー組立体 2 7 0 は、ファイバークランプ 2 9 2 を含む。クランプ 2 9 2 は、終端処理プロセス中に光ファイバーケーブルを支持及び／又は一時的に固定するために提供される。本態様では、クランプ 2 9 2 は、ファイバーケーブル 1 3 5 を把持する保持力を及ぼし、かつファイバーホルダー組立体内にファイバーケーブル 1 3 5 を保持する。クランプ 2 9 2 は、所望する保持力を提供するためにラッチされてもよく、また、組立ツールの実質的な距離に沿った、ファイバーの軸方向のより多くの支持を提供する、ファイバーガイド又はチャンネルも含んでもよい。更に、枢着された蓋 2 7 5 及び 2 9 4 は、クランプとしてみなすことができる一方で、これらの要素は、終端処理されるファイバー上に強力なクランプ力を及ぼさないため、本明細書においてクランプと称されない。むしろ、蓋 2 7 5 及び 2 9 4 は、すきま嵌めを提供し、かつファイバーが終端処理プロセス中に反るのを防ぐ。

20

【 0 0 5 7 】

本態様では、蓋 2 7 5 を、バッファークランプアクチュエータ 2 8 0 の近くのファイバーホルダー組立体 2 7 0 の前部に配置することができる。蓋 2 7 0 は、第 1 のシャトルプレート 2 7 3 上に実装され、これはファイバーホルダー組立体 2 7 0 内で軸方向（すなわち、矢印 2 0 3 a 及び 2 0 3 b の方向）に摺動することができる。蓋 2 9 4 は、蓋 2 7 5 とクランプ 2 9 2 との間に配置され、かつ軸方向に移動可能な第 2 のシャトルプレート 2 7 4 上に実装される。このようにして、図 8 A 及び図 8 B に示されるように、蓋 2 7 5 及び 2 9 4 は、終端処理プロセス中に分離又は接近することができる。

30

【 0 0 5 8 】

バッファークランプアクチュエータ 2 8 0 は、漏斗状のファイバーガイド（又は漏斗）を含むことができ、これは、ファイバーの誘導、及びコネクタ実装部 2 0 2 内に保持されたコネクタ 1 0 0 のバッファークランプ機構の作動の両方を行うことができる。例えば、クランプアクチュエータ 2 8 0 は、バッファークランプ部分 1 2 6 上へとスリーブ 1 6 0 を押し付けることができる。

【 0 0 5 9 】

事実上、ファイバー終端処理プロセスは、組立ツール 2 0 0 を利用し、簡単な方法で光コネクタに対して現場で光ファイバーを終端処理することができる。加えて、現場技術者は、現場での追加のコネクタ組立が必要ないように、工場で完全に組み立てられるか、又はほぼ完全に組み立てられる光コネクタを利用することもできる。

40

【 0 0 6 0 】

光ファイバー 1 3 5 を光コネクタ 1 0 0 内に実装する設置順序は、図 8 A ~ 図 8 C に示される組立ツール 2 0 0 に関してここで説明される。例えば、遠隔把持コネクタを光ファイバー上に設置するために、コネクタ 1 0 0 を、例えばスナップ嵌め等によって、コネクタカップリング又はコネクタ実装部 2 0 2 内に挿入することができる。

【 0 0 6 1 】

光ファイバーケーブル 1 3 5 等の光ファイバーを、光ファイバーの終端部を露出するた

50

めに（平坦に又は角度付きで）剥ぎ取り及び切断することによって準備することができる。ファイバーブーツ 180 を、剥ぎ取り及び切断作業の前にファイバーケーブル上に実装することができる。更に、ファイバーケーブルの外側外被は、ケーブル切断工具又は外被切り裂き工具を用いて 2 つの外被部分 136 a、136 b に切り裂くことができる。ケーブル外被 136 を切り裂いた後、外被部分及び強度部材 133 を、後方へ引っ張ることができる。従来の剥ぎ取り工具を用いてファイバーバッファー 137 の一部分を剥ぎ取った後、ファイバーホルダー組立体 270 に保持されたファイバー（任意選択）で、従来のクリーパーを用いた切断を行うことができる。切断は、用途によって平坦又は角度付きのいずれかとすることができる。例えば、韓国の I l s i n t e c h から入手可能な I l s i n t e c h M A X C I - 08 等の市販のファイバークリーパー（図示せず）を、角度付きの切断を提供するために利用することができる。

10

【0062】

図 8 C を参照すると、光ファイバーケーブル 135 を、蓋 275 及び 294 が開いた状態、並びにクランプ 292 を開位置にした状態で、ファイバーホルダー組立体 270 内に定置することができる。更に、蓋 275 は、図 8 C に示されるように前方位置に定置される。ファイバーケーブルを、提供されたファイバーホルダー組立ガイドに敷設することができる。切り裂かれたファイバー外被部分 136 a、136 b を、図 8 C に示されるように、ファイバーホルダー組立体 270 内で折り返して、配置してもよい。図示されていないが、強度部材は、グループ分けするように束ねることができる。

【0063】

20

その後、蓋 275 及び 294 が、保持されたファイバーの上に被さって閉位置に定置される。また、クランプ 292 も、ファイバーホルダー組立体 270 内の定位置でファイバーケーブル 135 をクランプする閉位置に定置される。強度部材もまた、タブ 296 の下に押し込まれる（図 8 B を参照のこと）。

【0064】

その後、ファイバーホルダー組立体 270 は、図 8 A に示されるようにベース 210 内に装填される。ファイバーホルダー組立体は、第 1 のシャトルプレート 273 がベース 210 上に形成された止め具ラッチ 223 に当たるまで、コネクタ 100 に向かって摺動される。ファイバーホルダー組立体 270 は、第 1 のシャトルプレートが一時的に停止していても、ファイバーホルダー組立体の前縁 271 がベース 210 に形成された止め具に当たるまで、（矢印 203 a の方向へ）更に前方に摺動される。この更なる移動中、蓋 294 は、蓋 275 の横に摺動される（この閉位置は、図 8 B に示される）。この段階で、露出されたファイバー先端部は、コネクタ 100 を通して挿入される。ファイバー端部は、フェルールの端部を超えて延在すると、光源 224（単純な LED、同様の発光体、又は拡大鏡）を作動させて、窓 222 を通して見ることにより検査される場合がある。

30

【0065】

図 8 A に示されるように、レバー 240 は、「装填」位置にある。ファイバーホルダー組立体 270 がベース 210 に装填されると、レバー 240 は、図 8 B に示される位置へと前方に運ばれてもよい。この動きは、突出部設定治具をトリガして、ファイバー及びファイバーホルダー組立体を約 1 mm（矢印 203 b の方向へ）押し戻させる。レバー 240 が、コネクタ実装部 202 / コネクタ 100 上に完全に押し当てられると、ドライバー 246 が、ファイバー把持装置の作動キャップ上に押し当てられ、装置を作動させて、コネクタ 100 内でファイバーが把持される。

40

【0066】

その後、止め具ラッチを、コネクタ 100 のバッファークランプ部分 126 上にスリーブ 160 を押し付けるために、バッファークランプアクチュエータ 280 が（矢印 203 a の方向へ）前進することができるように、押すことができる。現場の作業員がコネクタ実装部 202 からファイバーホルダー及びコネクタ 100 を取り外せるように、蓋 275、294 及びクランプ 292 を、開放することができ、かつレバー 240 を、レバー 240 の装填位置へ戻すように動かすことができる。使用するまでファイバー先端部を保護す

50

るため、保護キャップ 190 (図 6 を参照のこと) を、コネクタ 100 のフェルール端部を覆って定置することができる。その後、強度部材を、押し込まれた位置から取り出し、棚部 109 上に定置することができる。また、余分に切り裂かれた外被部分を、ポケット 114 a、114 b 内に定置するのに適切な量を残して除去することもできる。ブーツのナット部分 182 を、実装構造 118 に向かって移動して、実装構造上で回転させることにより、下にある強度部材及び外被部分を捕捉することができる。余分な強度部材を、ブーツ 180 のナット部分 182 が完全に実装部 118 上に実装された場合、除去 / 切除することができる。

【0067】

保護キャップ 190 を除去することができ、また、コネクタを、現場の研磨機 (図示せず) に取り付けて、ファイバーの先端部を研磨することができる。上述したように、ファイバーは、研磨後 UPC 及び APC に対して約 $5\ \mu\text{m}$ ~ 約 $25\ \mu\text{m}$ の距離でフェルールの前面から突出することとなる。

【0068】

前述したように、本発明の光コネクタは、終端処理されたファイバーをフェルール内に接着剤で固定しない、遠隔把持コネクタとすることができ、又は、代替的に、光コネクタは、現場で終端処理されたファイバーを、ファイバーフェルール内に予め実装され、かつ固定されたファイバースタブにつなぎ合わせる機械的スプライスを有する、スプライス型コネクタとすることができる。このように、本現場終端処理組立ツール及び手順は、本明細書の内容から当業者には明らかであるように、スプライス型コネクタでファイバーを終端処理するために改変されてもよい。

【0069】

上に示した例示のコネクタは、標準的な又は非標準的な外被付き光ファイバーケーブルの現場での簡単な終端処理を、電源、接着剤、高価な設置道具、又は現場研磨を必要とせずに提供することができる。例示のコネクタは、2 インチ未満の全体長さを有することができる。

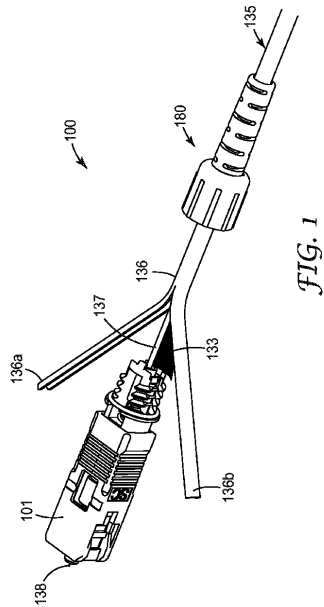
【0070】

様々な改変、等価なプロセス、並びに本発明が適用可能となり得る多数の構造が、本発明が対象とする技術分野の当業者には、本明細書を検討すれば容易に明らかとなろう。

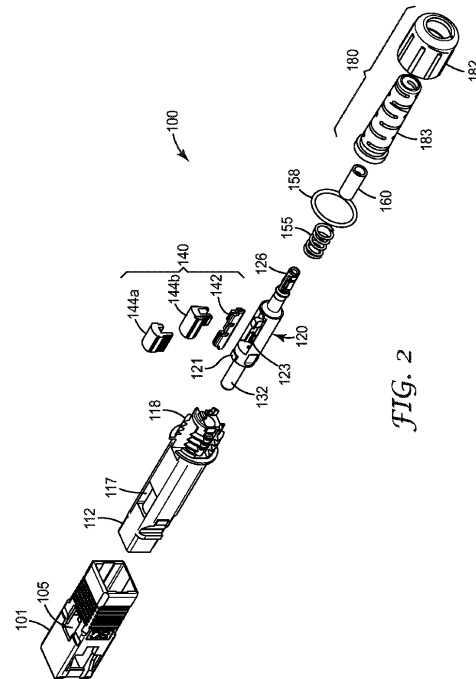
10

20

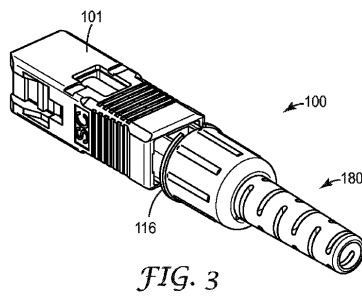
【図 1】



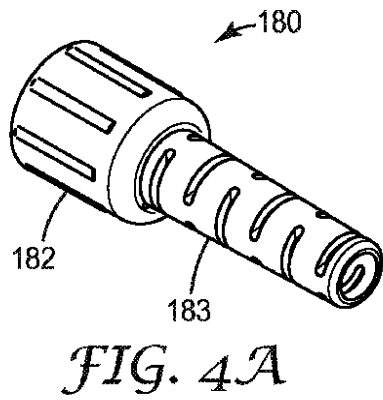
【図 2】



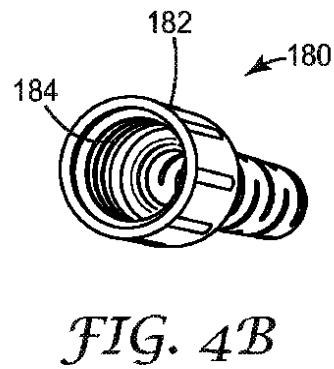
【図 3】



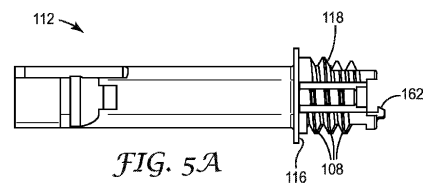
【図 4 A】



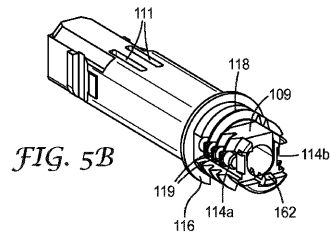
【図 4 B】



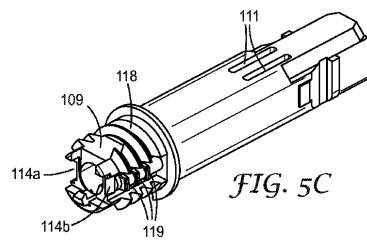
【図 5 A】



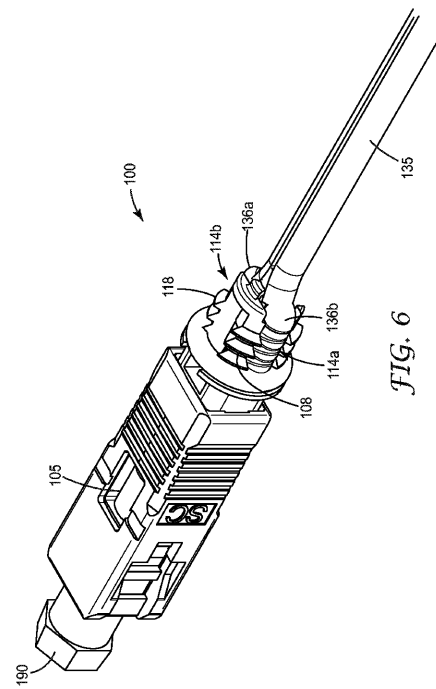
【図 5 B】



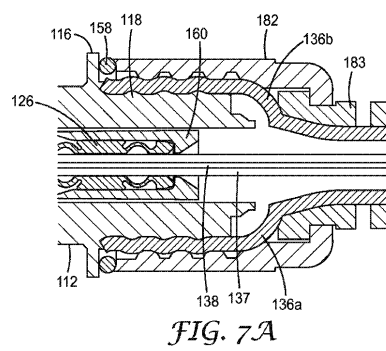
【図 5 C】



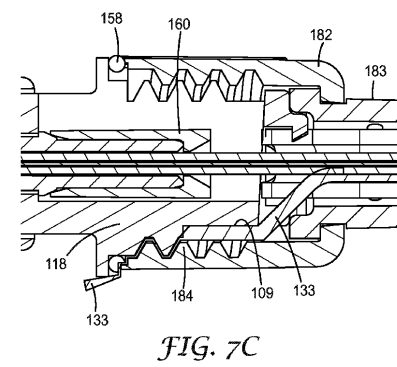
【図 6】



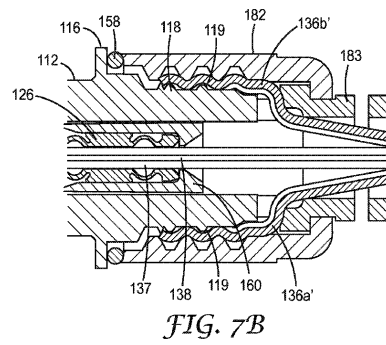
【図 7 A】



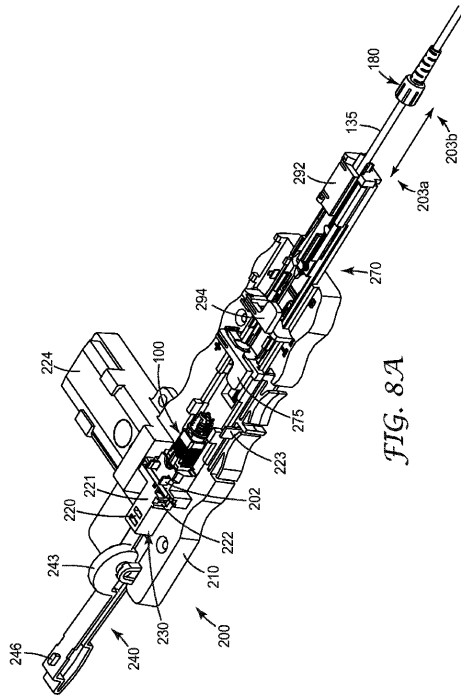
【図 7 C】



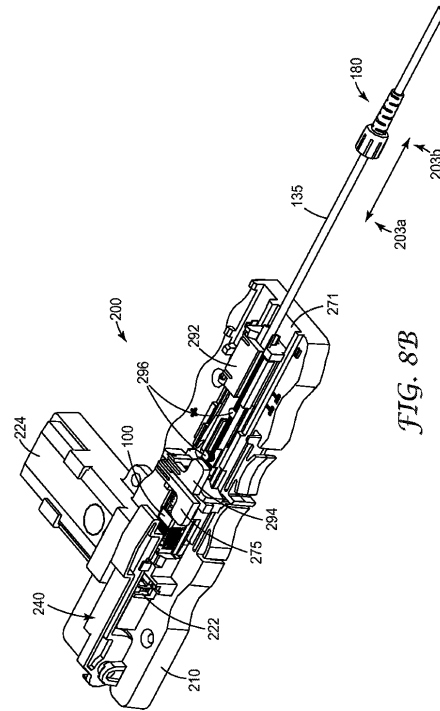
【図 7 B】



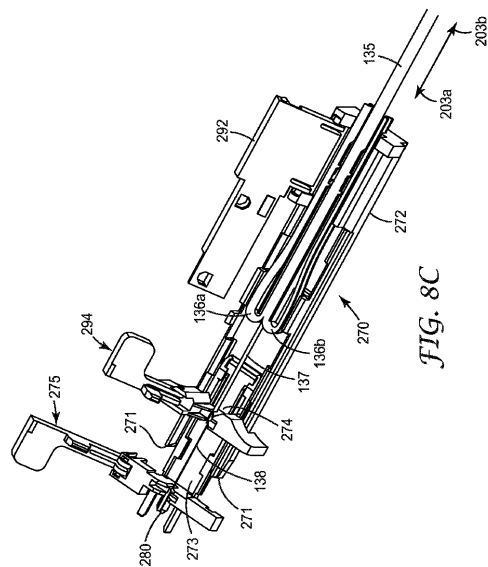
【図 8 A】



【図 8 B】



【図 8 C】



フロントページの続き

- (74)代理人 100098475
弁理士 倉澤 伊知郎
- (74)代理人 100130937
弁理士 山本 泰史
- (72)発明者 ブラット, ジェローム エー.
アメリカ合衆国, ミネソタ州, 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 ペビン, ロナルド ビー.
アメリカ合衆国, ミネソタ州, 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 サヴィッキ, ジョセフ シー.
アメリカ合衆国, ミネソタ州, 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 ボール, シャーリー イー.
アメリカ合衆国, ミネソタ州, 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 レイダー, ウェスレー エー.
アメリカ合衆国, ミネソタ州, 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 ラーソン, ドナルド ケー.
アメリカ合衆国, ミネソタ州, 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

審査官 野口 晃一

- (56)参考文献 特表2011-519064(JP,A)
特開2012-145885(JP,A)
特開2011-118348(JP,A)
特開2005-114770(JP,A)
特開2012-194255(JP,A)
特開2003-240970(JP,A)
米国特許出願公開第2002/0191919(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 6/24
6/255
6/36-6/40