

(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
2018年11月1日(01.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/199331 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/017322
- (22) 国際出願日: 2018年4月27日(27.04.2018)
- (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 2017-090144 2017年4月28日(28.04.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社巴川製紙所(TOMOEGAWA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1048335 東京都中央区京橋一丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 後藤 誠(GOTO, Makoto); 〒4240831 静岡県静岡市清水区入江一丁目3番6号 株式会社巴川製紙所内 Shizuoka (JP). 鈴木 正義(SUZUKI, Masayoshi); 〒4240831 静岡県静岡市清水区入江一丁目3番6号 株式会社巴川製紙所内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 温(ITO, Atsushi); 〒1040045 東京都中央区築地4-1-1 東劇ビル4階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

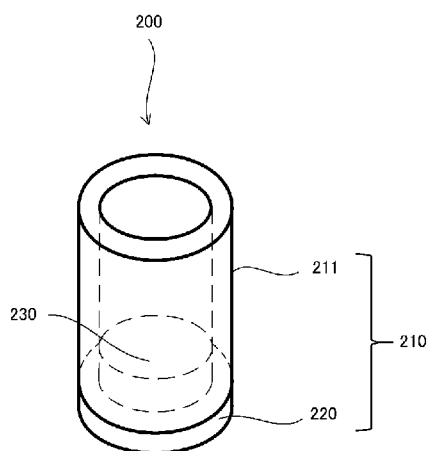
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: PROTECTIVE CAP

(54) 発明の名称: 保護キャップ



(57) Abstract: [Problem] To provide a means by which it is possible to prevent fouling of an optical link terminal even if dust is present on a wall surface of a protective cap or the like. [Solution] A protective cap able to protect an optical link terminal incorporated into an optical fiber terminal section, wherein the protective cap comprises: a cylindrical section into which the optical link terminal can be inserted; a case section, on a surface of which the cylindrical section is provided, and in which provided is a through hole through which the optical link terminal can penetrate through to the interior when the optical link terminal has been inserted into the cylindrical section; and an adhesive section that is provided to the case section interior, and is disposed at a position so that a distal end of the inserted optical link terminal can abut against the adhesive section when the optical link terminal has been inserted into the case section interior via the through hole.

(57) 要約：【課題】 保護キャップの壁面等に塵埃が存在していたとしても、光接続端末の汚染が防止できる手段の提供。【解決手段】 光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末を保護可能な保護キャップであって、前記光接続端末を挿嵌可能な筒状部と、前記筒状部が表面に設けられており、且つ、前記筒状部に前記光接続端末が挿嵌された際、前記光接続端末が内部まで貫通可能な貫通孔が設けられているケース部と、前記ケース部内部に設けられており、且つ、前記光接続端末が前記貫通穴を介して前記ケース部内部に挿嵌された際、挿嵌された前記光接続端末の先端が当接可能な位置に配されている粘着部とを有する保護キャップ。

明 細 書

発明の名称：保護キャップ

技術分野

[0001] 本発明は、光ファイバの光接続端末の接続面を保護するための新規な保護キャップに関するものである。

背景技術

[0002] 光ファイバ接続作業時、光接続端末先端のフェルール部（光接続端末）に塵埃が付着する等の汚染が起こる。そこで、光ファイバの配線工事においては、保護キャップを用いて光接続端末先端面の汚染を防止している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-041089号公報

特許文献2：特開平9-297244号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来の保護キャップを使用した場合、保護キャップ内に塵埃が存在するとき等、光接続端末を装着する際に光接続端末が汚染される場合がある。そこで、本発明は、保護キャップの壁面等に塵埃が存在していたとしても、光接続端末の汚染が防止できる手段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

[0005] 本発明（1）は、光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末を保護可能な保護キャップであって、

1 方の端部が前記光接続端末を挿嵌可能な筒状部と前記筒状部の他方の端部に設けられた底部とからなるキャップ部と、

前記キャップ部内部に設けられており、且つ、前記光接続端末が前記筒状部を介して前記キャップ部内部に挿嵌された際、挿嵌された前記光接続端末

の先端が当接可能な位置に配されている粘着部と、
を有する保護キャップである。

本発明（２）は、光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末を保護可能な保護キャップであって、

前記光接続端末を挿嵌可能な筒状部と、

前記筒状部が表面に設けられており、且つ、前記筒状部に前記光接続端末が挿嵌された際、前記光接続端末が前記筒状部を越えて内部まで貫通可能な貫通穴が設けられているケース部と、

前記ケース部内部に設けられており、且つ、前記光接続端末が前記貫通孔を介して前記ケース部内部に挿嵌された際、挿嵌された前記光接続端末の先端が当接可能な位置に配されている粘着部と
を有する保護キャップである。

本発明（３）は、前記ケース部は、前記筒状部が表面に設けられている蓋部と、前記粘着部が設けられている底部と、に分離可能である、
前記発明（２）の保護キャップである。

本発明（４）は、複数の光接続端末及び／又は異なる形状の光接続端末の挿嵌用である、前記発明（２）又は（３）の保護キャップである。

本発明（５）は、前記筒状部が、柔軟成型樹脂からなる、前記発明（１）～（４）のいずれかの保護キャップである。

本発明（６）は、前記柔軟成型樹脂が、ポリエチレン及び／又はポリプロピレンである、前記発明（５）の保護キャップである。

本発明（７）は、前記保護キャップが、

第１の係止部を有する光接続端末に用いられ、

第２の係止部を有する前記筒状部を含み、

前記光接続端末が前記筒状部に挿嵌される際、

前記光接続端末の先端と、前記粘着部とが、当接する位置において、

前記筒状部の第２の係止部と、

前記光接続端末の第１の係止部とが、

相互に係止することを特徴とする、前記発明（１）～（４）のいずれかの保護キャップである。

本発明（８）は、前記粘着部が、連続気泡構造を有する樹脂発泡体を含む、前記発明（１）～（７）のいずれかの保護キャップである。

本発明（９）は、前記粘着部が、さらに基材を含む、前記発明（８）の保護キャップである。

本発明（１０）は、前記保護キャップは、

前記キャップ部、又は、前記ケース部に設けられており、且つ、前記光接続端末の先端と前記粘着部とを当接状態にして前記光接続端末に取り付けられた光ファイバから発光させたときに光終端性を発揮する光吸収部を、さらに有する、前記発明（１）～（７）のいずれかの保護キャップである。

本発明（１１）は、前記粘着部の材質が透明であり、且つ、屈折率が $1.43 \sim 1.55$ である、前記発明（１０）の保護キャップである。

本発明（１２）は、前記粘着部の材質が、アクリル系粘着剤である、前記発明（１０）又は（１１）の保護キャップである。

発明の効果

[0006] 本発明（１）及び（２）によれば、（１）元々の保護キャップとしての機能の他、（２）光接続端末の端部と当接する粘着部が保護キャップ内に設けられているので、光接続端末の端面に塵埃が存在していたとしても当該粘着部にて当該塵埃を除去できる（クリーナー機能）と共に、（３）保護キャップの壁面等に塵埃が存在しており当該塵埃が光接続端末の先端に付着したとしても当該粘着部にて当該塵埃を除去できる（再汚染防止機能）という効果を奏する。

本発明（３）によれば、前記効果に加え、（１）蓋部と底部とで異なる材料を使用できる（例えば、蓋部には柔軟保持性の材料（例えば、PEやPP等）、底部には粘着部の粘着剤と相性の良い材料（例えば、PC、ABS、PC+ABS等）を使用できる）、（２）粘着効果が失われた場合には、底部のみ新たな部材と取り換えれば機能を再生できる、という効果を奏する。

本発明（４）によれば、前記効果に加え、複数の光接続端末に同時対応できるという効果を奏する。

本発明（５）によれば、筒状部及び粘着部において特定材料を用いることにより、筒状部に光接続端末を圧入、保持し易くなると共に、優れた清掃機能や終端機能等を発揮できるという効果を奏する。

本発明（６）によれば、筒状部及び粘着部において特定材料を用いることにより、さらに、筒状部に光接続端末を圧入、保持し易くなると共に、優れた清掃機能や終端機能等を発揮できるという効果を奏する。

本発明（７）によれば、前記効果に加え、光接続端末と、保護キャップが確実に固定することができ、光接続端末が筒状部材から抜けることを防止できるという効果を奏する。

本発明（８）によれば、粘着部に樹脂発泡体を用いることにより、優れた清掃機能を付与することができると共に、例えば、ピン付きの光接続端末先端のピンを突き刺したとしてもピン等への汚染がないという効果を奏する。

本発明（９）によれば、粘着部に樹脂発泡体と、基材とを用いることで、樹脂発泡体により柔軟性を持たせることができ、さらに優れた清掃機能を付与することができるという効果を奏する。

本発明（１０）によれば、前記効果に加え、さらに、（１）光接続端末に光終端機能を付与することが可能となる、（２）光ファイバ先端にコネクタ加工を施した場合、その加工状態を確認する目的で反射減衰量の測定が可能となる、という効果を奏する。

本発明（１１）によれば、前記効果に加え、光接続端末の端面と粘着部との界面で反射が生じにくいので、特に、光接続端末に終端機能を付与する場合等に有効であるという効果を奏する。

本発明（１２）によれば、前記効果に加え、粘着部の物性の調整を容易に変更することができる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図 1 は、光ファイバの先端に組み付けられた光接続端末の斜視図と先端部の側断面図である。

[図2]図 2 は、本形態に係る保護キャップの態様例 1 の斜視図である。

[図3]図 3 は、本形態に係る保護キャップの態様例 1 の構造を示す側断面図である。

[図4]図 4 は、本形態に係る保護キャップの態様例 1 の作用図である。

[図5]図 5 は、本形態に係る保護キャップの態様例 2 の斜視図である。

[図6]図 6 は、本形態に係る保護キャップの態様例 2 のその他の態様を例示した斜視図である。

[図7]図 7 は、本形態に係る保護キャップの態様例 2 の展開図である。

[図8]図 8 は、本形態に係る保護キャップの態様例 2 の作用図である。

[図9]図 9 は、本形態に係る保護キャップの態様例 3 に係る光ファイバの先端に組み付けられた光接続端末の斜視図である。

[図10]図 10 は、本形態に係る保護キャップの態様例 3 の斜視図である。

[図11]図 11 は、本形態に係る保護キャップの態様例 3 の別の態様の斜視図である。

[図12]図 12 は、本形態に係る保護キャップの態様例 3 の作用図である。

[図13]図 13 は、本形態に係る保護キャップの態様例 3 の構造を示す側断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 本発明の実施形態を具体的に説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0009] 1. 保護キャップ

本発明による保護キャップ(例えば図 2 及び図 5)は、光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末 100 (図 1) の先端部 110 を保護可能な保護キャップである。

[0010] 1-1. 保護キャップの態様例 1

図 2 に従って本発明に係る態様の例 1 を説明する。

前記光接続端末１００を挿嵌可能な筒状部２１１と、前記筒状部の他方の端部に設けられた底部２２０とからなるキャップ部２１０と、前記キャップ部２１０内部に設けられており、且つ、前記光接続端末が前記筒状部２１１を介して前記キャップ部２１０内部に挿嵌された際、挿嵌された前記光接続端末の先端１１１が当接可能な位置に配されている粘着部２３０とを有する保護キャップ２００である。

[0011] ここで、前記保護キャップ２００は、前記光接続端末１００の先端１１１と前記粘着部２３０とを当接状態にして、前記光接続端末１００に取り付けられた光ファイバから発光させたときに光終端性を発揮する光吸収部を有していてもよい。

[0012] 又、前記保護キャップ２００の形状は特に限定されず、光接続端末の形状に合わせて、作製することができる。

[0013] １－１－１．各部

１－１－１－１．キャップ部

１－１－１－１－１．構造

本発明に係るキャップ部２１０は、後で詳述する筒状部２１１と、底部２２０とからなり、さらに後述する粘着部２３０と、任意には後で詳述する光吸収部とを有することができる。

[0014] さらに、前記キャップ部２１０は前記筒状部２１１と、前記粘着部２３０が設けられている底部２２０と、に分離可能とすることができ、使用時には固定することができる。図２には筒状部と底部とが、お互いを嵌め合わせて組み立てることができる例を示した。その場合に、その筒状部と底部は、単純な嵌合せによる固定方法、爪を用いた固定方法、ねじによる固定方法、挿嵌めによる固定方法、接着による固定方法等を用いて固定することができる。上記のように筒状部２１１と底部２２０とを分離可能とすることにより、両部材の素材を異なるものとし易くなる。例えば、筒状部２１１の素材を光ファイバ先端部との挿嵌性に優れた素材とし、底部２２０の素材を粘着部２３０との密着性（接着性）に優れた素材とする等が実施し易くなる。

[0015] 1-1-1-1-2. 材質

前記キャップ部210の材質は特に限定されず、例としては樹脂、金属、セラミックス、ガラス等が挙げられる。又、前記筒状部211と、前記底部220の材質は同一でもよく、異なる材質でもよい。後述する各部位の特性に合ったものを選択することができる。

[0016] 1-1-1-2. 筒状部

1-1-1-2-1. 構造

本発明における筒状部211は、前記キャップ部210を構成する主たる部分である。ここで、筒状部の大きさや形状は、特に限定されず、例えば前記光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末100、又は、その先端部等の大きさや形状に合わせたものとするのが好適である（例えば円筒状や角筒状）。なお、前記筒状部の大きさや形状としては、前記光接続端末を挿嵌した際、挿嵌状態となる大きさや形状が好適であり、前記光接続端末の（1）光接続端末外周部101、（2）光接続端末凹部内周部102、又は、（3）フェルール外周部112の大きさや形状から選択することができる。

[0017] 前記筒状部211は、前記光接続端末100を、挿嵌した際に、前記光接続端末の先端面111が、前記キャップ内に設けられた粘着部230表面に、当接、又は、前記光接続端末の先端面111が粘着部230の表面を押し込むように設計することができる。

[0018] 前記筒状部211は、前記光接続端末100を、挿嵌した際に、光接続端末100に設けられた爪部を用いて、係止できるような構造を有するように設計できる。

[0019] 1-1-1-2-2. 材質

前記筒状部211の材質は、特に限定されず、例えば金属、セラミックス、樹脂及びガラス等が挙げられる。前記筒状部211の材質は、前記光接続端末100を繰り返し挿嵌することや、前記光接続端末100を破損させないことを考慮すると、樹脂が好ましく、柔軟成型樹脂がより好ましく、前記粘着部230との密着性の低いポリエチレン樹脂やポリプロピレン樹脂がさ

らに好ましい。ポリエチレン樹脂やポリプロピレン樹脂は、表面エネルギーが比較的高いため、粘着剤の密着力は高くはない。そのため、前記粘着部230を交換する際に筒状部211から容易に剥離することができ、筒状部211に粘着部230の一部が付着し難い。万一、付着物が筒状部211に残留した場合に、その付着物が挿嵌された前記光接続端末100の先端面111を汚染するおそれがある。又、ポリエチレン樹脂やポリプロピレン樹脂は、光接続端末を挿嵌した場合に、光接続端末の保持性が高い（光接続端末が抜け落ち難い）。

[0020] なお、本発明における柔軟成型樹脂とは、弾性率が、 $1 \sim 1000 \text{ MPa}$ の、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、ゴムなどが挙げられる。

[0021] 1-1-1-3. 粘着部

本発明における粘着部230は、挿嵌された前記光接続端末の先端面111と当接、又は、前記光接続端末の先端面111が粘着部230の表面を押し込んだ後に、前記光接続端末を脱離することで、前記光接続端末先端面111に付着した塵埃等の汚染物を除去できる。

[0022] 前記粘着部230は、前記光接続端末先端面111に付着した塵埃等を取り除くために十分な粘着力と、当接、又は、押し込まれた前記光接続端末先端面111、又は、光接続端末の先端110に粘着剤が付着しないような内部凝集力とを、有するように調整することができる。

[0023] 又、前記粘着部230は、略透明な粘着剤とすることができ、後述するように光ファイバの屈折率と同じか、又は、わずかに大きな屈折率を有することができる。ここで、略透明とは、完全に透明な状態だけではなく、入射した光のほとんどを透過することができる程度、例えば光の透過率が80%以上に透明である状態も含むものをいう。前記光接続端末の先端面111と、前記粘着部230とを当接、又は、光接続端末の先端110を、前記粘着部230に押し込んだ状態とすることで、前記光接続端末に取り付けられた光ファイバから発せられた光は、光ファイバ先端と粘着剤の界面では反射せず、前記粘着部内に透過し拡散することができる。

[0024] 前記拡散光は、光吸収部であるキャップ部 210 の底部 220 で、吸収することができる。前記粘着部 230 は、後述する光吸収部と合わされることによって、前記光ファイバから発した光を、前記光ファイバには反射しない、いわゆる光終端機能を有することができる。これにより、配線加工後に行われる反射減衰量測定において、終端に高い反射減衰量、すなわち無反射状態或いは、略無反射状態を得ることができる。

[0025] 又、前記粘着部 230 は、前記キャップ部 210 内に設けられており、その厚さは特に限定されないが、0.05 mm 以上であり、好ましくは 1 mm 以上、さらに好ましくは 3 mm 以上である。粘着部 230 の厚さが 3 mm 以上であれば、光接続端末の先端面にピンを有する MPO コネクタを当接、又は、押し込んだ場合であっても、ピン先端が底部に到達しないため好ましい。又、粘着部の弾力により、傾斜を有する端面への当接性にも優れるため好ましい。終端機能に着目した場合には、粘着部 230 の厚さは厚い程、安定した終端機能を発揮しやすい。

[0026] 1-1-1-3-1. 材質

前記粘着部 230 の材質は、特に限定されず、例えば、粘着剤、樹脂発泡体、ゲル材などを挙げることができる。このうち、内部凝集力が高く、かつタック性のある粘着剤、及び、連続気泡構造を有する樹脂発泡体が好ましく、製造の容易性と耐糊残り性から UV 硬化粘着剤、及び、連続気泡構造を有する樹脂発泡体がより好ましい。

[0027] UV 硬化粘着剤としては、例えば弾性重合体、紫外線架橋性樹脂、重合開始剤、重合禁止剤等を構成要素としたもの等を挙げることができる。前記弾性重合体としては、例えば、アクリル樹脂、飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂等を挙げることができる。なかでもアクリル樹脂が好ましい。アクリル樹脂は、ゴミ取り性、耐糊残り性等の性能を両立させる上で、物性のアレンジが比較的容易である。

[0028] 前記アクリル樹脂としては、例えばアクリル酸エステルモノマーと他の共重合可能なモノマーとの共重合体等を挙げることができる。前記共重合体は

、粘着性を付与するために、ガラス転移点の低い重合体を形成することが可能な前記アクリル酸エステルモノマーを主なモノマーとして使用し、又、内部凝集性を付与するために、ガラス転移点の高い重合体を形成することが可能なモノマーと、架橋性や密着性を改良するために、カルボン酸基、アミド基、グリシジル基、ヒドロキシル基等の官能基を有するモノマーとを、使用することにより得ることができる。

[0029] 前記アクリル酸エステルモノマーとしては、例えば、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル等のアクリル酸アルキルエステル等を挙げることができる。

[0030] 前記高いガラス転移点の重合体を形成することが可能なモノマーとしては、例えば、酢酸ビニル、アクリロニトリル、スチレン、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル等を挙げることができる。又、前記カルボン酸基、アミド基、グリシジル基、ヒドロキシル基等の官能基を有するモノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、ヒドロキシルエチルメタクリレート、ヒドロキシルプロピルメタクリレート、アクリルアミド、グリシジルメタクリレート等を挙げることができる。

[0031] 前記紫外線架橋性樹脂としては、例えば、特定波長域の紫外線の照射により架橋するオリゴマー、又は、モノマーとしてのアクリル酸エステル、又は、メタクリル酸エステルを挙げることができ、これらは、分子内に少なくとも2つのアクリロイル基、又は、メタクリロイル基を有するものであることが好ましい。

[0032] 前記オリゴマーとしては、例えば、オリゴエステルアクリレート等を挙げることができ、前記モノマーとしては、例えば、1, 6-ヘキサンジオールアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等の多価アルコールとアクリル酸とのエステル、又は、1, 6-ヘキサンジオールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアク

リレート等の多価アルコールとメタクリル酸とのエステル等を挙げることができる。又、そのほかにも、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等を挙げることができる。

[0033] 前記UV硬化粘着剤を調製するには、例えば前記弾性重合体100重量部に対して、前記紫外線架橋性樹脂を0.5～50重量部、好ましくは、0.5～10重量部を配合すればよい。0.5重量部未満であると、紫外線照射前後でUV硬化粘着剤の接着力が実質的に変化しないことがあり、一方、50重量部を超えると、紫外線照射後にUV硬化粘着剤が硬化しすぎ、粘着力が低下する恐れがある。

[0034] 前記重合開始剤は、前記紫外線架橋性樹脂の紫外線照射による架橋を促進するために用いられ、適宜公知の重合開始剤を用いることができる。これらの重合開始剤としては、例えば、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインプロピルエーテル等のベンゾインアルキルエーテル類、ベンゾイン、ベンジル、ベンゾフェノン等の芳香族オキシケトン類や芳香族ケトン類、ベンジルジメチルケタール、ポリビニルベンゾフェノン等を挙げることができる。

[0035] 前記重合開始剤の配合量は、前記弾性重合体100重量部に対して0.1～20重量部、好ましくは、0.5～10重量部である。0.1重量部未満であると、紫外線を照射しても紫外線架橋性樹脂の架橋が進行しないので、粘着性が発現しにくく、又、糊残りも発生しやすくなるため、不具合を生じる恐れがあり、20重量部を超えても、重合開始剤としての効果は余り変わらず、経済的でない。

[0036] 樹脂発泡体を粘着部として用いる場合には、アクリル樹脂、飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂等を発泡させることで、連続気泡構造を有する樹脂発泡体とすることができる。この場合に粘着層の材質自体の粘着力が弱い場合でも、形成された連続気泡構造による吸着や、樹脂発泡体のもつ柔らかさによる埋設効果によって、塵埃などを、光接続端末先端面から除去することができる。又、糊残り等を生じ難い。例えば、特開2012-56985号公報に開示されている樹脂発泡体（マイクロ吸盤）など

が好適である。

[0037] 前記樹脂発泡体の構造は、樹脂発泡体表面に連続気泡構造を有する孔が存在していればよく、特に限定されないが、例えば、樹脂発泡体表面の孔密度が10個/mm²～300個/mm²とすることができ、好ましくは30個/mm²～200個/mm²、より好ましくは50個/mm²～150個/mm²とすることができる。樹脂発泡体表面の孔数（孔密度）に係る範囲にある場合には、光接続端末の先端が樹脂発泡体に当接された際に、先端に対する樹脂発泡体の追従性が向上し、ゴミ取り性が向上する。

[0038] 前記樹脂発泡体表面の孔密度は、前記樹脂発泡体表面を光学顕微鏡や走査型電子顕微鏡を用いて、ランダムに選択した10か所を撮像し、その撮像した画像の視野面積当たりの孔数を計測し、その平均値とすることができる。

[0039] 前記樹脂発泡体の製造方法は特に限定されず、公知の方法により、樹脂発泡体を製造することができる。例えば、樹脂発泡体は、化学発泡、物理発泡のいずれの製法のものでもよく、独立気泡を形成後、物理的に気泡を粉砕して連通した連続気泡発泡体でもよい。例えば、特開2012-56985号公報に開示されている発泡体の製造方法などが好適である。

[0040] なお、ゲル材を粘着部として用いる場合には、一般にポリウレタンゲルと呼ばれる、軟質ポリウレタン樹脂を用いることができる。この場合にゲル材の粘着力が弱い場合でも、軟質ポリウレタンのもつ柔らかさによる埋設効果によって、塵埃などを、光接続端末先端面から除去することができる。又、ゲル材は微粘着であるため、光接続端末の脱着が容易であり、糊残り等を生じず、さらに塵埃などが付着した軟質ポリウレタンの表面を水で濡らした無塵布で清掃することで、再利用が可能である。前記軟質ポリウレタンとしては、例えば、特開2001-316448号公報に開示されている軟質組成物などが好適である。

[0041] 1-1-1-3-2. 物性

前記粘着剤は、ゲル分率が60%以上であることが好ましく、85%以上がより好ましい。前記架橋の程度は、常温、又は、高温での粘着剤の凝集力

に関連しており、ゲル分率が60%未満であると、流動性が増して、前記光接続端末先端面111に糊残りを生じさせる可能性がある。ゲル分率が60以上であれば、耐糊残り性とタック性（ゴミ取り性能）のバランスに優れると共に、比較的長時間に渡って光接続端末先端面、又は、先端部が粘着部230に当接、又は、押し込まれていたとしても、糊残りし難い。

[0042] なお、前記ゲル分率は、溶媒として例えば酢酸エチル等の有機溶媒を用い、30℃の温度でこの溶媒中に粘着剤を浸漬して十分に膨潤させた後、不溶解分を200メッシュ網にてろ過し、溶媒を乾燥した後、その重量を測定し、下記式により算出することができる。

$$\text{ゲル分率 (\%)} = (\text{溶媒浸漬後ろ過分の乾燥重量} / \text{溶媒浸漬前重量}) \times 100$$

[0043] 前記粘着部230の屈折率は、前記粘着部230表面による反射を防止するため、前記光ファイバの屈折率と同じか、少し大きくすることができる。具体的には1.40～1.65が好ましく、1.43～1.55がより好ましい。なお屈折率は、JIS K7142に準じて測定することができる。

[0044] 1-1-1-4. 光吸収部

本発明に係わる光吸収部は、前記粘着部を光ファイバの屈折率と同じか、又は、わずかに大きな屈折率を有する略透明な粘着剤とした場合に以下のような効果を奏することができる。前記光吸収部は、光接続端末の先端110を前記粘着部230に当接、又は、押し込んだ状態にし、前記光接続端末に取り付けられた光ファイバから発光させたときに光終端性を発揮する。その際、前記光接続端末に取り付けられた光ファイバから発せられた光は、光ファイバ先端と粘着剤の界面では反射せず、前記粘着部内に透過し拡散し、前記光吸収部において吸収される。

[0045] 前記光吸収部は、前記キャップ部210及び前記底部220からなり、少なくともキャップ部210の内表面、又は、外表面を着色することで、前記粘着部230で拡散された光を、吸収することができる。

[0046] 前記光吸収部である底部220は、筒状部211と分離可能としてもよく

、この場合前記粘着部２３０の粘着力が低下した場合には、前記粘着部２３０と前記底部２２０とを、新しいものと交換することで、清掃機能を再生できる。

[0047] １－１－１－４－１．材質

前記光吸収部の材質は特に限定されないが、少なくとも前記粘着部２３０が設けられている底部２２０自体、内表面、又は、外表面を着色することができる。

[0048] 前記光吸収部は、それ自体が着色されている材質の一体構造物であってもよいし、ある材質のケース内側部表面に、別の材質である塗料、フィルム等の薄膜層や、着色された板材のライニング等を設けてもよい。

[0049] 前記光吸収部と前記粘着部２３０の密着力は、前記筒状部２１１と前記粘着部２３０の密着力よりも、強い方が好ましい。粘着部２３０の清掃機能が低下した場合に、前記粘着部２３０と前記底部２２０とを、新しいものと交換するが、その際、筒状部２１１側に粘着剤を残すことなく交換でき、交換作業が容易となる。前記粘着部２３０と相性の良い材料としては、ポリカーボネート（ＰＣ）樹脂やアクリロニトリル・ブタジエン・スチレン（ＡＢＳ）共重合樹脂、又は、ＰＣ樹脂とＡＢＳ樹脂の混合樹脂等が挙げられる。

[0050] 前記光吸収部は、上記及び製造の容易性や安価な点で、着色された樹脂による構造物が好適であり、着色されたＰＣ樹脂やＡＢＳ樹脂、又は、それらの混合樹脂による構造物がより好適である。

[0051] 上記着色されたＰＣ樹脂やＡＢＳ樹脂、又は、それらの混合樹脂は、公知の製法により製造されたものが使用できる。着色料としては、前記光ファイバから照射される光を吸収可能であれば特に限定されない。光の吸収のし易さを考慮すると黒色の着色料であることが好ましく、例えばカーボンブラックやフタロシアニンブルー等が挙げられる。

[0052] 着色料の添加量は、特に限定されないが、光吸収部の樹脂組成分に対して、０．１～１０重量％が好適である。

[0053] １－１－１－４－２．特性

光吸収部の光透過率は、１０％以下であることが好適であり、より好適には２％以下であり、さらに好適には１％以下である。光透過率の下限値は、特に限定されないが、例えば、０．１％である。このような範囲の透過率とすることによって、高い反射減衰量を得ることができる。

[0054] 光透過率の測定は例えば以下の装置により実施することができる。分光光度計UV-3100（島津製作所製）で各波長における透過率を測定することができる。表１に測定条件例を示した。

[0055] [表1]

項目	内容
使用機材	分光光度計UV-3100
光源	ハロゲンランプ(WI)
光源スリット幅	紫外-可視:5nm、近赤外:6nm
検出器	紫外-可視:光増倍管、近赤外:Pbsセル
検出器切替波長	830nm
周囲温度	室温(25℃)
その他	計測値にはフィルム表面での反射を含む

[0056] １－１－２．保護キャップの帯電防止加工

本発明に係る保護キャップの各部（キャップ部、筒状部、ケース部、粘着部）に用いられる材質は、帯電防止加工を施したものをを用いることができる。そのようにすることで、本発明に係る保護キャップに対して、コネクタを装着・脱着する際の摩擦による帯電を妨げることができ、前記保護キャップを取り付けるコネクタ、ケーブル及び通信機器等を静電気から保護することができると共に、保護キャップ内外への塵埃の付着を防止することができる。

[0057] 前記帯電防止加工は、特に限定されず、例えば、帯電防止剤や導電材（導電性のフィラーや繊維等）を材質（母材）の表面や内部に含ませ、発生した静電気を空気中に放電させる方法、材質に導線等の導電物を接触させ接地させる方法等が挙げられる。又、前記の方法を複数組み合わせることも

できる。

[0058] 帯電防止剤は、公知のものを使用することができ、本願発明の効果を阻害しない限りにおいて、特に限定されない。例えば、グリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、 X-X -ビス（2-ヒドロキシエチル）アルキルアミン、 y-y -2-ヒドロキシエチル- y-y -2ヒドロキシアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミン脂肪酸エステル、アルキルジエタノールアמיד等の非イオン性界面活性剤；アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルホスフェート等のアニオン性界面活性剤；テトラアルキルアンモニウム塩、トリアルキルベンジルアンモニウム塩等のカチオン性界面活性剤；アルキルベタイン、アルキルイミダソリウムベタイン等の両性界面活性剤；等を用いることができる。

[0059] なお前記帯電防止剤は、複数を組み合わせて用いることができる。又、その使用方法是特に限定されず、例えば、材質表面に塗布する方法や材質内部に含ませる方法等によって用いることができる。特に、材質として樹脂材料を用いる場合には、帯電防止剤をその内部に含ませることで、その効果の持続性を向上させることができる。例えば、帯電防止剤を表面に塗布する場合には、大気中の湿気による劣化や拭き取り等によりその効果は失われるが、帯電防止剤を材質内部に含む場合には、材質内部の帯電防止剤が、時間と共にその表面にブリードすることにより、その効果の継続性が高くなる。

[0060] 前記材質の表面や内部に含ませる導電材としては、導電率が $1 \times 10^0 \sim 1 \times 10^7 \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$ の範囲にある材料を用いることができ、公知の導電材を用いることができる。前記導電材は本願発明の効果を阻害しない限りにおいて、特に限定されず、例えば、銀、銅、ニッケル、アルミニウム、鉄等の金属；天然黒鉛、人造黒鉛、等方性黒鉛、カーボンブラック、パイロカーボン、フラーレン類、カーボンナノチューブ類、炭素繊維、膨張黒鉛、ガラス状炭素等の導電性カーボン材料；導電性高分子；導電性ガラス；等が挙げられる。

[0061] 前記導電材の形状は、本願発明の効果を阻害しない限りにおいて、特に限定されず、板状（円板状、多角形状等）、柱状（円柱状、多角形柱状等）、繊維状（長繊維、短繊維等）、粒子状（球形、多角形粒状等）、膜状等のものを用いることができる。

[0062] なお前記導電材は、複数を組み合わせて用いることができる。又、その使用方法は特に限定されず、例えば、材質表面に埋設する方法、表面に散布させる方法や材質内部に含ませる方法によって用いることができる。前記導電体を用いる方法は、前記帯電防止剤を用いる方法と比べ、その帯電防止効果の持続性を、さらに向上させることができる。

[0063] 又、本発明に係る保護キャップの各部（キャップ部、筒状部、ケース部、粘着部）は、導線等の導電体を接触させることで帯電防止することができる。前記導電体は、接地せずに用いてもよく、接地して用いてもよい。接地しない場合には、前記保護キャップに帯電した静電気は、空气中に放電される。接地する場合には、前記保護キャップに帯電した静電気は地絡されるため、帯電防止効果を、さらに向上することができる。

[0064] 前記接地の方法は、特に限定されず、例えば、前記保護キャップと、建物や設備の配電盤等のアース端子とを、接続すればよい。又、前記接続は、前記保護キャップの各部（キャップ部、筒状部、ケース部、粘着部）のうち、少なくとも1つが前記アース端子と接続されていればよく、前記アース端子と接続されていない部分は、前記アース端子と接続されている部分と導通してさえいればよい。

[0065] 1-1-3. 保護キャップの製造方法

前記粘着部230の形成は、例えば前記キャップ部210内に粘着部230を構成するモノマー成分を流し込み、加熱や筒状部211を介した光照射等を行って、モノマー成分を硬化（架橋）させる方法等で形成しても良いし、枠等を利用して底部220上に粘着部230を形成した後に、筒状部211を嵌合等しても良い。粘着部が樹脂発泡体である場合には、例えば特開2012-56985号公報に記載の製造方法によって作製した樹脂発泡体を

底部 220 に接着剤等を介して貼り付けてもよい。又、この時樹脂発泡体の基材として不織布等を用いてもよい。不織布は、その弾力により光接続端末の先端部への当接性を向上させ、保護キャップのゴミ取り性を向上させる。又、ピンを有するコネクタの場合には、ピンが刺さる緩衝体とすることができる。

[0066] 筒状部 211、底部 220 は公知の方法で作製できる。例えば、金型による押出成型や射出成型、又は、バルク材からの削り出し加工等が使用できる。

[0067] 1-2. 保護キャップの態様例 2

図 5 に基づき、保護キャップの態様例 2 について説明する。前記光接続端末 100 を挿嵌可能な筒状部 311 と、前記筒状部 311 が表面に設けられており、且つ、前記筒状部 311 に前記光接続端末 100 が挿嵌された際、前記光接続端末 100 が前記筒状部 311 を越えて内部まで貫通可能な貫通穴が設けられているケース部 301 と、前記ケース部 301 内部に設けられており、且つ、前記光接続端末 100 が前記貫通穴を介して前記ケース部 301 内部に挿嵌された際、挿嵌された前記光接続端末 100 の先端が当接可能な位置に配されている粘着部 330 とを有する保護キャップ 300 である。

[0068] ここで、前記保護キャップ 300 は、前記ケース部 301 に設けられており、且つ、前記光接続端末 100 の先端 110 と前記粘着部 330 とを当接状態にして前記光接続端末 100 に取り付けられた光ファイバから発光させたときに光終端性を発揮する光吸収部を有していてもよい。

[0069] 又、前記保護キャップ 300 は、複数の光接続端末 100、及び／又は、異なる形状の光接続端末 100 に対応可能である保護キャップ 300 であってもよい。

[0070] 1-2-1. 各部

1-2-1-1. ケース部

1-2-1-1-1. 構造

本発明に係るケース部３０１は、後で詳述する筒状部３１１を表面に有し、さらに、筒状部３１１に光接続端末１００が挿嵌された際に、前記光接続端末１００が前記筒状部３１１を越えて内部まで貫通可能な貫通穴が設けられており、さらに、後で詳述する粘着部３３０と、任意には後で詳述する光吸収部とを有することができる。

[0071] さらに、前記ケース部３０１は前記筒状部３１１が表面に設けられている蓋部３１０と、前記粘着部３３０が設けられている底部３２０と、に分離可能とすることができ、使用時には嵌合手段等によって固定することができる。蓋部３１０と底部３２０とを分離可能とすることにより、両部材の素材を異なるものとし易くなる。例えば、筒状部３１１を有する蓋部３１０の素材を光ファイバ先端部との挿嵌性に優れた素材とし、底部３２０の素材を粘着部３３０との密着性（接着性）に優れた素材とする等が実施し易くなる。

[0072] １－２－１－１－２．材質

前記ケース部３０１の材質は、特に限定されず、例としては樹脂、金属、セラミックス、ガラス等が挙げられる。又、前記蓋部３１０と、前記底部３２０の材質は同一でもよく、異なる材質でもよい。後述する各部位の特性に合ったものを選択することができる。

[0073] １－２－１－２．筒状部

１－２－１－２－１．構造

本発明における筒状部は、前記ケース部３０１表面に設けられている。ここで、筒状部の大きさや形状は、特に限定されず、例えば前記光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末１００、又は、その先端部等の大きさや形状に合わせたものとするのが好適である（例えば円筒状や角筒状）。又、複数の光接続端末に対応可能なように筒状部を複数設けた態様に関しては、図５に示したように、それぞれの筒状部の大きさや形状を、それぞれに挿嵌される複数種類の光接続端末の大きさや形状に合わせたもの（例えば３１１（ａ）～（ｃ））とすることもできる。

[0074] 又、図６に示したように、前記筒状部は、筒状部の大きさや形状を、挿嵌

される同一種類の光接続端末の大きさや形状に合わせたもの{例えば 3 1 1 (a) ~ (c) }とすることもできる。

なお、前記筒状部の大きさや形状としては、前記光接続端末を挿嵌した際、挿嵌状態となる大きさや形状が好適であり、前記光接続端末の(1)光接続端末外周部 1 0 1、(2)光接続端末凹部内周部 1 0 2、又は、(3)フェルール外周部 1 1 2の大きさや形状から選択することができる。

[0075] 前記筒状部 3 1 1 は、前記光接続端末 1 0 0 を、挿嵌した際に、前記光接続端末の先端面 1 1 1 が、前記ケース内に設けられた粘着部 3 3 0 表面に、当接するように設計することができる。

[0076] 前記筒状部 3 1 1 は、前記光接続端末 1 0 0 を、挿嵌した際に、光接続端末 1 0 0 に設けられた爪部を用いて、係止できるような構造を有するように設計できる。

前記筒状部 3 1 1 は、ケース部、又は、前記蓋部 3 1 0 と一体成型品としてもよいし、別部品として製作し組み付ける集合部品としてもよい。

[0077] 1 - 2 - 1 - 2 - 2. 材質

前記筒状部 3 1 1 の材質は、ケース部、又は、前記蓋部 3 1 0 の材質と、同じ材質でもよく、異なる材質でもよく、特に限定されない。例えば金属、セラミックス、樹脂及びガラス等が挙げられる。前記筒状部 3 1 1 の材質は、前記光接続端末 1 0 0 を繰り返し挿嵌することや、前記光接続端末 1 0 0 を破損させないことを考慮すると、樹脂が好ましく、柔軟成型樹脂が前記光接続端末 1 0 0 の挿嵌性、保持性の点でより好ましく、前記粘着部 3 3 0 との密着性の低いポリエチレン樹脂やポリプロピレン樹脂が、さらに好ましい。ポリエチレン樹脂やポリプロピレン樹脂は、表面エネルギーが比較的高いため、粘着剤の密着力は高くはない。そのため、前記粘着部 3 3 0 を交換する際に、蓋部 3 1 0 から容易に剥離することができ、蓋部 3 1 0 に粘着部 3 3 0 の一部が付着し難い。万一、付着物が蓋部 3 1 0 に残留した場合に、その付着物が挿嵌された前記光接続端末 1 0 0 の先端面 1 1 1 を汚染するおそれがあり、好ましくない。

[0078] 1-2-1-3. 粘着部

本発明における粘着部330は、挿嵌したされた前記光接続端末の先端面111と当接、又は、前記光接続端末の先端面111を押し込んで、脱着することで、前記光接続端末の先端面111に付着した塵埃等の汚染物を除去できる。

[0079] 前記粘着部330は、前記光接続端末の先端面111及び、その周辺に付着した塵埃等を取り除くために十分な粘着力と、当接、又は、押し込まれた前記光接続端末先端面111、又は、光接続端末の先端110に粘着剤が付着しないような内部凝集力とを、有するように調整することができる。

[0080] 又、前記粘着部330は、略透明な粘着剤とすることができ、後述するように光ファイバの屈折率と同じか、又は、わずかに大きな屈折率を有することができる。前記光接続端末の先端面111と、前記粘着部330とを当接、又は、光接続端末の先端110を、前記粘着部330に押し込んだ状態とすると、前記光接続端末に取り付けられた光ファイバから発せられた光は、光ファイバ先端と粘着剤の界面では反射せず、前記粘着部内に透過し拡散することができる。前記拡散光は、光吸収部であるケース部301の底部320で、吸収される。前記粘着部330は、後述する光吸収部と合わされることによって、前記光ファイバから発した光を、前記光ファイバには反射しない、いわゆる光終端機能を有することができる。これにより、配線加工後に行われる反射減衰量測定において、終端に高い反射減衰量、すなわち無反射状態或いは、略無反射状態を得ることができる。

[0081] 又、前記粘着部330は、前記ケース部301内に設けられており、その厚さは特に限定されないが、0.05mm以上であり、好ましくは1mm以上、さらに好ましくは3mm以上である。粘着部330の厚さが3mm以上であれば、光接続端末先端面にピンを有するMPOコネクタを当接、又は、押し込んだ場合であっても、ピン先端が底部に到達しないため好ましい。又、粘着部の弾力により、傾斜を有する端面への当接性にも優れるため好ましい。終端機能に着目した場合には、粘着部330の厚さは厚い程、安定した

終端機能を発揮しやすい。

[0082] 1-2-1-3-1. 材質

前記粘着部330の材質は、上述した粘着部230と同様のものとすることができる。

[0083] 1-2-1-3-2. 物性

前記粘着剤の物性は、上述した粘着部230の粘着剤の物性と同様とすることができる。ここで、上述の記載部の粘着部230は、粘着部330と読み替えるものとする。

[0084] 1-2-1-4. 光吸収部

本発明に係わる光吸収部は、前記粘着部を光ファイバの屈折率と同じか、又は、わずかに大きな屈折率を有する略透明な粘着剤とした場合に以下の効果を奏することができる。前記光吸収部は、光接続端末の先端110を前記粘着部330に当接、又は、押し込んだ状態にして前記光接続端末に取り付けられた光ファイバから発光させたときに光終端性を発揮する。その際、前記光接続端末に取り付けられた光ファイバから発せられた光は、光ファイバ先端と粘着剤の界面では反射せず、前記粘着部内に透過し拡散し、前記光吸収部において吸収される。

[0085] 前記光吸収部は、前記ケース部301の底部320であり、少なくとも前記粘着部330が設けられているケース301自体、内表面、又は、外表面を、着色することで、前記粘着部330で拡散された光を、吸収することができる。

[0086] 前記光吸収部である底部320は、蓋部310と分離可能としてもよく、この場合前記粘着部330の粘着力が低下した場合には、前記粘着部330と前記底部320とを、新しいものと交換することで、清掃機能を再生できる。

[0087] 1-2-1-4-1. 材質

前記光吸収部の材質は、保護キャップの態様例1において説明した光吸収部の材質と同様のものとすることができる。ここで、上述の記載部の、保護

キャップ２００は保護キャップ３００と、筒状部２１１を筒状部３１１と、底部２２０を蓋部３２０と、粘着部２３０を粘着部３３０と、それぞれ読み替えるものとする。

[0088] １－２－１－４－２．特性

光吸収部の特性は、保護キャップの態様例１において説明した光吸収部の特性と同様とすることができる。

[0089] １－２－２．保護キャップの帯電防止加工

本発明に係る保護キャップの各部（キャップ部、筒状部、ケース部、粘着部）に用いられる材質は、保護キャップの態様例１において説明した保護キャップと同様の帯電防止加工をすることができる。

[0090] １－２－３．保護キャップの製造方法

前記粘着部３３０の形成は、材質等に応じて行えばよく、例えば前記底部３２０内に粘着部３３０を構成するモノマー成分を流し込み、加熱や光照射等を行って、モノマー成分を硬化（架橋）させる方法で形成されてもよい。粘着部２３０形成後に、前記蓋部３１０を被せ、粘着部３３０を覆い、保護キャップ３００を作製できる。粘着部が樹脂発泡体である場合には、例えば特開２０１２－５６９８５号公報に記載の製造方法によって作製した樹脂発泡体を底部２２０に接着剤等を介して貼り付ければよい。又、この時樹脂発泡体の基材として不織布等を用いてもよい。不織布は、その弾力により光接続端末の先端部への当接性を向上させ、保護キャップのゴミ取り性を向上させる。又、ピンを有するコネクタの場合には、ピンが刺さる緩衝体とすることができる。

[0091] 又、ケース部３０１が分離できない態様の場合には、筒状部３１１の貫通孔からモノマー成分を流入し、ケース部内をモノマー成分で満たし、筒状部３１１の貫通孔を通じて紫外線を照射することで、粘着部３３０を形成することもできる。

[0092] 蓋部３１０及び底部３２０等は公知の方法で作製できる。例えば、金型による押出成型や射出成型、又は、バルク材からの削り出し加工等が使用でき

る。

[0093] 1-3. 保護キャップの態様例3

図9～図13に基づき、保護キャップの態様例3について説明する。本態様では、本願発明に係る保護キャップは、保護キャップの筒状部と、光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末とが、前記光接続端末に設けられた第1の係止部（例えば、爪部）と、前記筒状部に設けられた第2の係止部（例えば、凸部構造）を介して係止される。そのため、配線作業中に、保護キャップと、光ファイバ端末部とが、自然に脱離することがなく、作業性が向上する。

図10に示した本発明に係る保護キャップ400のキャップ部410は、後で詳述する筒状部411と、底部420とからなり、さらに後述する粘着部430（図13参照）と、任意には後で詳述する光吸収部とを有することができる。本態様の保護キャップは、図9に示した光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末101と対として用いられる。

[0094] 前記光接続端末101は、前記保護キャップ400の筒状部411に設けられた差込口401に挿入されて用いられる。従って差込口401の形状は、前記光接続端末101の挿入部114、可動レバー112、爪部113（第1の係止部）の形状に合わせて作製することができる。

[0095] さらに、前記キャップ部410は前記筒状部411と、前記粘着部430が設けられている底部420と、に分離可能とすることができ、使用時には固定することができる。上記のように筒状部411と底部420とを分離可能とすることにより、両部材の素材を異なるものとし易くなる。例えば、筒状部411の素材を光ファイバ先端部との挿嵌性に優れた素材とし、底部420の素材を粘着部430との密着性（接着性）に優れた素材とする等が実施し易くなる。

[0096] 本発明に係る保護キャップは、図10に示したように、単一の保護キャップの態様でもよく、図11に示したように複数の保護キャップが一体化した態様でもよい。図11の保護キャップ500は、4つの同一形状の保護キャ

ップを一体化させた例を示している。

[0097] 前記複数の保護キャップを一体化させる場合において、一体化させる保護キャップの数量、配列、保護キャップの個々の形状（複数種類のコネクタ形状を有していてもよい）等は、特に限定されず、光接続端末の形状、重量、用途等に応じて設計変更することができる。

[0098] 1-3-1. 各部

1-3-1-1. キャップ部

1-3-1-1-1. 構造

本発明に係るキャップ部410は、後で詳述する筒状部411と、底部420とからなり、さらに後述する粘着部430と、任意には後で詳述する光吸収部とを有することができる。

[0099] さらに、前記キャップ部410は前記筒状部411と、前記粘着部430が設けられている底部420と、に分離可能とすることができ、使用時には固定することができる。その場合に、その筒状部と底部は、単純な嵌合せによる固定方法、爪を用いた固定方法、ねじによる固定方法、挿嵌めによる固定方法、接着による固定方法等を用いて固定することができる。上記のように筒状部411と底部420とを分離可能とすることにより、両部材の素材を異なるものとし易くなる。例えば、筒状部411の素材を光ファイバ先端部との挿嵌性に優れた素材とし、底部420の素材を粘着部430との密着性（接着性）に優れた素材とする等が実施し易くなる。

[0100] 1-3-1-1-2. 材質

前記キャップ部410の材質は特に限定されず、例としては樹脂、金属、セラミックス、ガラス等が挙げられる。又、前記筒状部411と、前記底部420の材質は同一でもよく、異なる材質でもよい。後述する各部位の特性に合ったものを選択することができる。

[0101] 1-3-1-2. 筒状部

1-3-1-2-1. 構造

本発明における筒状部411は、前記キャップ部410を構成する主たる

部分である。ここで、筒状部の大きさや形状は、特に限定されず、例えば前記光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末１０１の大きさや形状に合わせたものである。

[0102] 本態様例に係る筒状部４１１は、その内側部に、前記光接続端末１０１に設けられた板バネ状の可動レバー１１２の爪部１１３を沿わせるガイド溝４０２を有している。前記光接続端末を挿嵌した際、前記ガイド溝４０２は、（１）光接続端末先端部１１１が、粘着部４２０に当接、又は、押込まれるまでは、爪部１１３を、前記板バネ状の可動レバー１１２が圧縮する方向（コネクタ本体方向）に誘導できる構造（形状）を有し、（２）光接続端末先端部１１１が粘着部４２０に当接する（又は、押込まれる）位置において、前記圧縮された板バネ状の可動レバー１１２が圧縮力に反発して復元できるように、爪部１１３を逃がす構造４０４（曲線構造や空間部）を有している。

[0103] 又、筒状部４１１には、前記板バネ状の可動レバー１１２が復元した際、爪部１１３と係合し、前記光接続端末１０１が引き抜けなくなる凸部構造４０３（第２の係止部、図１３参照）を有している。前記爪部１１３と、凸部構造４０３が係合することにより、光接続端末１０１は固定される。光接続端末１０１を引き抜くためには、前記板バネ状の可動レバー１１２を圧縮する方向に押し込むことで、光接続端末１０１を引き抜くことができる。

[0104] １－３－１－２－２．材質

前記筒状部４１１の材質は、上述した筒状部２１１の材質と同様とすることができる。ここで、上述の記載部の、筒状部２１１を筒状部４１１と、粘着部２３０を粘着部４３０とそれぞれ読み替えるものとする。

[0105] １－３－１－３．粘着部

本発明における粘着部４３０は、上述した粘着部２３０と同様のものとする。ここで、上述の記載部のキャップ部２１０をキャップ部４１０と、底部２３０は底部４３０と、粘着部２３０は粘着部４３０と、それぞれ読み替えるものとする。

[0106] 1-3-1-3-1. 材質

前記粘着部430の材質は、上述した粘着部230の材質と同様のものとすることができる。

[0107] 1-3-1-3-2. 物性

前記粘着剤の特性は、上述した保護キャップの態様例1の粘着剤の特性と同様とすることができる。ここで、上述の記載部の粘着剤230を粘着剤430と、読み替えるものとする。

[0108] 1-3-1-4. 光吸収部

本発明に係わる光吸収部は、前記粘着部を光ファイバの屈折率と同じか、又は、わずかに大きな屈折率を有する略透明な粘着剤とした場合に以下の効果を奏することができる。前記光吸収部は、光接続端末の先端110を前記粘着部430に当接、又は、押し込んだ状態にして前記光接続端末に取り付けられた光ファイバから発光させたときに光終端性を発揮する。その際、前記光接続端末に取り付けられた光ファイバから発せられた光は、光ファイバ先端と粘着剤の界面では反射せず、前記粘着部内に透過し拡散し、前記光吸収部において吸収される。

[0109] 前記光吸収部は、前記キャップ部410及び前記底部420からなり、少なくともキャップ部410の内表面、又は、外表面を着色することで、前記粘着部430で拡散された光を、吸収することができる。

[0110] 前記光吸収部である底部420は、筒状部411と分離可能としてもよく、この場合前記粘着部430の粘着力が低下した場合には、前記粘着部430と前記底部420とを、新しいものと交換することで、清掃機能を再生できる。

[0111] 1-3-1-4-1. 材質

前記光吸収部の材質は特に限定されないが、保護キャップの態様例1において説明した光吸収部の材質と同様とすることができる。ここで、上述の記載部の、保護キャップ200を保護キャップ400と、蓋部210を蓋部410と、底部220を蓋部420と、粘着部230を粘着部430と、それ

ぞれ読み替えるものとする。

[0112] 1-3-1-4-2. 特性

光吸収部の光透過率は、特性は、保護キャップの態様例1において説明した光吸収部の特性と同様とすることができる。

[0113] 1-3-2. 保護キャップの帯電防止加工

本発明に係る保護キャップの各部（キャップ部、筒状部、ケース部、粘着部）に用いられる材質は、保護キャップの態様例1において説明した保護キャップの帯電防止加工したものと同様とすることができる。

[0114] 1-3-3. 保護キャップの製造方法

前記粘着部430の形成は、例えば前記キャップ部410内に粘着部430を構成するモノマー成分を流し込み、加熱や筒状部411を介した光照射等を行って、モノマー成分を硬化（架橋）させる方法等で形成しても良いし、枠等を利用して底部420上に粘着部430を形成した後に、筒状部411を嵌合等しても良い。

[0115] 筒状部411、底部420は公知の方法で作製できる。例えば、金型による押出成型や射出成型、又は、バルク材からの削り出し加工等が使用できる。

[0116] 2. 保護キャップの使用方法

下記に、図4及び図8に基づいて保護キャップの使用方法を説明する。前記保護キャップは、前記光接続端末100を前記保護キャップ200（300）に装着、又は、脱離するという操作で、前記光接続端末100の保護、清掃、反射減衰量測定時の終端ブロックとしての使用という煩雑な操作を省略することができる。即ち、作業者は、光ファイバ接続工事において、清掃や反射減衰量測定を行う都度、光接続端末100を保護キャップ200（300）から脱離する手間を省くことができ、作業効率を向上させることができる。

[0117] 以下に、本発明による保護キャップの各機能について、図2及び図3に基づいて説明する。

2-1. 保護部材としての作用

本発明による保護キャップ200(300)は、光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末100の、形状に合わせて作製された筒状部211(311)を、ガイドとして、例えば光接続端末の先端部110を、前記筒状部211(311)に、挿嵌して使用することができる。

[0118] 前記光接続端末の先端部110は、前記筒状部211(311)の内縁に沿って、筒状部211(311)を貫通し、キャップ部、又は、ケース部に収納されている粘着部230(330)に当接、又は、押し込まれることができる。

[0119] 前記光接続端末100は、挿嵌されている筒状部211(311)と、嵌め合うことで係止される。これにより、前記光接続端末100は、前記筒状部211(311)に完全に覆われるため、外部から受けるダメージから保護される。同時に、塵埃等の汚染物が侵入するのを妨げることができ、前記光接続端末100は、汚染からも保護される。

[0120] 前記光接続端末100は、前記挿嵌されている筒状部211(311)から引き抜くことで、取り外しが可能である。

[0121] 前記筒状部211(311)は、さらに、同一の、又は、別の光接続端末100を挿嵌することで、繰り返し使用することができる。

[0122] 2-2. 清掃部材としての作用

本発明による保護キャップ200(300)は、光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末100の、形状に合わせて作製された筒状部を、ガイドとして、光接続端末の先端部110を、前記筒状部211(311)に、挿嵌して使用することができる。

[0123] 前記光接続端末の先端部110は、筒状部211(311)の内縁に沿って、筒状部211(311)を介し、キャップ部、又は、ケース部に収納されている粘着部230(330)に当接、又は、押し込まれることができる。

[0124] 前記光接続端末100は、挿嵌されている筒状部211(311)と、嵌

め合うことで係止することができる。

[0125] このとき、前記光接続端末先端部 110、又は、光接続端末先端面 111 に付着していた塵埃が、粘着部 230 (330) に転写される。

[0126] 前記光接続端末 100 を脱離すると、前記光接続端末先端部 110 及び前記光接続端末先端面 111 を清浄な状態で供することが可能となる。

これにより、作業者は改めて、前記光接続端末先端部 110、又は、光接続端末先端面 111 の清掃を行う必要がなくなり、作業効率を向上させることができる。

[0127] 又、前記粘着部 230 (330) は、繰り返し使用することができ、使用頻度が多くなると、粘着力が低下する。すなわち清掃能力が低下する。その場合には、前記粘着部 230 (330) を備えた底部 220 (320) を取り外すことで、新しい粘着部 230 (330) と底部 220 (320) とに交換することが可能となり、清掃能力を回復することができる。

[0128] 2-3. 光終端部材としての作用

本発明による保護キャップ 200 (300) は、光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末 100 の、形状に合わせて作製された筒状部 211 (311) を、ガイドとして、光接続端末の先端部を、前記筒状部 211 (311) に、挿嵌して使用することができる。

[0129] 前記光接続端末の先端部 110 は、筒状部 211 (311) の内縁に沿って、筒状部 211 (311) を介して、内部に収納されている粘着部 230 (330) に当接、又は、押し込まれることができる。なお、前記光接続端末 100 は、挿嵌されている筒状部 211 (311) と、嵌め合うことで係止することができる。

[0130] この状態で、前記光接続端末 100 に取り付けられた光ファイバから発光された光は、前記粘着部 230 (330) において、透過、拡散し、光吸収部で吸収される。これにより保護キャップ 200 (300) を終端ブロックとして使用でき、コネクタ端面の反射を除外し、無反射状態として反射減衰量測定を行うことが可能となる。

[0131] 従って、作業者は、前記光接続端末１００を保護キャップ２００（３００）から取り外して、終端ブロックに押し当て、反射減衰量測定を行い、さらに保護キャップ２００（３００）を取り付けるという煩雑な従来の作業を、省くことができる。

[0132] 又、本発明の保護キャップは、光終端機能を有する態様とした場合、光ファイバの予備配線に本発明の保護キャップを装着した状態でバックヤードに保持しておくことが可能となる。これにより、例えば使用配線に何らかのトラブルが発生した場合には、直ぐに予備配線と付け替えることができる。

実施例

[0133] <<実施例>>

以下、実施例及び比較例に基づき、本発明を説明するが、本発明は実施例の内容に限定されるものではない。以下の実施例は、上述した保護キャップの態様例２に従って実施した例である。

[0134] <保護キャップの作製>

前記蓋部は、ＰＥ樹脂を成型して作製した。筒状部は測定に使用する光接続端末であるＳＣコネクタ（ＩＥＣ６１７５－４に準拠）、及び、ＬＣコネクタ（ＩＥＣ６１７５－４に準拠）に設けられたフェルールの外径部で嵌合する形状とし、一体成型にて作製した。筒状部の高さは、フェールの長さ５．８ｍｍに対して、４ｍｍとし、フェール先端面（光接続端末先端面１１）が内部の粘着部に当接するようにした。

[0135] 粘着部に用いる粘着剤は次の組成物を使用した。

・ＵＶ粘着剤：実施例１～７、比較例１

弾性重合体：東亜合成株式会社製、２－ＥＨＡ １００重量部

紫外線架橋樹脂：ダイセル・オルネクス株式会社製、ＨＤＤＡ １重量部

紫外線重合開始剤：ＢＡＳＦ社製、イルガキュア１８４ １重量部

紫外線硬化助剤：昭和電工株式会社製、カレンズＭＴ ＰＥ１ ０．１重量部

上記組成物を後述する底部に、流入し、底部３２０を満たした。

続いて、前記組成物に対し、紫外線照射することで硬化させ厚さ300 μ mの粘着部とした。前記粘着部のゲル分率は95%であった。又、屈折率は1.47であった。

[0136] 前記底部は、ABS樹脂に対して、カーボンブラックを1重量%添加して着色したABS樹脂を成型して作製し、光吸収部とした。

[0137] 上記のように作製した保護キャップを実施例1とした。

[0138] 実施例2は、前記粘着部の組成を以下のように変更し、低屈折率樹脂を混合することで、屈折率を1.44になるように調整したほかは、実施例1と同様とした。

弾性重合体：東亜合成株式会社製、2-EHA 100重量部

紫外線架橋樹脂：DIC株式会社製、ディフェンサOP-4004 100重量部

紫外線重合開始剤：BASF社製、イルガキュア184 1重量部

紫外線硬化助剤：昭和電工株式会社製、カレンズMT PE1 0.1重量部

[0139] 実施例3～5は、前記粘着部の厚さのみを表2のように変更したこと以外は実施例1と同様とした。

[0140] 実施例6は、筒状部の材質をABS樹脂としたほかは、実施例1と同様とした。

[0141] 実施例7は、紫外線照射条件を変更して、ゲル分率を78%としたこと以外は、実施例1と同様とした。

[0142] 比較例1は、実施例1と同様の保護キャップを作製し、フェルール先端面が粘着部に当接しない態様とした。

[0143] ・発泡体：実施例8～10

(親水性ポリウレタン系重合体／エチレン性不飽和モノマー組成物の調製)

2-EHA：東亜合成社製 173.2質量部

ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコール：ADEKA社製
プルロニックL-62 100質量部

ジブチル錫ジラウレート：キシダ化学社製 0.014 質量部

水素化キシリレンジイソシアネート：武田薬品社製、タケネート 600

12.4 質量部

HEA：東亜合成社製 5.6 質量部

2-EHA（別添加分）：東亜合成社製 48 質量部

アクリル酸：東亜合成社製 12 重量部

上記組成物のうち、2-EHA、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコール、ジブチル錫ジラウレートを容器に入れ、65℃として、水素化キシリレンジイソシアネートを滴下・攪拌させながら4時間反応させた。その後、HEAを滴下・攪拌させながら、2時間反応させ、親水性ポリウレタン系重合体／エチレン性不飽和モノマー組成物を得た。得られた親水性ポリウレタン系重合体／エチレン性不飽和モノマー組成物を100質量部として、2-EHA（別添加分）とアクリル酸とを加え、親水性ポリウレタン系重合体／エチレン性不飽和モノマー組成物を得た。

[0144]（実施例8～10の発泡体の作製）

1,6-ヘキサンジオールジアクリレート：新中村化学工業社製、商品名「NKエステルA-HD-N」 10 質量部

両末端にHEAを有するウレタンアクリレート：ポリテトラメチレングリコールとイソホロンジイソシアネートから合成したもの 56 質量部

ジフェニル（2,4,6-トリメチルベンゾイル）フォスフィンオキシサイド：BASF社製、ルシリンTPO 0.5 質量部

ヒンダードフェノール系酸化防止剤：BASF社製、イルガノックス1010 1.0 質量部

前記得られた親水性ポリウレタン系重合体／エチレン性不飽和モノマー組成物の100質量部に、前記組成の1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、両末端にHEAを有するウレタンアクリレート、ジフェニル（2,4,6-トリメチルベンゾイル）フォスフィンオキシサイド、イルガノックス1010を混合し、油相とした。一方、前記油相100質量部に対して水相とし

てイオン交換水300重量部を常温下、前記油相を入れた攪拌混合機内に連続的に滴下供給し、安定なW/O型エマルジョンを調製した。なお、水相と油相の重量比は75/25となるようにした。

調製後、常温下で30分間静置保存したW/O型エマルジョンを、離型処理された厚さ38 μ mのPETフィルム上に、光照射後の発泡層の厚さが300 μ mとなるように塗布し、シートを成形した。このシートにUVスポット光源（浜松ホトニクス社製、商品名：L2859-01）の落射用照射ユニットから、照射強度5mW/cm²の紫外線を照射し、その後、さらに130℃にて12分間に亘って加熱することによって、厚さ約0.3mmの発泡体を得た。得られた発泡体を前記作製された底部に収容し、実施例8の保護キャップとした。実施例9及び10の保護キャップは、実施例8のW/O型エマルジョンの攪拌条件と静置時間のみを変更して孔径、孔密度を調整したものとした。

[0145] 実施例8～10に用いた各樹脂発泡体の孔径及び孔密度は、走査型電子顕微鏡（日立ハイテクノロジーズ社製：S-3200）を用いて、各樹脂発泡体表面の20か所をランダムに選択し、200倍で観察し、その平均値とした。結果を表2に示した。

[0146] <反射減衰量の測定方法>

光反射測定には単心と多心それぞれの測定をおこなった。

単心の場合は、1心石英系シングルモードの光ファイバUV心線（住友電工社製、外形0.25mm ϕ 、20℃での屈折率1.452）の両端に前記SCコネクタを組み付けた。一方のSCコネクタ側は反射減衰量測定装置（JDSUniphase製 リフレクションメータ RM3750+1FA7）に接続し、他方のSCコネクタを上記の筒状部221に嵌合し、シングルモードの波長を1310nmとして反射減衰量を測定した。

[0147] 多心の場合は、12心石英系シングルモードの光ファイバテープ心線（住友電工社製、外径0.25mm ϕ 、20℃での屈折率1.452）に片端ファンアウト配線にして8本のSCコネクタを取付け、他端にMTコネクタ加

工を施したものをを用いた。SCコネクタ側は反射減衰量測定装置（JDSU n i p h a s e 製 リフレクションメータ RM3750+1FA7）に接続し、MTコネクタを上記の光終端フィルムに押し当てて、シングルモードの波長1310nmにて反射減衰量を測定した。

[0148] <清掃性（ゴミ取り性）の評価>

評価コネクタ端面（ガイドピン付きMPOコネクタ端面）に、スポットに吸い込んだACダストF i n e（一般社団法人日本粉体工業技術協会製）を吹き付けた後、過剰なダストを振るい落として、評価用のサンプルを30個準備した。評価コネクタを筒状部より挿入し、評価コネクタ端面を評価サンプルに当接させた。2秒程静置させた後に評価コネクタを筒状部より引き上げ、マイクロスコープにてコネクタの接続端面を観察した（ピンを有したコネクタの場合は、ピンの周面を観察）。30個のサンプルについて上記操作を行い、以下の評価基準にて清掃機能を評価した。結果を表2に示した。

A：全てのサンプルにおいて、十分にダストが除去されている。

B：1つ以上のサンプルにおいて、ダストが残っている。

[0149] <粘着剤の光接続端末先端面への汚染防止性評価>

評価コネクタを筒状部より挿入し、評価コネクタ端面を評価サンプルに当接させた。2秒程静置させた後に評価コネクタを筒状部より引き上げ、マイクロスコープにて光コネクタの接続端面を観察した（ピンを有したコネクタの場合は、ピンの周面を観察）。30個のコネクタについて上記操作を行い、以下の評価基準にて光接続端末先端面への汚染防止性を評価した。結果を表2に示した。

A：全てのコネクタにおいて糊残り、粘着部材料破片等の付着が認められない。

B：1つ以上のコネクタにおいてやや糊残り、または粘着部材料破片等の付着が認められる。

C：1つ以上のコネクタにおいて糊残り、または粘着部材料破片等の付着が認められる。

[0150] [表2]

	屈折率	ゲル分率(%)	粘着部				清掃性	汚染防止性	終端性能		
			厚さ(μm)	孔径min	孔径max	孔密度(個/mm ²)			平均反射減衰量(dB)	最大反射減衰量(dB)	最小反射減衰量(dB)
実施例1	1.47	85	300	—	—	—	A	A	48.65	52.8	44.7
実施例2	1.44	↑	↑	—	—	—	A	A	49.25	55.2	43.3
実施例3	1.47	85	50	—	—	—	A	A	42.8	45.8	39.8
実施例4	↑	↑	1000	—	—	—	A	A	52.7	56.9	48.4
実施例5	↑	↑	3000	—	—	—	A	A	54.4	57.4	51.4
実施例6	↑	85	300	—	—	—	A	A	48.45	52.4	44.5
実施例7	↑	78	300	—	—	—	A	A	45.1	48.2	42
実施例8	—	—	—	17	126	85	A	A	—	—	—
実施例9	—	—	—	28	130	76	A	A	—	—	—
実施例10	—	—	—	9	113	125	A	A	—	—	—
比較例1	1.47	85	300	—	—	—	B	—	14.7	14.7	14.7

[0151] <評価結果>

すべての実施例で、清掃性（ゴミ取り性）と光接続端末先端面への汚染防止性で良好な結果が得られた。又、粘着部の厚さが、厚い方が、終端性能が高いことが明らかとなった。又、筒状部の材質をABS樹脂に変更した実施例6では、表中の性能では差異はないが、ABS樹脂はPE樹脂に比べ硬いため、光接続端末の脱離において相対的に操作性が悪い（抜き差しがし辛い）ことが明らかとなった。

又、樹脂発泡体を粘着部とした実施例8～10では、終端性は見られなかった。

一方比較例では、粘着部に当接しないため清掃能力は発揮できず、又、終端性能は著しく低いことが明らかとなった。

以上から、本発明による保護キャップの有用性が理解できる。

符号の説明

- [0152] 100、101 光接続端末
- 111 光接続端末の先端面
- 112 可動レバー
- 113 爪部（第1の係止部）
- 114 挿入部
- 200、300、400、500 保護キャップ
- 210、410、510 キャップ部
- 310 蓋部
- 211、311、411、511 筒状部
- 220、320、420、520 底部（光吸収部）

230、330、430、530	粘着部
401	差込口
402	ガイド溝
403	凸部構造（凹部構造）
404	逃がし構造

請求の範囲

- [請求項1] 光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末を保護可能な保護キャップであって、
- 1 方の端部が前記光接続端末を挿嵌可能な筒状部と前記筒状部の他方の端部に設けられた底部とからなるキャップ部と、
- 前記キャップ部内部に設けられており、且つ、前記光接続端末が前記筒状部を介して前記キャップ部内部に挿嵌された際、挿嵌された前記光接続端末の先端が当接可能な位置に配されている粘着部と、
- を有する保護キャップ。
- [請求項2] 光ファイバ端末部に組み付けられる光接続端末を保護可能な保護キャップであって、
- 前記光接続端末を挿嵌可能な筒状部と、
- 前記筒状部が表面に設けられており、且つ、前記筒状部に前記光接続端末が挿嵌された際、前記光接続端末が前記筒状部を越えて内部まで貫通可能な貫通孔が設けられているケース部と、
- 前記ケース部内部に設けられており、且つ、前記光接続端末が前記貫通孔を介して前記ケース部内部に挿嵌された際、挿嵌された前記光接続端末の先端が当接可能な位置に配されている粘着部と
- を有する保護キャップ。
- [請求項3] 前記ケース部は、前記筒状部が表面に設けられている蓋部と、前記粘着部が設けられている底部と、に分離可能である、請求項2に記載の保護キャップ。
- [請求項4] 複数の光接続端末及び／又は異なる形状の光接続端末の挿嵌用である、請求項2又は3に記載の保護キャップ。
- [請求項5] 前記筒状部は、柔軟成型樹脂からなる、請求項1～4のいずれか一項に記載の保護キャップ。
- [請求項6] 前記柔軟成型樹脂が、ポリエチレン及び／又はポリプロピレンである、請求項5に記載の保護キャップ。

- [請求項7] 前記保護キャップは、
第1の係止部を有する光接続端末に用いられ、
第2の係止部を有する前記筒状部を含み、
前記光接続端末が前記筒状部に挿嵌される際、
前記光接続端末の先端と、前記粘着部とが、当接する位置において、
前記筒状部の第2の係止部と、
前記光接続端末の第1の係止部とが、
相互に係止することを特徴とする、
請求項1～4のいずれか一項に記載の保護キャップ。
- [請求項8] 前記粘着部は、連続気泡構造を有する樹脂発泡体を含む、請求項1～7のいずれか一項に記載の保護キャップ。
- [請求項9] 前記粘着部は、さらに基材を含む、請求項8記載の保護キャップ。
- [請求項10] 前記保護キャップは、
前記キャップ部、又は、前記ケース部に設けられており、且つ、前記光接続端末の先端と前記粘着部とを当接状態にして前記光接続端末に取り付けられた光ファイバから発光させたときに光終端性を発揮する光吸収部を、さらに有する、請求項1～7のいずれか一項に記載の保護キャップ。
- [請求項11] 前記粘着部の材質が透明であり、且つ、屈折率が1.43～1.55である、請求項10記載の保護キャップ。
- [請求項12] 前記粘着部の材質が、アクリル系粘着剤である、請求項10又は11に記載の保護キャップ。

[図1]

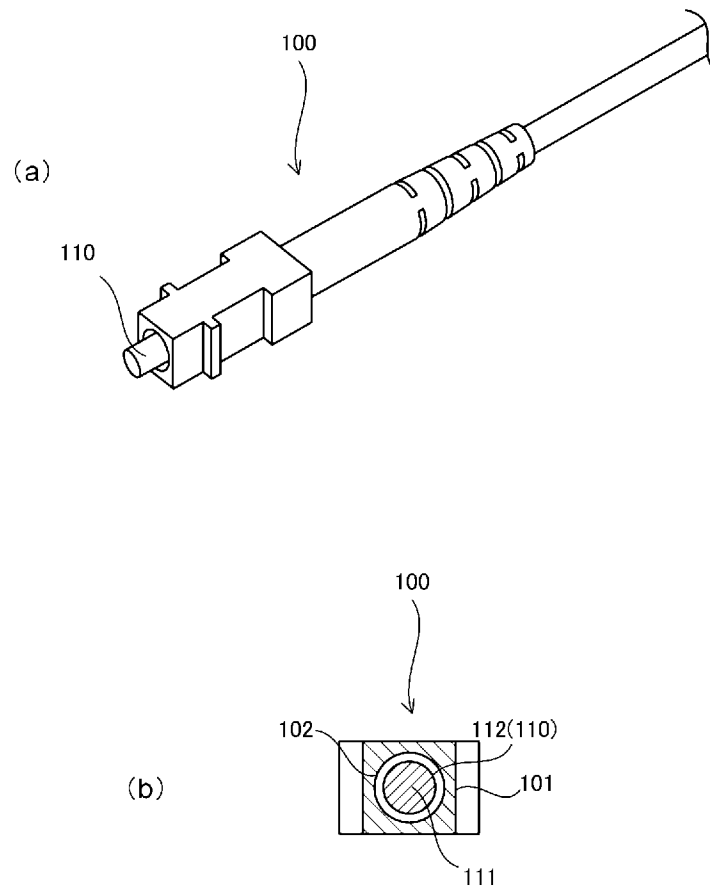


図1

[図2]

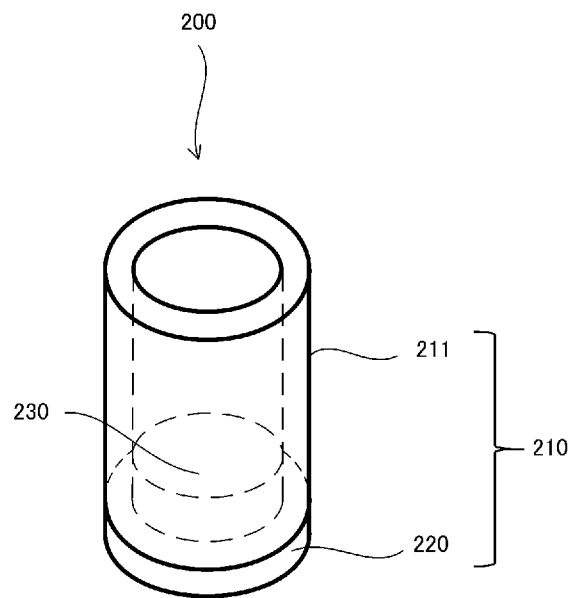


図2

[図3]

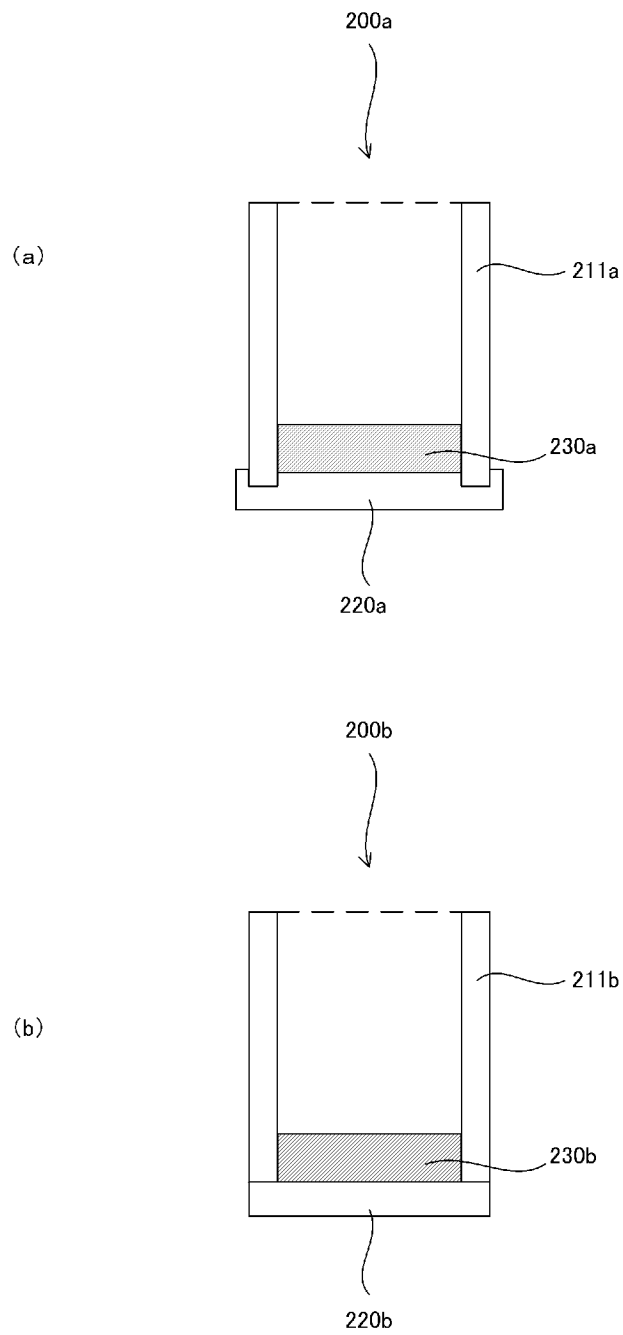


図3

[図4]

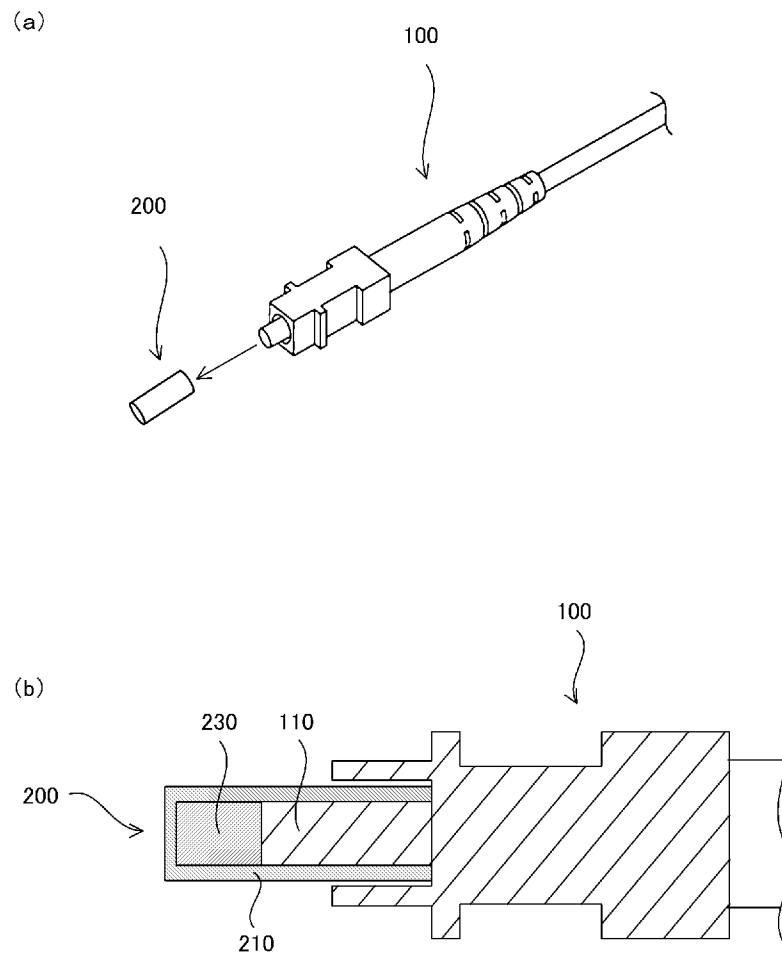


図4

[図5]

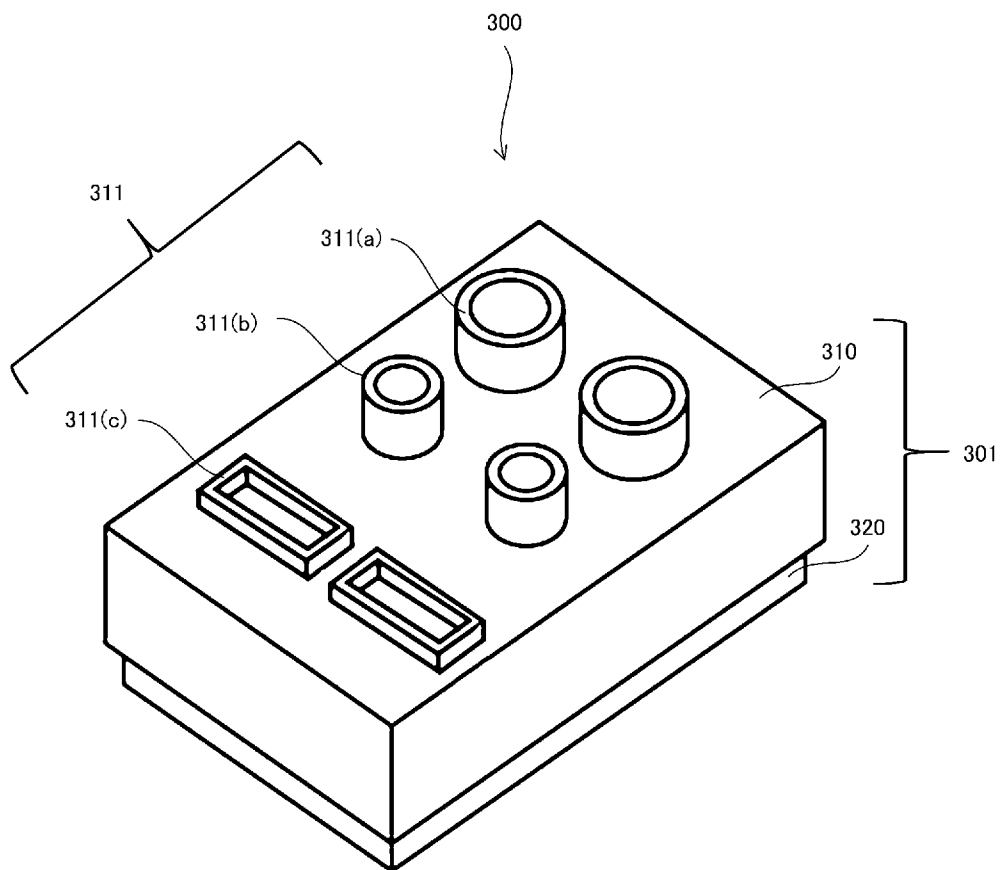


図5

[図6]

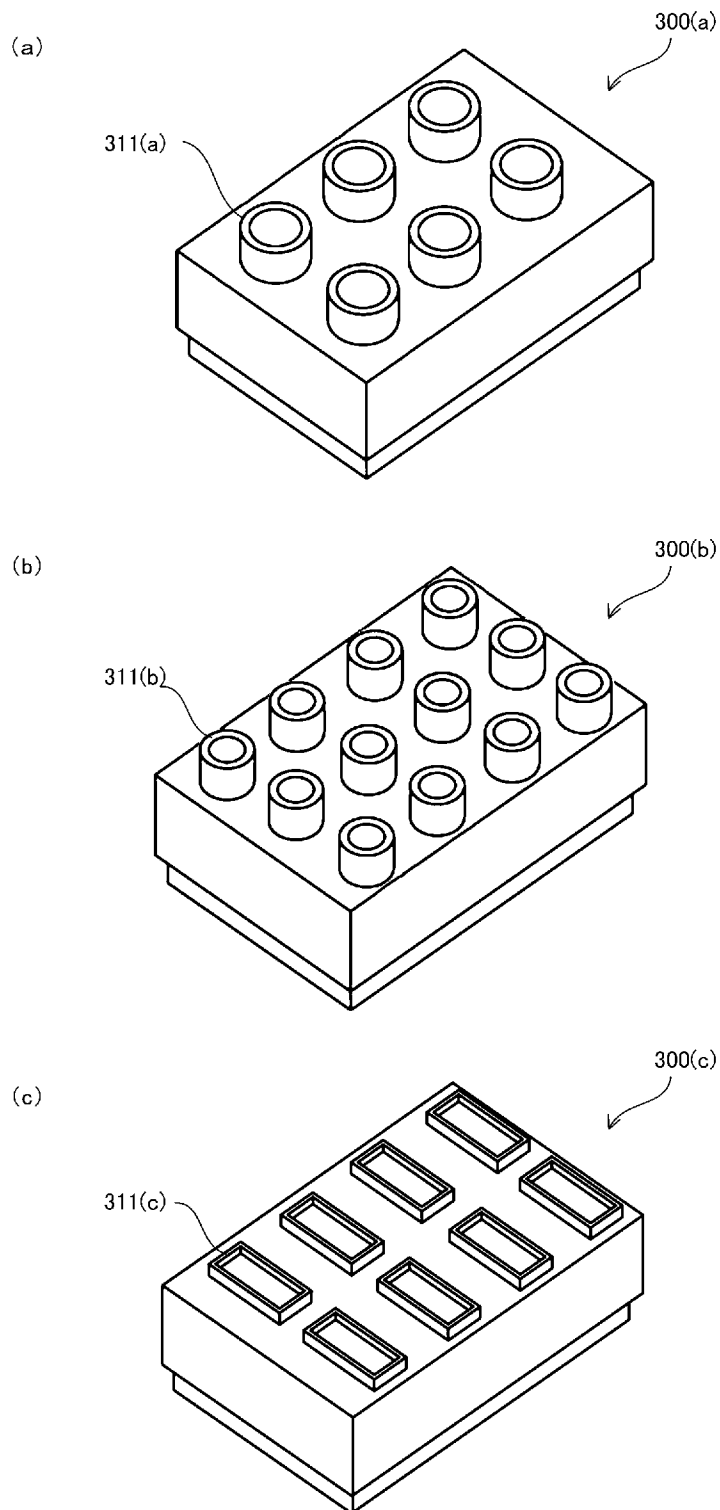


図6

[図7]

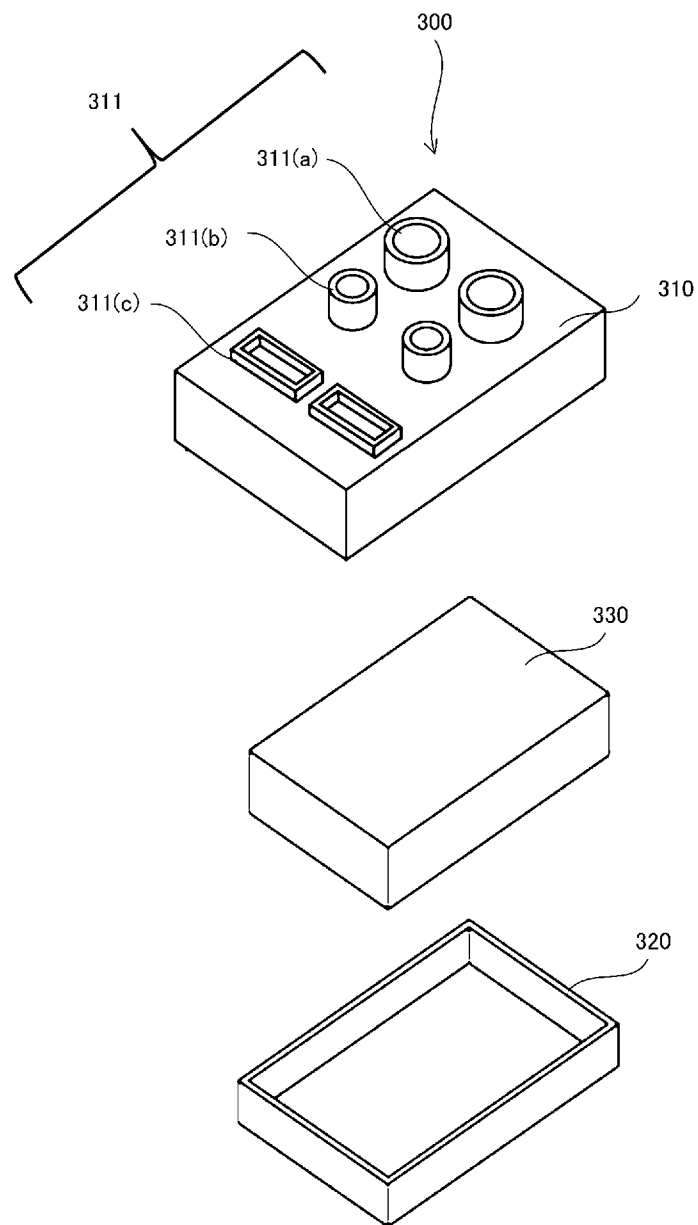


図7

[図8]

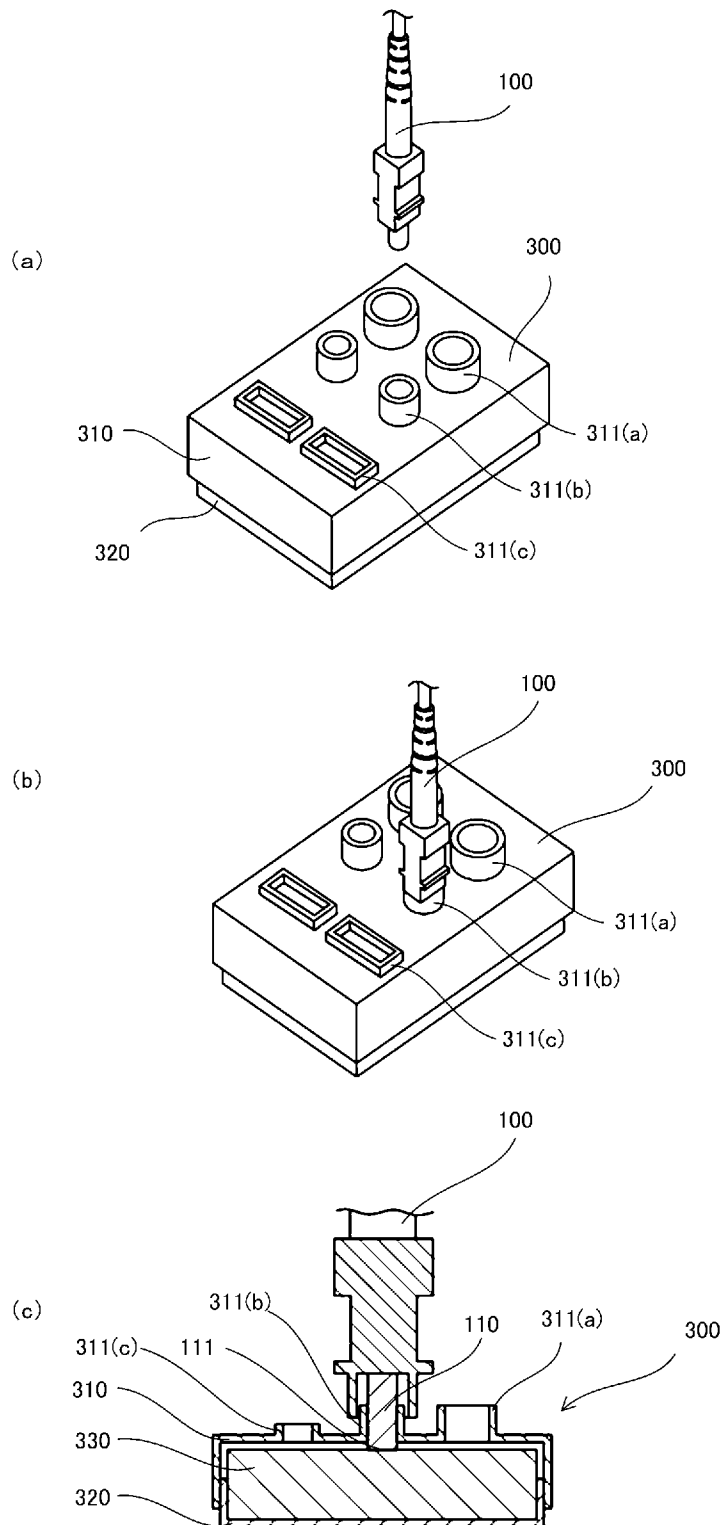


図8

[図9]

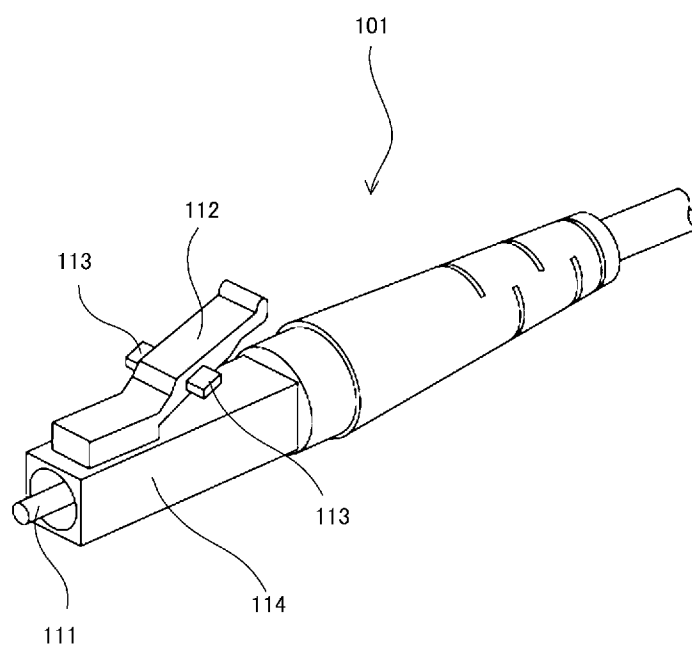


図9

[図10]

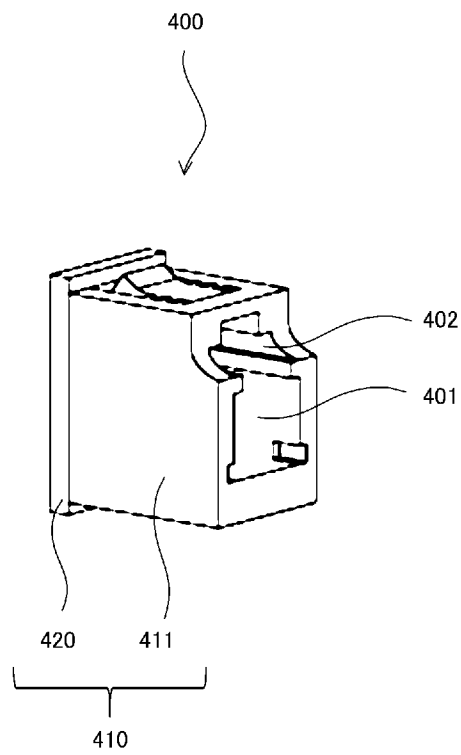


図10

[図11]

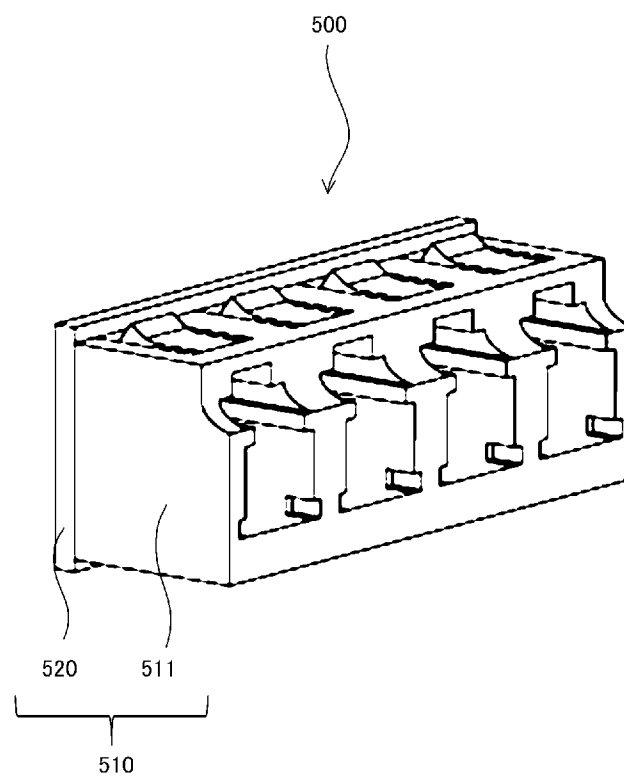


図11

[図12]

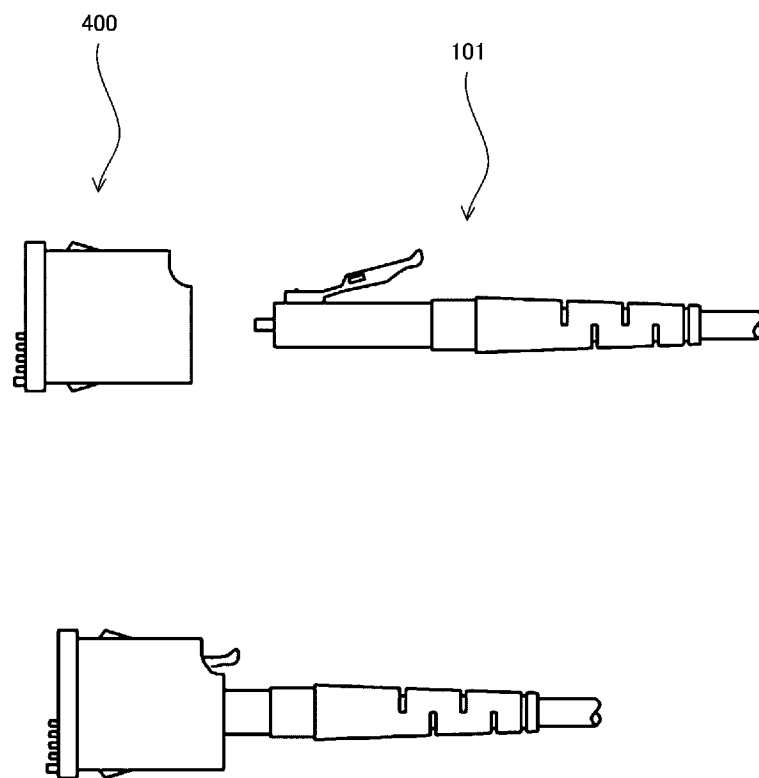


図12

[図13]

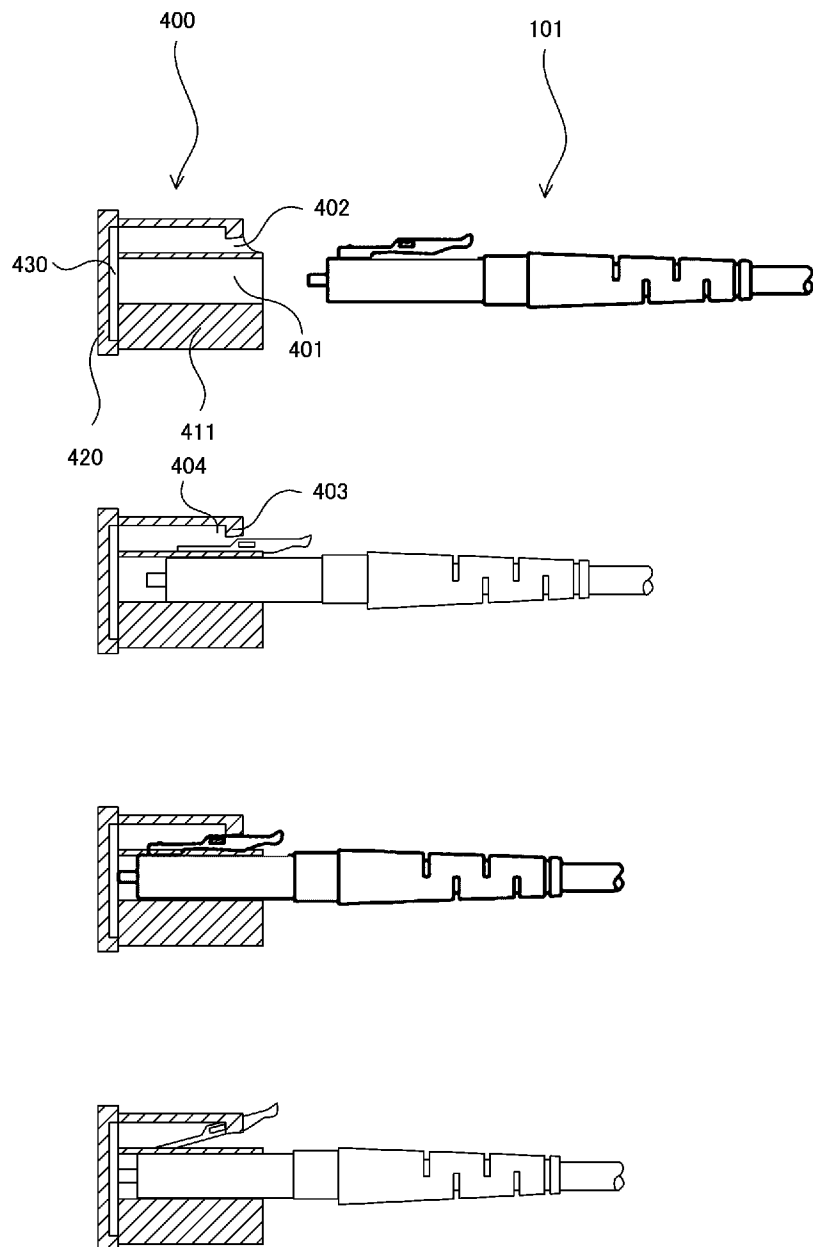


図13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017322

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02B6/36 (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)

Int.Cl. G02B6/36

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
X Y	WO 2015/017170 A1 (CORNING OPTICAL COMMUNICATIONS LLC) 05 February 2015, paragraphs [0023], [0026]-[0036], fig. 4-7 (Family: none)	1-3, 7, 11-12 2-6, 8-9, 10
Y A	US 2016/0349460 A1 (CORNING OPTICAL COMMUNICATIONS LLC) 01 December 2016, paragraphs [0049], [0069]-[0071], fig. 1-3, fig. 11 & EP 003098634 A1	2-6, 8-9, 10 7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 June 2018 (27.06.2018)

Date of mailing of the international search report

10 July 2018 (10.07.2018)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017322

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-219421 A (FUJIKURA LTD.) 06 August 2002, paragraphs [0013]-[0015], [0021]-[0023], fig. 3-4, 7-9 (Family: none)	4-6, 8-9, 10 7
Y	JP 2009-069385 A (OKANO CABLE CO., LTD., NTT ADVANCED TECHNOLOGY CORPORATION) 02 April 2009, paragraphs [0005]-[0008], [0017]-[0018], fig. 1-2 (Family: none)	5-6, 8-9, 10
Y	JP 2006-235502 A (SANWA DENKI KOGYO CO., LTD.) 07 September 2006, paragraphs [0008]- 0010], [0017], fig. 6 (Family: none)	5-6, 8-9, 10
Y	JP 2004-012625 A (FUJIKURA LTD.) 15 January 2004, paragraph [0002] (Family: none)	5-6, 8-9
Y	JP 2016-175061 A (TOMOEGAWA CO., LTD.) 06 October 2016, paragraphs [0006]-[0007], [0024]-[0029], fig. 3 & CA 002979794 A, paragraphs [0006]-[0007], [0024]-[0029], fig. 3	8-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B6/36(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. G02B6/36

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 請求項の番号
X Y	WO 2015/017170 A1 (CORNING OPTICAL COMMUNICATIONS LLC) 2015.02.05, 段落 [0023]、[0026] - [0036]、 [図4] - [図7] (ファミリーなし)	1-3, 7, 11-12 2-6, 8-9, 10
Y A	US 2016/0349460 A1 (CORNING OPTICAL COMMUNICATIONS LLC) 2016.12.01, 段落 [0049]、[0069] - [0071]、 [図1] - [図3]、[図11] & EP 003098634 A1	2-6, 8-9, 10 7

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。

* 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

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

国際調査を完了した日

27.06.2018

国際調査報告の発送日

10.07.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

佐藤 宙子

2 L

1170

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

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 請求項の番号
Y A	JP 2002-219421 A (株式会社フジクラ) 2002.08.06, 段落 [0013] – [0015]、 [0021] – [0023]、[図3] – [図4]、[図7] – [図9] (ファミリーなし)	4-6, 8-9, 10 7
Y	JP 2009-069385 A (岡野電線株式会社、エヌ・ティ・ティ・アドバ ンステクノロジ株式会社) 2009.04.02, 段落 [0005] – [0008]、 [0017] – [0018]、[図1] – [図2] (ファミリーなし)	5-6, 8-9, 10
Y	JP 2006-235502 A (三和電気工業株式会社) 2006.09.07, 段落 [0008] – [0010]、[0017]、[図6] (ファミリーなし)	5-6, 8-9, 10
Y	JP 2004-012625 A (株式会社フジクラ) 2004.01.15, 段落 [0002] (ファミリーなし)	5-6, 8-9
Y	JP 2016-175061 A (株式会社巴川製紙所) 2016.10.06, 段落 [0006] – [0007]、 [0024] – [0029]、[図3] & CA 002979794 A, 段落 [0006] – [0007]、 [0024] – [0029]、[図3]	8-9