

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年9月3日(03.09.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/107306 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/38 (2006.01) G02B 6/255 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/073019
- (22) 国際出願日: 2008年12月17日(17.12.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2008-050009 2008年2月29日(29.02.2008) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP). 住電ハイプレシジョン株式会社(Sumiden High Precision Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒2530087 神奈川県茅ヶ崎市下町屋一丁目5番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 為國 芳享(TAMEKUNI, Yoshikyo) [JP/JP]; 〒2448588 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住電ハイプレシジョン株式会社内 Kanagawa (JP). 柴田 雅弘(SHIBATA, Masahiro) [JP/JP]; 〒2530087 神奈川県茅ヶ崎市下町屋一丁目5番1号 住電ハイプレシジョン株式会社内 Kanagawa (JP).

ヨン株式会社内 Kanagawa (JP). 横町 之裕(YOKOMACHI, Yukihiro) [JP/JP]; 〒2448588 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社 横浜製作所内 Kanagawa (JP). 本間 敏彦(HONMA, Toshihiko) [JP/JP]; 〒2448588 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社 横浜製作所内 Kanagawa (JP). 渡邊 勤(WATANABE, Tsutomu) [JP/JP]; 〒2448588 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社 横浜製作所内 Kanagawa (JP).

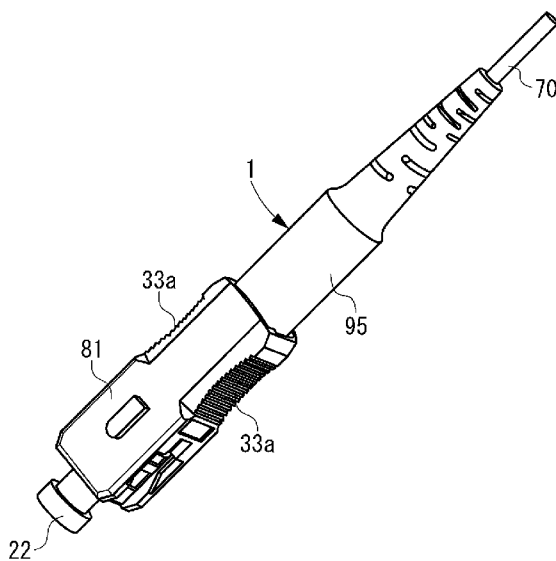
- (74) 代理人: 内藤 照雄(NAITO, Teruo); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 信栄特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, 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, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL CONNECTOR

(54) 発明の名称: 光コネクタ

[図1]



(57) Abstract: An optical connector enabling improvement in the capability of being accommodated in a cabinet or the like by reduction in size and prevention of problems including an increase in the bending loss of optical fibers and breakage. In an optical connector (1) which accommodates and holds a fusion splice (13) fusion-splicing a short optical fiber (5) previously attached to an optical connector ferrule (85) and an optical fiber core wire (3), one end of a protective sleeve (87) made of a heat-shrinkable material and covering the fusion splice (13) is joined to the optical connector ferrule (85). In the optical connector ferrule (85), an air escape hole (7f) for letting air trapped in the protective sleeve (87) is so formed as to escape outward when the protective sleeve (87) is shrunk by heating and closely touches the optical connector ferrule (85).

(57) 要約: コンパクト化によりキャビネット等への収容性を高めることができ、しかも、光ファイバの曲げ損失の増加や破損等の問題を回避することのできる光コネクタを得る。光コネクタフェルール85に予め取り付けられた短尺光ファイバ5と光ファイバ心線3とを融着接続した融着接続部13を

収容保持する光コネクタ1において、前記融着接続部13を外装する熱収縮材からなる保護スリーブ87の一端が光コネクタフェルール85に結合される。前記光コネクタフェルール85には、前記保護スリーブ87が加熱収縮されて前記光コネクタフェルール85上に密着したとき、前記保護スリーブ87内に閉じ込められる空気を外部に逃がす空気逃がし穴7fが形成されている。

WO 2009/107306 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

光コネクタ

技術分野

[0001] 本発明は、光コネクタフェルールに予め取り付けられた短尺光ファイバと光ファイバ心線とを融着接続した融着接続部を収容して保持する光コネクタに関する。

背景技術

[0002] 構内光配線等においては、現地で光ファイバケーブルに光コネクタを取り付ける必要がある。

[0003] 従来、現地で、光ファイバ心線端に光コネクタフェルールを接続する構造の一形態として、特許文献1(図13参照)に示す光コネクタがある。

特許文献1に示された光コネクタ110は、予め光コネクタフェルール102に取り付けられた短尺光ファイバ103と、現地の光ファイバ心線100とが融着接続により接続され、その融着接続部105の周囲が保護スリーブ101で覆われて補強されている。

そして、コネクタハウジング121は、光コネクタフェルール102から保護スリーブ101の後方の光ファイバ心線100の一部までを内部に収容する構成となっている。

また、コネクタハウジング121は、光コネクタフェルール102の先端を突出させた状態に収容したプラグフレーム122と、光ファイバ心線100の端部を収容したブーツ123と、一端がプラグフレーム122に嵌合され一体化すると共に他端がブーツ123に嵌合され一体化する筒状のストップリング124とを備えている。プラグフレーム122内の光コネクタフェルール102は、圧縮コイルばね125により先端側に付勢されている。この圧縮コイルばね125は、コネクタ接続時に、光コネクタフェルール102の後退を許容し、当該光コネクタフェルール102と相手側光コネクタの光コネクタフェルールとの接触圧を規定範囲に保つ。

[0004] 上記した光コネクタ110の、光ファイバ心線端と光コネクタフェルールとの接続は、コネクタハウジングを省略した形態の図14(a)に示すように、現地の光ファイバ心線100の端部を、予め、融着部を保護するための保護スリーブ101に挿通させた状態にしておく。そして、SCコネクタなどのプラグフレームに保持される光コネクタフェルー

ル102に予め取り付けられた短尺光ファイバ103の端部と、光ファイバ心線100の端部とを、それぞれ所定長に渡って被覆を剥いだ状態にして、端部相互を付き合わせて、融着させる。その後、図14(b)に示すように、光ファイバ心線100に装着しておいた保護スリーブ101を融着接続部105の上に移動させ、保護スリーブ101が融着接続部105を覆った補強状態にする。これにより、光コネクタ110は融着接続部105を確実に保護することができる。

[0005] 特許文献1:日本公開特許:特開2002-82257号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] ところが、上記の接続において、融着されるそれぞれの光ファイバの端部は、治具で調芯して位置決めする関係で、被覆を剥いだ部位100a, 103aの長さを10mm程度に設定する必要があるが、また、確実に各光ファイバの被覆部に保護スリーブ101が被さるようにするには、各光ファイバの被覆部と保護スリーブ101との重なりが10mm程度となるように、保護スリーブ101の長さを設定しておく必要があった。

[0007] 即ち、保護スリーブ101の長さは、40mm以上となってしまふ。その結果、光コネクタ110は、短尺光ファイバ103の露出した被覆部の長さLと保護スリーブ101の長さ40mmを含んだL+40mm以上と長大化して、十分な収容スペースの確保が難しく、小型のキャビネット等に組み込むことが困難になる場合があった。

なお、光コネクタ110の長大化を阻止するために、保護スリーブ101の長さ寸法を短くすることも考えられるが、この場合、作業者の熟練差又は誤操作等で保護スリーブ101の固定位置が軸方向に位置ずれて、裸の光ファイバが露出してしまう虞があり、各光ファイバ心線の被覆部への重ね代をそれほど短縮することができない。

従って、保護スリーブ101の短縮等には効果が小さく、キャビネット等への収容が難しいという課題は残ったままであった。

[0008] 更に、上記の光コネクタ110の場合は、コネクタ製作時に、融着接続部105の周囲を、熱収縮材からなる保護スリーブ101を加熱収縮させて覆ったとき、保護スリーブ内に空気が閉じ込められて気泡を生じ、光ファイバに曲げ応力を発生させることがあった。

[0009] 本発明の目的は、小型のキャビネット等への収容性を高めることができ、しかも、光ファイバの曲げ損失の増加や破損等の問題を回避することのできる光コネクタを提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 上記目的を達成するために、本発明に係る光コネクタは、光コネクタフェルールに取り付けられた短尺光ファイバと光ファイバ心線とを融着接続した融着接続部を収容して保持する光コネクタであって、前記短尺光ファイバと前記光ファイバ心線を挿通して前記融着接続部の周囲を覆う熱収縮材からなる保護スリーブの一端が前記光コネクタフェルールに結合されており、前記光コネクタフェルールには前記保護スリーブの内部と連通する空気逃し穴が設けられていることを特徴とする。

[0011] 本発明に係る光コネクタにおいて、前記短尺光ファイバは、被覆を剥いだ先端部分が前記光コネクタフェルールの光ファイバ挿通孔に挿入されると共に、前記先端部分及び前記被覆との境界部が前記光ファイバ挿通孔に接着固定されることが好ましい。

[0012] 本発明に係る光コネクタにおいて、前記光コネクタフェルールは、フェルール本体と、前記フェルール本体と結合して一体化する拡張部と、前記拡張部の一端に接続して前記保護スリーブが外嵌される結合突起とを備え、前記短尺光ファイバは、被覆を剥いだ先端部分及び前記融着接続部で除去される被覆が少なくとも前記結合突起内で残されていることが好ましい。

発明の効果

[0013] 本発明の光コネクタによれば、保護スリーブの一端が光コネクタフェルールに結合されるため、作業者の熟練度に関係なく、融着接続部を中央位置に設定する保護スリーブの位置決めが正確になされる。その結果、保護スリーブの端部と光ファイバ心線の被覆部との重なり代を短縮でき、これにより、保護スリーブの長さを大幅に短縮して、光コネクタの長さをコンパクトにすることができる。

従って、光コネクタのコンパクト化により、小型キャビネット等への収容性を高めることができる。

[0014] また、熱収縮材からなる保護スリーブは、融着接続部上に配置して加熱収縮された

際、スリーブ内部に空気を閉じ込めたとしても、保護スリーブが結合する光コネクタフェルールには、保護スリーブの内部と連通する空気逃し穴が装備されているので、この空気逃し穴を通して閉じ込められた空気を外部に排出できる。

従って、保護スリーブ内の気泡の残存によって、光ファイバに曲げ応力を発生させることがない。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明に係る光コネクタの一実施の形態の外観斜視図である。
- [図2]本発明に係る光コネクタの実施形態を示す分解側面図である。
- [図3](a)は図2に示した光コネクタの縦断面図、(b)は補強チューブを装着した変形例の要部縦断面図である。
- [図4](a)は光コネクタフェルールの側面図、(b)は光コネクタフェルールを短尺光ファイバ側から見た正面図である。
- [図5]図4に示した光コネクタフェルールの縦断面図である。
- [図6](a)は図4に示した光コネクタフェルールの縦断面図、(b)該光コネクタフェルールに接続された保護スリーブの横断面図である。
- [図7]図6に示した保護スリーブの熱収縮処理前の縦断面図である。
- [図8]図2に示した光コネクタが心線型に適用された変形例の構成を表す縦断面図である。
- [図9]接着剤が不均一に注入された光コネクタフェルールの要部縦断面図である。
- [図10](a)～(e)は図2に示した光コネクタの組立手順を説明する工程図である。
- [図11](f)～(k)は図2に示した光コネクタの組立手順を説明する工程図である。
- [図12](l)～(q)は図2に示した光コネクタの組立手順を説明する工程図である。
- [図13]従来の光コネクタフェルールに予め取り付けられた短尺光ファイバと光ファイバ心線とを融着接続する構造の説明図である。
- [図14]従来の光コネクタの説明図である。

符号の説明

- [0016] 1:光コネクタ、3:光ファイバ心線、5:短尺光ファイバ、7a:先端軸部(フェルール本体)、7b:拡径部、7c:スリーブ結合突起(結合突起)、7d:光ファイバ挿通孔、7e:穴

、7f: 空気逃がし穴、7g: 光ファイバ案内内部、13: 融着接続部、25: 熱収縮チューブ、70: 光コード、83: プラグフレーム、85: 光コネクタフェルール、87: 保護スリーブ、95: ブーツ

発明を実施するための最良の形態

[0017] 以下、本発明に係る光コネクタの好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図1は本発明に係る光コネクタの一実施形態の外観斜視図、図2は図1に示した光コネクタの分解側面図、図3(a)は図1に示した光コネクタの縦断面図、図3(b)は補強チューブを装着した変形例の要部縦断面図、図4(a)は光コネクタフェルールの側面図、図4(b)は光コネクタフェルールを短尺光ファイバ側から見た正面図、図5は光コネクタフェルールの縦断面図である。

この実施形態の光コネクタは、光コード70を接続するコード型、光ファイバ心線3を接続する心線型の双方に適用することができる。心線型光コネクタは、後述するSCコネクタつまみの形状がやや異なる他はコード型光コネクタと略共通の部品が用いられる。以下の説明では主にコード型光コネクタ(単に「光コネクタ」とも称す)1について説明する。

[0018] この一実施形態の光コネクタ1は、現地の光コード70の外被72(図3参照)を所定長除去して露出した光ファイバ心線3の端部に取り付けられるもので、相手側光コネクタの結合される先端側(図2の左側)から、SCコネクタつまみ81と、プラグフレーム83と、ファイバ内蔵フェルール(光コネクタフェルール)85と、熱収縮性を有する保護スリーブ87と、フェルール押えばね89と、リアハウジング91と、かしめリング93と、ブーツ95とを主要な部材として有している。

[0019] 上記の主要な部材の概要を述べると、プラグフレーム83は、短尺光ファイバ5が予め取り付けられた光コネクタフェルール85を収容して保持する。保護スリーブ87は、光ファイバ心線3と短尺光ファイバ5との融着接続部13(図3参照)の外周囲を覆って融着接続部13を保護する。リアハウジング91は、保護スリーブ87を配置するための内部空間17を有すると共に先端がプラグフレーム83に結合されてプラグフレーム9に一体化される。ブーツ95は、短尺光ファイバ5に融着接続される光ファイバ心線3

の端部付近を收容して該光ファイバ心線3を保護すると共に先端がリアハウジング91の基端に結合され一体化される。

[0020] 更に上記の主要な部材の細部を述べると、光コネクタフェルール85は、相手側の光コネクタフェルールに突き合わせ接続される先端軸部7aの後方に、外径が拡張された拡張部7bが設けられた形状で、先端軸部7aと中心軸が一致するように、短尺光ファイバ5が取り付けられている。また、光コネクタフェルール85の短尺光ファイバ5が延出される基端側の外周には、後述する保護スリーブ87を結合するためのスリーブ結合突起7cが突設されている。

[0021] 光コネクタフェルール85は、図4、図5に示すように、フェルール本体となるジルコニアフェールの先端軸部7aが拡張部7bに形成された凹部に嵌合されて拡張部7bと結合して一体化している。先端軸部(ジルコニアフェルール)7aには、短尺光ファイバ5を挿入し位置決めする細孔の光ファイバ挿通孔7dが貫通形成されている。スリーブ結合突起7cの内部には、光ファイバ挿通孔7dより大きい内径の穴7eが拡張部7bの凹部内まで貫通形成されて光ファイバ挿通孔7dに連通している。また、光コネクタフェルール85の拡張部7bには、この拡張部7bの凹部と外部とを連通する空気逃がし穴7fが形成されている。なお、短尺光ファイバ5を挿入する光ファイバ挿通孔7dのファイバ導入側は、短尺光ファイバ5の挿入を良好にするためテーパ面とした光ファイバ案内内部7gとされている。また、図4(b)に示すように、拡張部7bには、フェルール本体の回転防止及び研磨時の位置決め用として用いる切り欠き溝7hが、対向する直径方向の外縁に形成されている。

[0022] 上記の光コネクタフェルール85の組立は、短尺光ファイバ5を光コネクタフェルール85の後端側より挿入して、先端側の被覆5aを剥いで露出させたガラスファイバの部分5bを光ファイバ挿通孔7d内に配置して行なう。その際、図5に示すように、被覆5aの先端部(被覆5aとガラスファイバの部分5bとの境界部)が光ファイバ案内内部7g内に位置するように設定してあり、接着剤10を光ファイバ挿通孔7d内及び光ファイバ案内内部7g内に注入して、短尺光ファイバ5が接着固定される。但し、接着剤10はスリーブ結合突起7cの穴7eには充填されず、短尺光ファイバ5を接着固定しない。次いで、相手側の光ファイバ心線3との融着接続を行なうため、光コネクタフェルール85の

後端から導出される短尺光ファイバ5の端部の被覆5aを剥いて、組立が完了する。つまり、短尺光ファイバ5は、被覆5aが少なくともスリーブ結合突起7cの穴7e内では存在する。

[0023] 組立てられた光コネクタフェルール85は、プラグフレーム83の基端側開口に挿入されると、図3に示すように、拡張部7bの前端がプラグフレーム83の内周に突設された縮径部9aに当接することで、前方への移動が規制された状態になる。この状態では、光コネクタフェルール85の先端が所定長L1だけ、プラグフレーム83の先端から突出した状態に位置規制される。

[0024] プラグフレーム83に位置決めされた光コネクタフェルール85の先端には、図1に示すように、保管時等にファイバ端面に塵埃等が付着することを防止するために、ダストキャップ22が被せられて装着される。ダストキャップ22は、図1を除いて、図示を省略してある。

なお、光コネクタフェルール85の先端面は予め鏡面研磨されていて、現地での研磨加工が不要になされている。

[0025] 光コネクタフェルール85が挿入されたプラグフレーム83内には、フェルール押えばね89が挿入される。このフェルール押えばね89は、プラグフレーム83に係合するリアハウジング91と光コネクタフェルール85の拡張部7bとの間に挟まれて保持される圧縮コイルばねで、光コネクタフェルール85の拡張部7bを上記したプラグフレーム83の縮径部9aに当接させると同時に、後退可能に弾性支持する。

[0026] 図6(a)は図5に示した光コネクタフェルールと該光コネクタフェルールに接続される保護スリーブの縦断面図、図6(b)は保護スリーブの(a)におけるA-A横断面図、図7は保護スリーブの熱収縮処理前の縦断面図である。なお、図7において、保護スリーブ87は、熱収縮作用を明瞭にするために、光コネクタフェルール85に対し外径寸法が若干誇張して示してある。

融着接続部13は、短尺光ファイバ5の端部の被覆5aを剥いだ部分5bと、光ファイバ心線3の端部の被覆3aを剥いだ部分3bとを付き合わせて、付き合わせたファイバ端面同士を融着させることにより形成される。

なお、被覆5aを剥いだ短尺光ファイバ5の端面は、予め、光ファイバに曲げ応力を

かけて切断する劈開により、あるいは、研磨によって鏡面加工され、現地での鏡面加工を不要にしている。

[0027] また、短尺光ファイバ5の端面は、融着接続前に放電処理してエッジを落としておくと、研磨によって生じるエッジからのチッピングを防ぐことができて好ましい。さらに、短尺光ファイバ5は、被覆を除去した状態で現地まで搬送されるため、傷や吸水による強度低下が抑えられることから、カーボンコートファイバを用いることが好ましい。また、短尺光ファイバ5は、MFDを小さくした曲げに強いファイバであることが好ましい。

[0028] 保護スリーブ87は、図6(b)に示すように、熱収縮チューブ25と、該熱収縮チューブ25に挿通した心棒27及び光ファイバを挿通させる接着チューブ29(図7参照)とを備え、熱収縮チューブ25が光コネクタフェルール85のスリーブ結合突起7c上に結合される。光ファイバ心線3は、光コード70の端部の外被72を所定長除去した状態で光コネクタ1内に装着され、保護スリーブ87は光コネクタフェルール85とは結合していない他端側において光ファイバ心線3の外周を覆っている。

[0029] 熱収縮チューブ25は、加熱機によって所定温度に加熱すると、熱収縮して、挿通されている心棒27に密着した状態になる。また、熱収縮チューブ25は、熱収縮して、心棒27を光コネクタフェルール85のスリーブ結合突起7cに密着させると共に、光ファイバ心線3の外周に密着する。

熱収縮チューブ25を熱収縮させた時、軸線方向の両端(光コネクタフェルール85と光ファイバ心線3にそれぞれ密着する部位)が中央部より速く収縮すると、空気が保護スリーブ87内及びスリーブ結合突起7c内に閉じ込められて気泡が発生する。

[0030] 本発明の特徴的構成の一つは、先に述べたように、光コネクタフェルール85の拡張部7bに空気逃がし穴7fを設けたことである。これによって、スリーブ内部に残留した空気を、スリーブ結合突起7cの穴7e及び拡張部7bの凹部を経由して空気逃がし穴7fより外部へ逃すことができる。したがって、スリーブ結合突起7cの穴7eには、図5に示すように、接着剤が注入されずに、空気流路が意図的に確保されている。そのため、スリーブ結合突起7c内では、非接着状態にある短尺光ファイバ5は強度を確保するため、被覆5aが剥がされずに残っている。

[0031] また、スリーブ結合突起7cの穴7eに接着剤を注入しない訳は、次の理由にもよる。つまり、光コネクタフェルール85を組立てる際に、スリーブ結合突起7cの穴7eに接着剤を充填し、挿入した短尺光ファイバ5を保持しようとした場合、接着剤の注入が厳密に管理されていないと、図9に示すように、接着剤の不均一な注入によってファイバ周囲の硬化収縮力に差異が生じ、多く入った側の硬化収縮力が少ない側のそれに勝って、短尺光ファイバ5が穴7eの内部空間で接着剤が多く入った内壁側に倒れる。その結果、短尺光ファイバ5には、曲げ損失を生じる虞があることによる。

[0032] そこで、本発明の特徴的な構成は、既述したように、短尺光ファイバ5が、コネクタフェルール85の光ファイバ挿通孔7dと光ファイバ案内内部7gとにのみ充填した接着剤10によって、コネクタフェルール85に保持されている点にある。これにより、短尺光ファイバ5は穴7eの内部空間で接着剤の硬化収縮力に差異に起因して倒れることがなくなり、また、万一倒れて穴7eの内壁面に接触しても被覆5aによって強度が確保される。

なお、接着チューブ29は、熱収縮チューブ25を熱収縮させる際の加熱で軟化して、熱収縮チューブ25と心棒27との間の隙間34を埋める接着剤となる。

[0033] 保護スリーブ87は、図7に示すように、一端に、心棒27の端部と接着チューブ29の端部とが、一致した状態に、熱収縮チューブ25と心棒27と接着チューブ29とを位置決めし、この位置決め状態で光コネクタフェルール85のスリーブ結合突起7cに固定される。

光コネクタフェルール85は、熱収縮チューブ25及び心棒27の端部が、接着によらず、圧入又は溶着されることにより、これらに固定され一体化されていても良い。

[0034] 保護スリーブ87は、光コネクタフェルール85の基端のスリーブ結合突起7cに結合すると、融着接続部13が丁度保護スリーブ87の長さ方向の略中間位置に位置決めされるように、短尺光ファイバ5及び保護スリーブ87の熱収縮チューブ25、心棒27、接着チューブ29の長さ寸法が設定されている。

[0035] 保護スリーブ87は、短尺光ファイバ5と光ファイバ心線3の融着接続後、その融着接続部13を覆うように移動させ、光コネクタフェルール85に当接した後、熱収縮チューブ25に熱を加えて、光ファイバ心線3及び短尺光ファイバ5を心棒27に縦添えし

た状態に固定する。

このように、熱収縮チューブ25を熱収縮させた時、熱収縮チューブ25の端部が、光ファイバ心線3の被覆3a及びスリーブ結合突起7cの上に2mm以上重なるように、各部品の寸法が設定されている。

[0036] リアハウジング91は、保護スリーブ87の周囲を覆う筒状構造体で、樹脂の射出成形等により形成されている。このリアハウジング91の先端は、プラグフレーム83の基端に嵌入する筒部91aになっている。そして、この筒部91aには、プラグフレーム83の基端に嵌入したときに、プラグフレーム83の基端外周に穿設されている係止穴83aに係合する係止爪91bが備えられている。

このリアハウジング91は、保護スリーブ87の熱収縮処理後に、保護スリーブ87の上に移動して被せられ、先端側の係止爪91bをプラグフレーム83の係止穴83aに係合させることにより、プラグフレーム83に結合されて一体化される。

[0037] リアハウジング91が結合されたプラグフレーム83の外周には、コネクタ接続する際のつまみ部となるSCコネクタつまみ81が被されて装着される。このSCコネクタつまみ81は、光コネクタ1の先端側の外観を提供する外装部材で、外側面には、つかみ易くするための滑り止め用の凹凸33aが形成されている。

[0038] ブーツ95は、リアハウジング91の後方に延出する光コード70に急激な曲げが作用しないように、光コード70を保護するもので、先端がリアハウジング91の基端に嵌合又は螺着することにより、リアハウジング91に結合され一体化される。

但し、樹脂の射出成形により、リアハウジング91と一体形成するようにしても良い。

[0039] 保護スリーブ87の他端87a(図6参照)とこの他端87aに対向するブーツ95内の内壁端との間には、保護スリーブ87の後退を許容する空間35(図3参照)が形成されている。

なお、ブーツ95は、図3(b)に示すように、内壁端の後方に、光コード70に被せられる補強チューブ37が挿入され装着される構成であっても良い。

補強チューブ37は、先端に拡径した抜け止め部37aが設けられており、抜け止め部37aがブーツ95内の内壁端に引っかかることで、移動が規制される。補強チューブ37は適度な弾性を有したチューブで光コード70が急激に曲げられることを防止す

る。

[0040] 光コネクタフェルール85の拡径部7bの側面には方向合わせマーク97aが設けられる。一方、プラグフレーム83の側壁には方向合わせマーク97bと、視認溝99が設けられている。光コネクタフェルール85は、視認溝99で方向合わせマーク97aを確認しながら方向合わせマーク97bと一致させることで、正規の向きでプラグフレーム83に嵌合されるようになっている。

[0041] 光コネクタ1は、現地の光コード70の外被72を除去して露出した光ファイバ心線3に光コネクタフェルール85の短尺光ファイバ5を融着接続する際、融着接続時の作業が良好となるように光コード70の端部の外被72を大きく剥ぐ。光コード70は、端部において外被72を剥ぐ(除去する)と、外周囲を抗張力繊維(ケブラー(商標登録))74で覆われた光ファイバ心線3が露出する。

[0042] 抗張力繊維74と外被72は、所定長に切断されて、リアハウジング91の後端部91cに外挿される。外挿された外被72の外周にはかしめリング93が被せられ、かしめリング93は縮径方向にかしめられる。かしめリング93が縮径することにより、外被72と抗張力繊維74はかしめリング93と後端部91cに圧着され、リアハウジング91に固定される。

[0043] 図8は図2に示した光コネクタが心線型に適用された変形例の構成を表す縦断面図である。

既述したように本実施の形態による光コネクタ1は、心線型としても用いることができる。この場合、その部品構成は、SCコネクタつまみ81の形状が若干異なる点、抗張力繊維74、外被72を固定するためのかしめリング93が不要となる点のみで他は同一である。なお、図8中、37は光ファイバ心線3用の補強チューブを示す。

[0044] 以上に説明した光コネクタ1によれば、保護スリーブ87の一端が光コネクタフェルール85に結合されるため、作業者の熟練度に関係なく、保護スリーブ87の位置決めが正確になる。その結果、保護スリーブ87の端部と光ファイバ心線3の被覆部との重なり代を3mm程度まで短縮でき、これにより、保護スリーブ87の長さを大幅に短縮して、光コネクタ1の長さをコンパクトにできる。

従って、光コネクタ1のコンパクト化により、小型の架空クロージャ等への収容性を高

めることができる。

[0045] また、短尺光ファイバ5や融着接続部13の周囲を覆う保護スリーブ87は、光コネクタフェルール85に結合されていて、コネクタ接続時に相手側の光コネクタフェルールとの当接により当該光コネクタフェルール85が後退した場合には、光コネクタフェルール85と一体に保護スリーブ87も後退するため、短尺光ファイバ5に大きな圧縮荷重が作用することがない。

従って、コネクタ接続作業の際に、光コネクタフェルール85に取り付けられた短尺光ファイバ5に大きな曲げ荷重が作用することを防止して、光ファイバの曲げ損失の増加や破損等の問題を回避することもできる。

[0046] また、本実施の形態の光コネクタ1では、保護スリーブ87は熱収縮チューブ25と該熱収縮チューブ25に挿通した心棒27及び接着チューブ29とを備え、保護スリーブ87が光コネクタフェルール85と結合する構成となっている。

[0047] そして、保護スリーブ87は、その一端を光コネクタフェルール85のスリーブ結合突起7cに結合した後、その外周囲にある熱収縮チューブ25を加熱機による加熱処理で熱収縮させるという簡単な操作で、短尺光ファイバ5と現地の光ファイバ心線3との融着接続部13を心棒27に縦添えした状態にしっかりと保持することができ、融着接続部13を堅牢に補強することができる。

即ち、作業設備等を整え難い現地でも、簡単且つ確実に、保護スリーブ87により融着接続部13を保護することができる。

[0048] 次に、上記の構成を有する光コネクタ1の組立手順について説明する。

図10(a)～(e)は図2に示した光コネクタの組立手順を説明する工程図、図11(f)～(k)は図2に示した光コネクタの組立手順を説明する工程図、図12(l)～(q)は図2に示した光コネクタの組立手順を説明する工程図である。

光コネクタ1を組立てるには、まず、図10(a)に示すように、現地の光コード70の端部に、ブーツ95、かしめリング93、リアハウジング91、フェルール押えね89の順番に当該各部を挿入しておく。

[0049] 図10(b)に示すように、光コード70の先端側の外被72を除去し、余分な抗張力繊維74はカットする。図10(c)に示すように、外被72に軸線方向の切れ目103を入れ

て割く。図10(d)に示すように、外被72及び露出した抗張力繊維74は、後作業の邪魔とならないよう折り返す。図10(e)に示すように、光ファイバ心線3に、保護スリーブ87を挿通する。

[0050] 保護スリーブ87から引き出された光ファイバ心線3は、図11(f)に示すように、被覆3aを除去してガラスファイバの部分3bを露出させた後、さらに当該部分3bを清掃する。図11(g)に示すように、保護スリーブ87及び光ファイバ心線3を融着用ファイバホルダ105Aにセットする。図11(h)に示すように所定長に鏡面カットした後、保護スリーブ87及び光ファイバ心線3を不図示の融着機にセットする。

[0051] 一方、図11(i)に示すように、短尺光ファイバ5を内蔵した光コネクタフェルルール85をフェルルールホルダ105Bにセットする。なお、図中22はダストキャップを示す。図11(j)に示すように、光コネクタフェルルール85を保持したフェルルールホルダ105Bを不図示の融着機にセットする。図11(k)に示すように、融着機にて、光ファイバ心線3の被覆3aを剥いだ部分3bと光コネクタフェルルール85の短尺光ファイバ5の被覆を剥いだ部分5bとを付き合せて融着接続する。

[0052] 図12(l)に示すように、保護スリーブ87の先端を光コネクタフェルルール85のスリーブ結合突起7cに挿入し、融着接続部13を覆い、保護スリーブ87を加熱収縮させる。図12(m)に示すように、折り返していた抗張力繊維74と外被72とを戻す。

[0053] 図12(n)に示すように、光コネクタフェルルール85からダストキャップ22を外し、光コネクタフェルルール85の先端側からプラグフレーム83を挿入し、フェルルール押えばね89を收容しながらリアハウジング91をプラグフレーム83に組み付ける。図12(o)に示すように、抗張力繊維74と外被72とをリアハウジング91の後端部91c上に被せる。

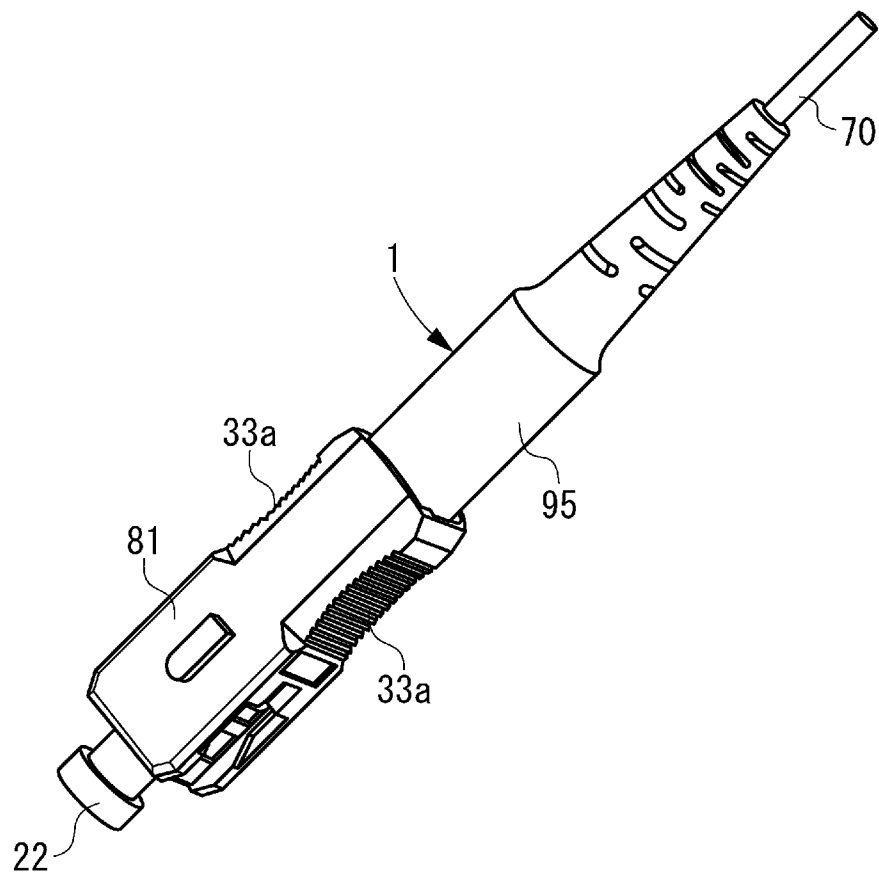
[0054] 図12(p)に示すように、かしめリング93を圧着し、抗張力繊維74と外被72とを後端部91cに固定する。最後に、SCコネクタつまみ81とブーツ95とをそれぞれプラグフレーム83とリアハウジング91とに結合して光コネクタ1の組立を完成する。

[0055] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。本出願は2008年2月29日出願の日本特許出願(特願2008-050009)に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

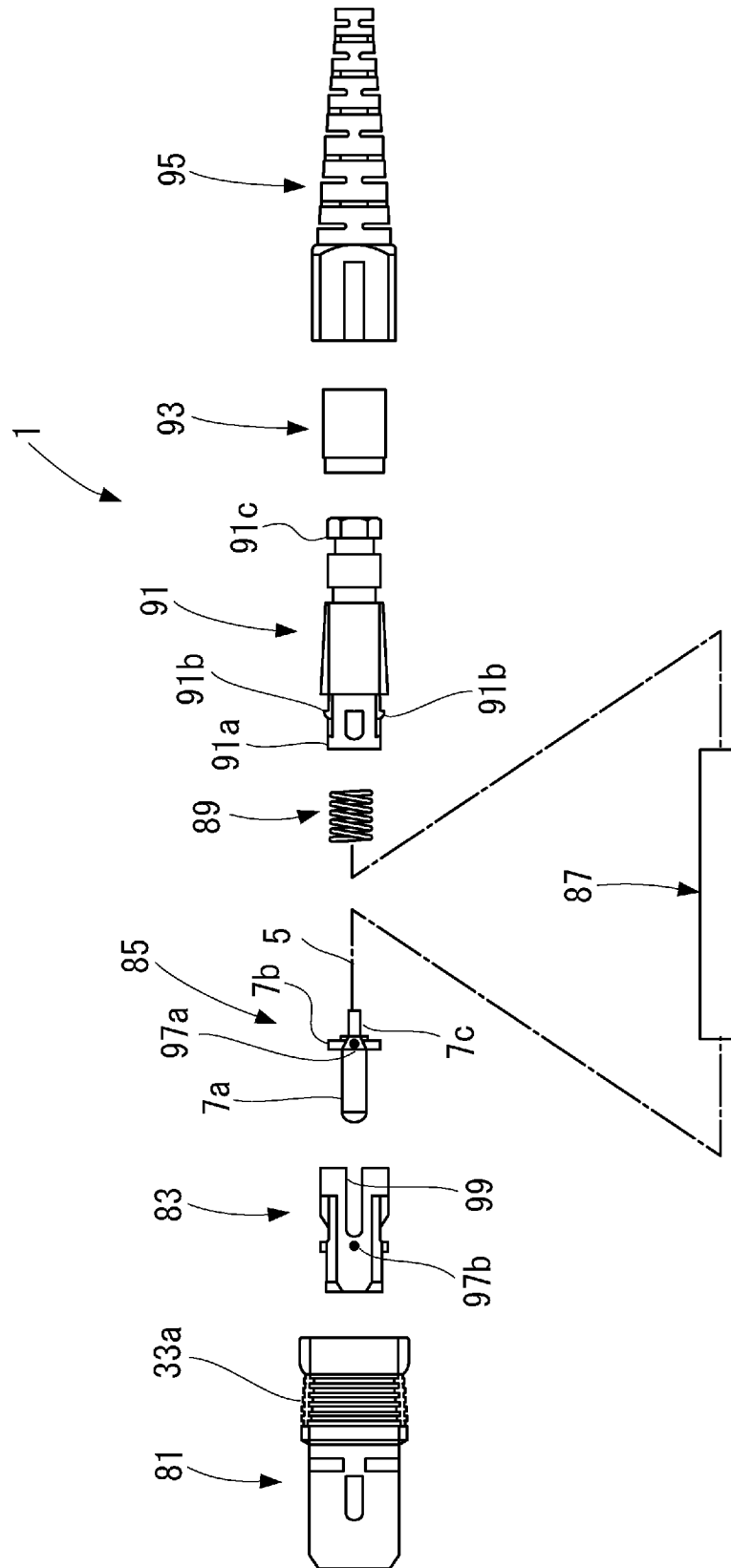
請求の範囲

- [1] 光コネクタフェルールに取り付けられた短尺光ファイバと光ファイバ心線とを融着接続した融着接続部を収容して保持する光コネクタであって、
前記短尺光ファイバと前記光ファイバ心線を挿通して前記融着接続部の周囲を覆う熱収縮材からなる保護スリーブの一端が前記光コネクタフェルールに結合されており、前記光コネクタフェルールには前記保護スリーブの内部と連通する空気逃し穴が設けられていることを特徴とする光コネクタ。
- [2] 前記短尺光ファイバは、被覆を剥いだ先端部分が前記光コネクタフェールの光ファイバ挿通孔に挿入されると共に、前記先端部分及び前記被覆との境界部が前記光ファイバ挿通孔に接着固定されることを特徴とする請求項1に記載の光コネクタ。
- [3] 前記光コネクタフェルールは、フェルール本体と、前記フェルール本体と結合して一体化する拡張部と、前記拡張部の一端に接続して前記保護スリーブが外嵌される結合突起とを備え、
前記短尺光ファイバは、被覆を剥いだ先端部分及び前記融着接続部で除去される被覆が少なくとも前記結合突起内で残されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の光コネクタ。

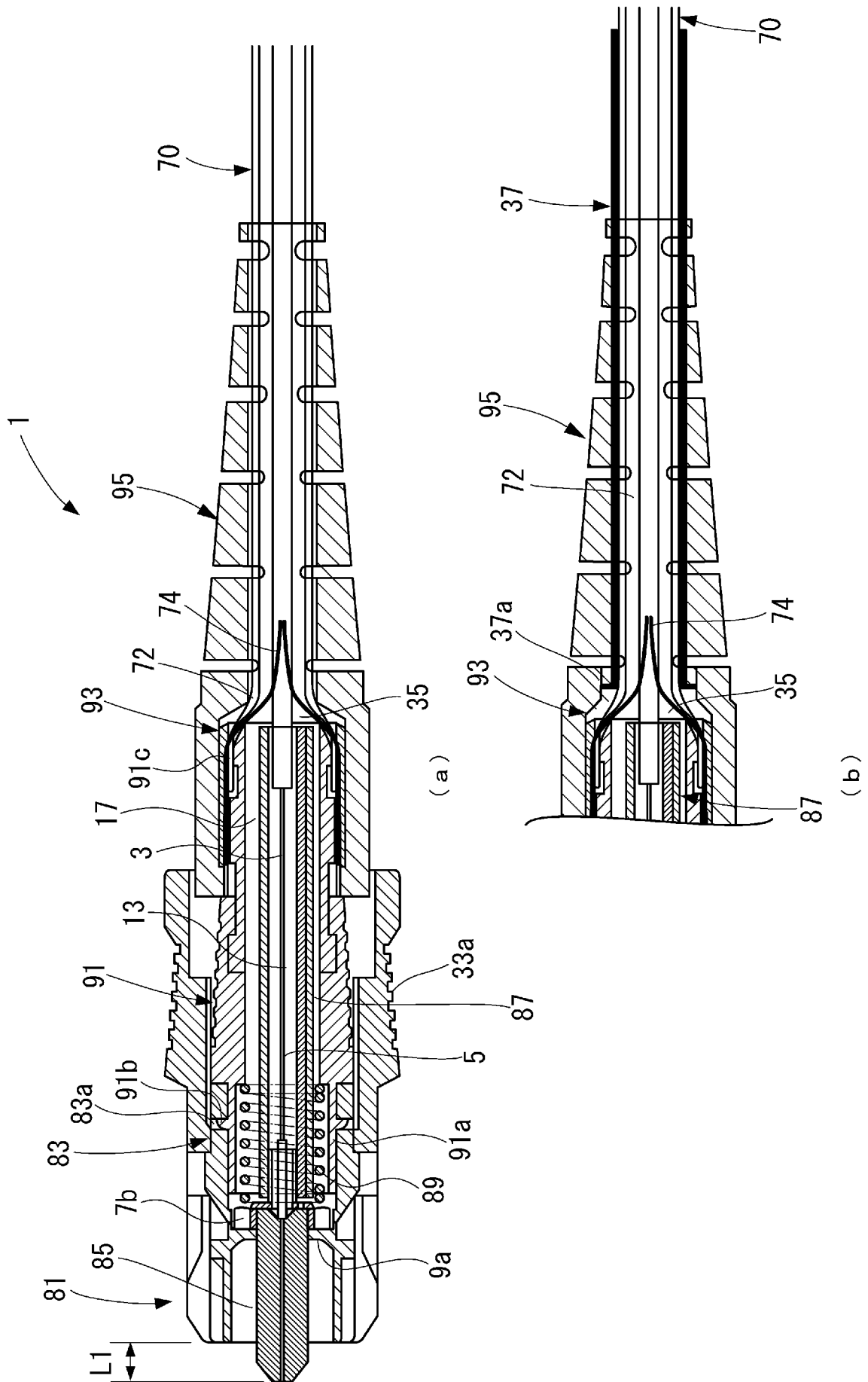
[図1]



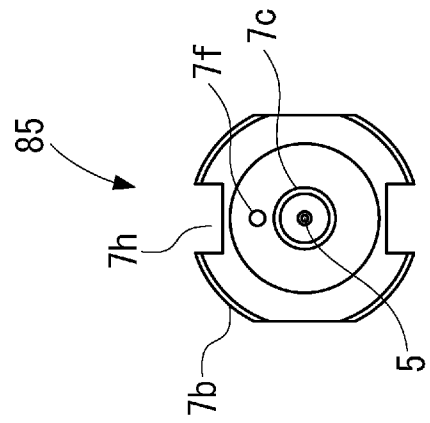
[図2]



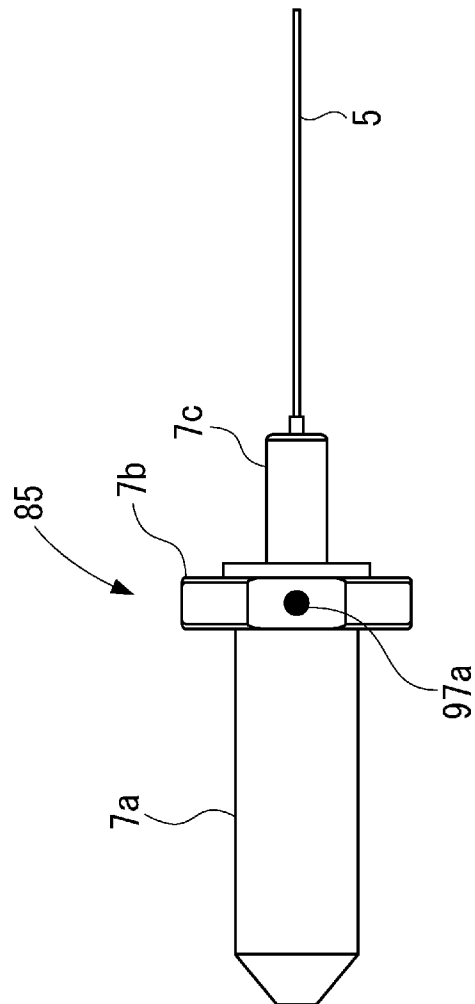
[図3]



[図4]

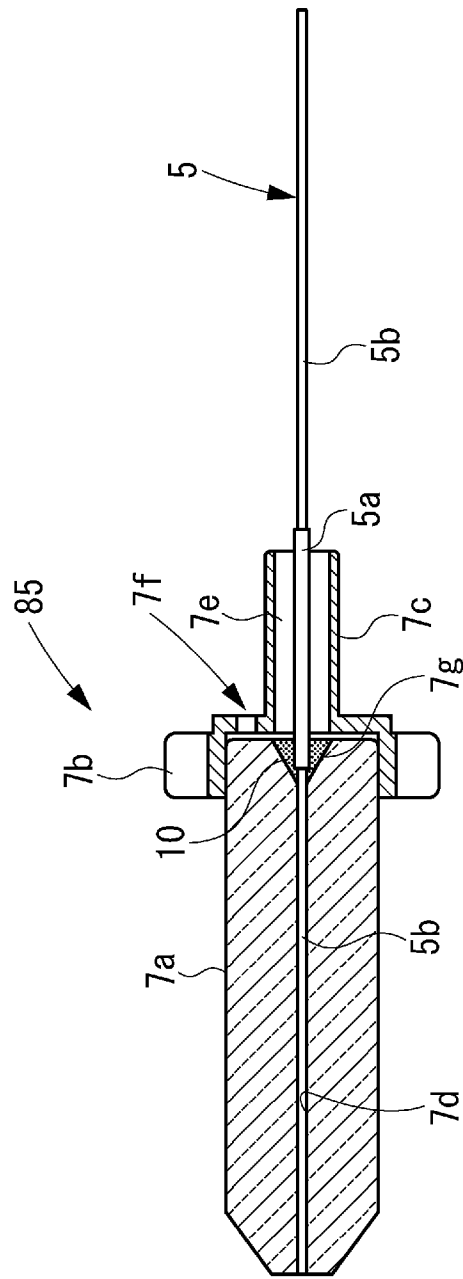


(b)

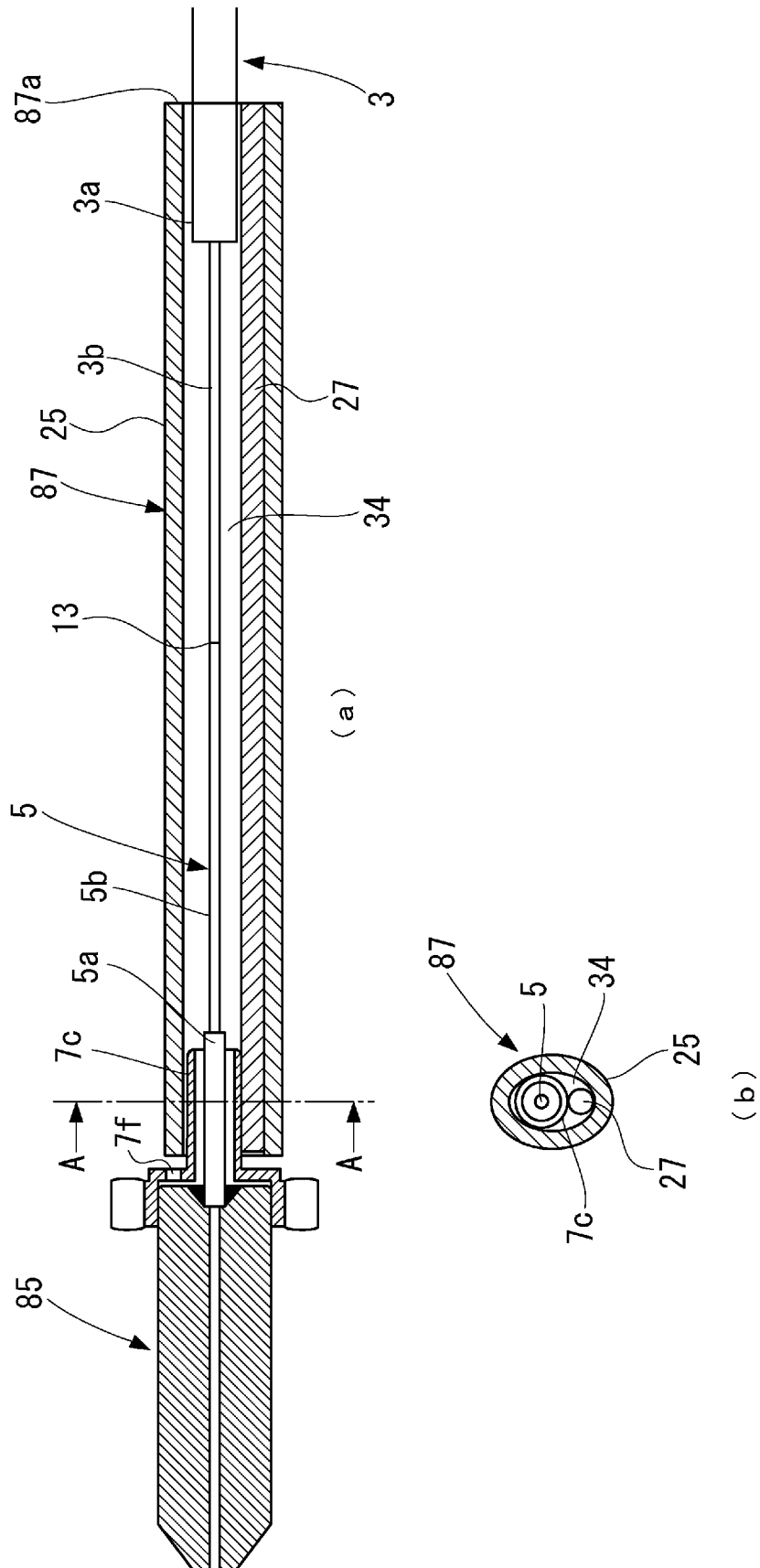


(a)

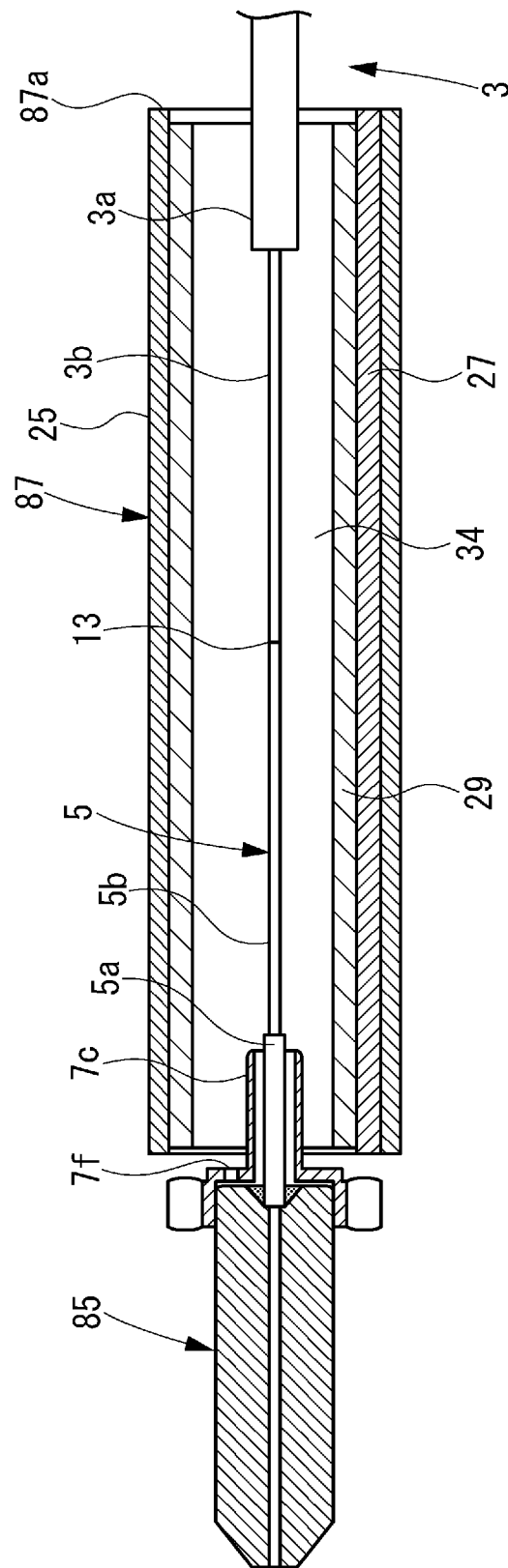
[図5]



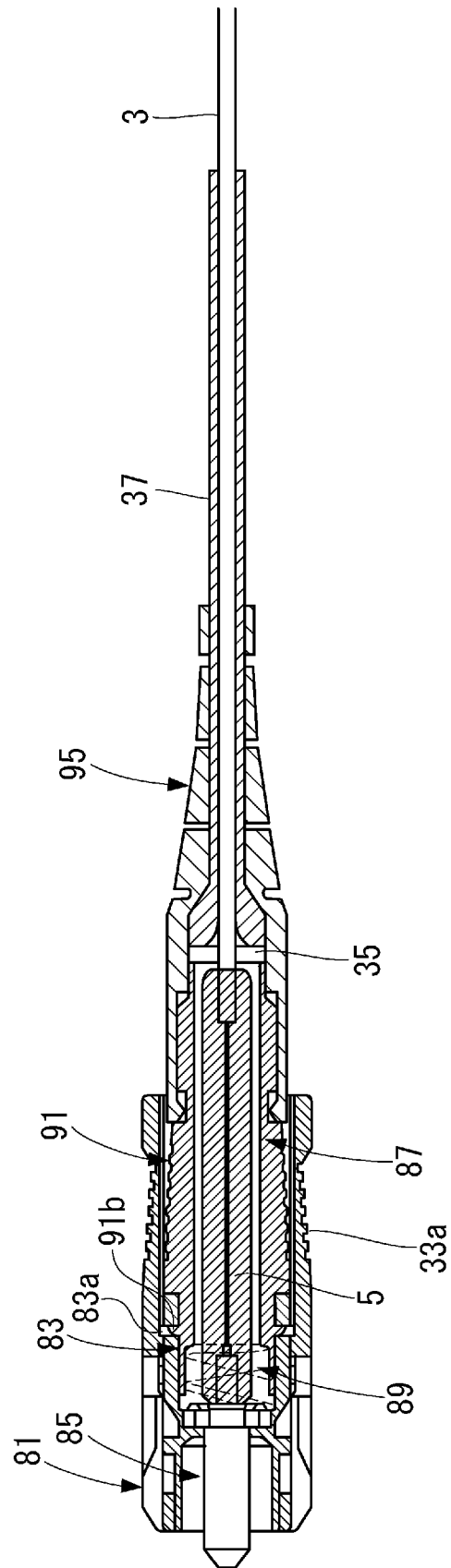
[図6]



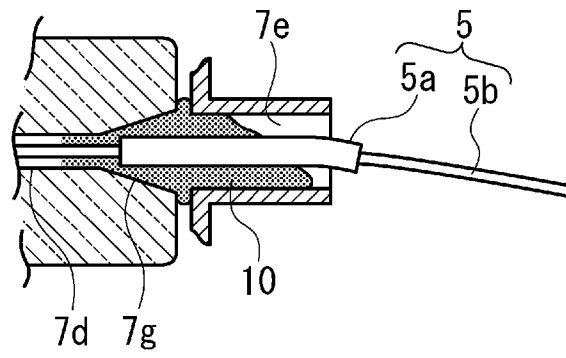
[図7]



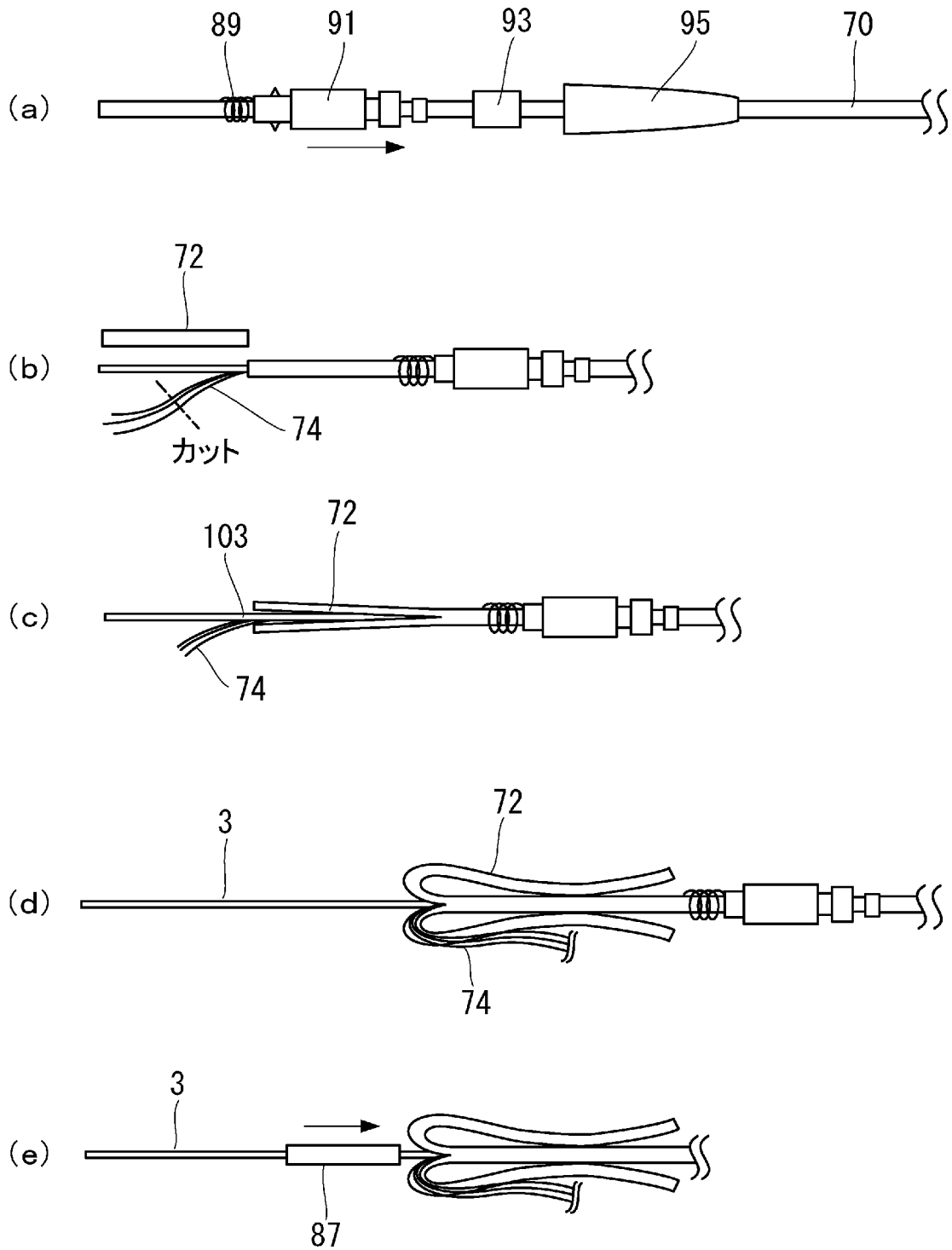
[図8]



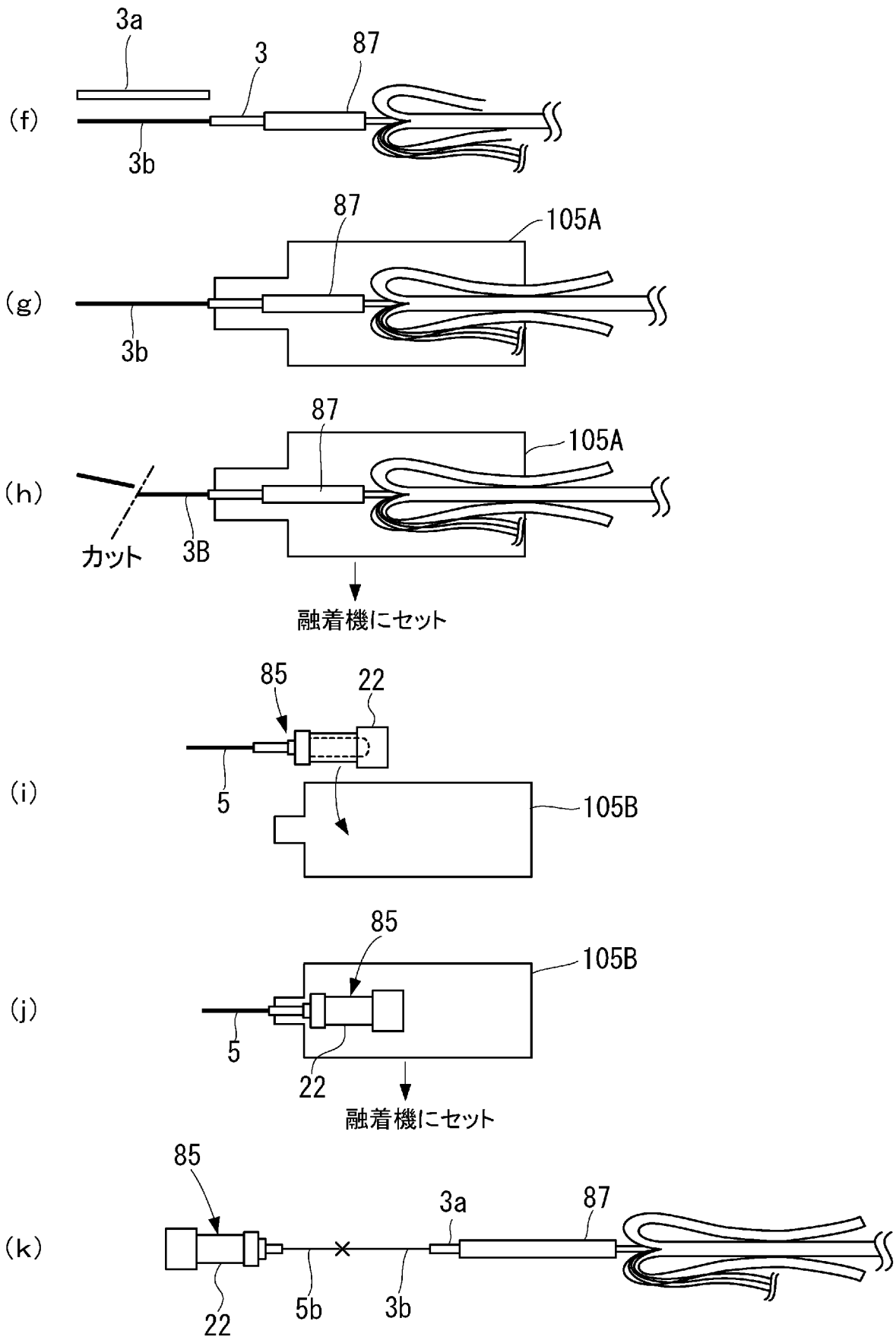
[図9]



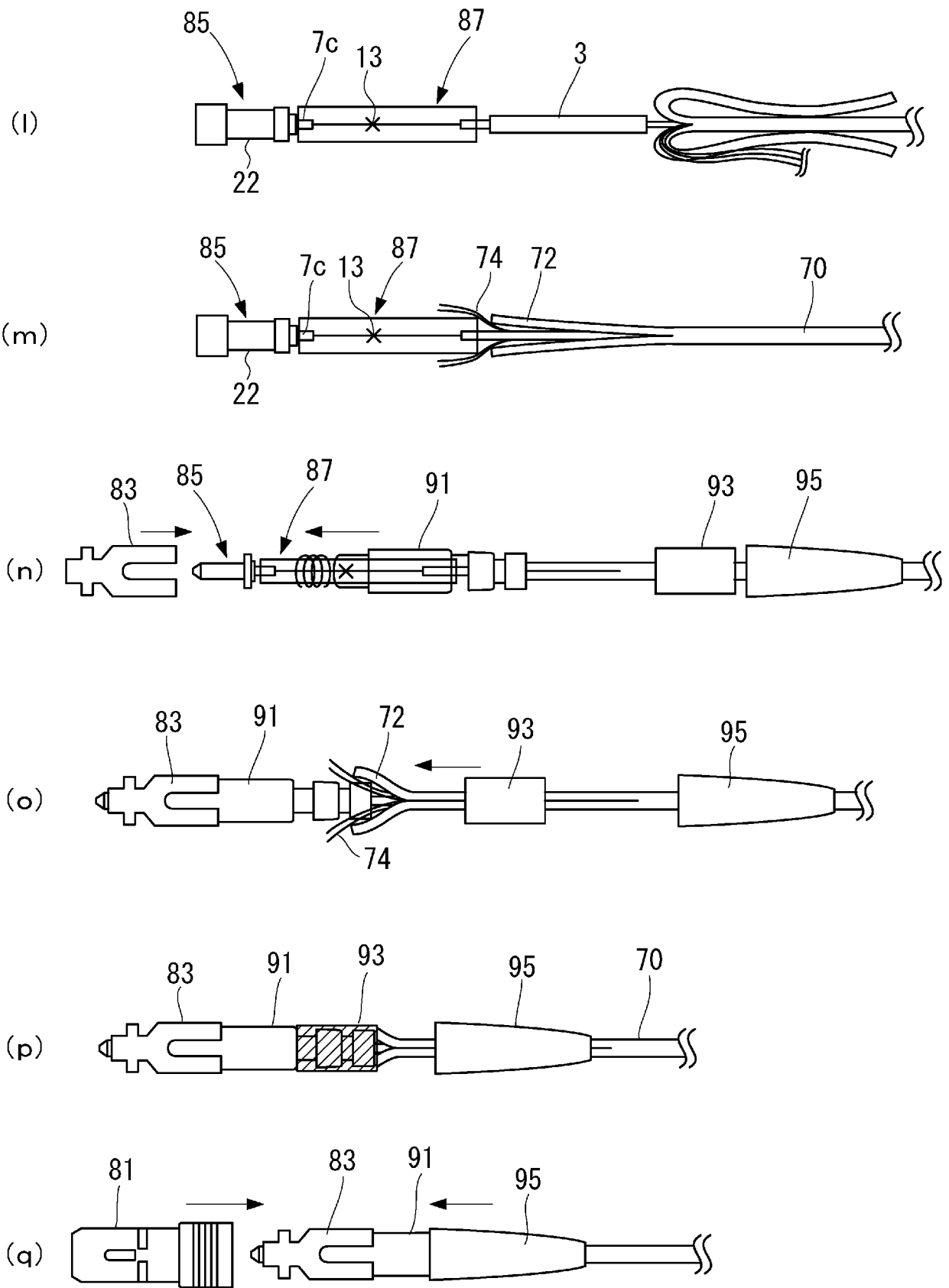
[図10]



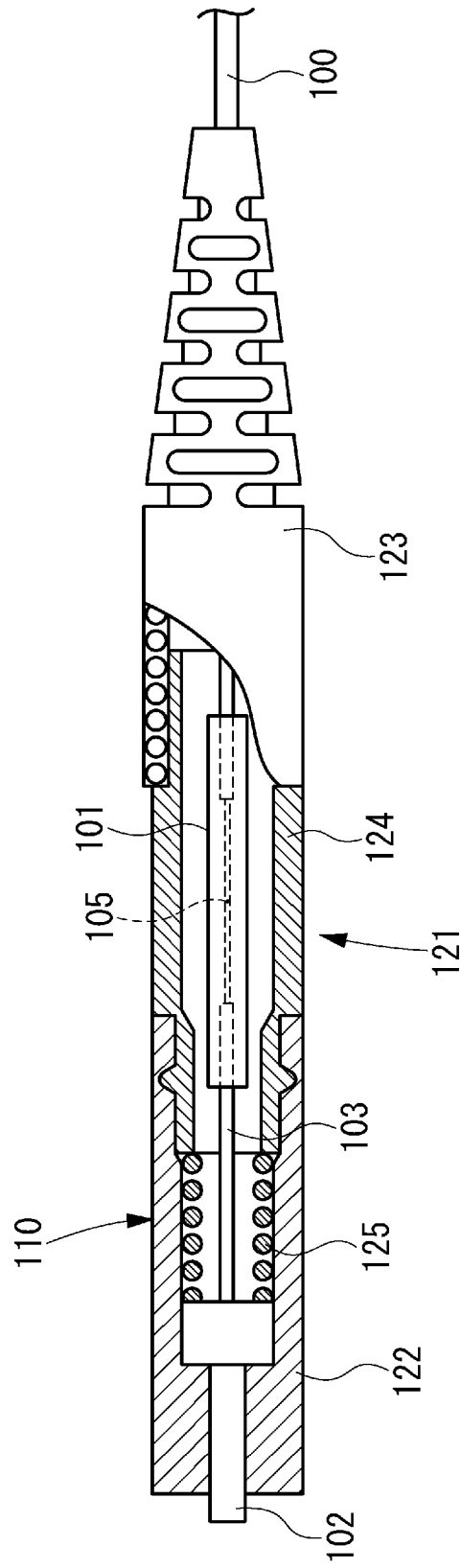
[図11]



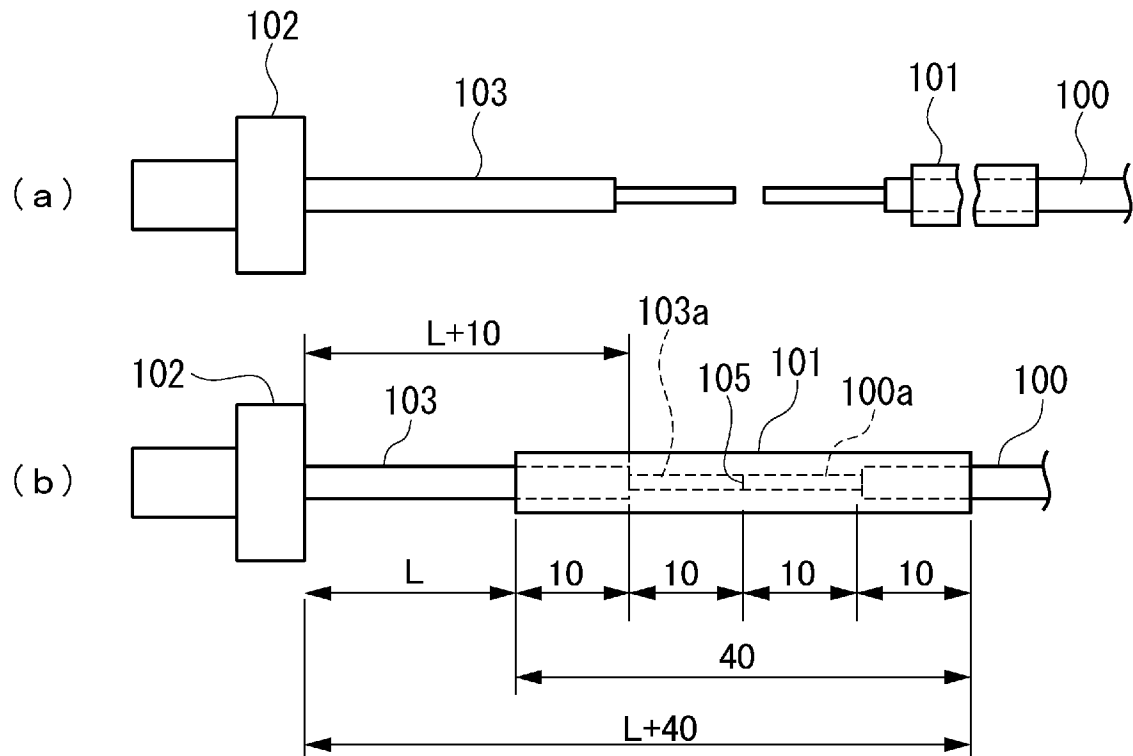
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/073019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B6/38(2006.01) i, G02B6/255(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)
G02B6/24-6/255, 6/36-6/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-82257 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 22 March, 2002 (22.03.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2001-13355 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 19 January, 2001 (19.01.01), Full text; all drawings & US 6437299 B1 & EP 1065536 A2	1-3
A	JP 1-216303 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 30 August, 1989 (30.08.89), Full text; all drawings (Family: none)	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 January, 2009 (16.01.09)	Date of mailing of the international search report 27 January, 2009 (27.01.09)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/073019

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-337325 A (NEC Corp.), 06 December, 1994 (06.12.94), Full text; all drawings & US 5499310 A1 & EP 0626602 A1	1-3
E,A	JP 2008-225461 A (Fujikura Ltd.), 25 September, 2008 (25.09.08), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
E,A	JP 2008-181026 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 07 August, 2008 (07.08.08), Full text; all drawings (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G02B6/38(2006.01)i, G02B6/255(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G02B 6/24-6/255, 6/36-6/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-82257 A (住友電気工業株式会社) 2002.03.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2001-13355 A (住友電気工業株式会社) 2001.01.19, 全文, 全図 & US 6437299 B1 & EP 1065536 A2	1-3
A	JP 1-216303 A (日本電信電話株式会社) 1989.08.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

<p>* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献</p>
--	---

国際調査を完了した日 16.01.2009	国際調査報告の発送日 27.01.2009
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 多田 春奈 電話番号 03-3581-1101 内線 3294

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 6-337325 A (日本電気株式会社) 1994. 12. 06, 全文, 全図 & US 5499310 A1 & EP 0626602 A1	1-3
E, A	JP 2008-225461 A (株式会社フジクラ) 2008. 09. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
E, A	JP 2008-181026 A (住友電気工業株式会社) 2008. 08. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3