

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5865370号
(P5865370)

(45) 発行日 平成28年2月17日(2016.2.17)

(24) 登録日 平成28年1月8日(2016.1.8)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 6/40 (2006.01)

G O 2 B 6/40

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2013-520715 (P2013-520715)	(73) 特許権者	505005049
(86) (22) 出願日	平成23年6月21日 (2011.6.21)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(65) 公表番号	特表2013-531280 (P2013-531280A)		ズ カンパニー
(43) 公表日	平成25年8月1日 (2013.8.1)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/041201		-3427, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開番号	W02012/012069		フィス ボックス 33427, スリーエ
(87) 国際公開日	平成24年1月26日 (2012.1.26)		ム センター
審査請求日	平成26年6月20日 (2014.6.20)	(74) 代理人	100088155
(31) 優先権主張番号	61/423, 246		弁理士 長谷川 芳樹
(32) 優先日	平成22年12月15日 (2010.12.15)	(74) 代理人	100128381
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 清水 義憲
(31) 優先権主張番号	61/365, 430	(74) 代理人	100162640
(32) 優先日	平成22年7月19日 (2010.7.19)		弁理士 柳 康樹
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	堀部 大
			東京都世田谷区玉川台2丁目33-1
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組立ツール及び光ファイバコネクタの組立法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバコネクタ内に光ファイバを敷設するための組立ツールであって、
その第1の端部に配置されるコネクタマウントを有する基板であって、前記コネクタマウントが、前記光ファイバコネクタを受容し、それを前記基板に固定するように構成される、基板と、

前記基板の第2の端部に隣接して配置される成形フェルールを保持するクレイドルであって、前記組立ツールに弾性的に接続される、クレイドルと、

前記基板に回転可能に接続されると共に、前記光ファイバコネクタの固定キャップに接触して当該固定キャップを押下するように構成された作動レバーであって、コネクタフェルールの端部面から延在する光ファイバの末端部を可視化するための検査レンズを含む、作動レバーと、を備える、組立ツール。

【請求項 2】

前記作動レバーは、前記コネクタフェルールの前記端部面から延在する前記光ファイバの前記末端部が、前記検査レンズの焦点距離にある距離で、前記検査レンズを一時的に保持する、請求項1に記載の組立ツール。

【請求項 3】

前記成形フェルールが、前記光ファイバの末端部の突出部長さを設定するために、スロットの中に有する端部面を備え、前記突出部長さが、前記光ファイバの前記末端部が前記コネクタフェルールの端部から延在する距離に一致する、請求項1に記載の組立ツール。

10

20

【請求項 4】

前記成形フェルールの前記端面内の前記スロットが、前記光ファイバが前記コネクタフェールの前記端部から延在する前記突出部長さに一致する深さを有する、請求項 3 に記載の組立ツール。

【請求項 5】

前記成形フェールが、階段状端面を備え、前記階段状端面が、特徴的な高さを有し、前記特徴的な高さが、前記光ファイバコネクタの成端後にコネクタフェールの端面から延在する前記光ファイバの末端部の突出部長さに一致する、請求項 1 に記載の組立ツール。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、リモートグリップフェールベースの光ファイバコネクタを組立てるための装置及び方法を対象とする。

【背景技術】

【0002】

光通信ネットワークの分野において 2 本以上の光ファイバを接続する主要な方法の 1 つとして光ファイバコネクタがある。光ファイバコネクタには、接着剤でフェールを付着させたコネクタなどいくつかの部類があるが、このコネクタは、フェール穴内のファイバを接着固定することによって、フェールの末端面に対して、ファイバの先端を実質的に固定された位置に保持する。第 2 の部類のコネクタとして、別のコネクタ又はコネクタ容器と噛合する際に接触圧力を生成するために、ファイバの長さの座屈に依存する、非フェールコネクタが挙げられる。別の部類のコネクタとして、ファイバの末端部又は先端から一定の距離だけ離れた位置においてファイバが固定されるリモートグリップ（フェール式）コネクタが挙げられる。

20

【0003】

リモートグリップコネクタを現場で敷設する際、1 つの現段階の実践では、ファイバが光ファイバコネクタ内に固定された後に行われる平面配向性 / フラッシュ研磨を使用する。リモートグリップコネクタでは、他の種類のコネクタと同様、少なくとも 2 本の光ファイバの末端部同士が確実な物理的接触をする場合に光学的損失が低減され、反射が最小限に抑えられる。しかしながら、組立品内のファイバ及びフェール等の間の膨張係数に差があると、温度が上昇又は低下する際にファイバの先端が接触しなくなる恐れがある。結果として生じるギャップは、不十分な挿入損失及び相当な後方反射につながる可能性がある。従来のリモートグリップコネクタは、米国特許第 5,408,558 号、及び米国特許公開第 2008-0226236 号に記載されている。

30

【0004】

別の現段階の実践には、フェール先端をわずかに越えて突出するファイバ末端部（すなわち、ファイバの突出部長さ）を作製する、技術者の現場研磨の実施が伴う。このリモートグリップコネクタの研磨方法は、確実な物理的接触を提供する一方、ファイバ先端上の過度の力を回避することができる、突出部長さの範囲を生成することができる。

40

【0005】

フラッシュ研磨若しくは突出研磨の使用、又は研磨の不使用とは無関係に、ファイバ先端が既知量で突出するように、ファイバを固定することが有益である。光ファイバコネクタ内の光ファイバの挿入、突出部の設定、及び固定後に、ファイバが研磨される場合、必要とされる研磨量を最小限にすることができる。ファイバに最終研磨が行われない場合、組立プロセスの突出部設定工程が、コネクタフェールの端面からのファイバの最終的な突出部を画定する。例えば、ファイバ突出部を設定する方法は、米国特許第 7,194,179 号、及び米国特許公開第 2010/0316344 号に記載されている。

【0006】

コネクタ内にファイバを挿入する前に、ファイバは、典型的には、剥離され、開裂され

50

る。いずれかのジャケット材料をファイバ光ケーブルから取り外し、緩衝剤コーティングを剥離することにより、裸ガラスファイバを露出させ、次いで、これを標準ファイバ光コネクタフェルールを介して嵌合させることができる。開裂は、ファイバの軸に対してほぼ垂直であり得る端面を提供し、必要とされる研磨量を減少させる。いくつかの用途において、開裂角度（例えば、約 10° 以下）を使用して、光ファイバコネクタの性能を向上させることができる。十分な量のファイバがフェルールの先端を越えて延在し得ることを保証するために、適切な開裂長さ（ファイバ先端とポリマーコーティングの端部との間の距離）が必要である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

コネクタ内にファイバを固定する前に、フェルールの端面から突出するガラスファイバを見ることで、ファイバが光ファイバコネクタを通して無事に挿入されているという保証が提供される。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の代表的形態による、光ファイバコネクタ内に光ファイバを敷設するための組立ツールが提供される。光ファイバコネクタは、コネクタハウジング及びフェルールを備える。組立ツールは、その第1の端部に配置されるコネクタマウントを有する基板と、成形フェルールがクレイドル内に弾性的に保持されるように、該基板の第2の端部の近傍に配置される成形フェルールを保持するクレイドルとを含む。コネクタマウントは、光ファイバコネクタを受容し、それを基板に固定するように構成される。

20

【0009】

代表的形態では、成形フェルールは、スロットの中に有する端面を備える。スロットの深さを使用して、光ファイバの末端部の突出部長さを設定し、突出部長さは、光ファイバの末端部がコネクタフェルールの端部から延在する距離に一致する。あるいは、成形フェルールは、階段状端面を有することができ、段の高さは、光ファイバコネクタの成端後に、コネクタフェルールの端面から延在する光ファイバの末端部の突出部長さに一致する。

【0010】

30

組立ツールは、コネクタマウントに隣接したハウジング上に枢動可能に載置され、光ファイバコネクタ内のファイバ固定機構に係合する、片持ち式作動アームを更に含むことができる。

【0011】

代替的实施形態において、光ファイバコネクタ内に光ファイバを敷設するための組立ツールが提供される。光ファイバコネクタは、コネクタハウジング及びコネクタフェルールを備える。組立ツールは、基板上に配置されるコネクタマウントを有する基板と、基板の第2の端部の近傍に配置される成形フェルールを保持するクレイドルと、クレイドルが組立ツールに弾性的に接続されるように基板に回転可能に接続される作動レバーとを含む。加えて、作動レバーは、コネクタフェルールの端面から延在する光ファイバの末端部を可視化するための検査レンズを含む。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

本発明を添付図面を参照して更に詳しく説明する。

【図1】本発明の代表的実施形態による組立ツールの等角図。

【図2A】本発明の代表的実施形態による組立ツールの分解組立等角図。

【図2B】本発明の代表的実施形態による組立ツールの代替的等角図。

【図3A】本発明の代表的実施形態による組立ツールの突出部設定部分の概略図。

【図3B】本発明の代表的実施形態による光ファイバコネクタの成端プロセス中にコネクタフェルールと接触する組立ツールの成形フェルールの2つの概略図。

50

【図 3 C】本発明の代表的な実施形態による光ファイバコネクタの成端プロセス中にコネクタフェルールと接触する組立ツールの成形フェルールの 2 つの概略図。

【図 4 A】本発明の代表的な実施形態による組立ツールを利用するファイバ光コネクタ成端プロセスを例示する図。

【図 4 B】本発明の代表的な実施形態による組立ツールを利用するファイバ光コネクタ成端プロセスを例示する図。

【図 4 C】本発明の代表的な実施形態による組立ツールを利用するファイバ光コネクタ成端プロセスを例示する図。

【図 4 D】本発明の代表的な実施形態による組立ツールを利用するファイバ光コネクタ成端プロセスを例示する図。

【図 4 E】本発明の代表的な実施形態による組立ツールを利用するファイバ光コネクタ成端プロセスを例示する図。

【図 5 A】本発明の代表的な実施形態によるコネクタ容器内への成端された光ファイバコネクタの敷設を示す図。

【図 5 B】本発明の代表的な実施形態によるコネクタ容器内への成端された光ファイバコネクタの敷設を示す図。

【図 6 A】本発明の代表的な実施形態による光ファイバコネクタから光ファイバを解放するためにどのように組立ツールを使用することができるかを示す図。

【図 6 B】本発明の代表的な実施形態による光ファイバコネクタから光ファイバを解放するためにどのように組立ツールを使用することができるかを示す図。

【図 7 A】本発明の第 2 の代表的な実施形態による組立ツールの等角図。

【図 7 B】図 7 A の代表的組立ツールの 2 つの代替的等角図。

【図 7 C】図 7 A の代表的組立ツールの 2 つの代替的等角図。

【図 8 A】図 7 A の代表的組立ツールのいくつかの主要コンポーネントの多くの詳細図。

【図 8 B】図 7 A の代表的組立ツールのいくつかの主要コンポーネントの多くの詳細図。

【図 8 C】図 7 A の代表的組立ツールのいくつかの主要コンポーネントの多くの詳細図。

【図 8 D】図 7 A の代表的組立ツールのいくつかの主要コンポーネントの多くの詳細図。

【図 8 E】図 7 A の代表的組立ツールのいくつかの主要コンポーネントの多くの詳細図。

【図 8 F】図 7 A の代表的組立ツールのいくつかの主要コンポーネントの多くの詳細図。

【図 9】組立ツールの作動中の図 7 A の代表的組立ツールの突出部設定区分を示す図。

【図 10 A】組立ツールの作動前及び作動後のコネクタフェルールの端部のレンズを介した詳細な平面図。

【図 10 B】組立ツールの作動前及び作動後のコネクタフェルールの端部のレンズを介した詳細な平面図。

【図 11】図 7 A の組立ツールと共に使用可能な代表的突出部設定デバイスを示す図。

【図 12 A】図 7 A の組立ツールを利用するファイバ光コネクタ成端プロセスを例示する図。

【図 12 B】図 7 A の組立ツールを利用するファイバ光コネクタ成端プロセスを例示する図。

【図 12 C】図 7 A の組立ツールを利用するファイバ光コネクタ成端プロセスを例示する図。

【図 12 D】図 7 A の組立ツールを利用するファイバ光コネクタ成端プロセスを例示する図。

【図 12 E】図 7 A の組立ツールを利用するファイバ光コネクタ成端プロセスを例示する図。

【図 12 F】図 7 A の組立ツールを利用するファイバ光コネクタ成端プロセスを例示する図。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すと共に詳細に説明する。しかしながらその目的とするところは、本発明を記載された特定の実施形態に限定することにはない点は理解されるべきである。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無く、あらゆる変更、均等物、及び代替物を

10

20

30

40

50

含むことを意図する。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下の発明を実施するための形態においては、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」、「底」、「前」、「後」、「前方」などの方向用語は、説明する図の方向に関して用いられている。本発明の実施形態の構成要素は多くの異なる方向に配置することができるので、方向に関する用語は、説明を目的として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もでき、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

【0014】

本発明の実施形態は、図1に示される光ファイバコネクタ200内に光ファイバを敷設する組立ツール100及び方法を対象とし、光ファイバは、既定のファイバ突出部に設定される。コネクタフェルールの端部面から突出するファイバの量の設定は、ファイバ光コネクタ敷設プロセスにおける最終研磨工程を最小限化及び簡略化する、又は排除することができる。

【0015】

光ファイバコネクタ200内に光ファイバを敷設するための代表的組立ツール100は、図1及び2A~2Bに対して図示される。この組立ツールは、リモートグリップ光ファイバコネクタ内への反復可能な確なファイバ挿入を提供し、敷設プロセスを簡略化し、得られる成端された光ファイバコネクタの安定した光性能の保証に役立つように、フェルールの端部面を越えて延在するファイバの正確な突出部長さの設定を可能にする。組立ツールは、安価に作製され、顧客に低価格のツールを提供することができる。この実施形態の代表的な態様により、組立ツール100は、射出成形プロセス等のプラスチック材料から形成又は成形することができる。

20

【0016】

代表的な態様において、組立ツールを使用して、光ファイバコネクタ200、具体的には、リモートグリップコネクタのフェルールの端部面から突出するファイバの長さを確実に設定することができる。代表的リモートグリップコネクタは、米国特許公開第2008-0226236号、及びPCT公開第WO 2010/132187号に詳しく記載されており、それらの両方は、参照によって本明細書にその全容が援用される。代表的な態様では、光ファイバコネクタ200は、SC形式を有することができる。

30

【0017】

図1を参照すると、代表的な光ファイバコネクタ200は、コネクタ容器300内で受容されるように構成されるフロントコネクタハウジング部分210を有するコネクタ本体202（例えば、SC連結具、SCアダプタ、又はSCソケット、図5A5B）と、フロントコネクタハウジング部分の第1の端部211に取り付けられるコネクタフェルール220と、コネクタフェルールの反対の端部上のフロントコネクタハウジング部分に取り付けられ、フロントコネクタハウジング部分に対して90°に配置されるリアコネクタハウジング部分230と、リアコネクタハウジング部分に枢動可能に取り付けられるケーブル保持部分240とを含むことができる。ケーブル保持部分は、敷設条件と格納条件との間で移動可能である。

40

【0018】

整合部材215は、光ファイバコネクタのフロントコネクタハウジング部分210内の空洞212内で把持要素214を保持する。把持要素は、把持要素が固定キャップ216により作動される際、光ファイバコネクタ内に光ファイバを固定し、それを保持する。好ましい態様では、把持要素214は、2つの壁部分を連結する焦点ヒンジを有する延性材料のシートから作製することができる。壁部分のそれぞれは、内部に受容される従来のガラ

50

ス光ファイバに対してクランプ力を最適化するためのファイバ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陽極酸化アルミニウムであり得る。固定キャップ 2 1 6 は、好ましくは、固定キャップが、把持要素上で完全に作動した際、把持要素が内部に挿入された光ファイバを確実に掴むように、固定キャップの頂部部分から延在する 2 つの脚部 2 1 6 a と 2 1 6 b との間で把持要素 2 1 4 に係合する（すなわち、把持要素の壁が、固定キャップの 2 つの脚部 2 1 6 a と 2 1 6 b との間で圧縮される）ように構成される。動作中、固定キャップ 2 1 6 は、把持要素上で押下される際、開口位置から閉口位置又は係合位置に移動する。

【 0 0 1 9 】

構造的に、コネクタフェルール 2 2 0 は、いずれかの既知の方法（例えば、接着剤、スナップ嵌め等）によりフロントコネクタハウジング部分 2 1 0 の第 1 の端部 2 1 1 内に固定されてもよい。コネクタフェルール 2 2 0 は、光ファイバコネクタ内に挿入され成端される光ファイバを支持するように、セラミック、ガラス、プラスチック、又は金属性材料から形成することができる。第 1 の代表的な態様において、コネクタフェルール 2 2 0 は、セラミックフェルールである。光ファイバコネクタ内で成端される光ファイバは、ガラス製の標準的単一モード又はマルチモード光ファイバであり得るか、又はプラスチック光ファイバであり得る。

【 0 0 2 0 】

光ファイバコネクタ 2 0 0 もまた、敷設ツール 1 0 0（図 1）内の光ファイバコネクタの位置付け、及びその後のコネクタ容器 3 0 0（図 5 A ~ 5 B）への光ファイバコネクタの挿入及び取り付けを可能にするための取り付け機構を含むことができる。代表的な態様において、光ファイバコネクタ 2 0 0 は、図 1 に示されるように、光ファイバコネクタのフロントコネクタハウジング部分 2 1 0 の反対側に配置される、一対の前方リーチング係止アーム 2 1 8 を含むことができる。各係止アーム 2 1 8 は、敷設ツール 1 0 0（図 1）及びコネクタ容器 3 0 0（図 5 A 及び 5 B）の開口部 1 0 8、3 0 8 とそれぞれ係合する係止アームの自由端上に配置されるキャッチ 2 1 8 a を含む。加えて、光ファイバコネクタは、敷設ツール又はコネクタ容器からの光ファイバコネクタの取り外しを容易にするように、係止アームのそれぞれに取り付けられる把持タブ 2 1 8 b を有することができる。把持タブ 2 1 8 b は、敷設ツール 1 0 0 及びコネクタ容器 3 0 0 内のスロット 1 0 9、3 0 9 とそれぞれ係合して、光ファイバコネクタが敷設ツール又はコネクタ容器内に挿入されるように光ファイバコネクタ 2 0 0 の初期の整合を提供することができる。

【 0 0 2 1 】

図 1 及び 2 A ~ 2 B を参照すると、組立ツール 1 0 0 は、その第 1 の端部 1 0 2 上に配置されるコネクタマウント 1 2 0 を有する基板 1 1 0 を含む。コネクタマウントは、コネクタフェルールが既知の配向及び位置を有するように、光ファイバコネクタ 2 0 0 を受容し、それを基板に固定するように構成することができる。組立ツールは、基板の第 2 の端部 1 0 4 の近傍に配置される突出部設定部分 1 3 0 と、基板 1 1 0 に取り付けられる作動レバー 1 4 0 とを更に含む。突出部設定部分 1 3 0 により、職人は、光ファイバコネクタ 2 0 0 のコネクタフェルール 2 2 0 の端部面 2 2 2 から延在する光ファイバの末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。

【 0 0 2 2 】

突出部設定部分 1 3 0 は、基板の第 2 の端部 1 0 4 の近傍に配置される成形フェルール 1 5 0 を保持するためのクレイドル 1 3 2 を含み、成形フェルールは、クレイドル内で弾性的に保持される。フェルールは、クレイドル内で横方向に限られた量で移動して、組立ツール 1 0 0 のコネクタマウント 1 2 0 内の光ファイバコネクタの挿入に適合することができる。コネクタフェルールは、組立ツールの第 2 の端部の近傍に配置されるバネアーム 1 3 8 によって一部相殺される、挿入方向の力を印加する。

【 0 0 2 3 】

クレイドル 1 3 2 は、成形フェルール 1 5 0 が円筒状シェル内に休止することができるように、かつクレイドルが、組立ツール 1 0 0 の第 1 の端部においてコネクタマウントに

10

20

30

40

50

対して成形フェルールを確実に位置付けるように、部分的に円筒状のシェル形状、例えば、円筒状の環状区分又はセグメントを有することができる。クレイドルは、円筒状シェルの中空134を張り出して、クレイドルの中空内に成形フェルールを保持する、複数の保持タブ133と、成形フェルール150上の整合溝156と協調してクレイドル内の成形フェールの配向を制御する、円筒状シェルの中空内に位置付けられる整合タブ136とを含むことができる。図3Aは、組立ツールの完全な等角図において容易に見られない、クレイドル及び成形フェールの小さな特性を強調する突出部設定部分130の概略図を示す。

【0024】

成形フェルール150は、その第1の端部151において成形フェールの端部面154内に凹部分155を有する、セラミック、ガラス、プラスチック、又は金属性材料から形成することができる。凹部分は、プリセットされた深さのスロット又はウェルであり得、スロットの深さは、光ファイバコネクタのコネクタフェールの端部面から延在する、望ましいファイバの突出部長さに一致する。図3Bは、標準光ファイバコネクタに対してコネクタフェール220内の光ファイバ10の突出部（すなわち、フェールの端部面222が光ファイバ10の軸10aに対して垂直である）を設定するために使用される、スロット状端部面を有する成形フェールの端部の概略断面図を示す。光ファイバの突出部長さは、スロット、又はプロファイル内の凹部分155の深さDによって決定される。代表的な実施形態において、このスロットの深さは、約20マイクロメートル～約40マイクロメートルの範囲であり得る。この長さでのこの初期の突出部設定を用いて、光ファイバの末端部は、光ファイバコネクタの最終研磨後に、約14マイクロメートルから約34マイクロメートルほどコネクタフェールの端部面から突出する。

【0025】

あるいは、成形フェール150'は、階段状端部面155'を有することができる。図3Cは、標準光ファイバコネクタに対してコネクタフェール220内の光ファイバ10の突出部（すなわち、フェールの端部面222が光ファイバ10の軸10aと垂直である）を設定するために使用される、階段状端部面を有する成形フェールの端部の概略断面図を示す。光ファイバの突出部長さは、成形フェールの端部面プロファイル内の段の高さH'によって決定される。代表的な実施形態において、この段の高さは、約20マイクロメートル～約40マイクロメートルの範囲であり得る。この長さでのこの初期の突出部設定を用いて、光ファイバの末端部は、光ファイバコネクタの最終研磨後に、約14マイクロメートルから約34マイクロメートルほどコネクタフェールの端部面から突出する。

【0026】

整合溝156は、図2A及び3Aに示されるように、成形フェールの中央部分に配置することができ、成形フェールの端部面154がクレイドル132の中空内に配置される際、既知の配向で位置付けることができるように、成形フェールの長手方向軸に対して垂直に配向することができる。

【0027】

突出部設定部分もまた、ファイバ敷設中に組立ツール内に成形フェール150を弾性的に位置付け、成形フェールの端部面154と、光ファイバコネクタ200のコネクタフェール220の端部面222との良好な接触を保証するように、組立ツール100の基板110に取り付けられるバネアーム138を含む。

【0028】

コネクタマウント又はコネクタホルダー102は、ファイバ成端手技中に、図1に示されるコネクタ200等の光ファイバコネクタを受容し、それを固定するように構成することができる。例えば、光ファイバコネクタ200は、リモートグリップコネクタであり得る。このようなコネクタは、参照によって本明細書にその全容を援用する、米国特許公開第2008-0226236号、又はPCT公開第WO 2010/132187号に詳細に説明されている。代替的態様において、従来のコネクタ200は、3M Compa

10

20

30

40

50

ny (St. Paul, MN) から入手可能な Crimplok (商標) Connector を含むことができる。代表的な態様において、光ファイバコネクタ 200 は、SC 形式を有することができ、組立ツール上のコネクタマウントは、補完的形式を有する。他の態様において、組立ツール上のコネクタマウントは、LC 形式又は FC 形式等の別の標準的コネクタ形式を有するコネクタを受容するように構成することができる。更なる代替案において、コネクタマウントは、MT ファイバコネクタのような複数のファイバを有するコネクタを受容するように構成され得る。

【0029】

コネクタマウント 120 は、組立ツールの基板と一体化して形成することができるか、又はスクリュー若しくはスナップキャッチ等の機械的締結具により組立ツール 100 の基板 110 に取り付けることができる。あるいは、コネクタマウント 120 は、接着剤又は溶接等の他の結合技術により組立ツールに接続されてもよい。コネクタマウント 120 は、解放式の締結具により優先的に基板 110 に取り付けことができ、異なるコネクタ形式を使用する際コネクタマウントの交換を可能にする。

【0030】

組立ツール 100 は、リモートグリップ光ファイバコネクタ 200 の固定キャップ 216 等の光ファイバコネクタの固定キャップに接触し、それに対して押下するように構成されるキャップ作動レバー 140 を含む作動機構を更に含むことができる (図 1 を参照)。例えば、押下運動は、作動レバー 140 に適用され、光ファイバコネクタ内の把持要素 214 を作動するように接触が行われるまで、固定キャップ 216 に向かってレバーをずらすことができる。作動レバー 140 は、固定キャップに印加された力を集中して、把持デバイス又は要素のより容易な作動を促進するように、押下プラットフォームの下面から延在する、1 つ以上の片持ち式アーム及び 1 つ以上のリッジの末端部に取り付けられる押下プラットフォームを含むことができる。

【0031】

代表的な態様において、組立ツールを使用して、図 6 A 及び 6 B に示されるようにセキュリティキャップ 216 を持ち上げることによって把持要素を解放することもできる。光ファイバコネクタ 200 からセキュリティキャップ 216 を解除し、光ファイバの再位置付けを可能にするために、光ファイバコネクタ 200 は、図 6 A に示されるように、組立ツール 100 のコネクタマウント 120 内に反転され挿入される。押下プラットフォーム 142 の下面上のリッジ 146 は、作動レバー 140 が押下された際、固定キャップの脚部 216 a、216 b に係合する。この動作は、光ファイバが再位置付けされ得るように、キャップをその作動された位置から解放し、弾性的把持部材が開口することを可能にする。組立ツールからコネクタ 200 を取り外し、それをその通常の敷設位置 (すなわち、固定キャップ 216 の側面が上、図 6 B) にある組立ツール 100 に再び挿入することにより、ファイバが再位置付けされると、作動レバー 140 の再作動が可能になる。

【0032】

図 2 A 及び 2 B を参照すると、組立ツールの基板 110 は、ファイバ敷設プロセス中に組立ツールが親指と人差し指の間で確実に保持されるのを可能にするように、突出部設定部分の両方の側面上に一对の把持表面 160 を更に含むことができる。

【0033】

事実上、ファイバ成端プロセスは、組立ツール 100 を利用し、簡単な方法で光ファイバコネクタ 200 に対して現場で光ファイバを成端することができる。加えて、現場技術者は、工場で完全に組立てられるか、又はほぼ完全に組立てられる光ファイバコネクタを利用することができ、そのため、追加のコネクタの組立は、現場で必要ない。

【0034】

図 4 A ~ 4 E は、光ファイバコネクタ 200 内に光ファイバ 10 を載置するための代表的敷設順序を示す。ケーブルホルダー 245 は、光ケーブルの末端部近傍の光ファイバコネクタ 200 により成端される、光ケーブル 5 に取り付けられる。光ファイバケーブル 5 は、ケーブルシースを剥離して、光ファイバ 10 のある長さを露出させることにより調製

10

20

30

40

50

することができる。露出された光ファイバ10は、清浄され、次いで既定の長さの開裂（平面又は傾斜）される。ファイバジャケット/プラスチックコーティングは、従来の機械ファイバストリッパを使用して剥離することができる。開裂は、従来のクリーバを使用して達成することができる。代替的態様において、ファイバケーブルの末端部は、ケーブルホルダーをケーブルに取り付ける前に調製されてもよい。

【0035】

ケーブルホルダーが光ファイバケーブル5に取り付けられ、ファイバの末端部が調製されると、光ファイバ10は、図4Aに示されるように、光ファイバ10の末端部がコネクタフェルール220の端部面222を越えて延在することを確認できるまで、光ファイバコネクタ200内に挿入される。ケーブル保持部分240は、長手方向（例えば、コネクタフェルールと一直線）に配列され、ケーブルホルダー245は、ケーブル保持部分240内に敷設される。

10

【0036】

ここで光ファイバコネクタ200は、図4Bの矢印190に示されるように、組立ツール100のコネクタマウント120内に挿入される（例えば、スナップ嵌めによる）。組立ツール内の光ファイバコネクタの適切な位置付けは、光ファイバコネクタの係止アーム218上のキャッチ218aが組立ツール100内の開口部108に係合する際、（例えば、可聴クリックを介して）確定される。光ファイバコネクタが、組立ツール内に移動するため、光ファイバの末端部が成形フェルールの成形端部面に接触する際、光ファイバの末端部は、コネクタフェルールの端部面に向かって押し戻される。この光ファイバの押し戻しは、光ファイバコネクタ内の光ファイバ内に小さい弓12（図4C）を形成する。弓は、それが、成端後にコネクタフェルールの端部面から延在するファイバの適切な突出部長さを保証するように成形フェルール150の端部面に対して休止するため、適切な圧力が光ファイバの末端部上に及ぼされることを保証する。

20

【0037】

作動レバー140は、図4Cに示されるように、作動レバーの自由端を押下することにより、方向149に移動して、把持要素214を光ファイバコネクタ内の固定キャップ216に係合する。この動作は、コネクタ200内の光ファイバ10に係止する。

【0038】

参照により本明細書にその全容が援用される、PCT公開第WO 2010/088184号に説明される研磨手技などの簡略化された研磨手技を使用して、光ファイバコネクタの光透過性能を最適化するために、光ファイバの端部を仕上げることができる。

30

【0039】

ここで、光ファイバ内の作動レバー及び弓を解放することができる。成端されたコネクタは、図4Dの矢印192により表示されるように、挿入方向と反対の方向に、組立ツール100のコネクタマウント120から取り外すことができる。ここでケーブル保持部分240は、約90°の角度ほど旋回軸241の周囲で回転し（図4Eの矢印241aにより示される）、光ファイバコネクタ200のリアコネクタハウジング部分230に係合することができる。これは、本発明による光ファイバコネクタの成端プロセスを完了する。

【0040】

40

ここで光ファイバコネクタ200は、図5A及び5Bに示されるように、コネクタ容器300（例えば、SC連結具、SCアダプタ、又はSCソケット）に挿入され、第2の光ファイバコネクタと噛合した際に光接続を提供することができる。光ファイバコネクタは、敷設者が、コネクタ容器の開口部308に係合する光ファイバコネクタの係止アーム218のキャッチ218aの可聴クリックを聞き取ると、完全に着座される。

【0041】

図7A及び7Bは、光ファイバコネクタ500内に光ファイバを敷設するための別の代表的組立ツール400を示し、コネクタフェルールの端部面からの光ファイバの突出部は、光ファイバコネクタ内の光ファイバの固定前に既定の長さに設定される。したがって、代表的組立プロセスは、ファイバ光コネクタ敷設プロセスにおける最終研磨工程を最小限

50

化及び簡素化し、又は潜在的に排除することさえもできる。

【0042】

組立ツール400は、リモートグリップ光ファイバコネクタ内への反復可能な確なファイバ挿入を提供し、フェルールの端部面を越えて延在するファイバの正確な突出部長さの設定を可能にする。敷設者は、検査レンズを介してファイバを見ることによって、光ファイバコネクタ内に光ファイバを固定する前にファイバの突出部を確認することができる。有利に、組立ツールは、安価に作製され、顧客に低価格のツールを提供することができる。この実施形態の代表的一態様により、組立ツール400は、射出成形プロセス等によりプラスチック材料から形成又は成形することができる。

【0043】

図7A及び7Bに示される代表的実施形態において、組立ツール400を使用して、光ファイバコネクタ500、具体的には、リモートグリップコネクタのフェルールの端部面から突出するファイバの長さを確実に設定することができる。このような光ファイバコネクタは、参照によって本明細書にその全容を援用する、米国特許公開第2008/0226236号に詳細に説明されている。代替的態様において、光ファイバコネクタは、3M Company (St. Paul, MN) から入手可能なCrimplink (商標) Connectorを含むことができる。代表的態様では、光ファイバコネクタは、SC形式を有することができる。他の態様では、突出部設定装置は、LC形式又はFC形式等の別の標準的コネクタ形式を有するコネクタを受容するように構成することができる。更なる代替において、光ファイバコネクタは、MTファイバコネクタ等のマルチファイバ光ファイバコネクタであり得る。加えて、代表的な光ファイバコネクタは、屈折率整合ジェル、又は把持要素とフェールと間の光ファイバコネクタの内部のファイバ弓を有することができる。光ファイバの末端部は、組立加工動作前、又はその後、面取りされるか又はドーム形状とされ得る。

【0044】

組立ツール400は、基板の第2の端部404の近傍に配置されるコネクタマウント420を有する基板410と、基板の第2の端部404に隣接して配置される突出部設定部分430と、基板410に回転可能に取り付けられる作動レバー440の形態の作動機構を含む。任意に、組立ツールは、基板に摺動可能に係合可能であるファイバホルダー組立品470と共に使用することができる。

【0045】

コネクタマウント420は、コネクタフェール520 (図7B) が既知の配向及び位置を有するように、光ファイバコネクタ500を受容し、それを組立ツール400の基板410に固定するように構成することができる。コネクタマウント420は、組立ツールの基板と一体化して形成することができるか、又はスクリュー若しくはスナップキャッチ等の機械的締結具により組立ツール400の基板410に取り付けることができる。

【0046】

組立ツール400は、リモートグリップ光ファイバコネクタ500の固定キャップ516等の光ファイバコネクタの固定キャップに接触し、それに対して押下するように構成されるキャップ作動レバー440を含む作動機構を更に含むことができる (図7Aを参照)。例えば、方向矢印499により表示される押下運動は、作動レバー440に適用され、光ファイバコネクタ内の把持要素 (図示せず) を作動するように接触が行われるまで、固定キャップ516に向かってレバーをずらすことができる。作動レバー440は、組立ツールの基板410に回転可能に接続される離間されたアーム442末端部上に載置される押下プラットフォーム441を含むことができる。押下プラットフォームは、光ファイバコネクタの上面から凹型にされた作動キャップ516に到達し、かつ固定キャップに印加された力を集中し、光ファイバコネクタ内の把持デバイス又は要素のより容易な作動を促進するように、押下プラットフォームの下面から延在する1つ以上のリッジ (図示せず) を有することができる。

【0047】

更に、作動レバーは、光ファイバが光ファイバコネクタを介して適切に挿入されたことを保証するために、キャップ作動前にファイバの可視化を可能にするための、その上に載置された検査レンズ448を有することができる。図10Aは、ファイバが光ファイバコネクタ内に完全に挿入された後の光ファイバコネクタ500のコネクタフェルール520の端面522から延在する光ファイバ10を示すキャップ作動前の検査レンズ448からの眺めを示す。図10Bは、光ファイバ10が、光ファイバコネクタ500のコネクタフェルール520の端面522から既知の突出部長さほど延在するまで、突出部設定デバイス451の成形フェルール450により光ファイバがコネクタフェルール520内に押し戻される、キャップ作動後の検査レンズ448からの眺めを示す。検査レンズは、ガラスレンズ又はプラスチックレンズであり得る。代表的なレンズは、Tokaiwa Optical Corporation, Tokyo, JP (部品番号Top-114) から入手可能である。作動前のファイバ突出部は、作業者がレンズを介して突出ファイバを容易に見つけ、ファイバがコネクタフェルールを介して適切に挿入されていることを保証することができるように、作動後のファイバ突出部よりも大きい場合がある。

【0048】

代表的な一態様において、基板410は、基板の第2端部404の近傍に組立ツールの突出部設定部分430の両方の側面上に配置される一対のヒンジピン411(図8C)を有することができる。各ヒンジピン411は、作動レバー440の離間されたアーム442内の孔443(図8B)に噛合して、基板と作動レバーとの間の旋回接続を提供する。

【0049】

図8A~8B及び図9を参照すると、作動レバーは、作動レバー440の各離間されたアーム442の内面上に形成されたカム446を有することができる。作動レバー上のカムは、作動レバーが(方向矢印499により表示されるように)押下された際、クレイドル432上のピン432dと協調的に作用して、クレイドル及び突出部設定デバイス451を、制御された量Lで、コネクタマウント420に向かって(方向矢印498により表示されるように)移動させる。具体的には、クレイドルは、ピン432dが、作動レバー440の離間されたアーム内のカム446内で前方に摺動するため、基板410とクレイドル432との間に配置される1つ以上のバネ435(図8D)により前方に押出される。具体的には、バネは、クレイドル枠構造432aのいずれかの側面上のクレイドルの構造部材432c内に配置される保持空洞432f内に部分的に位置付けることができる。バネの第2の端部は、組立ツール基板の第2の端部から概ね垂直に延在する端部ストップ414に隣接する。バネは、作動レバーが圧縮される際、バネが、組立ツールの突出部設定部分内にクレイドルを前方に押出するのに役立つように、圧縮状態にあるこの位置に定置することができる。更に、バネは、把持要素作動中に、成形フェールの端面と、コネクタフェールの端面との間の適切な力を保証する。

【0050】

作動レバー440は、コネクタフェールの端面から延在する光ファイバの末端部が検査レンズ448に対して適切な焦点長さにあるように、組立ツールの基板の少なくとも一側面上のキャッチ415(図8C)と相互作用して作動レバーを位置付ける、作動レバーの離間されたアーム442のうちの少なくとも1つの内面上に形成される突出ストップ449を有することができる。代表的な一態様において、レンズは、突出ファイバの全長が焦点にあるように、この位置で光ファイバと実質的に平行に配向することができる。

【0051】

更に、作動レバー440は、組立ツールの基板410の少なくとも1つの側面上の突起419と相互作用する作動レバーの離間されたアーム442のうちの少なくとも1つの内面上に形成された一対の凹部447を有することができる。突起と凹部の相互作用は、作動レバー440のストロークの各端部において可聴クリック音をもたらす。

【0052】

突出部設定部分430は、作動レバー440の離間されたアーム442の間の基板410の第2の端部に隣接して配置することができる。突出部設定部分430によって、職人

10

20

30

40

50

が、光ファイバコネクタ 500 のコネクタフェルール 520 の端面 522 から延在する光ファイバの末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。

【0053】

突出部設定部分 430 は、フェルール整合トラフ 417 を含む。整合トラフは、コネクタフェールの端面から突出する既定量のファイバを有する光ファイバコネクタを成端するように、最適な整合にある突出部設定デバイスの光ファイバコネクタフェルール及び成形フェールの位置付けに役立つ。

【0054】

更に、突出部設定部分 430 は、基板 410 の第 2 の端部 404 の近傍に配置される成形フェール 450 を含む突出部設定デバイス 451 を保持するためのクレイドル 432 を含む。クレイドル 432 は、組立ツールの突出部設定部分内に弾性的に保持される。このようにして、成形フェールは、組立ツールに対して横方向に限られた量で移動し、組立ツール 400 のコネクタマウント 420 の光ファイバコネクタ 500 の挿入に適合することができる。コネクタフェールは、ファイバ敷設中に組立ツール内のクレイドル（したがって、成形フェール 450 を保持する突出部設定デバイス）を弾性的に位置付け、成形フェール 450 の端面 454 と光ファイバコネクタ 500 のコネクタフェール 520 の端面 522 との間の良好な接触を保証する、1 つ以上のバネ 435 により相殺される挿入方向の力を印加する。

【0055】

突出部設定デバイス 451 は、図 11 に示されるように、組立ツールの突出部設定部分 430 内のクレイドル 432 と噛合するように構成される外側ハウジング 453 を有する。外側ハウジングは、光ファイバコネクタと同一の基本形状因子を有することができ、それは、組立ツール 400 と共に使用される。したがって、組立ツールが SC 形式光ファイバコネクタを成端するように設計される場合、突出部設定デバイスは、同一の形状因子を有することができる。組立ツールが、LC 形式コネクタを成端するために使用される場合、突出部設定デバイスは、LC コネクタと同様である同様の形状因子を有することができる。もちろん、コネクタマウント及びクレイドルは、中に敷設される光ファイバコネクタ及び突出部設定デバイスに適合するように変更される場合もある。コネクタマウントではなくクレイドル内への光ファイバコネクタの敷設を防止するために、突出部設定デバイス及び対応するクレイドルは、多くの光ファイバコネクタにおいて共通する外部キーイング特性を有さない。例えば、SC 形式光ファイバコネクタは、外側ハウジングの外面上に形成されるリブを有し、対応するコネクタマウントは、コネクタリブを受け入れるためのスロットを有するであろう。しかしながら、突出部設定デバイスは、外側ハウジング上にリブを有さず、その結果、クレイドルは、リブ用のスロットを有さない。このようにして、SC 形式の光ファイバコネクタがクレイドル内に適切に着座されないため、職人が組立ツールのクレイドル内に光ファイバコネクタを敷設するのを防止する。

【0056】

図 7A 及び 11 を参照すると、突出部設定デバイス 451 の外側ハウジング 453 は、基幹 455 を囲繞し、保持し、順に、その 1 つの端部内に成形フェール 450 を保持する。外側ハウジングは、同一の方法で、図に示される SC 光ファイバコネクタ等の標準的光ファイバコネクタへの突出部設定デバイスの係合及び係脱を実施することができるように、基幹に摺動可能に取り付けられる。成形フェールは、基幹内に接着結合又は圧入することができる。基幹は、機械的ラッチ、締め込み、又は接着剤により、外側ハウジング内に保持することができる。代表的な態様において、基幹は、成形フェールの反対の端部上に形成される小穴を有することができる。現場でのずれを防止するために、小穴を使用して、コード又はワイヤを介して突出部設定デバイスを組立ツールに縛束することができる。突出部設定デバイス 451 の設計は、例えば、成形フェール 450 の取り扱いを容易にし、それにより、組立ツールを使用して光ファイバコネクタ 500 を光ファイバ 10 の末端部に載置する前に、成形フェールの端面 454 を組立ツール 400 から取り外し、清浄することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

クレイドル 4 3 2 の詳細図は、図 8 A に示される。クレイドル 4 3 2 は、中央経路内の突出部設定デバイス 4 5 1 の挿入に適合するための中央経路 4 3 2 b を有する枠構造 4 3 2 a を有する。クレイドルは、突出部設定デバイスをクレイドル内に固定して保持するための、クレイドルの中央経路内に一对のラッチアーム 4 3 2 e 又は他の固定機構を有することができる。クレイドル 4 3 2 は、枠構造 4 3 2 a の反対側に配置される、一对の構造部材 4 3 2 c を有することができる。ピン 4 3 2 d は、作動レバー 4 4 0 の内面上に形成されるカム 4 4 6 (図 8) に噛合し、クレイドル及び突出部設定デバイス 4 5 1 が制御された量でコネクタマウントに向かって移動することを可能にする、各構造部材 4 3 2 c 上に配置することができる。

10

【 0 0 5 8 】

成形フェルール 4 5 0 は、図 3 A ~ 3 B を参照して先述された、成形フェルール 1 5 0 、 1 5 0 ' と同様であり得る。成形フェルールの端部面 4 5 4 は、スロット形状の凹部分、事前設定された深さのウェル又は階段状端部面を有することができ、スロットの深さは、光ファイバコネクタのコネクタフェルールの端部面から延在する、望ましいファイバの突出部長さに一致する。光ファイバの突出部長さは、スロット若しくは凹部分の深さ又は成形フェルールの端部面内に形成される段の高さにより決定される。

【 0 0 5 9 】

代表的な態様において、組立ツール 4 0 0 は、図 7 B 及び 7 C に示される刃 4 8 2 を使用して固定キャップ 5 1 6 を持ち上げることににより、把持要素を解放するために使用することもできる。刃は、型打ちされた一枚の板金から形成し、U 型に湾曲することができる。刃がキャップ取り外しステーションの底面から延在するように、刃は、基板の第 1 の端部 4 0 2 の近傍のキャップ取り外しステーション 4 8 0 内に基板 4 1 0 を介して形成されたスロット 4 1 8 (図 8 C) を介して挿入される。刃は、締め込み又は摩擦嵌めにより、スロット 4 1 8 内に保持することができる。固定キャップを光ファイバコネクタから解除し、光ファイバの再位置付けを可能にするために、組立ツールは反転され、光ファイバコネクタはキャップ取り外しステーション 4 8 0 内に挿入される。キャップ取り外しステーションの刃 4 8 2 は、光ファイバコネクタが刃に対して押される際、固定キャップに係合することができる。この動作は、光ファイバが再位置付けされ得るように、キャップをその作動された位置から解放し、弾性的把持部材が開くことを可能にする。

20

30

【 0 0 6 0 】

組立ツール 4 0 0 はまた、ファイバホルダー組立基板 4 7 2 を有するファイバホルダー組立品 4 7 0 を含むことができる。この実施形態の好ましい態様において、ファイバホルダー組立基板 4 7 2 は、組立ツール基板 4 1 0 のガイドチャンネル 4 1 2 に摺動可能に受容されるよう構成される。この実施形態の代表的な態様により、組立ツール基板 4 1 0 、ファイバホルダー組立品 4 7 0 及びそれらの構成要素は、高分子物質から形成又は成型することができる。有利に、ファイバホルダーは、本明細書に記載される代表的組立ツールを使用して、光ファイバコネクタの成端中に光ファイバを支持し、保持し、誘導するのを補助することにより、250 マイクロメートルのコーティングされた光ファイバ 1 4 (図 7 B) 又は他のミリメートル未満の直径の光ファイバ構成の取り扱いを容易にすることができる。典型的な 250 マイクロメートルのコーティングされたファイバは、100 ~ 125 マイクロメートルの典型的な直径を有する中央ガラス光ファイバを含み、それは、最大約 250 マイクロメートルの全直径の高分子緩衝剤コーティング 1 6 でコーティングされている。

40

【 0 0 6 1 】

図 7 A ~ 7 B 及び図 8 E ~ 8 F に示されるように、ファイバホルダー組立品 4 7 0 は、ファイバホルダー組立基板 4 7 2 内に長手方向に配置されるファイバ誘導チャンネル 4 7 3 を含む。ファイバ誘導チャンネルの少なくとも一部分は、締め付けカバー 4 7 5 が、ファイバ誘導チャンネル上で閉口位置で係止される際、ファイバ誘導チャンネル内に光ファイバを固定するように設計される可撓性壁構造 4 7 4 を有する。ファイバ誘導チャンネル及び締め付

50

けカバーは、光ファイバコネクタの成端プロセス中に光ファイバを支持し、それを一時的に固定するために提供される。代表的な態様において、締め付けカバー 475 は、ファイバが光ファイバコネクタ内に挿入されると、光ファイバの座屈抵抗を向上するため、かつ光ファイバコネクタ成端プロセス中に光ファイバ弓の長さを最適化するために、ファイバ誘導チャンネルの追加区分上に延在する保護管部分 475a を有することができる。

【0062】

加えて、ファイバホルダー 470 は、開裂ガイド 476 を含むことができる。開裂ガイドは、図 8F 及び 12B に示されるように、組立プロセスのファイバ調製工程中に延在してもよい。例えば、250 マイクロメートルのコーティングされた光ファイバ 14 がファイバ誘導チャンネル 473 内に定置される際、光ファイバ 10 の剥離された裸ガラス部分は、開裂ガイド 476 の端部を越えて延在する。光ファイバ 10 は、開裂中に光ファイバの横位置を制御するノッチ 476b 内に休止される。250 マイクロメートルのコーティングされた光ファイバ 14 が、締め付けカバー 475 を閉じることにより、ファイバホルダー内に固定されると、光ファイバは、クリーバの刃のためのガイドとして機能するクロスバー 476 で開裂されて、光ファイバが所望の長さに切断されるのを保証することができる。光ファイバが開裂されると、開裂ガイドは、図 12B の方向矢印 496 により表示されるように、回転させて取り除くことができる。ここでファイバホルダー 470 (図 8E) は、組立プロセスを継続するために、組立ツール内への挿入準備が整っている。

【0063】

基板 410 は更に、ガイドチャンネル 412 をわずかに張り出して組立ツール内のファイバホルダーの適切な位置付けを保証し、ファイバの弓状変形中に、ファイバホルダー組立基板 472 がガイドチャンネル 412 から持ち上がるのを防止するのに役立つように構成することができる、ガイドレール 417 を含む。

【0064】

事実上、ファイバ成端プロセスは、組立ツール 400 を利用し、簡単な方法で光ファイバコネクタ 500 に対して現場で 250 マイクロメートルのコーティングされた光ファイバ 14 を成端することができる。加えて、現場技術者は、工場で完全に組立てられるか、又はほぼ完全に組立てられる光ファイバコネクタを利用することができ、そのため、追加のコネクタの組立は、現場で必要ない。

【0065】

図 12A ~ 12F は、光ファイバコネクタ 500 内に光ファイバ 10 を載置するための代表的敷設順序を示す。成形フェルールの端部面は、清浄され、突出部設定デバイス 451 は、図 12A に示されるように、組立ツール 400 の基板の第 2 の端部 404 の近傍に位置するクレイドル 432 内に挿入される。成端される光ファイバコネクタ 500 は、組立ツールの基板上に配置される、コネクタマウント 420 内に敷設することができる。

【0066】

図 12B を参照すると、250 マイクロメートルのコーティングされた光ファイバ 14 は、締め付けカバー 475 がファイバ誘導チャンネルの上で閉口位置で係止される際、ファイバホルダー組立品 470 のファイバホルダー組立基板 472 内に長手方向に配置されるファイバ誘導チャンネル 473 内に定置され、定位置に固定される。250 マイクロメートルのコーティングされた光ファイバ 14 は、250 マイクロメートルのコーティングされた光ファイバの末端部において高分子緩衝剤コーティング 16 を剥離し、光ファイバ 10 のある長さを露出させることにより、調製することができる。露出された光ファイバ 10 は、清浄される。開裂ガイド 476 は、前方位位置に旋回することにより延在させることができ、次いで、光ファイバ 10 は、既定の長さの開裂(平面又は傾斜)することができる。次いで、開裂ガイドは、方向矢印 496 により表示されるように、その格納位置に再び格納される。ファイバジャケット/プラスチックコーティングは、従来の機械ファイバストリッパを使用して剥離することができる。開裂は、従来のクリーバを使用して達成することができる。代替的態様において、ファイバケーブルの末端部は、ケーブルホルダーをケーブルに取り付ける前に調製されてもよい。

【 0 0 6 7 】

250マイクロメートルのコーティングされた光ファイバ14が調製されると、ファイバホルダー組立品470は、図12Cに示されるように、組立ツール400の基板410に摺動して係合される。ファイバホルダー組立品のランナー476aは、組立ツールの基板上のガイドレール417と相互作用し、それが光ファイバコネクタ500内に挿入されるとき、光ファイバ10の末端部の適切な位置付けを保証する。ファイバホルダー組立品は、組立ツール内で前方に摺動するため、図10Aに示されるように、組立ツールの作動レバー440上に載置された検査レンズ448を介して見ながら光ファイバ10の末端部がコネクタフェルール520の端面522を越えて延在することを確認できるまで、光ファイバ10の末端部は、光ファイバコネクタ500内に挿入される。光ファイバ10の末端部が、正確な位置にあると、組立ツールの作動レバー440は、方向矢印499により表示されるように、下方に押下される。作動レバー440は、接触が行われるまで、光ファイバコネクタ500の固定キャップ516に向かってレバーをずらし、キャップは、把持要素（図示せず）の上で押下され、光ファイバコネクタ内に光ファイバを固定する。

10

【 0 0 6 8 】

図12Dは、固定キャップの最終作動直前の組立ツール400を示す。小さい弓12は、250マイクロメートルのコーティングされた光ファイバ14内に形成されている。弓は、光ファイバが、突出部設定デバイスの成形フェルールにより光ファイバコネクタ内に押し戻されていることを裏付ける。ファイバの適切な突出部長さが成端後にコネクタフェルールの端面から延在するのを保証するように、それが突出部設定デバイス451の成形フェルールの端面に対して休止するため、弓は、適切な圧力が光ファイバの末端部に及ぼされることを保証する。

20

【 0 0 6 9 】

図12Eを参照すると、作動レバー140は、それがその本来の位置に再び格納されるまで、上方方向に持ち上げられる。ファイバホルダー組立品の締め付けカバーは、持ち上げられ、光ファイバをファイバホルダー組立品の誘導チャネルから解放し、ファイバホルダー組立ツールが組立ツールから取り外され得る。

【 0 0 7 0 】

代替的組立プロセスにおいて、ファイバホルダーは使用されない。職人は、従来のプロセスを使用して手作業でファイバ調製を実行することができる。ファイバが調製された後、職人は、組立ツールの検査レンズを介して見ながら、ファイバの末端部がコネクタフェルールの端面を越えて延在するまで手作業でファイバを光ファイバコネクタ内に挿入することができる。職人は、光ファイバのコーティング部分を組立ツールの基板に対して親指で固定し、組立プロセスの最終工程に進むことができる。

30

【 0 0 7 1 】

最後に、図12Fに示されるように、光ファイバコネクタは、組立ツールから取り外され、コネクタフェルールの端面から突出する光ファイバの画定された長さを有する成端された光ファイバコネクタを得ることができる。適切な場合、ひずみ安堵ブートは、光ファイバコネクタの後端部に位置付けることができる。これにより、本発明による光ファイバコネクタ500の成端プロセスが完了する。

40

【 0 0 7 2 】

ここで、光ファイバコネクタ500は、光ファイバコネクタを受容して、サービス接続を構築するように構成されるコネクタ容器内に挿入することができる。

【 0 0 7 3 】

したがって、本明細書に記載される実施形態の組立ツールは、光ファイバコネクタを用いて光ファイバを成端するための、低価格で信頼のおける手段を提供する。加えて、フェルールの端部から突出するファイバの長さを正確に設定する能力により、必要に応じて、簡素な一工程仕上げ作業の使用が可能になる。

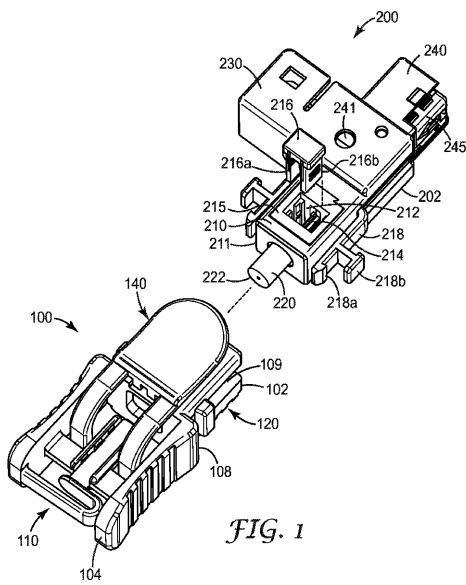
【 0 0 7 4 】

本明細書に開示される好ましい実施形態を参照しながら本発明を説明してきたが、当業

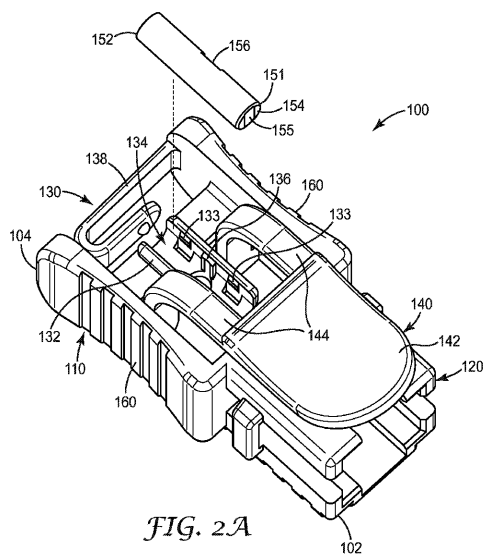
50

者は、本発明の範囲から逸脱することなく、形態及び詳細の変更を行えることを認識するであろう。

【図 1】



【図 2 A】



【図 2 B】

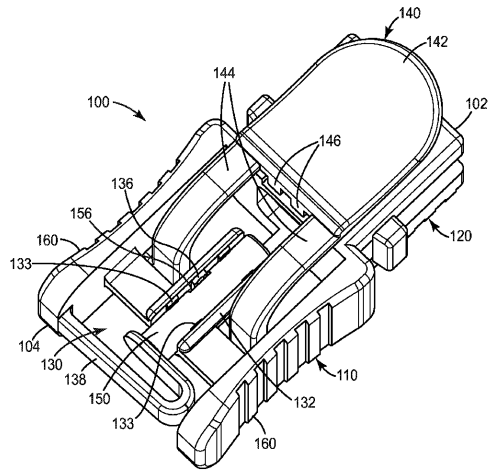


FIG. 2B

【図 3 A】

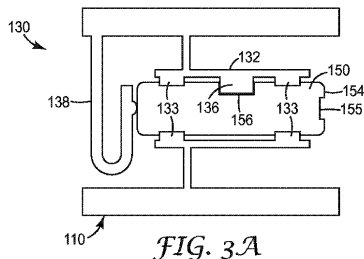


FIG. 3A

【図 3 C】

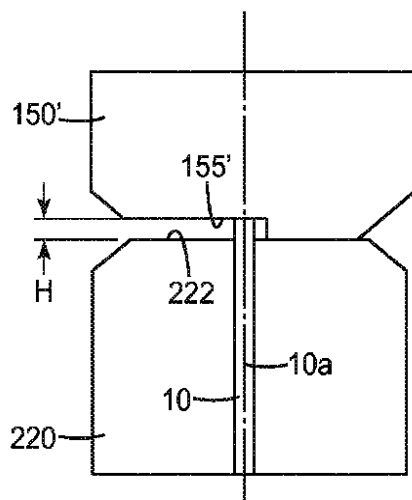


FIG. 3C

【図 4 A】

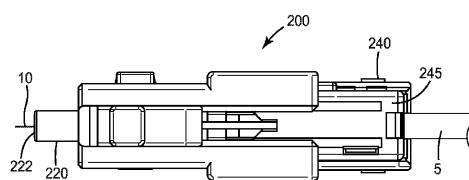


FIG. 4A

【図 3 B】

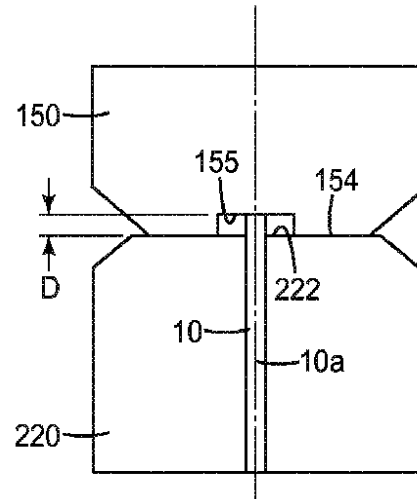


FIG. 3B

【図 4 B】

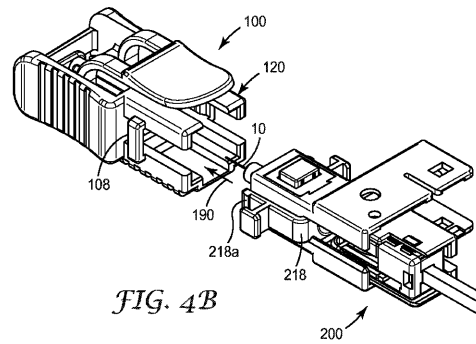


FIG. 4B

【図 4 C】

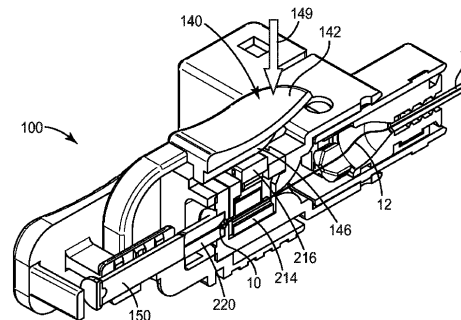
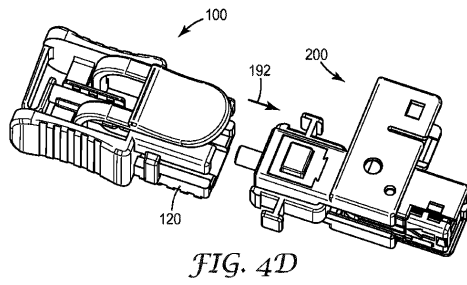
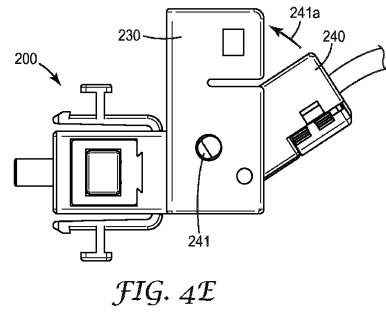


FIG. 4C

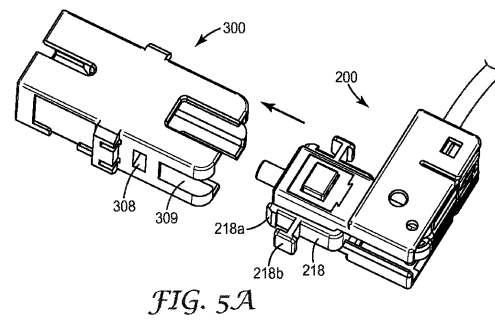
【図 4 D】



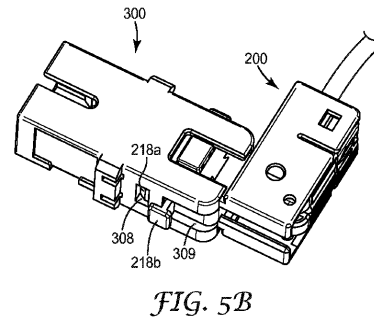
【図 4 E】



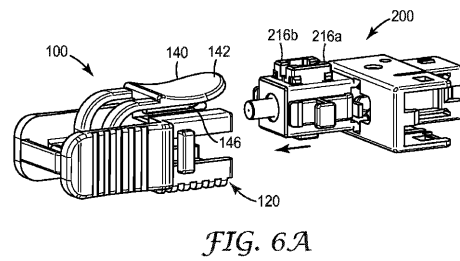
【図 5 A】



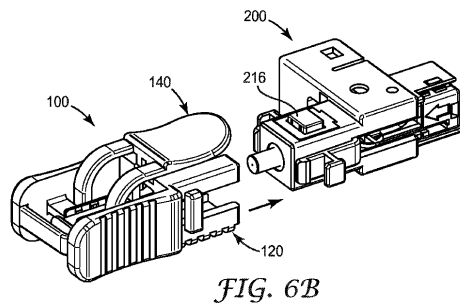
【図 5 B】



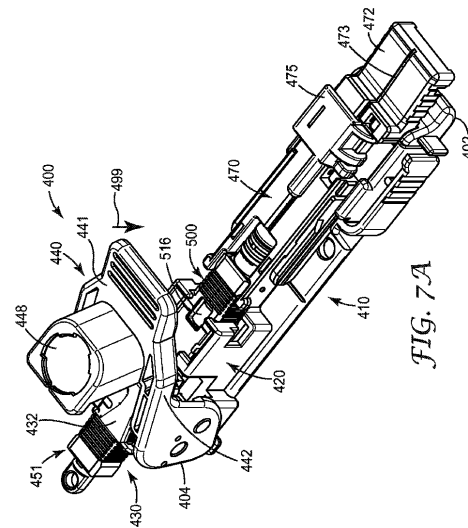
【図 6 A】



【図 6 B】



【図 7 A】



【図 7 B】

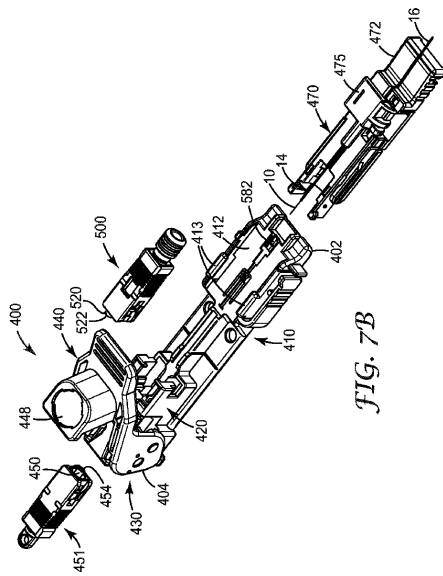


FIG. 7B

【図 7 C】

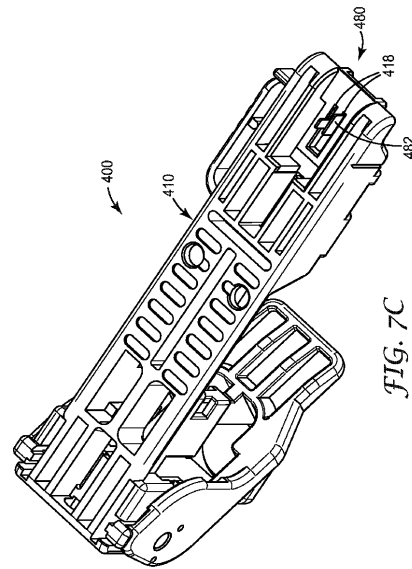


FIG. 7C

【図 8 A】

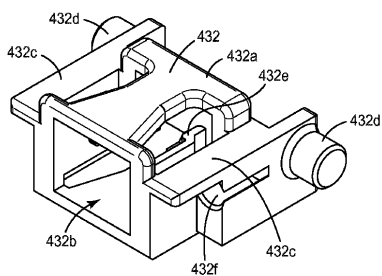


FIG. 8A

【図 8 B】

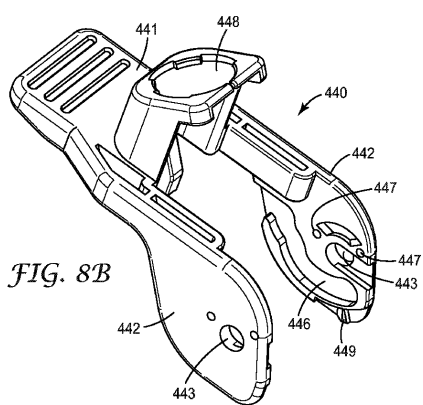


FIG. 8B

【図 8 C】

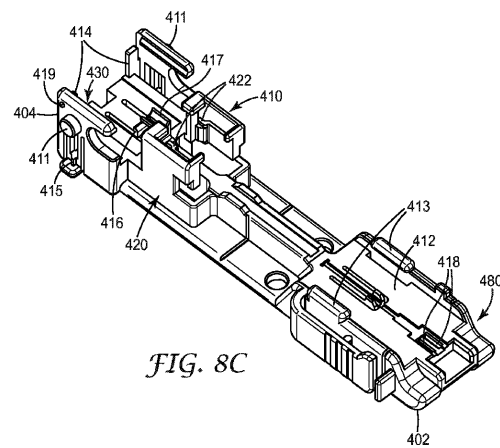


FIG. 8C

【図 8 D】

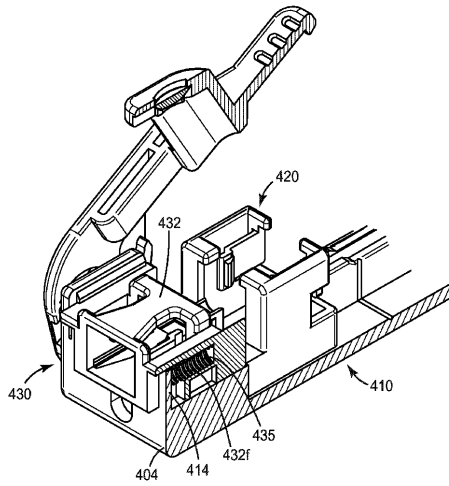


FIG. 8D

【図 8 E】

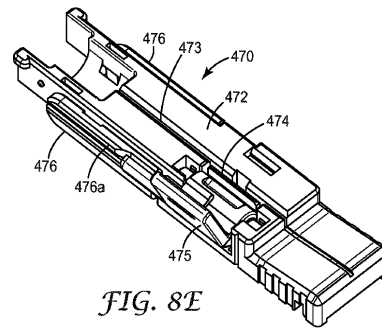


FIG. 8E

【図 8 F】

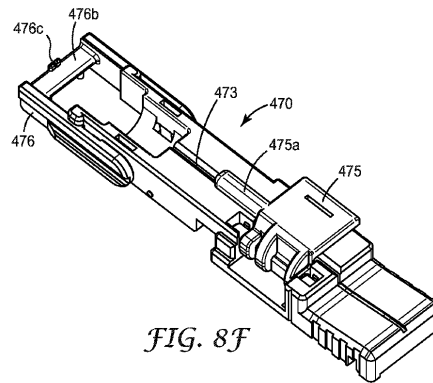


FIG. 8F

【図 9】

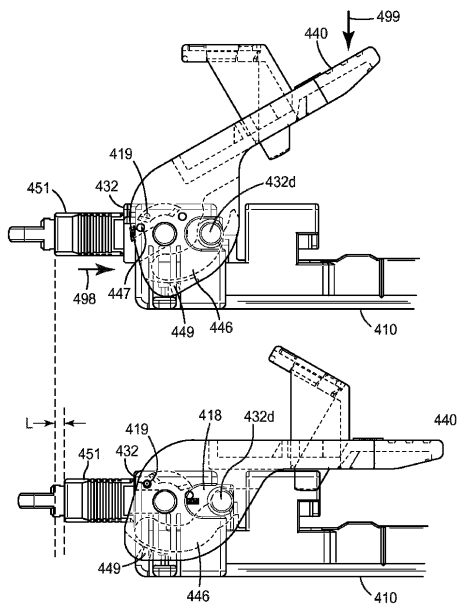


FIG. 9

【図 10 A】

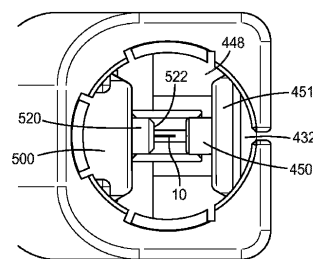


FIG. 10A

【図 10 B】

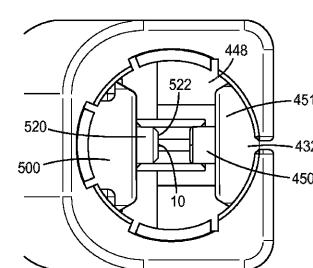


FIG. 10B

【図 11】

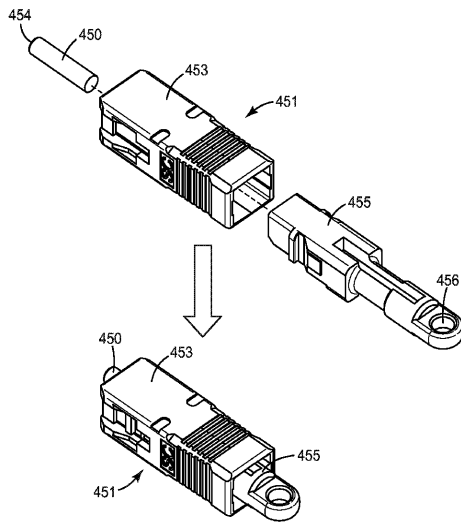


FIG. 11

【図 12 A】

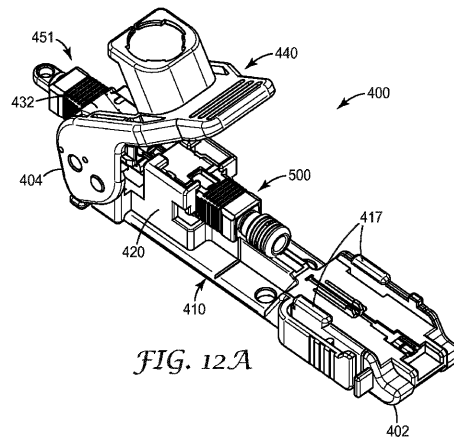


FIG. 12A

【図 12 B】

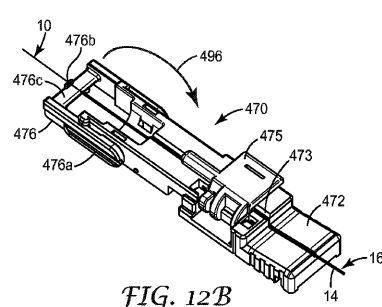


FIG. 12B

【図 12 C】

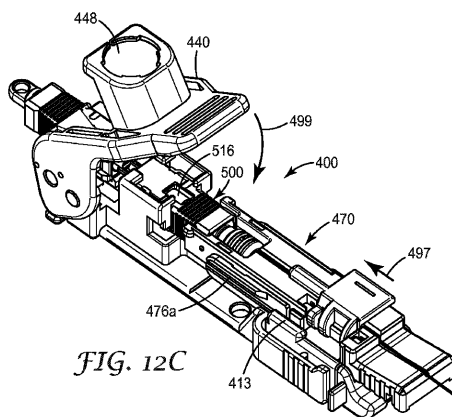


FIG. 12C

【図 12 E】

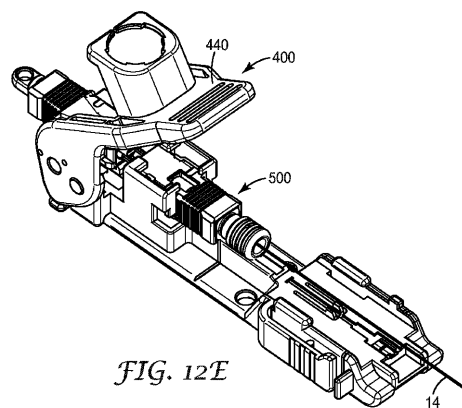


FIG. 12E

【図 12 D】

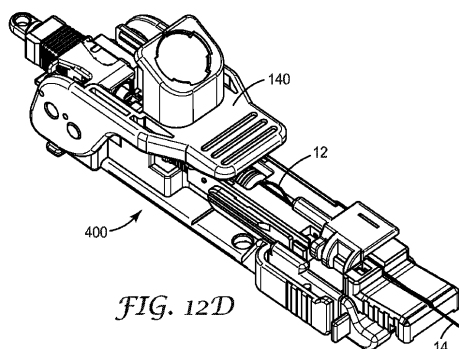


FIG. 12D

【図 12 F】

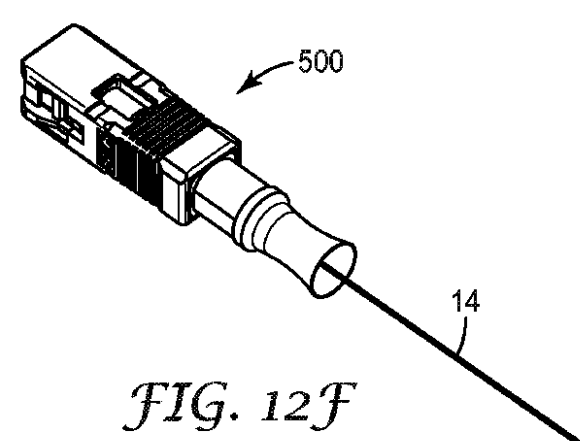


FIG. 12F

フロントページの続き

- (72)発明者 大池 知保
東京都世田谷区玉川台2丁目33-1
- (72)発明者 桑原 研爾
東京都世田谷区玉川台2丁目33-1

審査官 里村 利光

- (56)参考文献 特開平07-294772(JP,A)
特開2000-206366(JP,A)
特開2009-288796(JP,A)
特表平10-505685(JP,A)
特表2009-521731(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-------------------|
| G 0 2 B | 6 / 2 4 |
| G 0 2 B | 6 / 3 6 - 6 / 4 0 |