

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-266830

(P2010-266830A)

(43) 公開日 平成22年11月25日(2010.11.25)

(51) Int.Cl.

G02B 6/36 (2006.01)

F I

G02B 6/36

テーマコード(参考)

2H036

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2009-129818 (P2009-129818)
 (22) 出願日 平成21年5月29日 (2009. 5. 29)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-154749 (P2008-154749)
 (32) 優先日 平成20年6月12日 (2008. 6. 12)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-98673 (P2009-98673)
 (32) 優先日 平成21年4月15日 (2009. 4. 15)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000147350
 株式会社精工技研
 千葉県松戸市松飛台296番地の1
 (72) 発明者 新井 則匡
 千葉県松戸市松飛台296番地の1 株式
 会社精工技研内
 (72) 発明者 平 淳司
 千葉県松戸市松飛台296番地の1 株式
 会社精工技研内
 (72) 発明者 河▲崎▼ 康成
 千葉県松戸市松飛台296番地の1 株式
 会社精工技研内
 Fターム(参考) 2H036 QA03 QA22 QA33 QA43

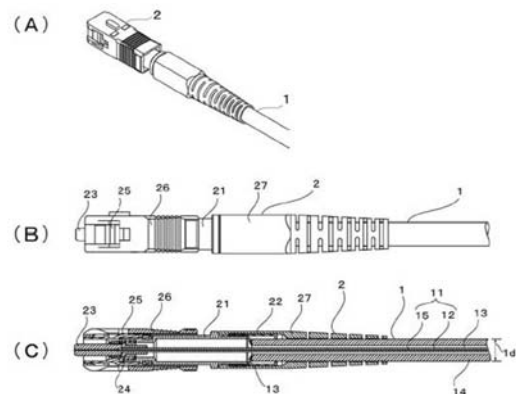
(54) 【発明の名称】 光コネクタ用ストッピング及びそれを用いた光コネクタ付き光ファイバコード並びに光コネクタ付き光ファイバコードの製造方法。

(57) 【要約】

【課題】 より耐屈曲性の高い光コネクタ付き光ファイバコード及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 光コネクタが付された光ファイバコードであって、光コネクタは、貫通孔が形成され、貫通孔内に光ファイバを配置してなるストッピングと、光ファイバコードの周囲に配置され、ストッピング及び前記光ファイバコードをかしめるカシメリングと、光ファイバコードにおける光ファイバ先端部に配置されるフェルールと、光ファイバの周囲であって、フェルールとストッピングとの間に配置されるスプリングと、ストッピングに嵌め合わされるプラグフレームと、プラグフレームに嵌め合わされるつまみと、を有し、ストッピングの前記貫通孔は、かしめ部側からフェルール側に向かって孔径が狭められる狭小段差部を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光コネクタが付された光ファイバコードであって、
 前記光ファイバコードは、
 被覆材が形成された光ファイバと、
 前記光ファイバの周囲に配置される抗張力体と、
 前記光ファイバ及び前記抗張力体を収納する外被と、を有し、
 前記光コネクタは、
 貫通孔が形成され、一端にかしめ部を有し前記貫通孔内に光ファイバを配置してなるストップリングと、
 前記光ファイバコードの周囲に配置され、ストップリング及び前記光ファイバコードをかしめるカシメリングと、
 前記光ファイバコードにおける光ファイバ先端部に配置されるフェルールと、
 前記光ファイバの周囲であって、フェルールと前記ストップリングとの間に配置されるスプリングと、
 前記ストップリングに嵌め合わされるプラグフレームと、
 前記プラグフレームに嵌め合わされるつまみと、を有し、
 前記ストップリングの前記貫通孔は、前記かしめ部側からフェルール側に向かって孔径が狭められる狭小段差部を有する光コネクタ付き光ファイバコード。

10

【請求項 2】

前記ストップリングにおいて、前記かしめ部側の貫通孔の径は、前記光ファイバコードの外径以上である請求項 1 記載の光コネクタ付き光ファイバコード。

20

【請求項 3】

前記ストップリングにおいて、前記狭小段差部は、前記かしめ部側端面から 10 mm 以上 30 mm 以下の範囲にある請求項 1 記載の光コネクタ付き光ファイバコード。

【請求項 4】

貫通孔が形成され、かしめ部側からフェルール側に向かって孔径が狭められる狭小段差部を有する光コネクタ用ストップリング。

【請求項 5】

カシメリングに光ファイバコードを通す工程と、
 光ファイバコードから光ファイバを露出させる工程と、
 貫通孔が形成され、前記貫通孔においてかしめ部側からフェルール側に向かって孔径が狭められる狭小段差部が形成されているストップリングに、光ファイバが露出した前記光ファイバコードをかしめ部側から挿入する工程と、
 スプリングに光ファイバを通す工程と、
 前記光ファイバの先端にフェルールを固定する工程と、
 を有する、光ファイバにフェルールを固定する方法。

30

【請求項 6】

ブーツ及びカシメリングに光ファイバコードを通す工程と、
 光ファイバコードから光ファイバを露出させる工程と、
 貫通孔が形成され、前記貫通孔においてかしめ部側からフェルール側に向かって孔径が狭められる狭小段差部が形成されているストップリングに、光ファイバが露出した前記光ファイバコードをかしめ部側から挿入する工程と、
 スプリングに光ファイバを通す工程と、
 前記光ファイバの先端にフェルールを固定する工程と、
 前記光ファイバコードを前記ストップリングから引き抜き、プラグフレーム、前記フェルール及び前記ストップリングを嵌め合わせる工程と、
 前記プラグフレームをつまみに嵌め合わせる工程と、を有する光コネクタ付き光ファイバコードの製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、光コネクタ用ストップリング及びそれを用いた光コネクタ付光ファイバコード並びに光コネクタ付光ファイバコードの製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、情報通信の高速化・大容量化に伴い、光ファイバを用いた光通信システムの開発が盛んに行なわれてきている。このような光通信システムでは、一般に、光ファイバを内部に保持した光ファイバコードの先端部に光コネクタを接続し、この光コネクタを光通信モジュール等のデバイスに接続し、光通信を行なっている。

10

【0003】

一般に光ファイバコネクタは、ブーツ、カシメリング、ストップリング及びスプリングに光ファイバコードを貫通させた後、光ファイバコードから光ファイバを露出させ、その先端にフェルールを接続し、光ファイバコードにおける上記各部材の位置を調節した後、ストップリングにプラグフレームを嵌め合わせ、ストップリング及び光ファイバコードをカシメリングによってかしめ、ブーツを取付け、最後にプラグフレームにつまみを嵌め合わせて形成される。

【0004】

ところで、光ファイバコードの太さは一般に 3 mm 以下のものが用いられているが、近年、宅内配線用の光ファイバコードとして、これよりも太い 4 mm、5 mm といった光ファイバコードの使用が検討されてきている。

20

【0005】

しかしながら、従来の光コネクタに用いられるストップリングでは貫通孔の径が細く、そのままでは上記太い光ファイバコードをストップリングに通すことができない。この結果ストップリング全体の長さ分だけ光ファイバを露出させる必要が生じ、このままではストップリングの位置が不安定な状態でフェルールを固定させるを得ず、光ファイバの先端にフェルールを固定することが困難となる。

【0006】

このため、従来はこのような場合、光ファイバコードの外被を切り裂き、その内部に配置される抗張力体を取り出して一時的に強引に光ファイバコードの径を細くし、ストップリングを貫通させてから光ファイバにフェルールを固定する必要があった。

30

なお、光コネクタの融着接続・組み立て時の作業性の向上と低コスト化については、特許文献1(特開2002-82257号公報)が開示されている。この特許文献1では、短尺光ファイバを光コネクタフェルールに予め取付け、短尺光ファイバに光ファイバ心線を接続して成る光コネクタであって、短尺光ファイバと光ファイバ心線とが融着接続により接続され、融着接続部は補強体で補強され、かつコネクタハウジング内に収納保持して構成された光コネクタが提案されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0007】**

40

【特許文献1】特開2002-82257

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

しかしながら、上記のように、光ファイバコードの外被を切り裂いて内部の抗張力体を取り出し、光ファイバコードを強引に細くしてストップリングに通し、光ファイバにフェルールを固定させると、外被を切り裂かない場合に比べ耐屈曲性が低くなってしまいう課題がある。また、上記課題に加え外被に切り裂きを入れてしまうと異物および水分の侵入や美観を損なうこともあるため、光ファイバコードを露出させる部分を有するブーツを用いることが困難で、用いるブーツにおいても屈曲性の低いものを採用せざるを得ない

50

といった課題がある。

【0009】

そこで、本発明は、上記課題を解決し、より耐屈曲性の高い光コネクタ付き光ファイバコード及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者らは、上記課題につき鋭意検討を行なっていたところ、ストップリングの形状において、フェルール端面側の孔径よりもかしめ部側の孔径の方が大きい貫通孔とすることで光ファイバコードをストップリング内に挿入可能とし、光ファイバの長さをフェルールを固定することができる程度にまで確保することが可能となり、外被を切り裂くことなくフェルールの固定が可能となる。この結果、耐屈曲性を犠牲にすることなく高い耐屈曲性を有する光コネクタ付き光ファイバコード及びその製造方法を提供することができる点に想到し、本発明を完成させるに至った。

10

【0011】

即ち、本発明の一観点に係る光コネクタ付き光ファイバコードにおいて、光ファイバコードは、被覆材が形成された光ファイバと、光ファイバの周囲に配置される抗張力体と、光ファイバ及び前記抗張力体を収納する外被と、を有し、光コネクタは、貫通孔が形成され一端にかしめ部を有しこの貫通孔内に光ファイバを配置しているストップリングと、ストップリング及び光ファイバコードをかしめるカシメリングと、光ファイバコードにおける光ファイバ先端部に配置されるフェルールと、フェルールとストップリングの間に配置されるスプリングと、ストップリングに嵌め合わされるプラグフレームと、プラグフレームに嵌め合わされるつまみと、を有し、ストップリングの貫通孔は、かしめ部側からフェルール側に向かって孔径が狭められる狭小段差部を有する。

20

【0012】

また、本発明の他の一観点に係る光コネクタ用ストップリングは、貫通孔が形成され、かしめ部側からフェルール側に向かって孔径が狭められる狭小段差部を有する。

【0013】

また、本発明の他の一観点に係る光ファイバにフェルールを固定する方法は、カシメリングに光ファイバコードを通す工程と、光ファイバコードから光ファイバを露出させる工程と、貫通孔が形成され、貫通孔においてかしめ部側からフェルール側に向かって孔径が狭められる狭小段差部が形成されているストップリングに、光ファイバが露出した光ファイバコードをかしめ部側から挿入する工程と、スプリングに光ファイバを通す工程と、光ファイバの先端にフェルールを固定する工程と、を有する。

30

【0014】

また、本発明の他の一観点に係る光ファイバコネクタ付き光ファイバコードの製造方法は、ブーツ及びカシメリングに光ファイバコードを通す工程と、光ファイバコードから光ファイバを露出させる工程と、貫通孔が形成され、貫通孔においてかしめ部側からフェルール側に向かって孔径が狭められる狭小段差部が形成されているストップリングに、光ファイバが露出した前記光ファイバコードをかしめ部側から挿入する工程と、スプリングに光ファイバを通す工程と、光ファイバの先端にフェルールを固定する工程と、前記光ファイバコードを前記ストップリングから引き、プラグフレーム、フェルール及びストップリングを嵌め合わせる工程と、プラグフレームをつまみに嵌め合わせる工程と、を有する。

40

【発明の効果】

【0015】

以上、本発明により、耐屈曲性の高い光コネクタ付き光ファイバコード及びその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態に係る光コネクタ付き光ファイバコードの斜視概略図、平面図及びその断面図である。

50

【図 2】実施形態に係る光コネクタ用ストップリングの斜視図、平面図及びその断面図である。

【図 3】実施形態に係るストップリングにおける縮小段差部近傍における断面図である。

【図 4】実施形態に係るカシメリングの平面図及びその断面図である。

【図 5】実施形態に係るフェルールの平面図及びその断面図である。

【図 6】実施形態に係るスプリングの断面図である。

【図 7】(A)は光ファイバコードが露出する部分を形成したブーツの概略平面図及びその概略断面図である。(B)は、光ファイバコードが露出する部分を形成していないブーツの概略平面図及びその概略断面図である。

【図 8】実施形態に係る光ファイバコネクタ付き光ファイバコードの製造方法に関するフローを示す図である。

10

【図 9】ブーツ及びカシメリングに光ファイバコードを通す工程を示す図である。

【図 10】光ファイバコードから光ファイバを露出させる工程を示す図である。

【図 11】ストップリングに光ファイバコードをかしめ部側から挿入する工程を示す図である。

【図 12】スプリングに光ファイバを通す工程を示す図である。

【図 13】光ファイバの先端にフェルールを固定する工程を示す図である。

【図 14】光ファイバコードをストップリングから引き、プラグフレーム等を嵌め合わせる工程を示す図である。

【図 15】カシメリングをストップリングに対してかしめる方法について説明するための図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明するが、本発明は多くの異なる形態による実施が可能であり、以下に示す実施形態の記載にのみ限定されるものではない。

【実施例】

【0018】

図 1 は本実施形態に係る光コネクタ付き光ファイバコードの斜視概略図(図 1(A))、平面図(図(B))及びその断面概略図(図 1(C))である。本図で示すように、本実施形態に係る光ファイバコード 1 の一端には、光コネクタ 2 が付されており、光ファイバコード 1 は被覆材 12 が形成された被覆付光ファイバ 11 と、被覆付光ファイバ 11 の周囲に配置された抗張力体 13 と、被覆付光ファイバ 11 及び抗張力体 13 とを収納する外被 14 と、を有している。また、光コネクタ 2 は、貫通孔 211 が形成されこの貫通孔内に被覆付光ファイバ 11 を配置しているストップリング 21 と、ストップリング 21 及び光ファイバコード 1 をかしめるカシメリング 22 と、光ファイバコード 1 における光ファイバ 15 の先端部に配置されるフェルール 23 と、フェルール 23 とストップリング 21 の間に配置されるスプリング 24 と、ストップリング 21 に嵌め合わされるプラグフレーム 25 と、プラグフレーム 25 に嵌め合わされるつまみ 26 と、ストップリング 21 の一部、カシメリング 22 及び光ファイバコード 1 の一部を覆うブーツ 27 と、を有し、ストップリング 21 の貫通孔 211 は、かしめ部 212 側からフェルール側部 213 に向かって孔径が狭められる狭小段差部 214 を有している。

30

40

【0019】

本実施形態において光ファイバ 15 は、コアと、コアの周囲に配置され、コアよりも屈折率が低いクラッドと、を有して構成され、光を効率よく伝えていくことができる。光ファイバのコア及びクラッドの材料としては、光の透過性を有し、適度な屈折率を有している限りにおいて限定されることなく公知の材料を採用することができるが、例えばガラスやプラスチック等が好適である。また光ファイバ 15 の断面形状としては円形状であることが好ましい。

【0020】

50

また被覆材 1 2 は、光ファイバ 1 5 の周囲に配置されるものであって、光ファイバ 1 5 を保護するために用いられるものである。被覆材 1 2 の材質としては、例えばシリコン樹脂、ナイロン樹脂、エラストマ、UV 硬化樹脂等を好適に採用することができるがこれに限定されない。

【0021】

また抗張力体 1 3 は、被覆材 1 2 により被覆された被覆付光ファイバ 1 1 が曲げられるなど張力が発生する際にこの張力を緩和し、光ファイバ 1 5 の破損を防止することができる。抗張力体 1 3 の材質としては、上記機能を有する限りにおいて限定されるわけではないが、例えばアラミド繊維等が好適である。

【0022】

外被 1 4 は、被覆材 1 2 により被覆された被覆付光ファイバ 1 1、抗張力体 1 3 を収納し保護するものである。外被 1 4 の材質としては、塩化ビニル樹脂、エラストマ等が好適であるがこれに限定されない。また、外被の太さとしては、限定されるわけではないが、本実施形態の光コネクタは、径が太く、従来の光ファイバコードがそのままではストップリング 2 1 を貫通できない場合に非常に高い効果を発揮するため、外径 1 d は少なくとも後述の配置されるスプリング 2 4 の内径 2 4 d 以上で、例えば 3.5 mm 以上であることが好ましく、より好ましくは 4 mm 以上 5 mm 以下である。

【0023】

ここで図 2 に、本実施形態に係るストップリング 2 1 の斜視図 (図 2 (A))、平面図 (図 2 (B)) 及びその断面図 (図 2 (C)) を示す。本図で示すように、本実施形態に係る光コネクタ 2 におけるストップリング 2 1 には貫通孔 2 1 1 が形成されており、かつ、この貫通孔 2 1 1 は、かしめ部 2 1 2 側からフェール側部 2 1 3 側に向かって孔径が狭められる狭小段差部 2 1 4 を有している。またここでかしめ部 2 1 2 側の孔径 2 1 2 d は、挿入される光ファイバコード 1 の外径 1 d (図 1 参照) 以上であることが必要である。このようにすれば、後述の工程から明らかとなるが、かしめ部 2 1 2 側から光ファイバコード 1 を狭小段差部 2 1 4 までストップリング 2 1 に挿入させて、フェール固定等の成端作業に必要な退避長を確保することが可能となると共に、狭小段差部 2 1 4 により孔径を狭め、その先をフェール側部 2 1 3 を従来のスプリング 2 4、プラグフレーム 2 5 等にあわせたものとすることができ、従来のスプリング、プラグフレーム等についてはほぼ設計変更することなく使用することができる。なお、本実施形態においてかしめ部 2 1 2 側の孔径 2 1 2 d は、光ファイバコード 1 を挿入する際、光ファイバや抗張力体を露出させて挿入するため、光ファイバコード 1 の外径 1 d に、露出する抗張力体の厚み分だけ更に大きくしておくことが好ましく、この範囲として光ファイバコード 1 の外径から更に 0.1 mm 以上 1 mm 以下、望ましくは 0.1 mm 以上 0.5 mm 以下大きくしておくことが好ましい。なお、かしめ部 2 1 2 側の孔径 2 1 2 d は、貫通孔 2 1 1 の内面に突起形状のように部分的に形成しても良い。このようにすることで、露出する抗張力体 1 3 が、かしめ部 2 1 2 側の孔径 2 1 2 d を介してストップリング 2 1 に静摩擦力を及ぼし、成端作業中に光ファイバコード 1 の方向を変えてもストップリング 2 1 の不必要な移動を防ぎ、組立作業性を向上させる効果が得られる。

【0024】

また本実施形態に係るストップリング 2 1 の全長は、1.5 mm 以上 3.5 mm 以下の範囲にあることが好ましく、より好ましくは 2.0 mm 以上 3.0 mm 以下の範囲である。この範囲とすることで、かしめ部がプラグフレームと干渉することなくコネクタ組立が可能であり、かつ余計なコネクタ全長を抑えることができる。

【0025】

また本実施形態に係るストップリング 2 1 においてかしめ部 2 1 2 側の端面と狭小段差部 2 1 4 の距離 2 1 2 L は、1.0 mm 以上 3.0 mm 以下の範囲にあることが好ましく、より好ましくは 1.5 mm 以上 2.5 mm 以下の範囲である。このようにすることで、フェールを固定するのに必要な光ファイバ長を確保できるといった利点がある。なおこの場合において狭小段差部 2 1 4 の距離は、狭小が開始される位置を基準点にして定められること

10

20

30

40

50

とし、後述のフェルール側部 2 1 3 の端面と狭小段差部 2 1 4 の距離 2 1 3 L において同様である。(図 3 参照)

【0026】

また、別の観点から、本実施形態に係るストップリング 2 1 においてフェルール側部 2 1 3 の端面と狭小段差部 2 1 4 の距離 2 1 3 L は、3.7 mm 以上 15 mm 以下の範囲にあることが好ましく、より好ましくは 5 mm 以上 10 mm 以下である。このようにすることで、ストップリング内にスプリングを保持する座面の肉厚を確保できるといった利点がある。

【0027】

また、別の観点からは、本実施形態に係るストップリング 2 1 において、フェルール側 2 1 3 部の端面と狭小段差部 2 1 4 の距離 2 1 3 L を 1 とした場合、かしめ部 2 1 2 側の端面と狭小段差部 2 1 4 の距離 2 1 2 L は、0.5 以上 4.0 以下の範囲にあることが好ましく、より好ましくは 2.0 以上 3.5 以下である。このようにすることで、光ファイバコードが屈曲された時にコネクタに加わる曲げモーメントが過大に加わらないようにできるといった利点がある。

【0028】

図 4 は、カシメリング 2 2 の平面図(図 4 (A))及びその断面図(図 4 (B))である。カシメリング 2 2 は、ストップリング 2 1 及び光ファイバコード 1 のそれぞれをかしめるものである。カシメリング 2 2 は貫通孔 2 2 1 が形成された中空のものであって、その内径は、限定されるわけではないが、ストップリング 2 1 のかしめ部を覆ってかしめる必要があるため、ストップリング 2 1 の外径よりも大きいものであることが好ましい。ただし、カシメリング 2 2 は他方の端で光ファイバコード 1 もかしめる必要があるため、ストップリング側とその反対側の貫通孔の径を異ならせておくことは有用である。なお、カシメリング 2 2 の長さとしては 5 mm 以上 20 mm 以下の範囲にあることが好ましく、より好ましくは 5 mm 以上 15 mm 以下である。

【0029】

図 5 は、本実施形態に係るフェルール 2 3 の平面図(図 5 (A))及び断面図(図 5 (B))である。本図で示すようにフェルール 2 3 は、光ファイバコード 1 における光ファイバ 1 5 の先端部に配置されるものであり、フランジ部 2 3 1 と、円筒状部 2 3 2 と、を有して形成されている。フランジ部 2 3 1、円筒状部 2 3 2 にはいずれも貫通孔が形成されており、この貫通孔に光ファイバ 1 5 の先端を貫通させ、接着剤などで接着することでフェルールを固定することができる。

【0030】

図 6 は、本実施形態に係るスプリング 2 4 の断面図である。本図で示すようにスプリング 2 4 は、中空のらせん状のものであって、被覆付光ファイバ 1 1 の周囲、かつ、フェルール 2 3 とストップリング 2 1 の間に配置されるものであり、光コネクタ 2 を光通信モジュール等のデバイスに接続する際、フェルール 2 3 の位置に柔軟性を持たせかつ、押し圧をかけるために有用なものである。なおスプリング 2 4 の内径 2 4 d は、本実施形態における光ファイバコード 1 の径よりも細くすることができる。具体的には、従来の光ファイバコードとしては 3 mm のものが一般的であったため、内径は 3 mm 程度であることが好ましい。

【0031】

プラグフレーム 2 5 は、ストップリング 2 1 に嵌め合わされるものであり、ストップリング 2 1 とプラグフレーム 2 5 との間には、フェルール 2 3 のフランジ部 2 3 1 及びスプリング 2 4 が配置されている。

【0032】

つまみ 2 6 は、プラグフレーム 2 5 に嵌め合わされるものであり、ユーザーはこのつまみ 2 6 を把持して光モジュール等の機器に光コネクタ 2 を接続することができる。

【0033】

ブーツ 2 7 は、ストップリング 2 1 の一部、カシメリング 2 2 及び光ファイバコード 1

10

20

30

40

50

の一部を覆うものであって、光ファイバコードを屈曲させた場合であっても光ファイバコード1に加わる力を軽減させることができるものである。なお、本実施形態に係る光ファイバコネクタによると、光ファイバコード1の外被14を切り裂く必要が無いため、外観を損なうことが無く、また従来に比べ屈曲性の低下をもたらすことがないため、部分的に光ファイバコード1が露出する部分が形成されたものも容易に採用することができる。図7(A)に、光ファイバコードが露出する部分を形成したブーツの概略平面図及びその概略断面図を、図7(B)に、光ファイバコードが露出する部分を形成していないブーツの概略平面図及びその概略断面図を示しておく。

【0034】

以上、本実施形態に係る光コネクタ付き光ファイバコードは、外被を切り裂く必要が無く、耐屈曲性に優れた光ファイバコードとなる。また外被を切り裂く必要が無いため、引き裂いた部分から異物や水滴などの侵入を防止することができる。更に、引き裂いた部分を隠す必要が無いため、ブーツを必要以上に長くすることも無いといった優れた効果を有する。

【0035】

次に、本実施形態に係る光コネクタ付き光ファイバコードの製造方法について説明する。図8は、本実施形態に係る光ファイバコネクタ付き光ファイバコードの製造方法に関するフローを示す図である。本図で示すとおり、本実施形態に係る光ファイバコネクタ付き光ファイバコードの製造方法は、ブーツ及びカシメリングに光ファイバコード1を通す工程(S1)と、光ファイバコード1から抗張力体13と光ファイバ15を露出させる工程(S2)と、貫通孔が形成され、貫通孔においてかしめ部側からフェルール側に向かって孔径が狭められる狭小段差部が形成されているストッピング21に、光ファイバ15が露出した光ファイバコード1をかしめ部側から挿入する工程(S3)と、スプリング24に被覆付光ファイバ11を通す工程(S4)と、光ファイバ15の先端にフェルール23を固定する工程(S5)と、光ファイバコード1をストッピング21から引き、プラグフレーム25、フェルール23及びストッピング21を嵌め合わせる工程(S6)と、カシメリング22をストッピング21及び光ファイバコード1にかしめる工程(S7)と、プラグフレーム25とつまみ26を嵌め合わせ、ブーツ27を被せる工程(S8)を有する。

【0036】

本実施形態では、まずブーツ27及びカシメリング22に光ファイバコード1を通す(S1、図9参照)。予めブーツ27及びカシメリング22を挿入しておくことで後述のかしめる作業、ブーツ27を被せる作業が容易になる。

【0037】

光ファイバコード1から光ファイバ15を露出させる工程(S2)(図10参照)は、光ファイバ15を露出させ、後にフェルール23を固定させるために必要な工程である。なお、光ファイバ15の露出は、外被14のみを取り除いた部分、外被14及び抗張力体13のみを取り除いた部分、外被14、抗張力体13及び被覆材12を取り除き光ファイバ15を露出させた部分と、段階的に露出させておくことが好ましい。なおこの場合において、光ファイバ15のみを露出させた部分の長さは9mm以上15mm以下の範囲であることが好ましく、外被14を取り除いた部分の長さ(外被14の端面から光ファイバ15の先端までの距離)は25mm以上60mm以下の範囲であることが好ましい。また、抗張力体13が露出する長さとしては、5mm以上20mm以下の範囲であることが好ましい。ここで、光ファイバ15の破損を防ぐために、被覆材12を取り除く作業を、スプリング24に被覆付光ファイバ11を通す工程(S4)と光ファイバ15の先端にフェルール23を固定する工程(S5)の間で行っても良い。

【0038】

なお、本実施形態においては説明のため及び光ファイバ15の破損のおそれをできる限り少なくするために光ファイバコード1から光ファイバ15を露出させる工程(S2)を、ブーツ27及びカシメリング22に光ファイバコード1を通す(S1)の後に行ってい

10

20

30

40

50

るが、露出させた光ファイバ15を破損させるおそれなくブーツ27及びカシメリング22に通すことができれば光ファイバコード1から光ファイバ15を露出させる工程をブーツ27及びカシメリング22に光ファイバコード1を通す工程の前に行なってもよい。

【0039】

貫通孔が形成され、貫通孔においてかしめ部側からフェルール側に向かって孔径が狭められる狭小段差部が形成されているストップリング21に、光ファイバ15が露出した光ファイバコード1をかしめ部側から挿入する工程(S3、図11参照、上は平面図を、下はその断面図を示す。)においては、光ファイバコード1の外被14が上記狭小段差部214に接するまで挿入させる。このようにすることで従来技術のように外被14を切り裂くことなく光ファイバが露出した部分を十分確保することができ、耐久性、耐屈曲性に優れた光ファイバコードを形成することが可能となる。

10

【0040】

スプリング24に被覆付光ファイバ11を通す工程(S4、図12参照)は、光ファイバ15の先端にフェルール23を固定する工程(S5)の前に行なっておく必要がある。なお、スプリング24は、ストップリング21のフェルール側213の端面側に形成されるスプリング用の溝215に収めることが可能であるため、その状態で次の工程に移ることが可能であるが、可能であれば、スプリング24とストップリング21とをテープなどで仮止めしておくことは有用である。ここで前述の通り、ストップリング21は、光ファイバコード1から露出する抗張力体13との間に作用する静摩擦力によって不必要な移動を制限することが可能であるため、スプリング24とストップリング21を仮止めすることにより、スプリング24もまた、成端作業中の不必要な移動を防ぐことが可能となる。仮止めの手段としては、テープの他に、成端作業後に取り外しが可能な仮固定治具を使用することも有効である。

20

【0041】

光ファイバ15の先端にフェルール23を固定する工程(S5、図13参照)は、フランジ部231、円筒状部232の貫通孔に接着剤を注入し、その後光ファイバ15を挿入、硬化させることで実現できる。

【0042】

光ファイバコード1をストップリング21から引き、プラグフレーム25、フェルール23及びストップリング21を嵌め合わせる工程(S6、図14参照、(A)は平面図を、(B)は断面図を、(C)はプラグフレーム25とストップリング21とを嵌め合わせた後の平面図をそれぞれ示す。)は、限定されるわけではないが、プラグフレーム25、ストップリング21に対応する凹部及び凸部とをそれぞれ形成しておき、これらを嵌め合わせることで実現することができる。なお、この工程において、光ファイバコード1の被覆付光ファイバ11が露出している側の外被14の端面は、ストップリング21の貫通孔211内であってもよく、ストップリング21の貫通孔211のかしめ部212の端面より外にある場合であってもカシメリング22をかしめる際カシメリング22の貫通孔内であればよい。特に、外被14の端面がストップリング21のかしめ部212側の端面近傍(好ましくは10mm以内、より好ましくは5mm以内)であれば、ストップリング21とカシメリング22をかしめる際、抗張力体13をこれらの間に容易に配置可能となり、より強固にかしめることができるという利点がある。

30

40

【0043】

また本実施形態では、カシメリング22をストップリング21及び光ファイバコード1にかしめる工程(S7)を含む。限定されるわけではないがストップリング21をかしめる方法としては、例えば図15で示すように、ストップリング21とカシメリング22との間に抗張力体13を挟み込みつつ圧着工具等を用いて周囲から圧力を加えることでストップリング21をかしめることが好適であり、また光ファイバコード1をかしめる方法としては、外被14とカシメリング22の位置を調整した後、圧着工具等を用いて周囲から圧力を加えることで光ファイバコード1をかしめることができる。なお、ストップリング21とカシメリング22を重ねる長さとしては、3mm以上15mm以下の範囲にあるこ

50

とが好ましく、3 mm以上8 mm以下であることがより好ましい。

【0044】

そして本実施形態では、つまみ26をプラグフレーム25と嵌め合わせると共に、ブーツ27をストッピング21の一部、カシメリング22、光ファイバコード1の一部を覆うように配置し、図1で示す光コネクタ付きの光ファイバケーブルとして完成させることができる。

【0045】

以上、本実施形態に係る製造方法により製造される光コネクタ付き光ファイバコードは、耐屈曲性の高い光コネクタ付き光ファイバコードとなる。

【0046】

なお本実施形態は、SC形コネクタ部品を例にして説明したが、本発明はMU形、FC形、LC形にも適用が可能である。また、これらに限定されず、類似の構造を持つ光コネクタにも適用可能である。

【産業上の利用可能性】

【0047】

本発明は、光コネクタ付き光ファイバコード及びその製造方法、光コネクタ付き光ファイバコード用のストッピングとして産業上の利用可能性がある。

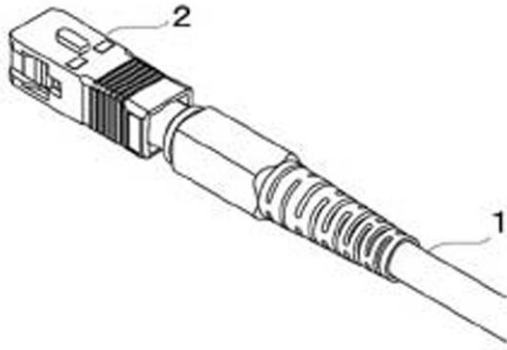
【符号の説明】

【0048】

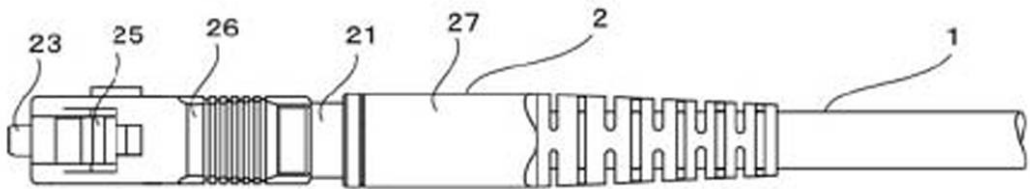
- 1 ... 光ファイバコード 20
- 1 d ... (光ファイバコードの) 外径
- 2 ... 光コネクタ
- 1 1 ... 被覆付光ファイバ
- 1 2 ... 被覆材
- 1 3 ... 抗張力体
- 1 4 ... 外被
- 1 5 ... 光ファイバ
- 2 1 ... ストッピング
- 2 2 ... カシメリング
- 2 3 ... フェルール 30
- 2 4 ... スプリング
- 2 4 d ... (スプリングの) 内径
- 2 5 ... プラグフレーム
- 2 6 ... つまみ
- 2 7 ... ブーツ
- 2 1 1 ... 貫通孔
- 2 1 2 ... かしめ部
- 2 1 2 d ... (かしめ部側の) 孔径
- 2 1 3 ... フェルール側部
- 2 1 4 ... 狭小段差部 40
- 2 3 1 ... フランジ部
- 2 3 2 ... 円筒状部

【図1】

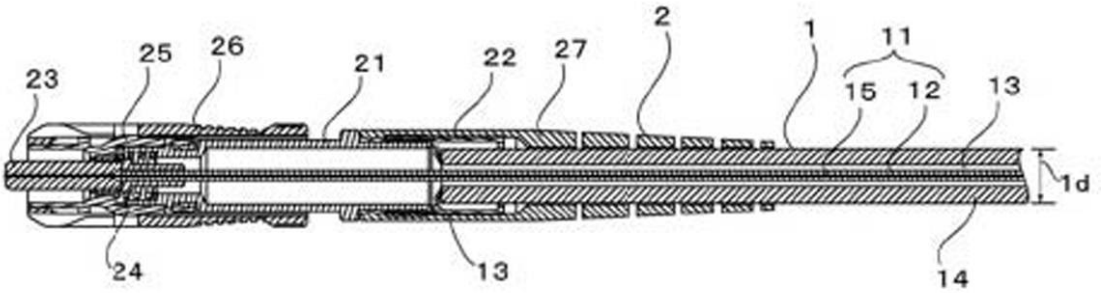
(A)



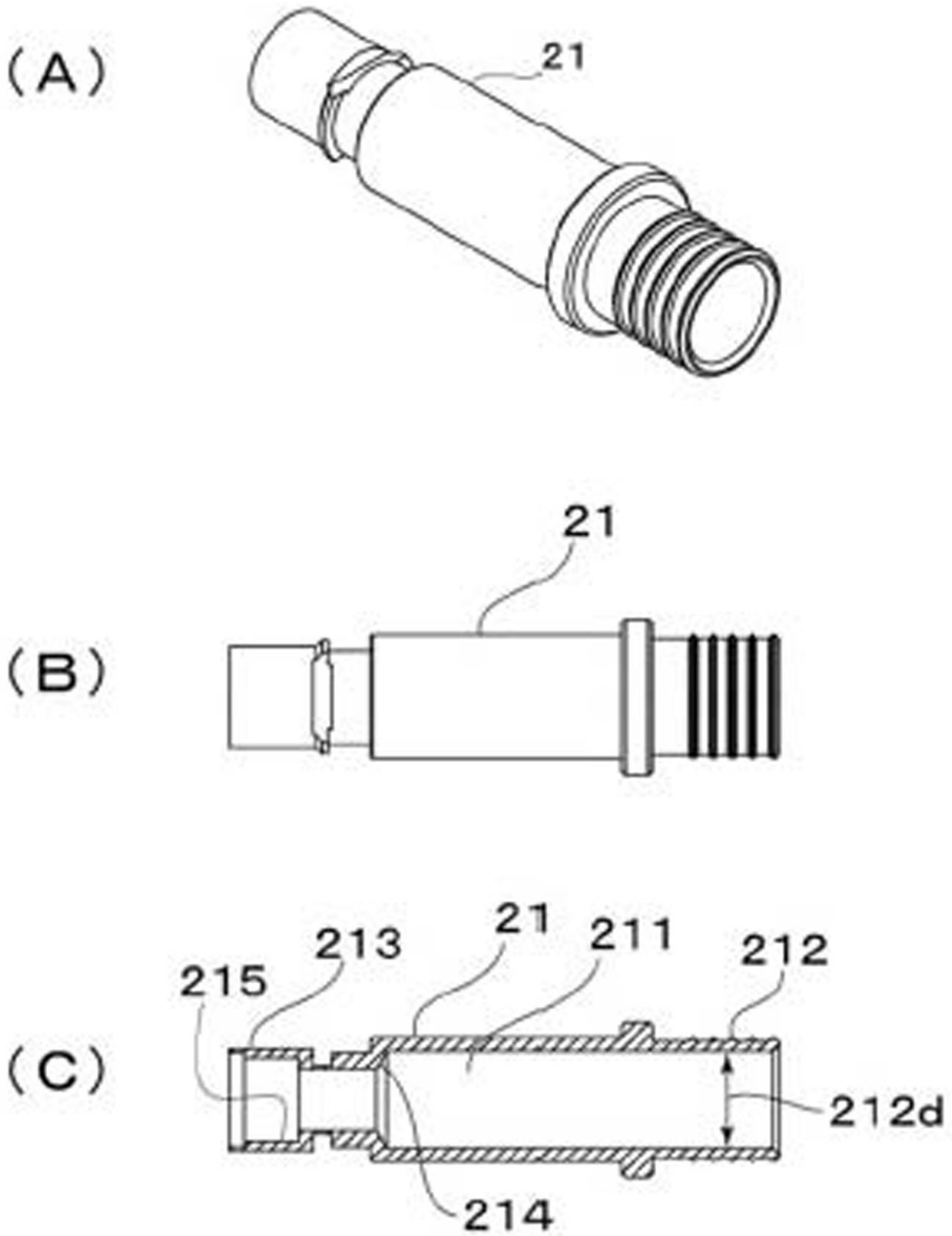
(B)



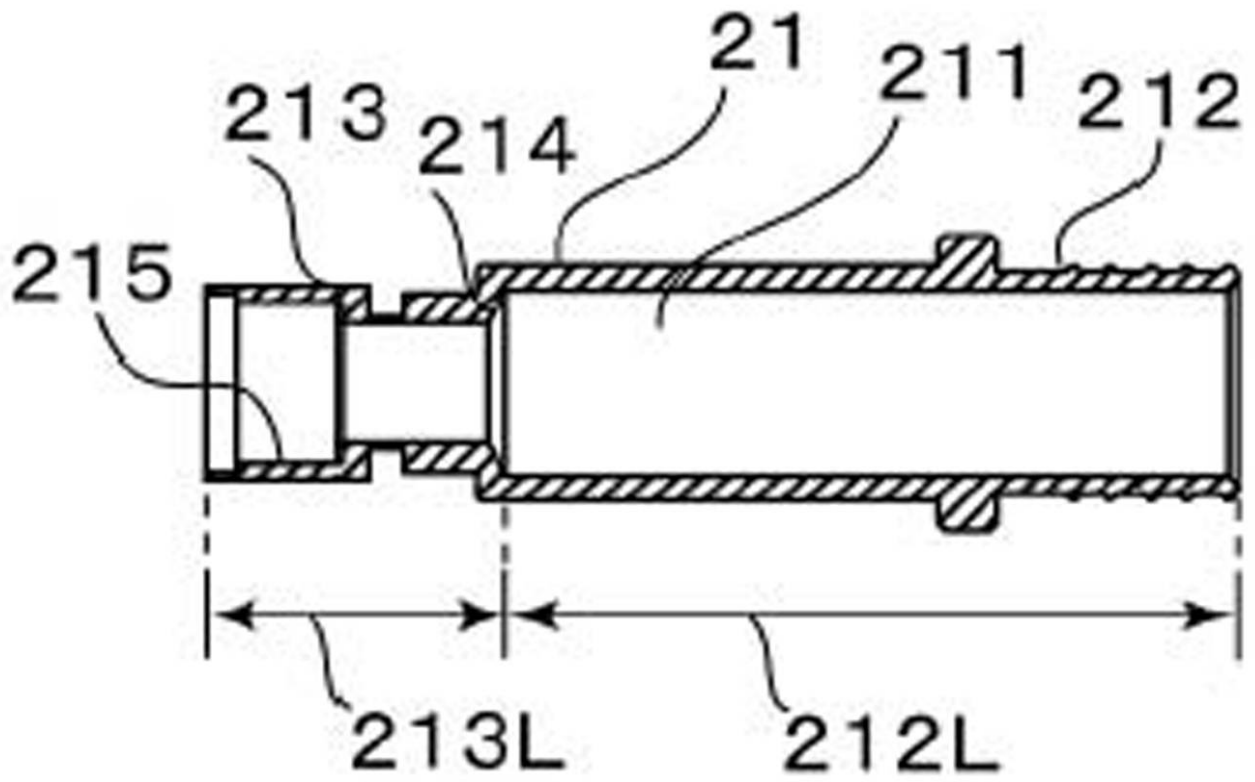
(C)



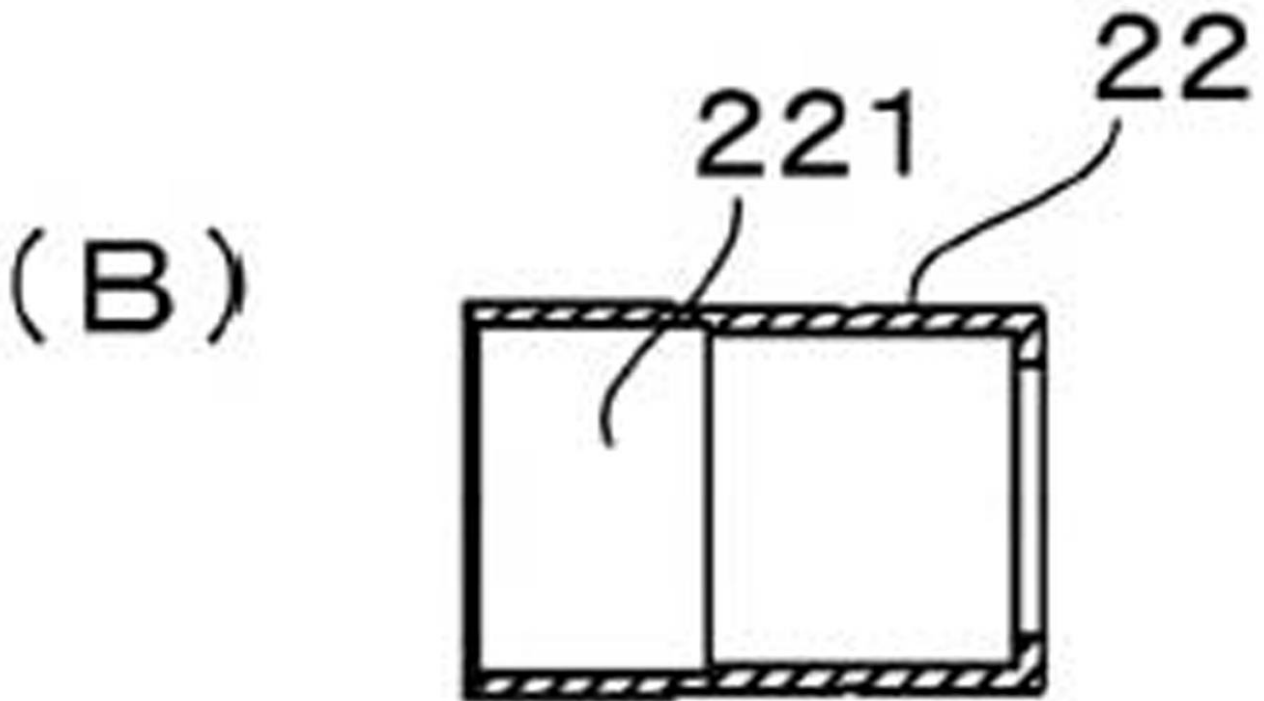
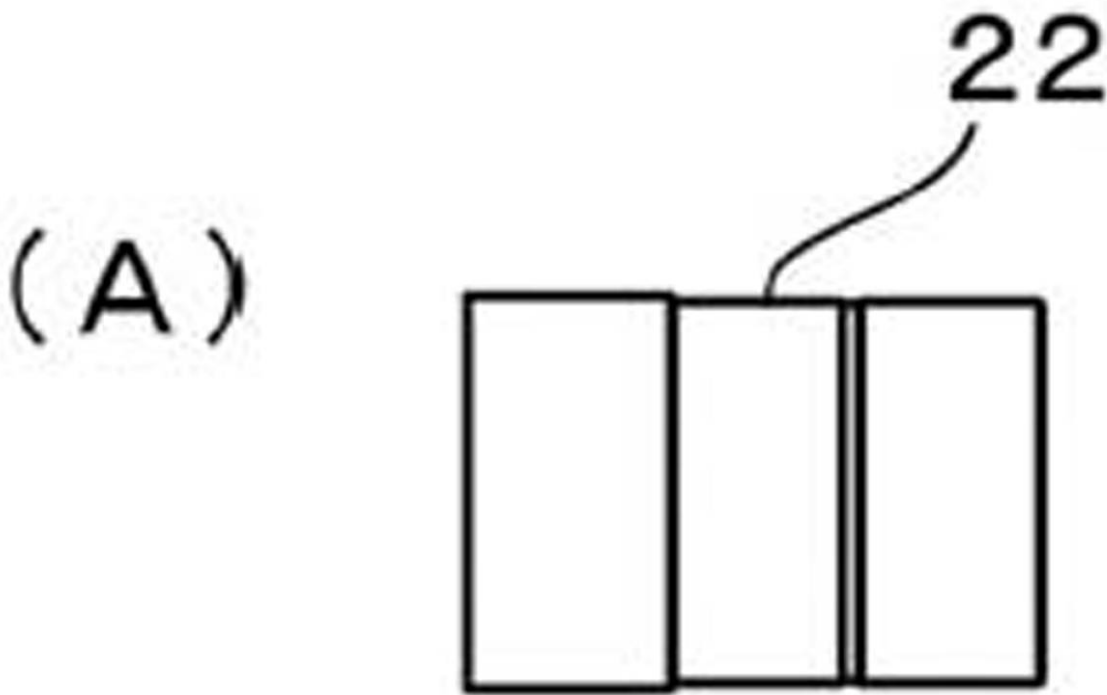
【図 2】



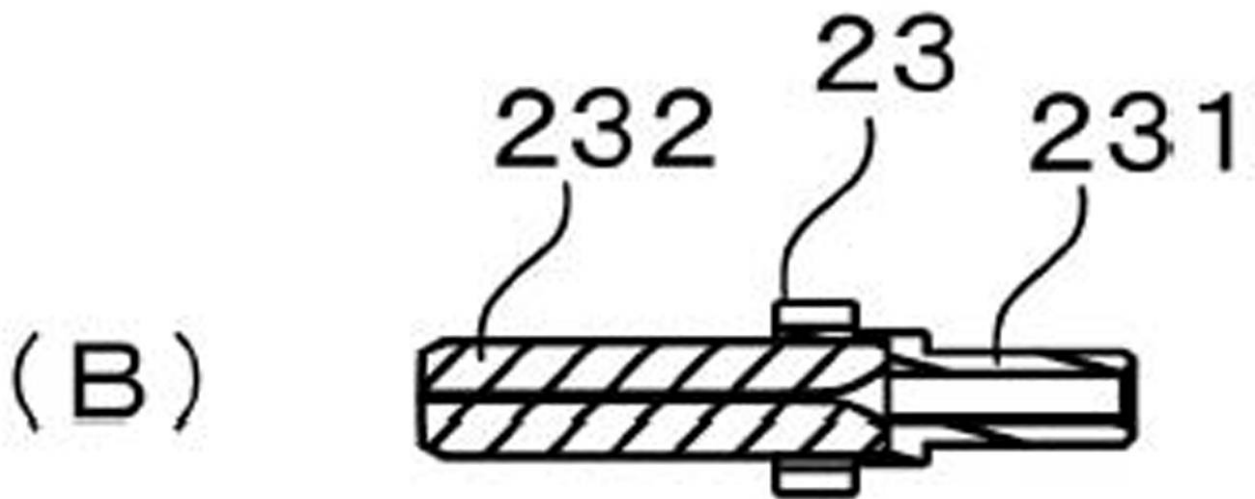
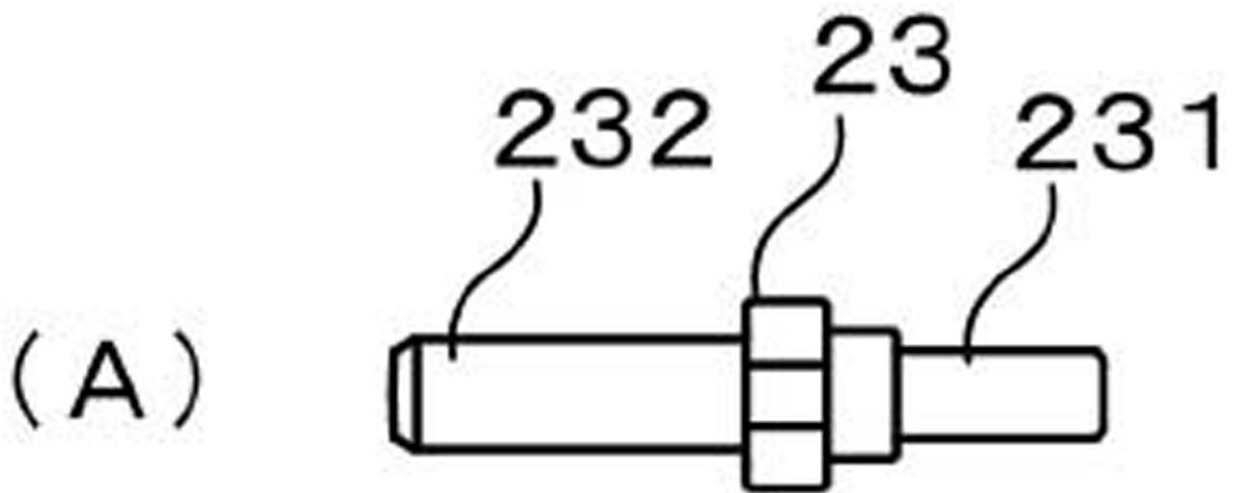
【 図 3 】



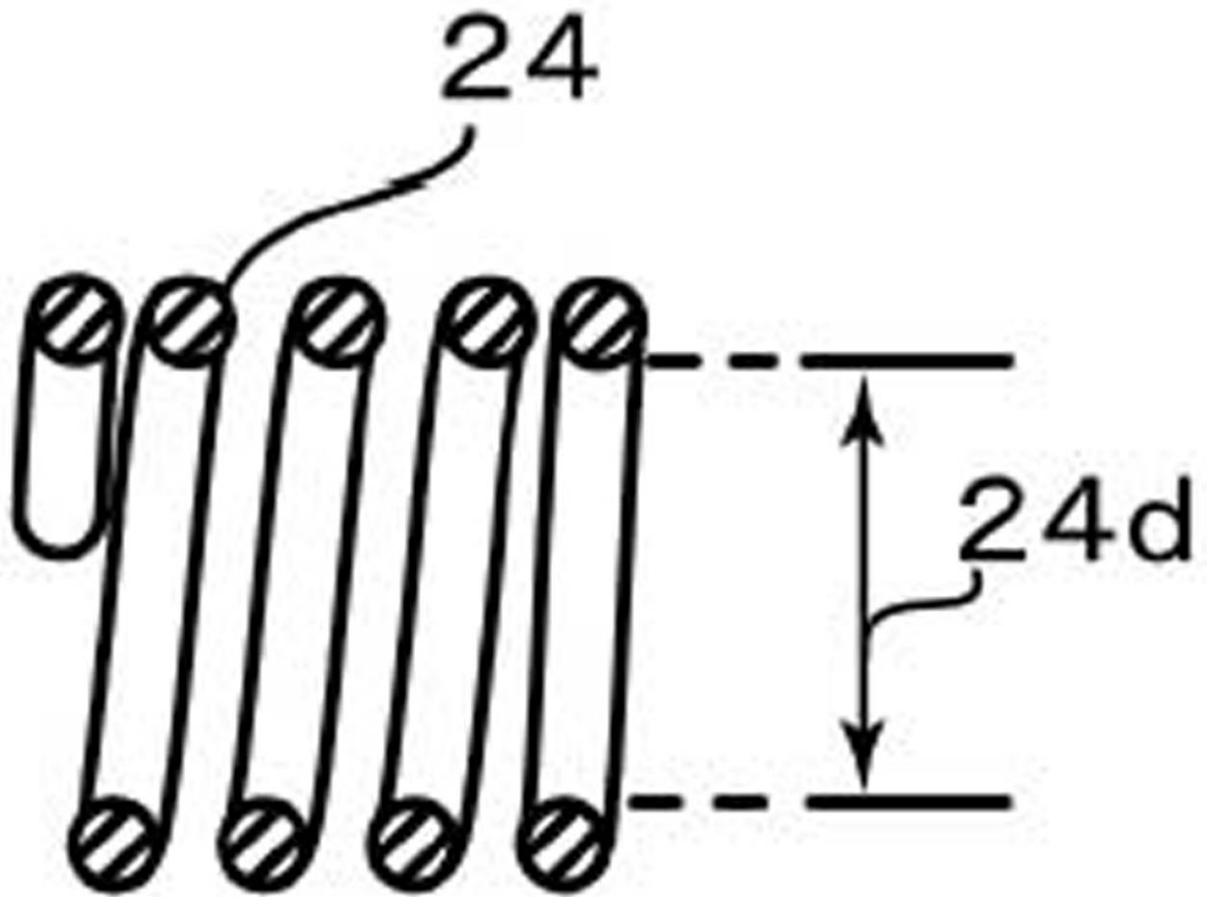
【 図 4 】



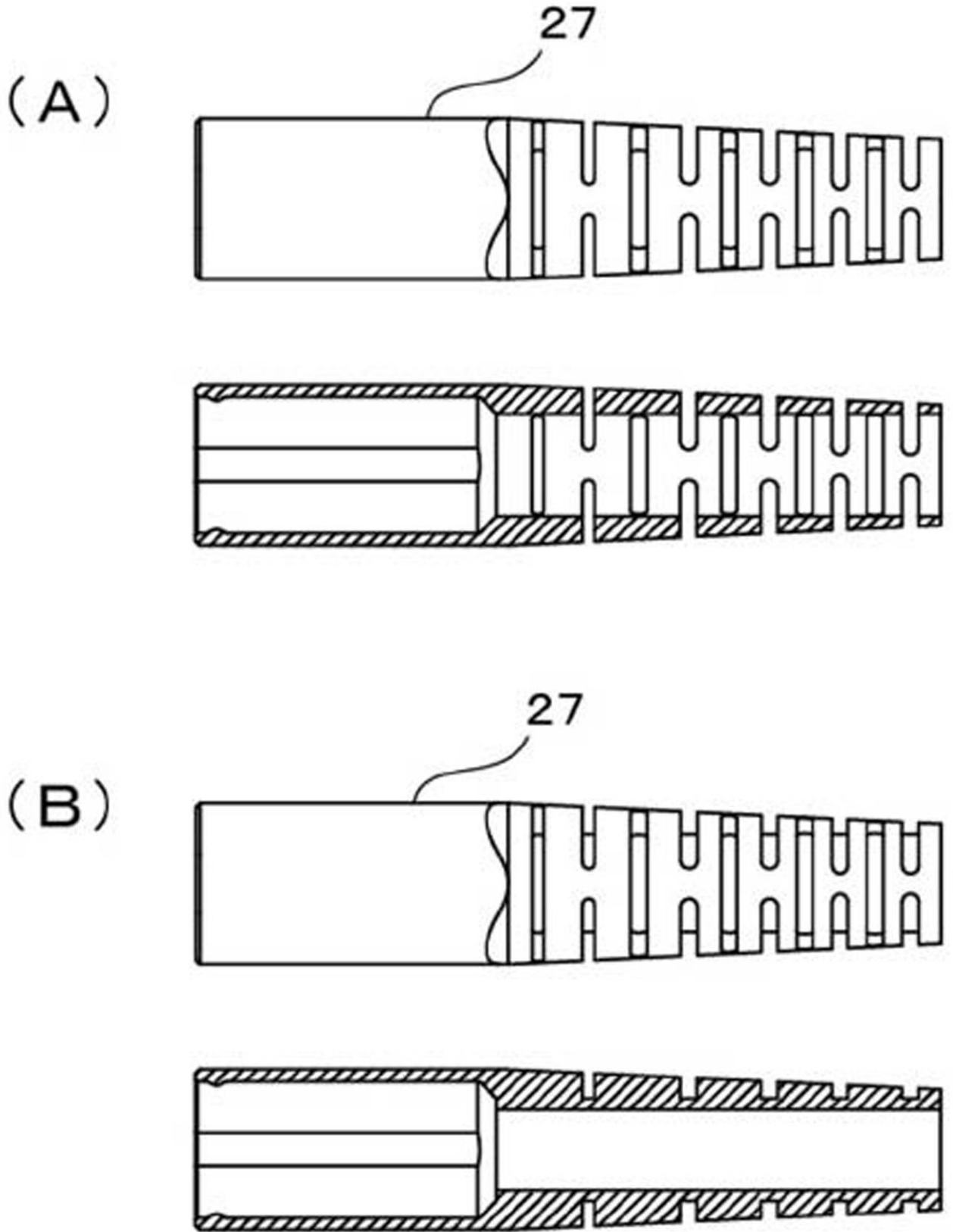
【 図 5 】



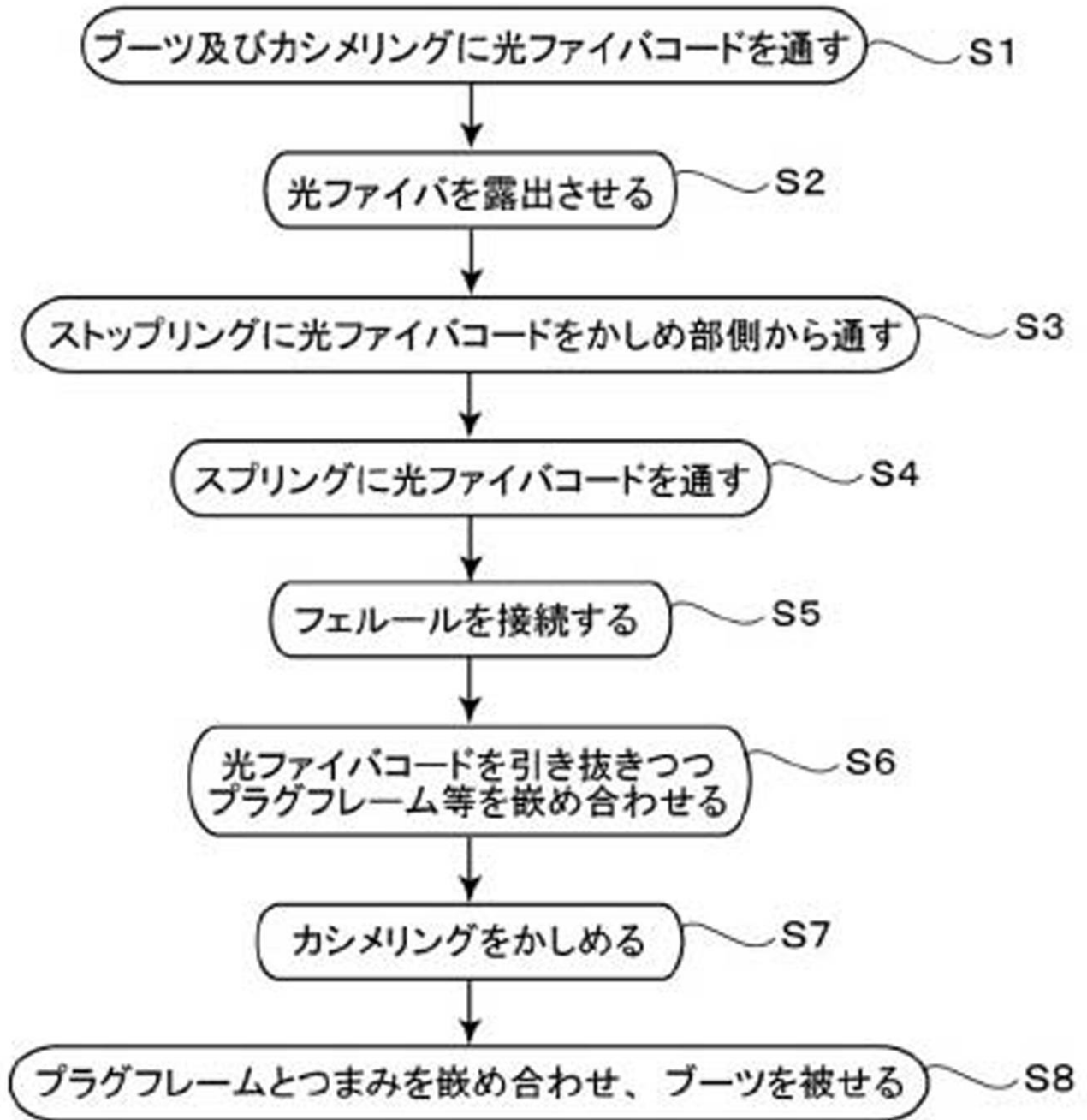
【 図 6 】



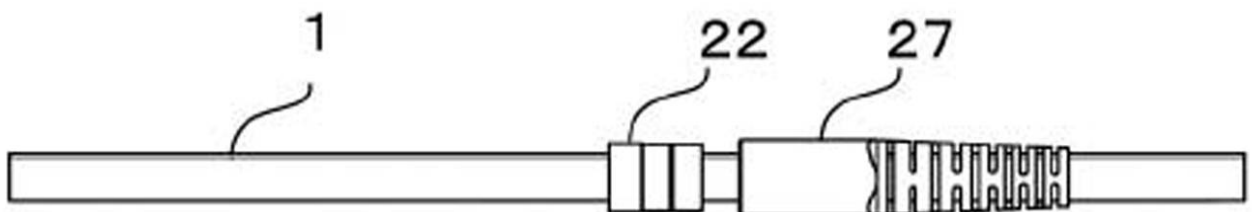
【図7】



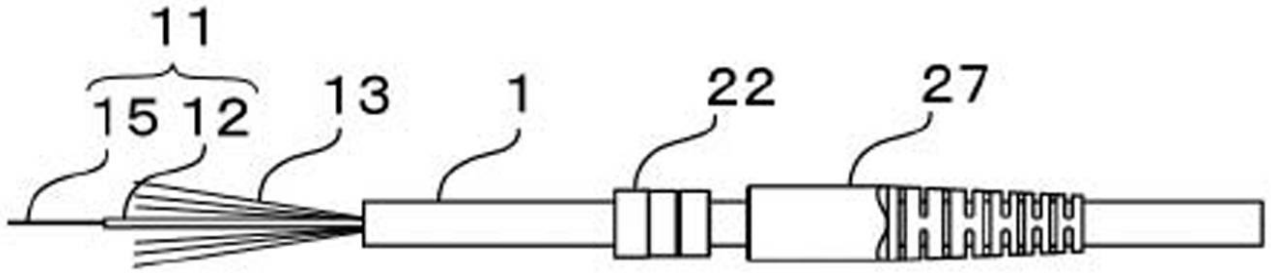
【図 8】



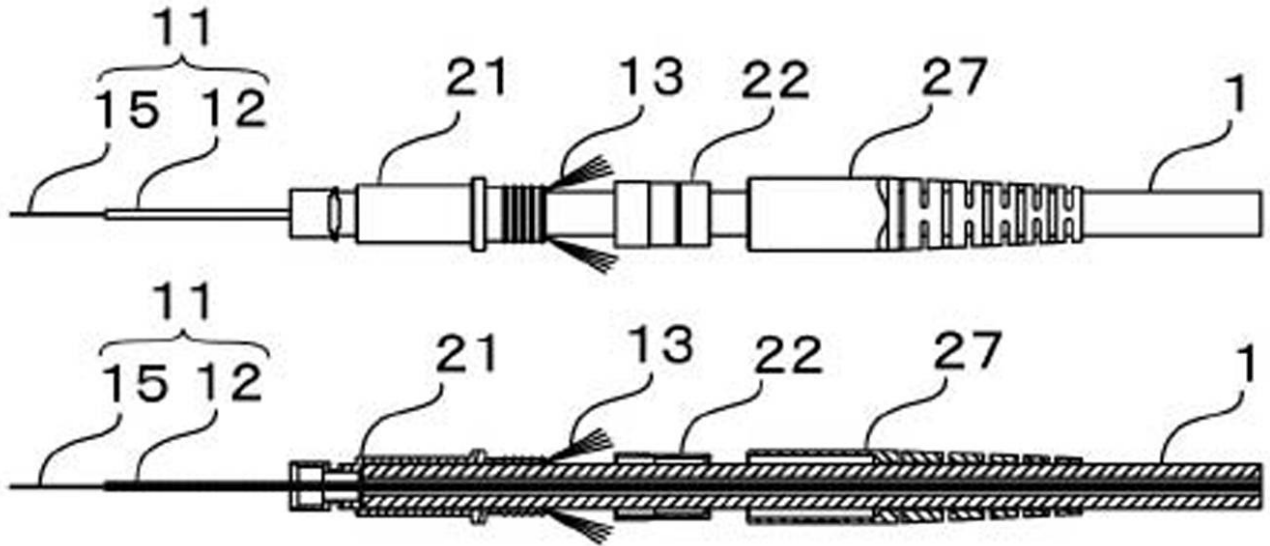
【図 9】



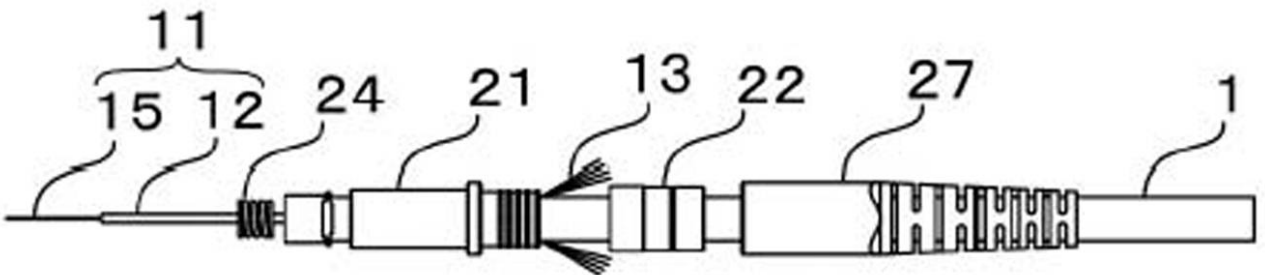
【図10】



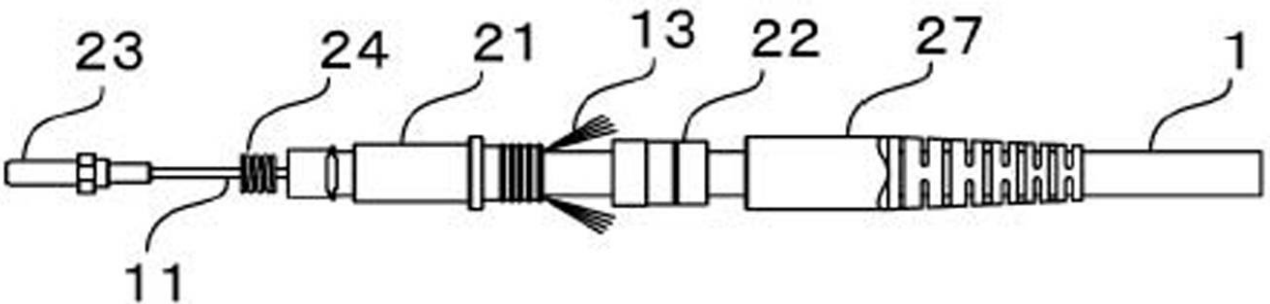
【図11】



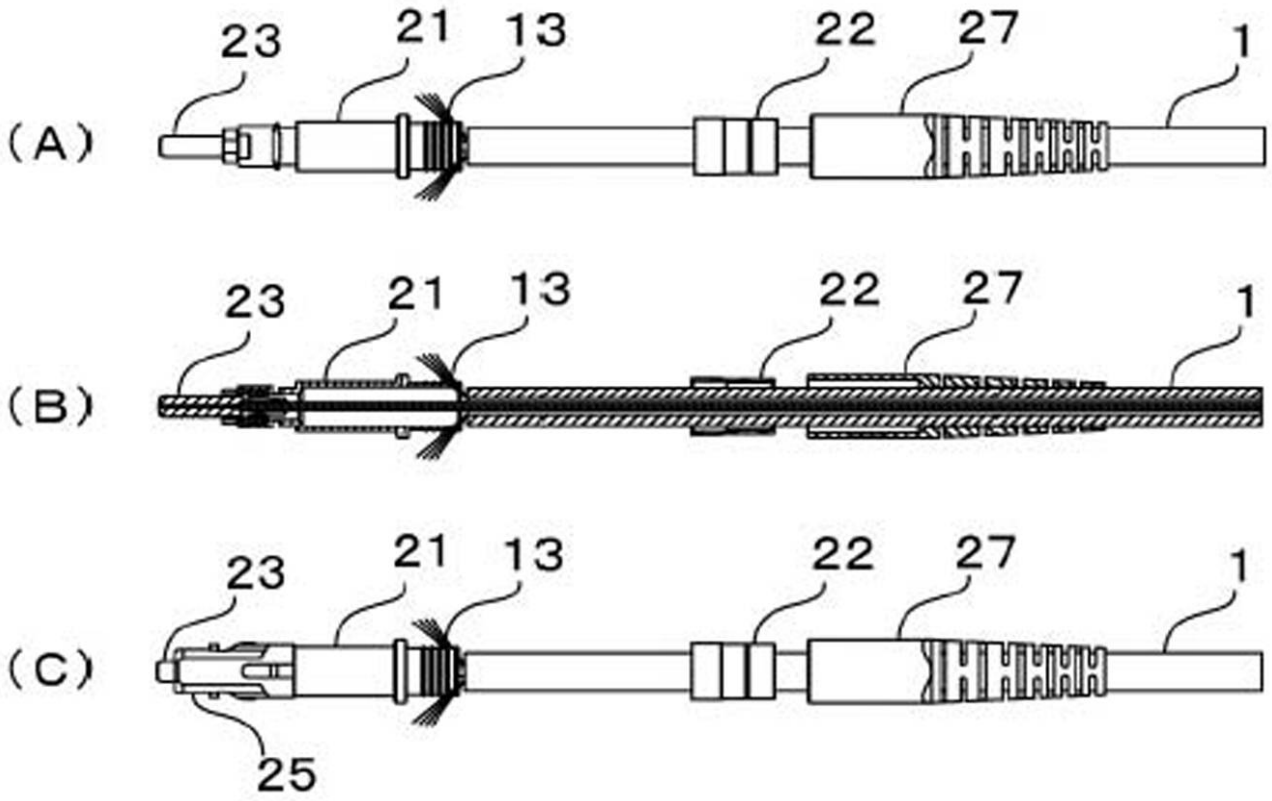
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

