

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7140838号
(P7140838)

(45)発行日 令和4年9月21日(2022.9.21)

(24)登録日 令和4年9月12日(2022.9.12)

(51)国際特許分類		F I			
G 0 2 B	6/46 (2006.01)	G 0 2 B	6/46	3 0 1	
G 0 2 B	6/38 (2006.01)	G 0 2 B	6/38		

請求項の数 19 (全10頁)

(21)出願番号	特願2020-540348(P2020-540348)	(73)特許権者	507202736 バンドウィット・コーポレーション アメリカ合衆国イリノイ州60487, ティンレイ・パーク, パンデュイット・ ドライブ 18900
(86)(22)出願日	平成31年1月15日(2019.1.15)	(74)代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(65)公表番号	特表2021-511544(P2021-511544 A)	(74)代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(43)公表日	令和3年5月6日(2021.5.6)	(74)代理人	100133400 弁理士 阿部 達彦
(86)国際出願番号	PCT/US2019/013587	(72)発明者	トーマス・エム・セドール アメリカ合衆国・イリノイ・60467 ・オーランド・パーク・アッシュウッド ・レーン・17124
(87)国際公開番号	WO2019/147431		
(87)国際公開日	令和1年8月1日(2019.8.1)		
審査請求日	令和3年11月22日(2021.11.22)		
(31)優先権主張番号	62/620,753		
(32)優先日	平成30年1月23日(2018.1.23)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31)優先権主張番号	16/245,441		
(32)優先日	平成31年1月11日(2019.1.11)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ファイバモジュールのためのエポキシ変換部

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

光ファイバモジュールシステムであって、
光ファイバモジュールの正面に複数の光学アダプタを保持する前記光ファイバモジュールと、

複数の個々の光ファイバを備える多芯ケーブルと、

第1の端部における第1の孔部と、第2の端部における第2の孔部を含むコーン形状部品と、を備えるエポキシ変換部であって、前記第1の孔部が前記多芯ケーブルを受容するように構成され、かつ、前記第2の孔部が前記複数の個々の光ファイバを出すように構成され、前記エポキシ変換部がエポキシで少なくとも部分的に充填されることによって、前記多芯ケーブルが前記エポキシ変換部内で前記複数の個々の光ファイバに変換される際に、前記複数の個々の光ファイバが固定されている、前記エポキシ変換部と、を備える、前記光ファイバモジュールシステム。

【請求項2】

前記コーン形状部品は、エポキシ変換部品の一部として含まれ、前記エポキシ変換部はブーツをさらに備える、請求項1に記載の光ファイバモジュールシステム。

【請求項3】

前記エポキシ変換部品は、前記エポキシを充填するための充填孔部を備える、請求項2に記載の光ファイバモジュールシステム。

【請求項4】

前記エポキシの一部が前記コーン形状部品に含まれた前記第２の孔部から出るように構成された、請求項３に記載の光ファイバモジュールシステム。

【請求項５】

前記ブーツは、ケーブルサイズ識別子を含む、請求項２に記載の光ファイバモジュールシステム。

【請求項６】

前記ケーブルサイズ識別子は、前記ブーツと一緒に使用されるように設計されるファイバ芯数を示す、請求項５に記載の光ファイバモジュールシステム。

【請求項７】

前記ケーブルサイズ識別子は、１２である、請求項６に記載の光ファイバモジュールシステム。

10

【請求項８】

前記ケーブルサイズ識別子は、２４である、請求項６に記載の光ファイバモジュールシステム。

【請求項９】

前記複数の個々の光ファイバのうちの少なくとも１つの個々の光ファイバは、自由端で単芯光ファイバコネクタに接続される、請求項１に記載の光ファイバモジュールシステム。

【請求項１０】

前記多芯ケーブルは、前記エポキシ変換部の外側ではシース材で被覆されており、かつ、前記シース材は、前記エポキシ変換部内では前記複数の個々の光ファイバのために除去される、請求項１に記載の光ファイバモジュールシステム。

20

【請求項１１】

光ファイバモジュールシステムを組み立てる方法であって、当該方法は、

エポキシ変換部のブーツ中に多芯ケーブルを挿入するステップであって、前記多芯ケーブルは、複数の個々の光ファイバを含み、前記エポキシ変換部は、第１の端部において前記ブーツと、第２の端部において成形された変換部品と、を含む、ステップと、

前記多芯ケーブル上の外側ジャケットの一部をストリップしてシースを露出させるステップと、

前記露出したシースの一部をストリップして前記多芯ケーブルに含まれた前記複数の個々の光ファイバを露出させるステップと、

30

前記成形された変換部品に含まれるコーン形状部品を貫通し、かつ、前記コーン形状部品に含まれる前記成形された変換部品の第２の孔部から出るように、前記成形された変換部品の第１の開口を通して前記複数の個々の光ファイバを挿入するステップと、

前記ブーツを前記成形された変換部品に取り付けるステップと、

前記成形された変換部品の少なくとも前記コーン形状部品をエポキシによって充填するステップであって、これにより、前記成形された変換部品内に前記複数の個々の光ファイバを固定する、ステップと、

を備える、前記方法。

【請求項１２】

前記成形された変換部品を前記エポキシによって充填することは、前記エポキシの少なくとも一部が前記成形された変換部品中の充填孔部から出るように前記成形された変換部品を前記エポキシによって充填することを備える、請求項１１に記載の方法。

40

【請求項１３】

前記成形された変換部品の少なくとも前記コーン形状部品を前記エポキシによって充填するステップは、前記成形された変換部品上の充填孔部を通して前記エポキシによって前記成形された変換部品を充填するステップを備える、請求項１１に記載の方法。

【請求項１４】

前記個々のファイバを単芯光ファイバコネクタに終端するステップをさらに備える、請求項１１に記載の方法。

【請求項１５】

50

前記エポキシ変換部を前記光ファイバモジュールシステムの光ファイバモジュールに取り付けるステップをさらに備える、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記エポキシ変換部を前記光ファイバモジュールシステムの前記光ファイバモジュールに取り付けるステップは、前記成形された変換部品上で一对のタブとフランジとの間の前記光ファイバモジュールの背面において壁部を摺動させるステップを備える、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

最小曲げ半径を維持するために、前記光ファイバモジュールの内側に前記個々の光ファイバを配線するステップをさらに備える、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記単芯光ファイバコネクタを前記光ファイバモジュールの正面において光学アダプタに嵌合させるステップを備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記シースは、ケブラーシースである、請求項 11 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権

本出願は、2018年1月23日に提出された米国仮出願第62/620,753号の利益を主張するものであり、この内容は、参照により本明細書に援用される。

【背景技術】

【0002】

光ファイバモジュール（カセットとも称される）を使用して、多芯ケーブル内の個々のファイバをLC、MTP、またはSCアダプタなどのファイバアダプタに変換することができる。いくつかの実施態様では、多芯プッシュオン／プッシュオフ（MPO）アダプタを介して光ファイバモジュールに多芯ケーブルを取り付けることができ、そこで多芯ケーブル中の個々のファイバをMPOコネクタで終端する。他の実施態様では、多芯ケーブルを、変換部を介して光ファイバモジュールに取り付けることができ、そこで多芯ケーブル内の個々のファイバを、モジュール内部に分配し、ファイバアダプタに直接取り付ける。

【発明の概要】

【0003】

本開示は、光ファイバモジュールのための新しく革新的なエポキシ変換部を提供する。システム例は、光ファイバモジュールの正面に多芯アダプタを保持する光ファイバモジュールと、多芯ケーブルと、光ファイバモジュール内側の個々の光ファイバに多芯ケーブルを変換するエポキシ変換部とを含む。この例では、エポキシ変換部をエポキシによって充填して、エポキシ変換部内側に個々の光ファイバを固定することができる。

【0004】

例示的な方法は、エポキシ変換部のブーツ中に多芯ケーブルを挿入すること、及び多芯ケーブル上の外側ジャケットの一部をストリップしてシースを露出させることを備える。さらに、例示的な方法は、露出したシースの一部をストリップして多芯ケーブル中の個々の光ファイバを露出させることと、エポキシ変換部の成形された変換部品中の孔部を通して個々の光ファイバを挿入することと、ブーツを成形された変換部品に取り付けることとを備える。次に、孔部をエポキシによって充填して、個々の光ファイバを成形された変換部品内に固定することができる。

【0005】

以下の詳細な説明は、図面を参照する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】例示的な光ファイバモジュールシステムの図解である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 に示される例示的な光ファイバモジュールシステムの別の図解である。

【図 3】例示的なエポキシ変換部の図解である。

【図 4】図 3 に示される例示的なエポキシ変換部の別の図解である。

【図 5】図 3 に示される例示的なエポキシ変換部の別の図解である。

【図 6】図 3 に示される例示的なエポキシ変換部の別の図解である。

【図 7】別の例示的な光ファイバモジュールシステムの図解である。

【図 8】図 7 に示される例示的な光ファイバモジュールシステムの別の図解である。

【図 9】別の例示的なエポキシ変換部の図解である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

テザー光ファイバモジュールは、コネクタ化された光ファイバモジュールの代わりに、永続的な低損失ソリューションに使用されることができる。テザー光ファイバモジュールは、コネクタ化された光ファイバモジュールの背面 MPO 接続部を除去することにより、永続的なリンクの損失を低減させることができる。また、テザー光ファイバモジュールは、コネクタ化された光ファイバモジュールと比較して低コストのオプションを提供する。

【0008】

環境調整中に、テザー光ファイバモジュールのケーブルの外側ジャケットは収縮する場合がある。多芯ケーブルの個々の光ファイバがそのような状態の間にこのモジュールの差込口で拘束されていない場合、これらのファイバは、光ファイバモジュールの内に移動し、光ファイバモジュールの内側に密集するようになる。その結果、個々の光ファイバは、急激に曲がることによって信号損失を引き起こす場合がある。

【0009】

本明細書で開示される例は、テザー光ファイバモジュール用のエポキシベースの変換部のさまざまな実施態様を説明する。開示されたエポキシ変換部は、光ファイバモジュール及びケーブルアセンブリ内の改善されたファイバ保持のために、光ファイバモジュールの背面で多芯ケーブルを拘束することができる。さらに、開示されたエポキシ変換部は、光ファイバモジュール内の個々の光ファイバのピストニングを除去することができる。さらに、開示されたエポキシ変換部は、多芯ケーブルの内側の個々の光ファイバを単離することによって、これらのファイバが光ファイバモジュールの内側で密集するようになるのを防ぐ。

【0010】

ここで、添付図面への参照がなされる。可能な限り、同一または類似する部分を参照するために、同一の参照符号が図面及び以下の説明で使用される。しかしながら、図面が例示及び説明目的のみのためのものであることを明示的に理解されたい。本明細書においていくつかの実施例が説明されるが、修正、適合、及び他の実装態様が可能である。したがって、以下の詳細な説明は、開示される実施例を限定するものではない。代わりに、開示される実施例の適切な範囲は、添付の特許請求の範囲によって定義されることができる。

【0011】

図 1 は、例示的な光ファイバモジュールシステム 100 の俯瞰図を示す。図 1 に示されるように、光ファイバモジュールシステム 100 は、エポキシ変換部 103 によって多芯ケーブル 102 に取り付けられる光ファイバモジュール 101 を含むことができる。光ファイバモジュール 101 は、単芯または多芯（例えば、2 芯）の LC アダプタ、MTP アダプタ、SC アダプタなどであることができる複数の光ファイバアダプタ 104 を保持することができる。いくつかの実施態様では、光ファイバアダプタ 104 は、光ファイバモジュール 101 の正面中に挿入されることができ、多芯ケーブル 102 は、エポキシ変換部 103 を介して光ファイバモジュール 101 の背面中に挿入されることができる。

【0012】

図 2 は、上面カバーが取り外されている光ファイバモジュールシステム 100 の別の俯瞰図を示し、その中の内部配置を示している。図 2 に示されるように、多芯ケーブル 102 は、エポキシ変換部 103 を介して光ファイバモジュール 101 の内側の個々の光ファ

10

20

30

40

50

イバ１０５に変換される。光ファイバ１０５を単芯光ファイバコネクタ１１６で終端することができる。光ファイバコネクタ１１６を光ファイバアダプタ１０４中に挿入することができる。

【００１３】

図３～図６は、例示的なエポキシ変換部１０３を詳細に示し、図３は、俯瞰図であり、図４は、正面斜視図であり、図５は、分解正面斜視図であり、図６は、側断面図である。エポキシ変換部１０３は、成形された変換部品１０６及びブーツ１０７を含むことができる。多芯ケーブル１０２をエポキシ変換部１０３中に挿入するために、多芯ケーブル１０２を、ブーツ１０７を通して挿入することができる。ブーツ１０７上のケーブルサイズ識別子１１１は、ブーツ１０７と一緒に使用されるように設計されているファイバ芯数を示すことができる。例えば、図３において、識別子１１１は、この例のブーツが１２芯のファイバ芯数で使用されるように設計されることができることを示す、「１２」である。代替の実施形態では、ファイバ芯数は、１２芯よりも多くても少なくともよい（例えば、２４芯）。ブーツ１０７を通して挿入された多芯ケーブル１０２の一部上の外側ジャケットの一部（例えば、１３．５インチ）をストリップして、ケブラーラップのようなシース１１４中にラップされる個々の光ファイバ１０５を露出させることができる。任意選択でさらに、バンドルは、アクリレートコーティングされたバンドルであってもよい。シース１１４は、シース１１４の一部（例えば、外側ジャケットから１．４インチ）が露出したままになるように背面がストリップされることができる。

【００１４】

ストリップされた個々の光ファイバ１０５は、成形された変換部品１０６中の孔部１１３を通して挿入されてもよい。次いで、図５に示されるように、成形された変換部品１０６及びブーツ１０７は、ブーツ１０７の一部が成形された変換部品１０６の内側に緊合するように互いに向かい押し付けられる。次に、成形された変換部品１０６は、成形された変換部品１０６の上面上の充填孔部１１０を通してエポキシ１１５によって充填される。エポキシが成形された変換部品１０６の内側のキャビティに入ると、エポキシ１１５は、コーン１０８を介して孔部１１３から、成形された変換部品１０６内のいずれかの気体を押し出すため、成形された変換部品１０６中の個々の光ファイバ１０５の保持を改善する。エポキシ１１５によるカセット内の光ファイバの移動の制限は、アセンブリで見られる光損失量を低減させるのに役立つ。いくつかの実施態様では、成形された変換部品１０６中のキャビティは、エポキシ１１５のわずかな部分が孔部１１３を通過するようにエポキシ１１５によって充填されることができるため、キャビティがエポキシ１１５によって完全に充填された視覚的な指標を設置者に提供する。エポキシ１１５は、多芯ケーブル１０２がエポキシ変換部１０３から後退して出るのを防止する。また、ブーツ１０７は、多芯ケーブル１０２の曲げ半径制御を提供する。

【００１５】

単芯光ファイバコネクタ１１６は、個々の光ファイバ１０５上で終端されてもよく、組み立てられたエポキシ変換部１０３は、光ファイバモジュール１０１に取り付けられてもよい。エポキシ変換部１０３の成形された変換部品１０６は、光ファイバモジュール１０１の背面内のスロット中に取り付けるための一対のタブ１０９、及びフランジ１１２を含むことができる。光ファイバモジュール１０１の壁部は、タブ１０９とフランジ１１２との間で密接して摺動して、エポキシ変換部１０３を光ファイバモジュール１０１に固定することができる。エポキシ変換部１０３が挿入されると、個々の光ファイバ１０５は、最小の許容可能な曲げ半径を維持するために光ファイバモジュール１０１の内側に円形に配線されてもよい（図２に示されるように）。光ファイバモジュール１０１の正面において、単芯光ファイバコネクタ１１６を光ファイバアダプタ１０４中に挿入することができる。

【００１６】

図７～図９は、光ファイバモジュール２０１及びエポキシ変換部２０３を有する光ファイバモジュールシステム２００の別の例示的な実施態様を示す。光ファイバモジュール２０１は、光ファイバモジュール１０１と比較して異なるフォームファクタを有する場合が

あるため、エポキシ変換部 203 を光ファイバモジュール 201 に取り付けするための取り付けソリューションは、わずかに異なる。しかしながら、エポキシ変換部 203 の組み立ては、上記のエポキシ変換部 103 と同様であることができる。

【0017】

多芯ケーブル 202 をエポキシ変換部 203 中に挿入するために、多芯ケーブル 202 を、ブーツ 207 を通して挿入することができる。ブーツ 207 を通して挿入された多芯ケーブル 202 の一部上の外側ジャケットの一部（例えば、13.5 インチ）をストリップして、ケブラーラップのようなシース（示されない）中にラップされる個々の光ファイバ 105 を露出させることができる。シースは、シースの一部（例えば、外側ジャケットから 1.4 インチ）が露出したままになるように背面がストリップされることができる。

10

【0018】

ストリップされた個々の光ファイバ 205 は、成形された変換部品 206 中の孔部 213 を通して挿入されてもよい。次いで、成形された変換部品 206 及びブーツ 207 は、ブーツ 207 の一部が成形された変換部品 206 の内側に緊合するように互いに向かい押し付けられる。次に、成形された変換部品 206 は、成形された変換部品 206 の上面上の充填孔部 210 を通してエポキシによって充填される。エポキシが成形された変換部品 206 の内側のキャビティに入ると、エポキシは、コーン 208 を介して孔部 213 から、成形された変換部品 206 内のすべての気体を押し出すため、成形された変換部品 206 中の個々の光ファイバ 205 の保持を改善する。いくつかの実施態様では、成形された変換部品 206 中のキャビティは、エポキシのわずかな部分が孔部 213 を通って出るようにエポキシによって充填されることができ、キャビティがエポキシによって完全に充填された視覚的な指標を設置者に提供する。これは、多芯ケーブル 202 がエポキシ変換部 203 から後退して出るのを防止する。また、ブーツ 207 は、多芯ケーブル 202 の曲げ半径制御を提供する。

20

【0019】

単芯光ファイバコネクタ 216 は、個々の光ファイバ 205 上で終端されてもよく、組み立てられたエポキシ変換部 203 は、光ファイバモジュール 201 に取り付けられてもよい。図 8 及び図 9 に示されるように、エポキシ変換部 203 は、光ファイバモジュール 201 の背面中のスロット 217 内で摺動する単一フランジ 212 を含むことができる。エポキシ変換部 203 が挿入されると、個々の光ファイバ 205 は、最小の許容可能な曲げ半径を維持するために光ファイバモジュール 201 の内側に円形に配線されてもよい（図 8 に示されるように）。光ファイバモジュール 201 の正面において、単芯光ファイバコネクタ 216 を光ファイバアダプタ 204 中に挿入することができる。

30

【0020】

本開示は、いくつかの実施形態を含むが、それらの実施形態は、非限定的であり、本発明の範囲内にある、変更、置換、及び均等物が存在することに留意されたい。加えて、説明される実施形態は、相互に排他的であると見なされるべきではなく、代わりに、そのような組み合わせが許される場合、潜在的に組み合わせ可能であると理解されるべきである。また、本開示の実施形態を実装する多くの代替的な方式が存在することに留意すべきである。したがって、以下に続くことができる特許請求の範囲は、本開示の真の精神及び範囲内にあるように、全てのそのような変更、置換、及び均等物を含むと見なされることを意図している。

40

【符号の説明】

【0021】

- 100 光ファイバモジュールシステム
- 101 光ファイバモジュール
- 102 多芯ケーブル
- 103 エポキシ変換部
- 104 光ファイバアダプタ
- 105 光ファイバ

50

- 106 変換部品
- 107 ブーツ
- 108 コーン
- 109 タブ
- 110 充填孔部
- 111 ケーブルサイズ識別子
- 112 フランジ
- 113 孔部
- 114 シース
- 115 エポキシ
- 116 単芯光ファイバコネクタ
- 200 光ファイバモジュールシステム
- 201 光ファイバモジュール
- 202 多芯ケーブル
- 203 エポキシ変換部
- 204 光ファイバアダプタ
- 205 光ファイバ
- 206 変換部品
- 207 ブーツ
- 208 コーン
- 210 充填孔部
- 212 単一フランジ
- 213 孔部
- 216 単芯光ファイバコネクタ
- 217 スロット

【図面】

【図 1】

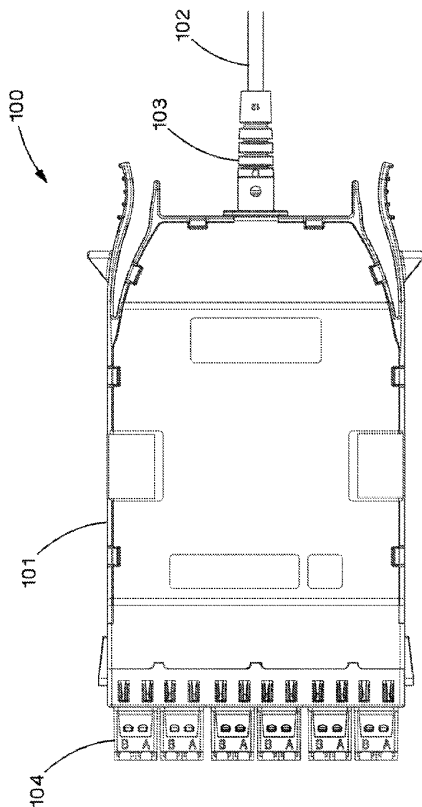


FIG.1

【図 2】

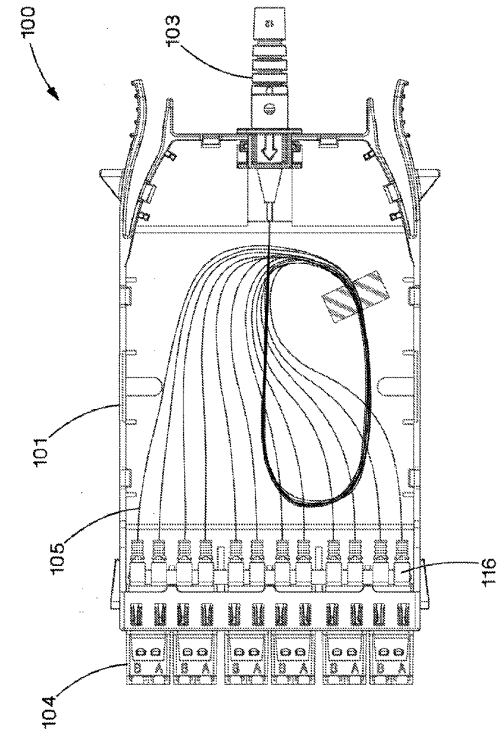


FIG.2

10

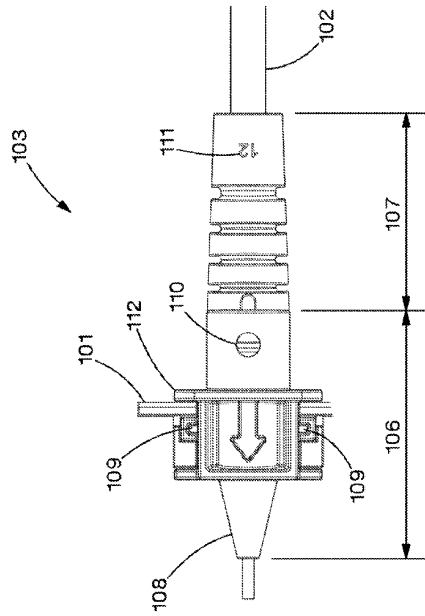
20

30

40

50

【図 3】



【図 4】

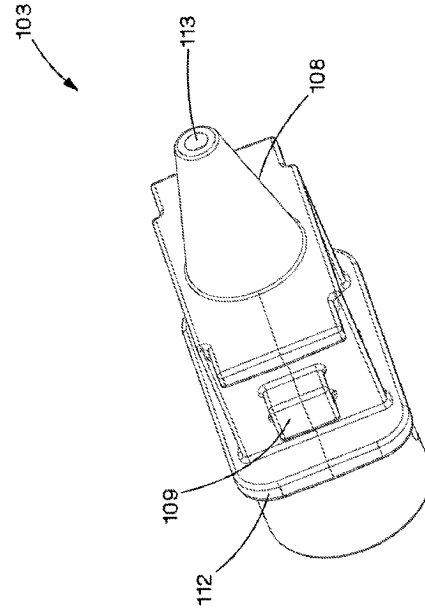
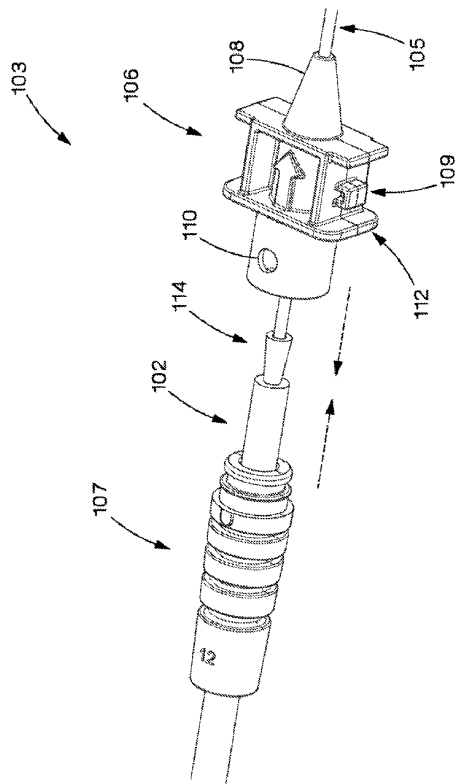


FIG.3

FIG.4

【図 5】



【図 6】

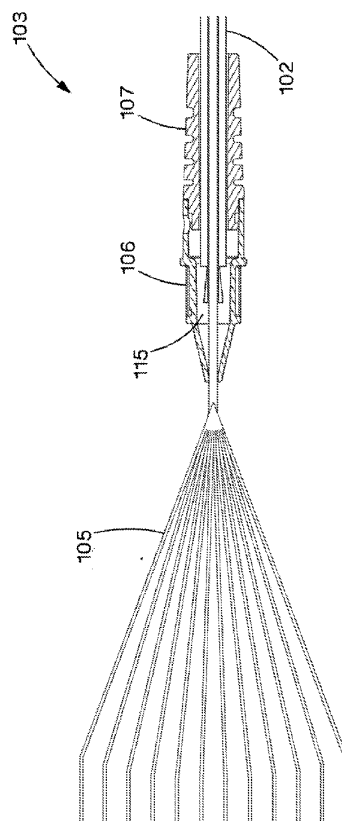


FIG.5

FIG.6

10

20

30

40

50

【図 7】

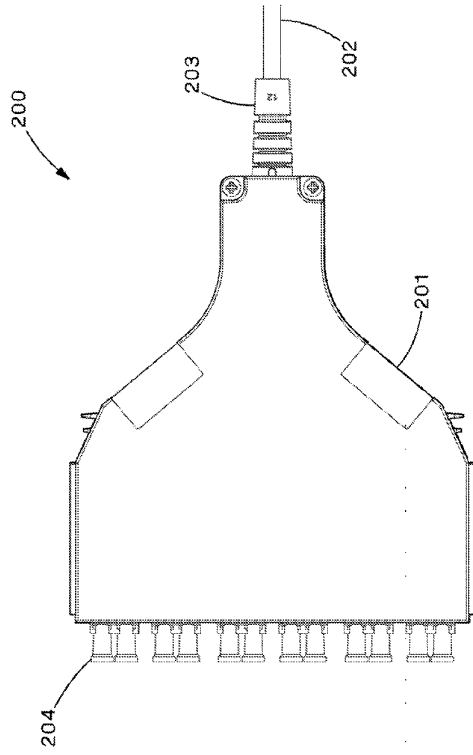


FIG.7

【図 8】

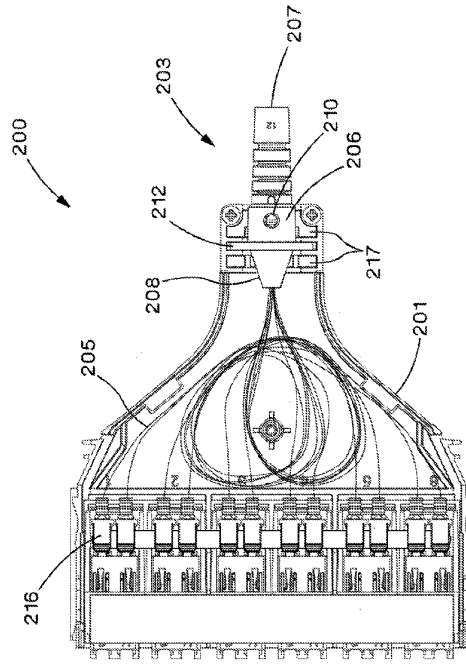


FIG.8

【図 9】

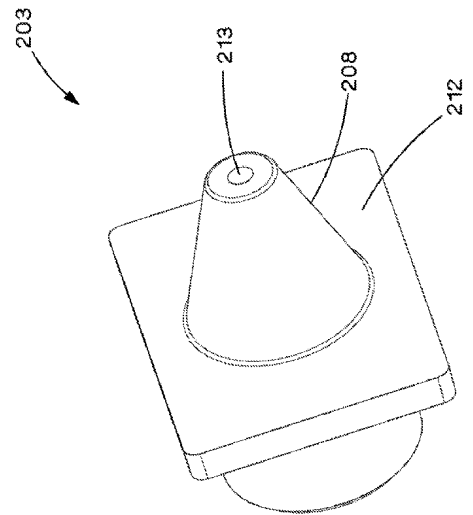


FIG.9

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

早期審査対象出願

(72)発明者 マーク・ティー・サルギス

アメリカ合衆国・イリノイ・60423・フランクフォート・ウェスト・ストウエンケル・ロード
・12001

審査官 井部 紗代子

(56)参考文献

特表2010-521707 (JP, A)

特開2000-277212 (JP, A)

米国特許第08917968 (US, B2)

米国特許第07844158 (US, B2)

米国特許第08457461 (US, B2)

米国特許出願公開第2008/0138026 (US, A1)

米国特許出願公開第2019/0293892 (US, A1)

米国特許第06993239 (US, B2)

米国特許第09297974 (US, B2)

米国特許出願公開第2011/0317975 (US, A1)

米国特許出願公開第2012/0014651 (US, A1)

米国特許出願公開第2013/0064506 (US, A1)

米国特許出願公開第2017/0322386 (US, A1)

国際公開第2013/063045 (WO, A1)

米国特許第07945136 (US, B2)

米国特許第08290333 (US, B2)

特開2010-191420 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G02B 6/00

G02B 6/02

G02B 6/24 - 6/255

G02B 6/36 - 6/40

G02B 6/46 - 6/54