

(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
2010 年 12 月 2 日(02.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/137465 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/36 (2006.01) G02B 6/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/058105
- (22) 国際出願日: 2010 年 5 月 13 日(13.05.2010)
- (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 2009-124894 2009 年 5 月 25 日(25.05.2009) JP
特願 2009-150477 2009 年 6 月 25 日(25.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 積水化学工業株式会社(SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満 2 丁目 4 番 4 号 Osaka (JP). 本多通信工業株式会社 (HONDA TSUSHIN KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1520002 東京都目黒区目黒本町 6 丁目 1 8 番 1 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 谷口 輝行 (TANIGUCHI, Teruyuki) [JP/JP]; 〒6018105 京都市南区上鳥羽上調子町 2-2 積水化学工業株式会社内 Kyoto (JP). 岡本 司(OKAMO-

TO, Tsukasa) [JP/JP]; 〒6018105 京都市南区上鳥羽上調子町 2-2 積水化学工業株式会社内 Kyoto (JP). 吉村 宏一郎(YOSHIMURA, Koichiro) [JP/JP]; 〒1520002 東京都目黒区目黒本町 6 丁目 1 8 番 1 2 号 本多通信工業株式会社内 Tokyo (JP). 大井 茂弘(OI, Shigehiro) [JP/JP]; 〒1520002 東京都目黒区目黒本町 6 丁目 1 8 番 1 2 号 本多通信工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 日比 紀彦, 外(HIBI, Norihiko et al.); 〒5420086 大阪府大阪市中央区西心斎橋 1 丁目 1 3 番 1 8 号 イナバビル 3 階 キシモト特許事務所内 Osaka (JP).

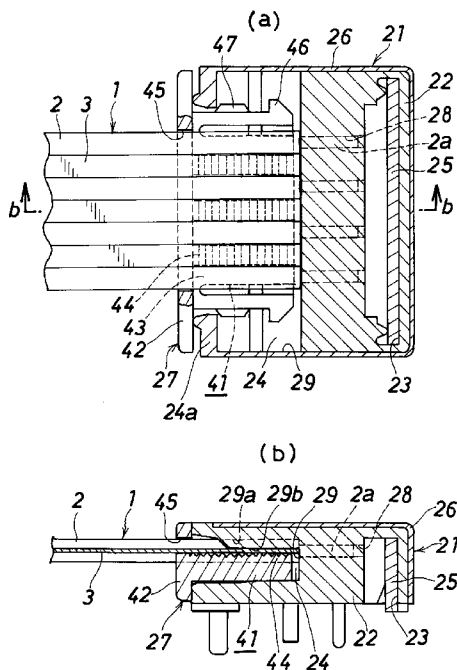
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

[続葉有]

(54) Title: PLASTIC OPTICAL FIBER CORD UNIT

(54) 発明の名称: プラスチック光ファイバコードユニット

[図4]



(57) Abstract: Disclosed is a plastic optical fiber cord unit which solves such a problem that a plastic optical fiber cord comes out of a connector while facilitating the wiring work. Plastic optical fibers (2) are connected with each other through a bridge (3) for connection. A connector (21) has a slider (27) which serves as a holding member for preventing a plastic optical fiber cord (1) from coming out by holding the bridge (3) for connection.

(57) 要約: 配線作業を容易に行うことができるとともに、コネクタからのプラスチック光ファイバコードの抜けの問題を解消したプラスチック光ファイバコードユニットを提供する。プラスチック光ファイバ 2 同士は、接続用ブリッジ 3 を介して接続されている。コネクタ 21 は、接続用ブリッジ 3 を押さえることでプラスチック光ファイバコード 1 の抜けを防止する押さえ部材としてのスライダ 27 を有している。



(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, 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 (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, SE, SI, SK, SM, 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))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称： プラスチック光ファイバコードユニット

技術分野

[0001] 本発明は、複数本のプラスチック光ファイバをテープ状に一体化したプラスチック光ファイバコードに接続用のコネクタが取り付けられて光モジュールで使用されるプラスチック光ファイバコードユニットに関し、特に、テレビ内配線等の映像関連光リンクシステムに適したプラスチック光ファイバコードユニットに関する。

背景技術

[0002] 光ファイバのうちプラスチック光ファイバは、素材が全てプラスチックで構成されているため、伝送損失が石英系光ファイバと比較してやや大きいという短所を有するものの、軽量で加工性が良く、また、低コストで製造可能であるという長所を有しており、光通信の送受を行う各種の光モジュールにおいて、その伝送損失が問題にされない近距離の光伝送路として多用されている。

[0003] 特許文献1には、光モジュールで使用されるプラスチック光ファイバコードとして、4本の光ファイバを並べて、合成樹脂製のテープ化材によってテープ状に一括被覆したものが適することが記載されている。

[0004] また、プラスチック光ファイバコードには、接続のためのコネクタが取り付けられるが、このようなコネクタとして、特許文献2には、コネクタのコード収容部に、プラスチック光ファイバから被覆層が剥離されたプラスチック光ファイバ素線を挿入する素線挿入孔と、被覆層を含んだ本体部分を挿入する本体挿入部とが設けられているものが示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2008-10837号公報（例えばその図5）

特許文献2：特開平7-63917号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] プラスチック光ファイバコードをテレビ内配線などに使用するに際しては、配線作業を容易に行えることが課題となっており、また、プラスチック光ファイバコードの端部にコネクタを取り付けるに際しては、取付け後のプラスチック光ファイバコードの抜けが課題となっている。
- [0007] 本発明は、配線作業を容易に行うことができるとともに、コネクタからのプラスチック光ファイバコードの抜けの問題を解消したプラスチック光ファイバコードユニット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

- [0008] この発明によるプラスチック光ファイバコードユニットは、複数本のプラスチック光ファイバをテープ状に一体化したプラスチック光ファイバコードと、プラスチック光ファイバコードの端部に取り付けられたコネクタとからなるプラスチック光ファイバコードユニットにおいて、プラスチック光ファイバ同士は、接続用ブリッジを介して接続されており、コネクタは、接続用ブリッジを押さえることでプラスチック光ファイバコードの抜けを防止する押さえ部材を有していることを特徴とするものである。
- [0009] プラスチック光ファイバ（以下「POF」と称することがある）は、重合体をマトリックスとする有機化合物からなるコアと、コアと屈折率が異なる（一般的には低屈折率の重合体）からなるクラッドと、複数層の樹脂製保護層とからなるものとされる。POFは、高い屈折率を有する材料をコアに、低い屈折率を有する材料をクラッドにもつ2層構造から構成されるステップインデックス（SI）型と称されるものであってもよく、また、中心から外側（半径方向）に向かって屈折率の大きさに分布を有するコアを備えたグレーデッドインデックス（GI）型と称されるものであってもよい。GI型にすることにより、より高速な通信が可能となる。
- [0010] クラッドを囲む保護層は、3層以上とされることがあり、この場合、最外層のものが第2保護層に相当し（第1保護層が複数の層からなってもよい）

、接続用ブリッジは、この最外層の保護層に一体に形成される。複数層の樹脂製保護層は、コネクタとの接続に際してその一部が剥離され、この明細書においては、剥離される保護層を被覆層と称し、プラスチック光ファイバ（POF）は、被覆層までを含むものとし、コネクタの取付けのために被覆層が剥離されたプラスチック光ファイバ（POF）は、プラスチック光ファイバ（POF）素線と称している。

[0011] 従来のプラスチック光ファイバコードは、横一列の偏平状態が保持されるようにPOFが樹脂で固められた構造とされているのに対し、この発明によるプラスチック光ファイバコードでは、POF同士が第2保護層と厚みがほぼ等しい接続用ブリッジを介して接続される。このようにすると、接続用ブリッジが可撓性を有していることで、プラスチック光ファイバコードを偏平な状態として扱うことができるだけでなく、円形孔を通す場合などには、まるまった状態に変形させることができる。また、接続用ブリッジは、従来のものに比べて、引き裂きに対する強度が低下するので、プラスチック光ファイバコードを単心のPOFに分離する作業を容易に行うことができる。したがって、テレビ内配線などでの使用に適している。

[0012] コネクタは、コード収容部が形成されたモジュールハウジングと、コード収容部に挿入されたプラスチック光ファイバコードの端部をコード収容部の一側面との間で挟持する押さえ部材とを有しているものとされる。このようなコネクタは、公知のものであり、従来のコネクタでは、プラスチック光ファイバコードの抜けを防止するために、押さえ部材によってプラスチック光ファイバコードを強く押さえると、POF素線に傷が付いたり、側圧による損失が増加したりすることから、押さえ力の調整が難しく、結果として、コネクタからプラスチック光ファイバコードが抜けやすいという問題や、POF素線の損傷や側圧による損失増加が生じるという問題があった。

[0013] この発明によるプラスチック光ファイバコードユニットでは、上記接続用ブリッジを利用して、これをコード収容部の一側面と押さえ部材とによって挟持することで、POF素線にストレスをかけることなく、プラスチック光

ファイバコードを強く押さえることができ、POF素線の損傷および側圧による損失増加を防止して、プラスチック光ファイバコードの抜けを防止することができる。

[0014] コネクタの具体的な構成は、種々のものが可能であり、その押さえ部材は、例えば、コード収容部に摺動可能に配置されたスライダとされることがあり、また、モジュールハウジングを保護するカバーに一体に形成することもできる。押さえ部材には、接続用ブリッジとの間の摩擦力を大きくするために、凹凸その他の加工が施されることがある。

[0015] スライダが使用される形態においては、スライダとコード収容部の上下いずれかの面とによって接続用ブリッジを挟持するようにしてもよく、また、コード収容部の上面と下面との中程に弾性変形可能な中間壁をモジュールハウジングに一体に形成し、この中間壁とコード収容部の上面（または下面）とによって接続用ブリッジを挟むようにし、スライダの摺動によって中間壁を弾性変形させ、スライダと接続用ブリッジとの間に中間壁を介在させて、スライダとコード収容部の上下いずれかの面とによって接続用ブリッジを挟持するようにしてもよい。後者のものでは、スライダと中間壁との間の摩擦力がスライダと接続用ブリッジとの間の摩擦力よりも小さいので、スライダを摺動させることが容易となり、また、プラスチック光ファイバコードを引っ張った場合のスライダの抜けが確実に防止される。

[0016] プラスチック光ファイバコードの接続用ブリッジの少なくとも一方の面に、プラスチック光ファイバの軸方向に平行な方向に所定間隔で凹凸が形成されていることが好ましい。すなわち、従来のプラスチック光ファイバコードは、その両面（上下面）がともに平坦面とされて、コネクタに挿入されており、挿入方向と逆の方向に引張り力が作用したときに、プラスチック光ファイバコードがコネクタから抜けやすいものであったが、この発明によるプラスチック光ファイバコードでは、上記の接続用ブリッジが押さえ部材で押さえられるようにするとともに、接続用ブリッジの少なくとも一方の面に凹凸が形成される。ここで、接続用ブリッジの厚み（片面だけに凹凸が形成され

ている場合には、接続用ブリッジの平坦面から凸部の先端までの距離をいい、また、両面に凹凸が形成されている場合には、接続用ブリッジの一方の凸部の先端から他方の凸部の先端までの距離をいう。)は、押さえ部材とブリッジ收容部との間に形成される隙間よりも大きくなされ、プラスチック光ファイバコードをコネクタに挿入した際、接続用ブリッジの凸部が弾性変形するようにし、これにより、プラスチック光ファイバコードに挿入方向と逆の方向に引張り力が作用したときの抵抗力が大きくなって、プラスチック光ファイバコードの抜け防止性能がさらに改良される。

[0017] 接続用ブリッジに凹凸が設けられている場合、コネクタの押さえ部材には、凹凸が設けられてもよいし、設けられなくてもよい。そして、コネクタの押さえ部材に凹凸が設けられる場合、押さえ部材の凹凸と接続用ブリッジの凹凸とを対応させて、これらが互いに嵌まり合うようにしてもよく、押さえ部材の凹凸を接続用ブリッジの凹凸の無い面に当接させるようにしてもよい。

[0018] この発明によるプラスチック光ファイバコードユニットにおいて、コア、コアを囲むクラッドおよびクラッドを囲む第1保護層からなり並列に配置されたプラスチック光ファイバ素線に押出成型によって第2保護層および接続用ブリッジが形成されており、接続用ブリッジの凹凸は、該凹凸に対応する凹凸を有する成形ロールが押出直後で可塑状態の接続用ブリッジに押し付けられることで形成されていることが好ましい。このようにすることで、成形ロールを追加する以外は従来と同様の工程でこの発明によるプラスチック光ファイバコードを得ることができる。

[0019] 接続用ブリッジの両面に凹凸を形成するには、成形ロールを1対使用して、接続用ブリッジを両側から成形ロールで挟むようにすればよく、接続用ブリッジの片面に凹凸を形成するには、成形ロールを1つにして、凹凸が形成されていない押さえロールまたは押さえ板と成形ロールとで接続用ブリッジを挟むようにすればよい。

[0020] POFの心数は、限定されないが、通常、取扱い易さの点で20心以下で

ある。POFのコア径は、例えば100 μm 以上300 μm 以下とされる。
また、POF素線の径は、2 mm以下とされる。

[0021] コアおよびクラッドとして使用されるプラスチックの種類は、透明性が高く光伝送に用いることができるものであれば限定されない。例えば、（メタ）アクリル酸エステル系モノマーの重合体、スチレン系モノマーの重合体が挙げられる。（メタ）アクリル酸エステル系モノマーとして、メタクリル酸メチル（MMA）、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-プロピル、メタクリル酸n-ブチル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-プロピル、アクリル酸n-ブチル等；スチレン系モノマーとして、スチレン（St）、 α -メチルスチレン、クロロスチレン（ClSt）、ブロモスチレン等が挙げられ、これらの共重合体でも構わない。その他共重合成分として、ビニルアセテート、ビニルベンゾエート、ビニルフェニルアセテート、ビニルクロロアセテート等のビニルエステル類；N-n-ブチルマレイミド、N-tert-ブチルマレイミド、N-イソプロピルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミド等のマレイミド類等が例示される。その他、ポリカーボネート系プラスチック、シクロオレフィン系プラスチック、非晶フッ素系プラスチックなどを用いることもできる。

[0022] POFの保護層および接続用ブリッジを形成する合成樹脂としては、特に限定されないが、プラスチック光ファイバコードの用途に必要な強度、難燃性、柔軟性、耐薬品性、耐熱性等を満足するものを選択することが好ましい。例えば、塩化ビニル系樹脂、塩素化塩化ビニル系樹脂、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩ビ-エチレン-酢酸ビニル共重合体等、アクリル系樹脂、フッ素系樹脂、酢酸ビニル-塩化ビニル共重合体、ポリカーボネート等を主成分とするもの等が挙げられる。

[0023] 接続用ブリッジは、複数のケーブルが水平面上に横一列に配置された場合の底面（最下点）または頂面（最上点）に設けられてもよく、また、上下のちょうど中央（各ケーブルの中心軸と同じレベル）に設けられてもよく、底

面または頂面と上下のちょうど中央との間の任意の位置に設けられてもよい。各接続用ブリッジは、通常、同じ位置（全ての接続用ブリッジが同じ面内に位置するよう）に設けられるが、これに限定されるものではない。

[0024] なお、接続用ブリッジは、複数のケーブルが水平面上に横一列に配置された場合の底面（最下点）または頂面（最上点）に設けられる場合、複数のケーブルをまるまった状態に変形させる形態としては、複数のケーブルが接続用ブリッジの外側にくるようにしてまるまった状態に変形させるようにしてもよいし、複数のケーブルを接続用ブリッジの内側にくるようにしてまるまった状態に変形させるようにしてもよい。

[0025] このプラスチック光ファイバコードは、種々の用途に使用することができるが、光ファイバを介して光信号を伝送する光伝送装置（光リンクシステム）における映像信号伝送用に適しており、配線スペースの制約が厳しいテレビ内配線などに特に適している。テレビ内配線で使用される場合、POFの波長としては、500～850nmであることが好ましく、500～750nm（可視光線）であってもよいし、780～850nmの光源（赤外線）であってもよい。

発明の効果

[0026] この発明のプラスチック光ファイバコードユニットによると、プラスチック光ファイバ同士が接続用ブリッジを介して接続されているので、テレビ内配線等の映像関連光リンクシステムにおける配線作業を容易に行うことができる。また、コネクタは、接続用ブリッジを押さえることでプラスチック光ファイバコードの抜けを防止する押さえ部材を有しているので、プラスチック光ファイバ素線にストレスをかけることなく、プラスチック光ファイバコードを強く押さえることができ、プラスチック光ファイバ素線に傷が付くことを防止して、プラスチック光ファイバコードをコネクタに取り付けた後の抜けの問題を解消することができる。また、プラスチック光ファイバ素線に対する負荷が軽減されることで、側圧による損失増加を防止することもできる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1] 図 1 は、本発明によるプラスチック光ファイバコードユニットの第 1 実施形態を示す図で、プラスチック光ファイバコード（平面図で示す）をコネクタ（断面図で示す）に挿入する前の状態を示している。

[図2] 図 2 は、第 1 実施形態のプラスチック光ファイバコードを示す斜視図である。

[図3] 図 3 は、同横断面図である。

[図4] 図 4 は、本発明によるプラスチック光ファイバコードユニットの第 1 実施形態を示す図で、プラスチック光ファイバコードをコネクタに挿入した後の状態を示しており、（a）は、その平面断面図（図 1 に対応する図）であり、（b）は、（a）の b－b 線に沿う断面図である。

[図5] 図 5 は、本発明によるプラスチック光ファイバコードユニットの第 1 実施形態を示す図で、プラスチック光ファイバコードをコネクタに接続する手順を示しており、（a）は、プラスチック光ファイバコードの挿入前の状態を示す断面図、（b）は、プラスチック光ファイバコードの挿入後で、スライダの摺動前の状態を示す断面図、（c）は、スライダの摺動後の状態を示す断面図である。

[図6] 図 6 は、本発明によるプラスチック光ファイバコードユニットの第 2 実施形態におけるプラスチック光ファイバコードを示す斜視図である。

[図7] 図 7 は、同横断面図である。

[図8] 図 8 は、第 2 実施形態のプラスチック光ファイバコードの接続用ブリッジの縦断面図である。

[図9] 図 9 は、第 2 実施形態のプラスチック光ファイバコードを得るための製造工程の一例を示す側面図である。

[図10] 図 10 は、第 2 実施形態のプラスチック光ファイバコードユニットにおけるスライダの摺動後の状態を示す要部拡大断面図である。

[図11] 図 11 は、本発明によるプラスチック光ファイバコードユニットの第 3 実施形態におけるスライダの摺動後の状態を示す要部拡大断面図である。

[図12] 図12は、本発明によるプラスチック光ファイバコードユニットの第4実施形態を示す図で、プラスチック光ファイバコードをコネクタに接続する手順を示しており、(a)は、プラスチック光ファイバコードの挿入前の状態を示す断面図、(b)は、プラスチック光ファイバコードの挿入後で、スライダの摺動前の状態を示す断面図、(c)は、スライダの摺動後の状態を示す断面図である。

[図13] 図13は、本発明によるプラスチック光ファイバコードユニットの第5実施形態を示す断面図で、プラスチック光ファイバコードの挿入後の状態を示している。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、図面を参照して、この発明の実施形態について説明する。以下の説明において、上下は、図3の上下をいうものとする。

[0029] 図1から図5までは、この発明によるプラスチック光ファイバコードユニットの第1実施形態を示している。

[0030] プラスチック光ファイバコードユニットは、複数本のプラスチック光ファイバ(2)をテープ状に一体化したプラスチック光ファイバコード(1)と、プラスチック光ファイバコード(1)の端部に取り付けられたコネクタ(21)とからなる。

[0031] プラスチック光ファイバコード(1)は、POF（プラスチック光ファイバ）(2)と、POF(2)同士を接続する接続用ブリッジ(3)とからなる。

[0032] 複数のPOF(2)は、隣り合うもの同士の間所定間隔をおいて横一列に偏平状態で配置されており、接続用ブリッジ(3)は、このようにして配置された各POF(2)の上下のちょうど中央同士をつなぐように設けられている。

[0033] すべてのPOF(2)は、同じ形状であり、接続用ブリッジ(3)もすべて同じ形状とされている。

[0034] このプラスチック光ファイバコード(1)は、水平面、垂直面などに沿わせて設置した場合、複数のPOF(2)が横一列に配置され、偏平状態での使用が可能となる。プラスチック光ファイバコード(1)は、複数のPOF(2)がまるま

った状態に変形させることが容易であり、このように変形させることで、このプラスチック光ファイバコード(1)を孔に通す作業を容易に行うことができる。

[0035] 図2および図3に示すように、各POF(2)は、重合体をマトリックスとする有機化合物からなるコア(11)と、コアと屈折率が異なる（一般的には低屈折率の重合体からなる）クラッド(12)と、これらを保護するオーバークラッド（第1保護層）(13)およびジャケット（第2保護層）(14)とからなる。連接用ブリッジ(3)は、ジャケット(14)と一体に形成されている。

[0036] プラスチック光ファイバコード(1)は、コア(11)、コア(11)を囲むクラッド(12)およびクラッド(12)を囲むオーバークラッド(13)からなる素線(2a)を並列に配置して、押出成型によってこれらの素線(2a)にジャケット(14)を被覆して、ジャケット(14)同士を連接用ブリッジ(3)で接続することで形成される。コネクタ(21)の取付けに際し、プラスチック光ファイバコード(1)の接続端部は、そのジャケット(14)および連接用ブリッジ(3)が剥離されて、複数のPOF素線(2a)だけからなるものとされる。

[0037] このプラスチック光ファイバコード(1)は、高速の伝送速度を得ることができるよう、4本のPOF(2)からなる4心テープ構造とされている。ただし、従来の4心コードは、4本が横一列の扁平状態が保持されるように樹脂で固めた構造とされているのに対し、このプラスチック光ファイバコード(1)によると、横一列の扁平状態と、この状態から、内側の2本のPOF(2)を上、外側の2本のPOF(2)を下に並べた二列二層のまるまった状態とに変形可能となっている。

[0038] テレビ内配線等では、4心テープ構造のプラスチック光ファイバコード(1)を端部または適宜な中間部で2心または単心とすることがあり、各連接用ブリッジ(3)を裂くことで、4心テープ構造を容易に単心に分離することができる。

[0039] コネクタ(21)は、基板收容部(23)およびコード收容部(24)が形成されたモジュールハウジング(22)と、基板收容部(23)に配置された光送受信基板(25)

と、モジュールハウジング(22)を保護するシールドカバー(26)と、コード収容部(24)に摺動可能に配置されたスライダ(押さえ部材)(27)とを備えている。

[0040] モジュールハウジング(22)およびスライダ(27)は、樹脂成形品とされており、シールドカバー(26)は、金属薄板のプレス加工品とされている。

[0041] コード収容部(24)は、プラスチック光ファイバコード(1)の端部をP O F素線(2a)が光送受信基板(25)に対して位置決めされるように収容するためのもので、コネクタ(21)のコード収容部(24)には、プラスチック光ファイバコード(1)の接続端部に対応して、複数のP O F素線(2a)をそれぞれ挿入するように並列状に形成された断面円形の(円筒状の)素線挿入孔(28)と、プラスチック光ファイバコード(1)の本体部分(非剥離部分)の端部を挿入するための本体挿入部(29)とが設けられている。プラスチック光ファイバコード(1)の本体部分は、上述のように、P O F(2)同士が接続用ブリッジ(3)によって接続されることで形成されているので、本体挿入部(29)は、これに対応して、各P O F(2)を収めるP O F収容部(29a)と、接続用ブリッジ(3)を収めるブリッジ収容部(29b)とを有しているものとされている。

[0042] プラスチック光ファイバコード(1)をコネクタ(21)に取り付けるには、図5に示すように、スライダ(27)をコード収容部(24)の開口側に位置させておいて(図5(a))、プラスチック光ファイバコード(1)の端部をコード収容部(24)に開口側から挿入し(図5(b))、その後に、スライダ(27)をコード収容部(24)の奥側にスライドさせる(図5(c))ようになっている。

[0043] スライダ(27)は、コード収容部(24)内においてプラスチック光ファイバコード(1)を下側から支持する長方形板状の水平部(41)と、コード収容部(24)外において水平部(41)に一体化されている長方形板状の垂直部(42)とを有している。

[0044] 水平部(41)の上面には、P O F(2)と接続用ブリッジ(3)とが幅方向に交互に並ぶプラスチック光ファイバコード(1)に対応して、P O F(2)を受ける半円筒状の凹面(43)と、スライダ(27)の摺動方向に凹凸が形成されて接続用ブ

リッジ(3)を受ける凹凸面(44)とが交互に設けられている。

[0045] 垂直部(42)は、スライダ(27)を奥側に摺動させたときにコード収容部(24)の開口縁部(24a)に当接するストッパ機能を有しており、また、スライダ(27)を摺動させるときに手で持ちやすくするための機能も有している。垂直部(42)の上部には、プラスチック光ファイバコード(1)を挿通させるための貫通孔または切欠き(45)が形成されており、プラスチック光ファイバコード(1)は、この貫通孔または切欠き(45)を通してコード収容部(24)内に挿入される。

[0046] 水平部(41)には、スライダ(27)を開口側に摺動させたときにコード収容部(24)の開口縁部(24a)に係合して、スライダ(27)がコード収容部(24)から脱落することを防止する脱落防止用爪(46)が設けられている。また、水平部(41)の中程には、奥側および開口側に傾斜面を有している凸部(47)が形成されている。この凸部(47)は、コード収容部(24)の開口縁部(24a)に係合することでそれ以上のスライダ(27)の移動を抑制するが、それ以上の移動を阻止するものではなく、スライダ(27)の奥側への移動時には、その奥側の傾斜面によってコード収容部(24)の開口縁部(24)を乗り越えることができ、また、スライダ(27)の開口側への移動時には、その開口側の傾斜面によってコード収容部(24)の開口縁部(24a)を乗り越えることができる。

[0047] コード収容部(24)の上面の中間部分に傾斜状の段差が設けられて、ブリッジ収容部(29b)の上面が開口側の上面よりも低くなされており、また、コード収容部(24)の下面の中間部分に傾斜状の段差が設けられて、ブリッジ収容部(29b)の下面が開口側の下面よりも高くなされている。そして、コード収容部(24)のブリッジ収容部(29b)における上面と下面との距離は、スライダ(27)の水平部(41)の厚みと接続用ブリッジ(3)の厚みを加えたものよりわずかに小さいものとされている(接続用ブリッジ(3)の厚みは、スライダ(27)とブリッジ収容部(29b)との間に形成される隙間よりも大きくなされている。)。したがって、図5(b)の状態では、接続用ブリッジ(3)とブリッジ収容部(29b)の上面との間にわずかの隙間があるが、スライダ(27)を奥側に摺動させることで、図4(b)および図5(c)に示すように、接続用ブリッジ(3)は、ブリ

ッジ収容部(29b)の上面とスライダ(27)の凹凸面(44)とによって強く挟持され、これにより、プラスチック光ファイバコード(1)の抜けが防止される。

[0048] コード収容部(24)のPOF収容部(29a)における上面と下面との距離は、スライダ(27)の水平部(41)の厚みとPOF(2)の厚みとを加えたものよりわずかに大きいものとされている。したがって、スライダ(27)を奥側に摺動させた場合に、POF(2)およびPOF素線(2a)は、素線挿入孔(28)とPOF収容部(29a)とによって位置決めされるが、強く押さえられるものではなく、これにより、POF素線(2a)に傷が付くことが防止されるとともに、側圧による損失増加も防止されている。

[0049] 図6から図10までは、この発明によるプラスチック光ファイバコードユニットの第2実施形態を示している。以下の説明において、第1実施形態と同じ構成には同じ符号を付してその説明を省略する。

[0050] この実施形態のプラスチック光ファイバコードユニットのプラスチック光ファイバコード(1)では、POF(2)同士を接続する接続用ブリッジ(3)の上面に、プラスチック光ファイバ(2)の軸方向に平行な方向に所定間隔で凹凸(4)が形成されている。

[0051] 接続用ブリッジ(3)の凹凸(4)は、図9に示すように、押出成型直後に、該凹凸(4)に対応する凹凸(31a)を外周面に有する成形ロール(31)が可塑状態の接続用ブリッジ(3)上面に押し付けられることで形成されている。

[0052] 図10において、上面に凹凸(4)が形成された接続用ブリッジ(3)の厚み(接続用ブリッジ(3)の下面から凸部(4a)の先端までの距離)は、スライダ(27)とブリッジ収容部(29b)との間に形成される隙間よりも大きくなされており、これにより、プラスチック光ファイバコード(1)の本体部分をコネクタ(21)の本体挿入部(29)に挿入した場合、接続用ブリッジ(3)の凸部(4a)が弾性変形して、ブリッジ収容部(29b)内に収納される。この結果、プラスチック光ファイバコード(1)に挿入方向と逆の方向に引張り力が作用したときの抵抗力が大きいものとなり、プラスチック光ファイバコード(1)の抜けがより確実に防止される。

- [0053] 図10においては、スライダ(27)の凹凸面(44)が接続用ブリッジ(3)の下面(凹凸(4)の無い面)に当接させられているが、図11(第3実施形態)に示すように、スライダ(27)の凹凸面(44)と接続用ブリッジ(3)の凹凸(4)とが互いにちょうど嵌まり合うようにしても同様の効果を得ることができる。
- [0054] 上記第2および第3実施形態において、接続用ブリッジ(3)の凹凸(4)は、接続用ブリッジ(3)の片面だけに形成されているが、接続用ブリッジ(3)の両面に設けるようにしてもよい。両面の凹凸は、図9において、接続用ブリッジ(3)の上方に配置された成形ロール(31)を接続用ブリッジ(3)の下方にも配置し、1対の成形ロール(31)によって可塑状態の接続用ブリッジ(3)を上下両面から挟むようにすることで形成することができる。
- [0055] 図12は、この発明によるプラスチック光ファイバコードユニットの第4実施形態を示している。以下の説明において、第1実施形態と同じ構成には同じ符号を付してその説明を省略する。
- [0056] 第4実施形態のプラスチック光ファイバコードユニットでは、プラスチック光ファイバコード(1)へのコネクタ(21)の取付けは、第1実施形態と同様に行われ、図12に示すように、スライダ(37)をコード収容部(24)の開口側に位置させておいて(図12(a))、プラスチック光ファイバコード(1)の端部をコード収容部(24)に開口側から挿入し(図12(b))、その後に、スライダ(37)をコード収容部(24)の奥側にスライドさせる(図12(c))ようになっている。
- [0057] この実施形態では、コード収容部(24)に、コード収容部(24)を上下に仕切る中間壁(38)が設けられており、スライダ(37)は、この中間壁(38)とコード収容部(24)の下面との間に挿入されるようになされている。中間壁(38)は、モジュールハウジング(22)に一体に形成されたもので、樹脂製であるので、弾性変形可能となっている。スライダ(37)の上面は、中間部に段差(48a)が設けられて、奥側よりも開口側が高くなされており、スライダ(37)を奥側に挿入すると、中間壁(38)は、スライダ(37)の開口側の上面によって上方に持ち上げられる。コード収容部(24)内の中間壁(38)よりも上方の部分には、コー

ド收容部(24)の上面に設けられて下方に突出する凸部(24b)と中間壁(38)の上面に設けられて上方に突出する凸部(38a)とによって接続用ブリッジ(3)を収めるためのブリッジ收容部(29b)が形成されており、ブリッジ收容部(29b)の両側(紙面向こう側と紙面手前側)には、凸部(24b)(38a)が設けられていないコード收容部(24)の上面と中間壁(38)の上面とによって、P O F 收容部(29a)が形成されている。

[0058] スライダ(37)は、長方形板状の水平部(48)と、コード收容部(24)外において水平部(41)に一体化されている長方形板状の垂直部(49)とを有している。水平部(48)の平面形状は、図1などに示した第1実施形態のスライダ(27)と同様の形状とされているが、水平部(48)は、コード收容部(24)内においてプラスチック光ファイバコード(1)を下側から支持するものではないので、その上面には、上記の中間壁(38)を上方に持ち上げるための段差(48a)が形成されているだけで、プラスチック光ファイバコード(1)に対応する凹面または凹凸面は形成されていない。垂直部(49)の上部には、プラスチック光ファイバコード(1)を挿通させるための切欠きまたは貫通孔(50)が形成されており、プラスチック光ファイバコード(1)は、この切欠きまたは貫通孔(50)を通してコード收容部(24)内に挿入される。

[0059] この実施形態では、ブリッジ收容部(29b)における上面と下面との距離は、接続用ブリッジ(3)の厚みよりわずかに大きいものとされている。したがって、図12(a)の状態において、プラスチック光ファイバコード(1)のP O F(2)、接続用ブリッジ(3)およびP O F 素線(2a)を抵抗なく本体挿入部(29)および素線挿入孔(28)に挿入することができる。そして、図12(b)の状態では、接続用ブリッジ(3)とブリッジ收容部(29b)との間にわずかの隙間があるが、スライダ(37)を奥側に摺動させることで、図12(c)に示すように、スライダ(37)の開口側の上面によって、中間壁(38)の開口側部分が上方に持ち上げられ、接続用ブリッジ(3)は、コード收容部(24)上面の凸部(24b)と中間壁(38)上面の凸部(38a)とによって強く挟持され、これにより、プラスチック光ファイバコード(1)の抜けが防止される。

- [0060] 本体挿入部(29)のP O F 収容部(29a)における上面と下面との距離は、P O F (2)の径よりわずかに大きいものとされており、スライダ(37)を奥側に摺動させた場合に、P O F (2)およびP O F 素線(2a)は、素線挿入孔(28)とP O F 収容部(29a)とによって位置決めされるが、強く押さえられるものではなく、これにより、P O F 素線(2a)に傷が付くことが防止されるとともに、側圧による損失増加も防止されている。
- [0061] 第4実施形態のプラスチック光ファイバコードユニットは、スライダ(27)で直接プラスチック光ファイバコード(1)を固定する第1実施形態に対して、スライダ(37)と接続用ブリッジ(3)との間に中間壁(38)が介在させられている点で相違している。スライダ(37)と中間壁(38)との間の摩擦力は、第1実施形態のスライダ(27)と接続用ブリッジ(3)との間の摩擦力よりも小さいので、第4実施形態のものでは、スライダ(37)の動きがスムーズで、スライダ(37)を摺動させることが容易となる。また、第4実施形態のものでは、プラスチック光ファイバコード(1)を引っ張った場合でも、この力がスライダ(37)には作用しないため、スライダ(37)が抜けないという利点も有している。
- [0062] 図13は、この発明によるプラスチック光ファイバコードユニットの第5実施形態を示している。以下の説明において、第1実施形態と同じ構成には同じ符号を付してその説明を省略する。
- [0063] この実施形態のプラスチック光ファイバコードユニットのコネクタ(21)では、押さえ部材が、摺動可能なスライダ(27)ではなく、金属薄板のプレス加工品であるシールドカバー(26)に一体に形成された略L字状の押さえ片(51)とされている。
- [0064] 押さえ片(51)の下面とブリッジ収容部(29b)の上面との距離は、接続用ブリッジ(3)の厚みよりもわずかに小さく形成されており、接続用ブリッジ(3)を押さえ片(51)の下面とブリッジ収容部(29b)の上面との間に強制的に挿入することで、接続用ブリッジ(3)は、押さえ片(51)の下面とブリッジ収容部(29b)の上面とによって強く挟持され、これにより、プラスチック光ファイバコード(1)の抜けが防止される。

- [0065] この第5実施形態のものでは、コネクタ(21)の構成を簡単なものとして、P O F素線(2a)の損傷および側圧による損失増加を防止するとともに、コネクタ(21)からのプラスチック光ファイバコード(1)の抜けを防止することができる。
- [0066] なお、上記の各コネクタ(21)は、フラット型とされており、これにより、プラスチック光ファイバコード(1)の接続部分の薄型構造が可能となるが、この発明によるプラスチック光ファイバコード(1)に取り付けられるコネクタは、上記のものに限られず、種々の形態のものを使用することができる。
- [0067] 上記プラスチック光ファイバコード(1)は、種々の光モジュールと組み合わせて使用することができ、その用途は限定されないが、高さ制限があって配線スペースの制約が厳しいテレビ内配線等の映像関連光リンクシステムに特に適している。
- [0068] なお、テレビ内配線に使用される場合、P O F(2)の波長としては、500～850nmであることが好ましく、500～750nm(可視光線)であってもよいし、780～850nmの光源(赤外線)であってもよい。

符号の説明

- [0069] (1) プラスチック光ファイバコード
(2) P O F (プラスチック光ファイバ)
(2a) P O F (プラスチック光ファイバ) 素線
(3) 接続用ブリッジ
(4) 凹凸
(11) コア
(12) クラッド
(13) オーバークラッド(第1保護層)
(14) ジャケット(第2保護層)
(21) コネクタ
(27) スライダ(押さえ部材)
(31) 成形ロール

- (31a) 凹凸
- (37) スライダ（押さえ部材）
- (51) 押さえ片（押さえ部材）

請求の範囲

- [請求項1] 複数本のプラスチック光ファイバをテープ状に一体化したプラスチック光ファイバコードと、プラスチック光ファイバコードの端部に取り付けられたコネクタとからなるプラスチック光ファイバコードユニットにおいて、プラスチック光ファイバ同士は、接続用ブリッジを介して接続されており、コネクタは、接続用ブリッジを押さえることでプラスチック光ファイバコードの抜けを防止する押さえ部材を有していることを特徴とするプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項2] プラスチック光ファイバコードの接続用ブリッジの少なくとも一方の面に、プラスチック光ファイバの軸方向に平行な方向に所定間隔で凹凸が形成されていることを特徴とする請求項1のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項3] コア、コアを囲むクラッドおよびクラッドを囲む第1保護層からなり並列に配置されたプラスチック光ファイバ素線に押出成型によって第2保護層および接続用ブリッジが形成されており、接続用ブリッジの凹凸は、該凹凸に対応する凹凸を有する成形ロールが押出直後で可塑状態の接続用ブリッジに押し付けられることで形成されていることを特徴とする請求項2のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項4] プラスチック光ファイバコードの接続端部は、その保護層および接続用ブリッジが剥離されて、複数のプラスチック光ファイバ素線だけからなるものとされており、コネクタは、コード収容部が形成されたモジュールハウジングを備えており、コード収容部に、複数のプラスチック光ファイバ素線をそれぞれ挿入するように並列状に形成された断面円形の素線挿入孔と、プラスチック光ファイバコードの非剥離部分の端部を挿入するための本体挿入部とが設けられており、本体挿入部は、各プラスチック光ファイバを収めるPOF収容部と、接続用ブリッジを収めるブリッジ収容部とを有している請求項1から3までのいずれかに記載のプラスチック光ファイバコードユニット。

- [請求項5] コネクタは、コード収容部に摺動可能に配置されてコード収容部に挿入されたプラスチック光ファイバコードの接続端部をコード収容部の一側面との間で挟持する押さえ部材としてのスライダをさらに備えている請求項4のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項6] スライダに、プラスチック光ファイバコードの接続用ブリッジに当接する凹凸面が形成されている請求項5のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項7] スライダの凹凸面と接続用ブリッジに形成された凹凸面とが、互いに嵌まり合うようになされている請求項6のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項8] コード収容部の上面と下面との中程に弾性変形可能な中間壁がモジュールハウジングに一体に形成されており、この中間壁とコード収容部の上面または下面とによって接続用ブリッジが挟まれるようになされていることを特徴とする請求項5のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項9] コネクタは、モジュールハウジングを保護するシールドカバーをさらに有しており、押さえ部材は、金属薄板のプレス加工品であるシールドカバーに一体に形成された略L字状の押さえ片とされていることを特徴とする請求項4のプラスチック光ファイバコードユニット。

補正された請求の範囲

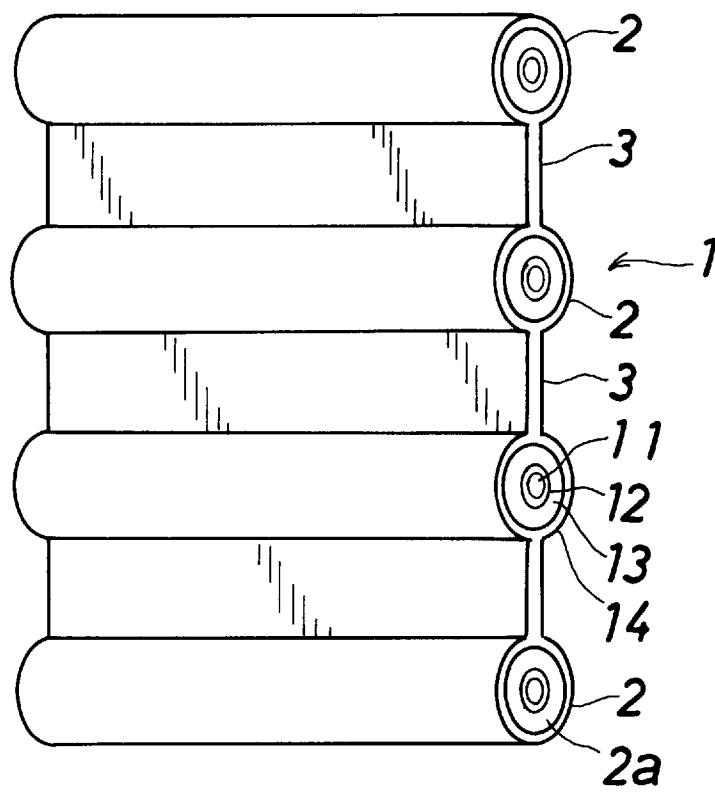
[2010年9月3日(03.09.2010)国際事務局受理]

- [請求項1] (補正後) 複数本のプラスチック光ファイバをテープ状に一体化したプラスチック光ファイバコードと、プラスチック光ファイバコードの端部に取り付けられたコネクタとからなるプラスチック光ファイバコードユニットにおいて、プラスチック光ファイバ同士は、シート状接続用ブリッジを介して接続されており、コネクタは、接続用ブリッジを押さえることでプラスチック光ファイバコードの抜けを防止する押さえ部材を有しており、プラスチック光ファイバコードの接続端部は、その保護層および接続用ブリッジが剥離されて、複数のプラスチック光ファイバ素線だけからなるものとされており、コネクタは、コード収容部が形成されたモジュールハウジングを備えており、コード収容部に、複数のプラスチック光ファイバ素線をそれぞれ挿入するように並列状に形成された断面円形の素線挿入孔と、プラスチック光ファイバコードの非剥離部分の端部を挿入するための本体挿入部とが設けられており、本体挿入部は、各プラスチック光ファイバを収めるP O F 収容部と、接続用ブリッジを収めるブリッジ収容部とを有していることを特徴とするプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項2] (補正後) プラスチック光ファイバコードの接続用ブリッジの少なくとも一方の面に、プラスチック光ファイバの軸方向に平行な方向に凹凸が繰り返されるように所定間隔で凹凸が形成されていることを特徴とする請求項1のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項3] コア、コアを囲むクラッドおよびクラッドを囲む第1保護層からなり並列に配置されたプラスチック光ファイバ素線に押出成型によって第2保護層および接続用ブリッジが形成されており、接続用ブリッジの凹凸は、該凹凸に対応する凹凸を有する成形ロールが押出直後で可塑状態の接続用ブリッジに押し付けられることで形成されていることを特徴とする請求項2のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項4] (削除)

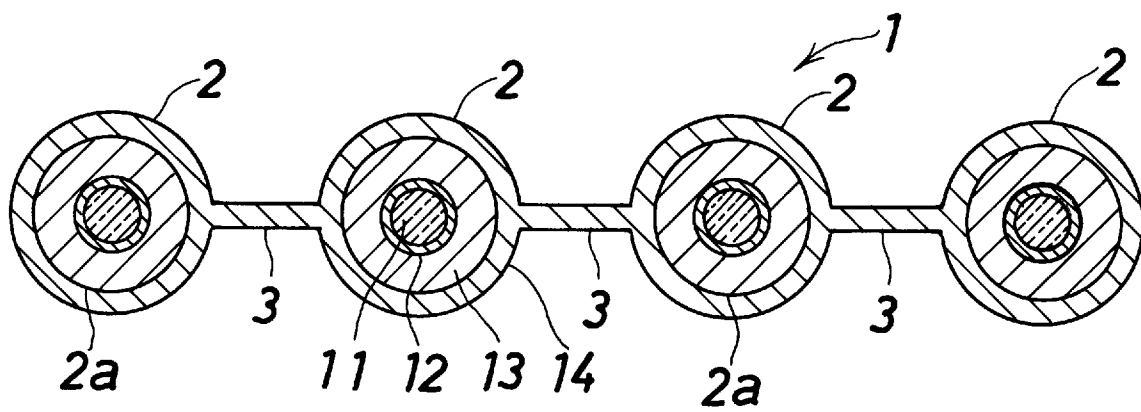
- [請求項5] コネクタは、コード収容部に摺動可能に配置されてコード収容部に挿入されたプラスチック光ファイバコードの接続端部をコード収容部の一側面との間で挟持する押さえ部材としてのスライダをさらに備えている請求項4のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項6] スライダに、プラスチック光ファイバコードの接続用ブリッジに当接する凹凸面が形成されている請求項5のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項7] スライダの凹凸面と接続用ブリッジに形成された凹凸面とが、互いに嵌まり合うようになされている請求項6のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項8] コード収容部の上面と下面との中程に弾性変形可能な中間壁がモジュールハウジングに一体に形成されており、この中間壁とコード収容部の上面または下面とによって接続用ブリッジが挟まれるようになされていることを特徴とする請求項5のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項9] (補正後) 押さえ部材は、金属薄板のプレス加工品であるシールドカバーに一体に形成された略L字状の押さえ片とされており、押さえ片とブリッジ収容部との距離は、接続用ブリッジの厚みよりもわずかに小さく形成されて、接続用ブリッジを押さえ片とブリッジ収容部との間に強制的に挿入することで、接続用ブリッジが押さえ片とブリッジ収容部とによって挟持されるようになされていることを特徴とする請求項1のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項10] (追加) コネクタは、モジュールハウジングに設けられた基板収容部に配置された光送受信基板をさらに備えている請求項1のプラスチック光ファイバコードユニット。
- [請求項11] (追加) スライダは、コード収容部内においてプラスチック光ファイバコードを下側から支持する水平部と、コード収容部外において水平部に一体化されている垂直部とを有し、水平部の上面に、プラスチ

ック光ファイバと接続用ブリッジとが幅方向に交互に並ぶプラスチック光ファイバコードに対応して、各プラスチック光ファイバを受ける半円筒状の凹面と、スライダの摺動方向に凹凸が形成されて接続用ブリッジを受ける凹凸面とが交互に設けられている請求項5のプラスチック光ファイバコードユニット。

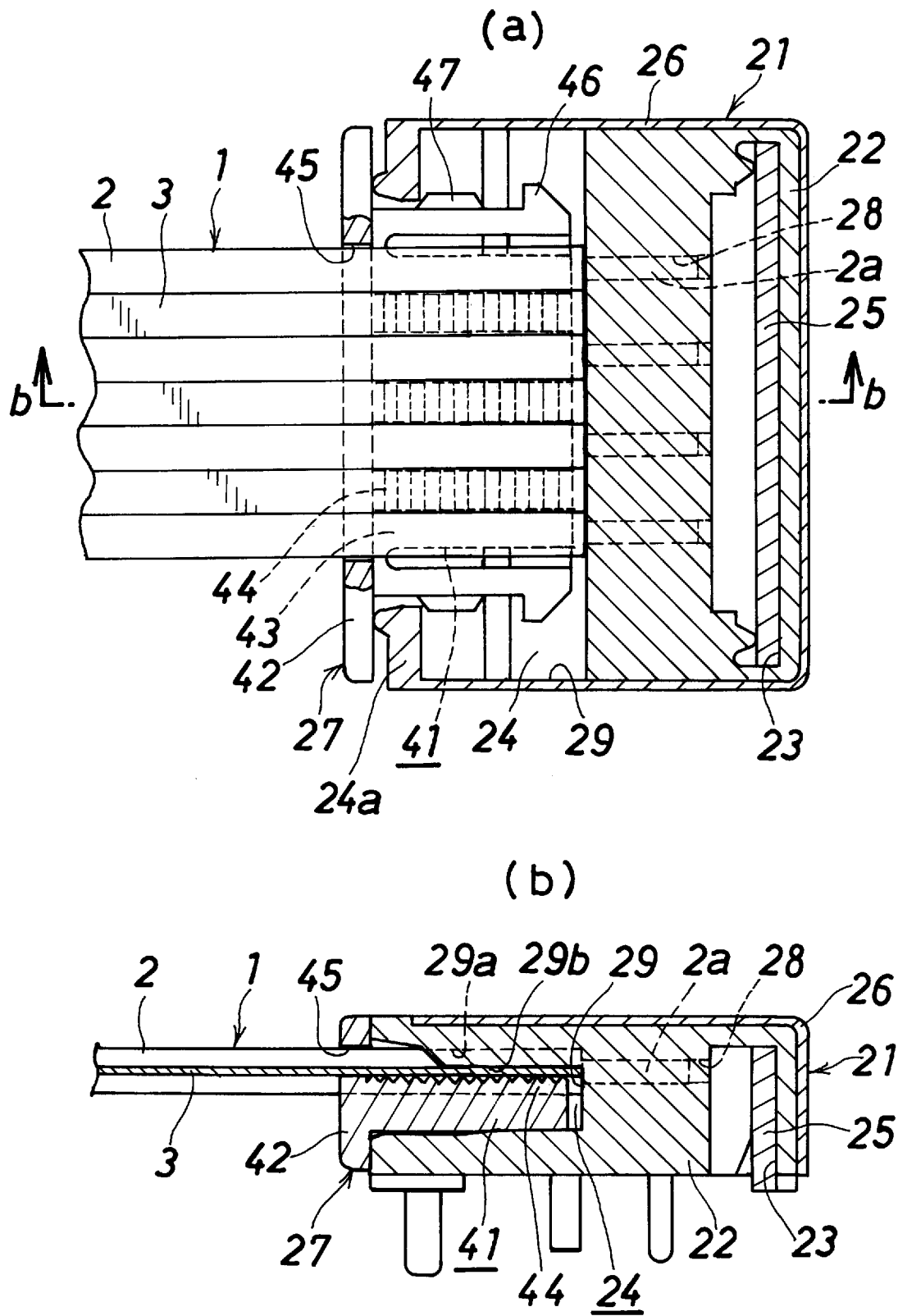
[図2]



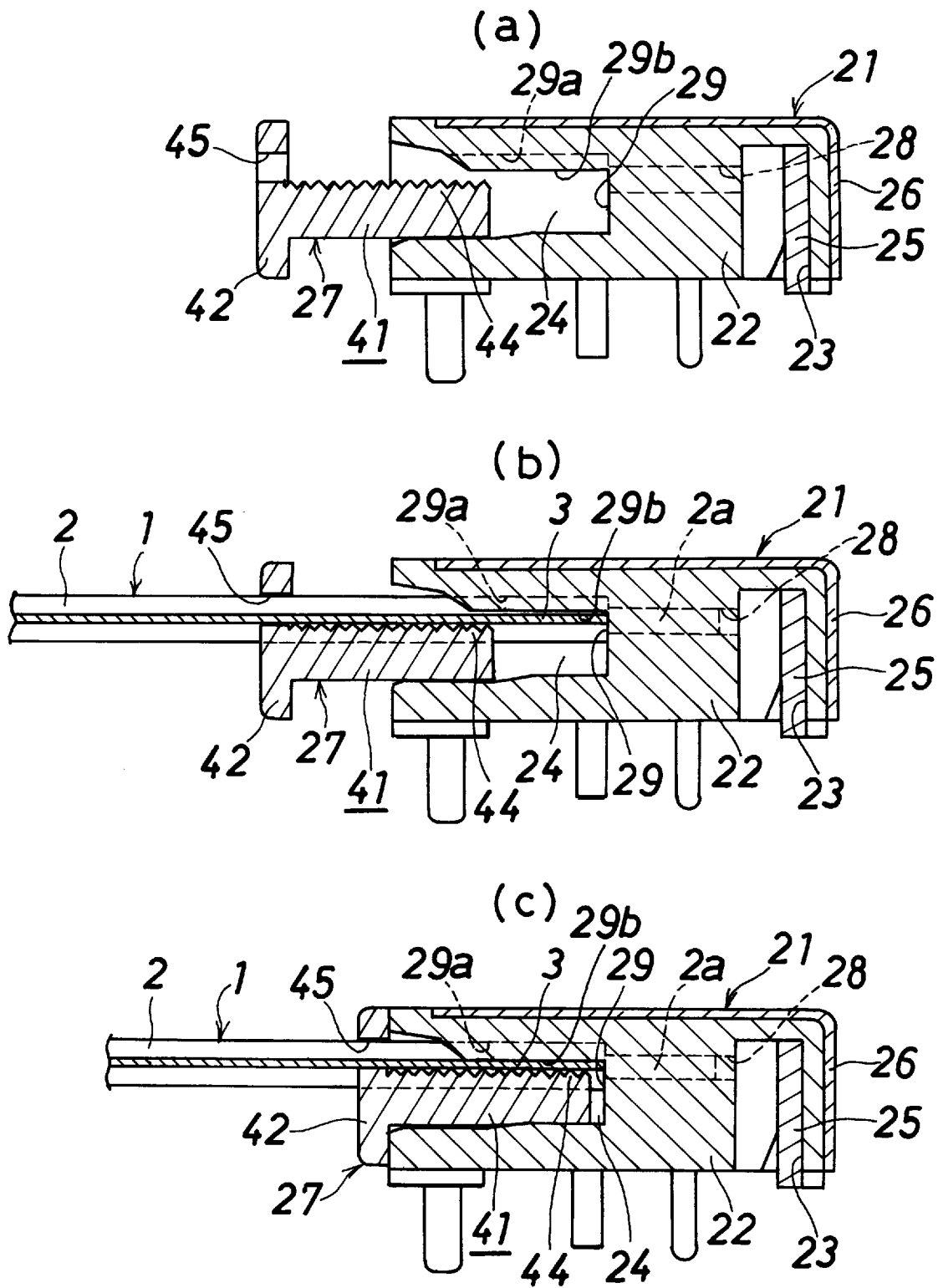
[図3]



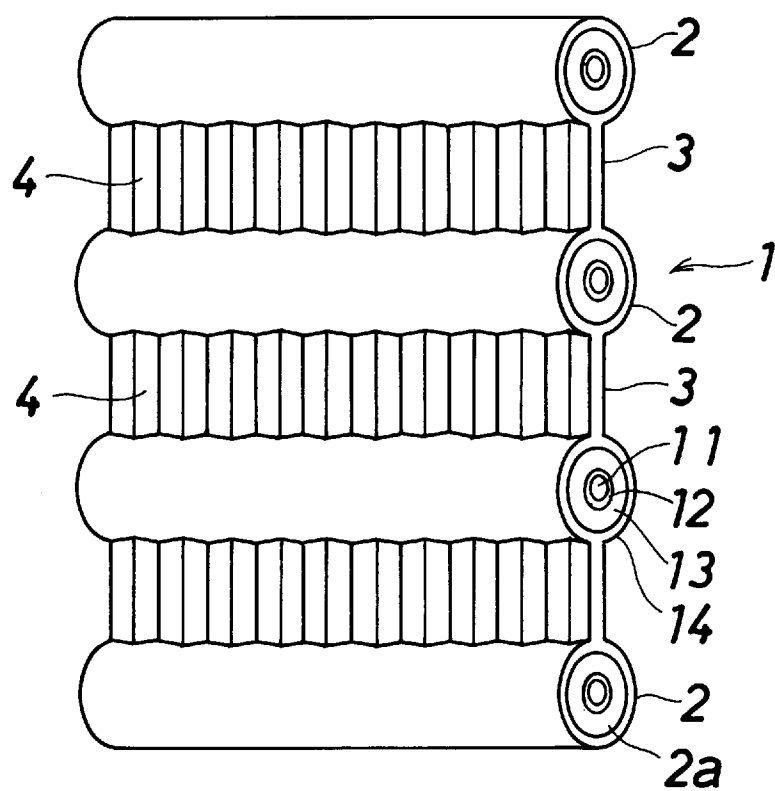
[図4]



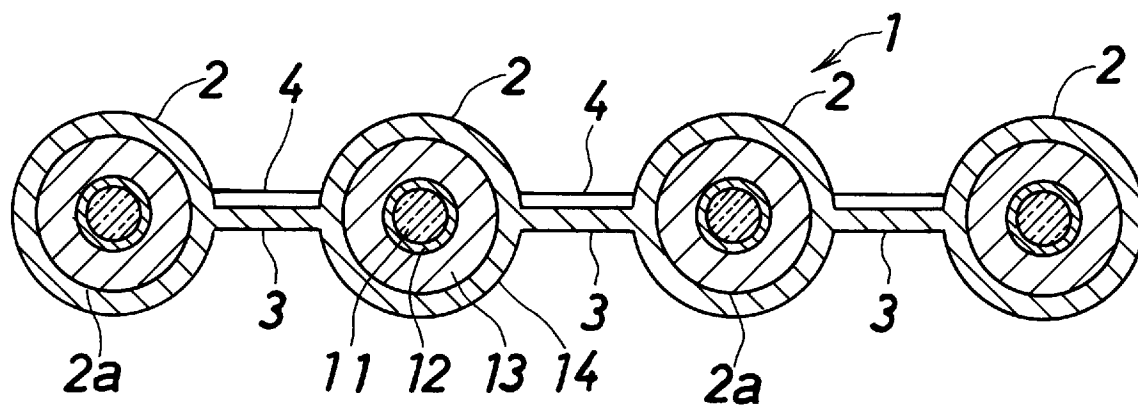
[図5]



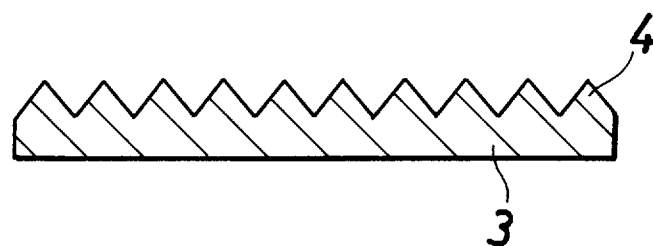
[図6]



[図7]

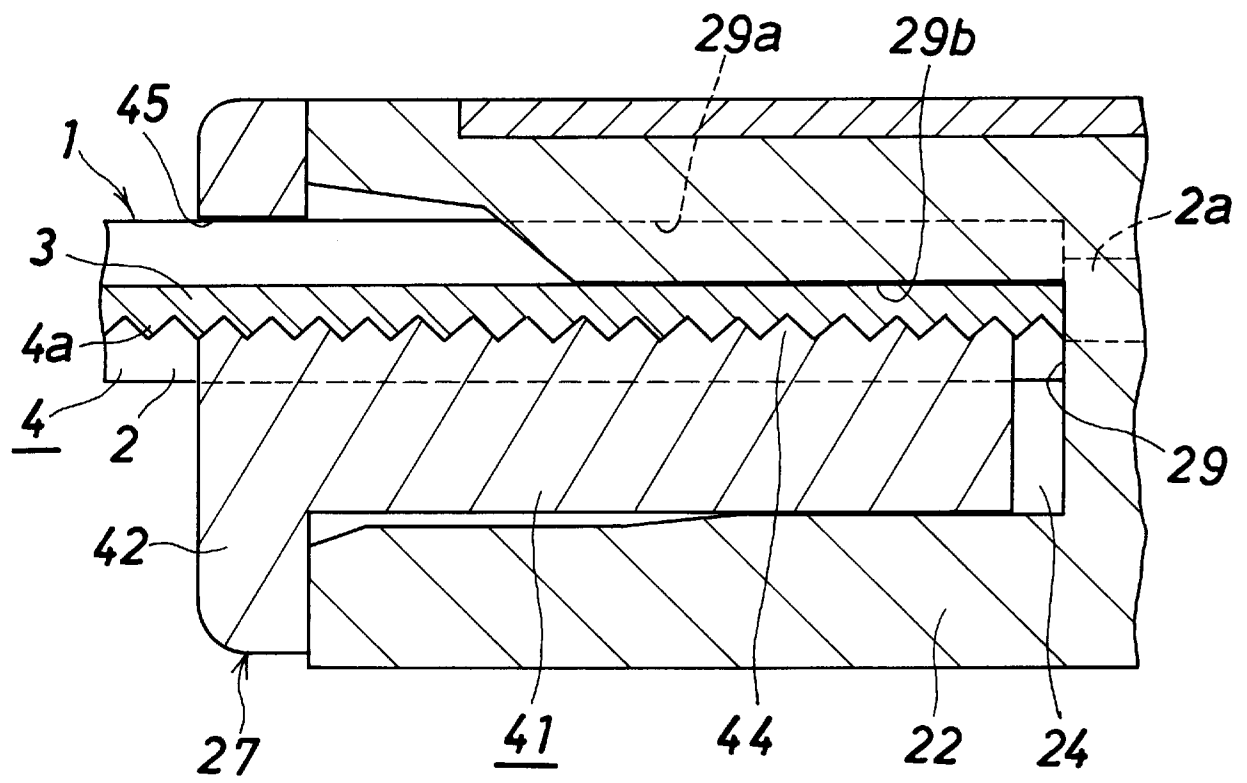


[図8]

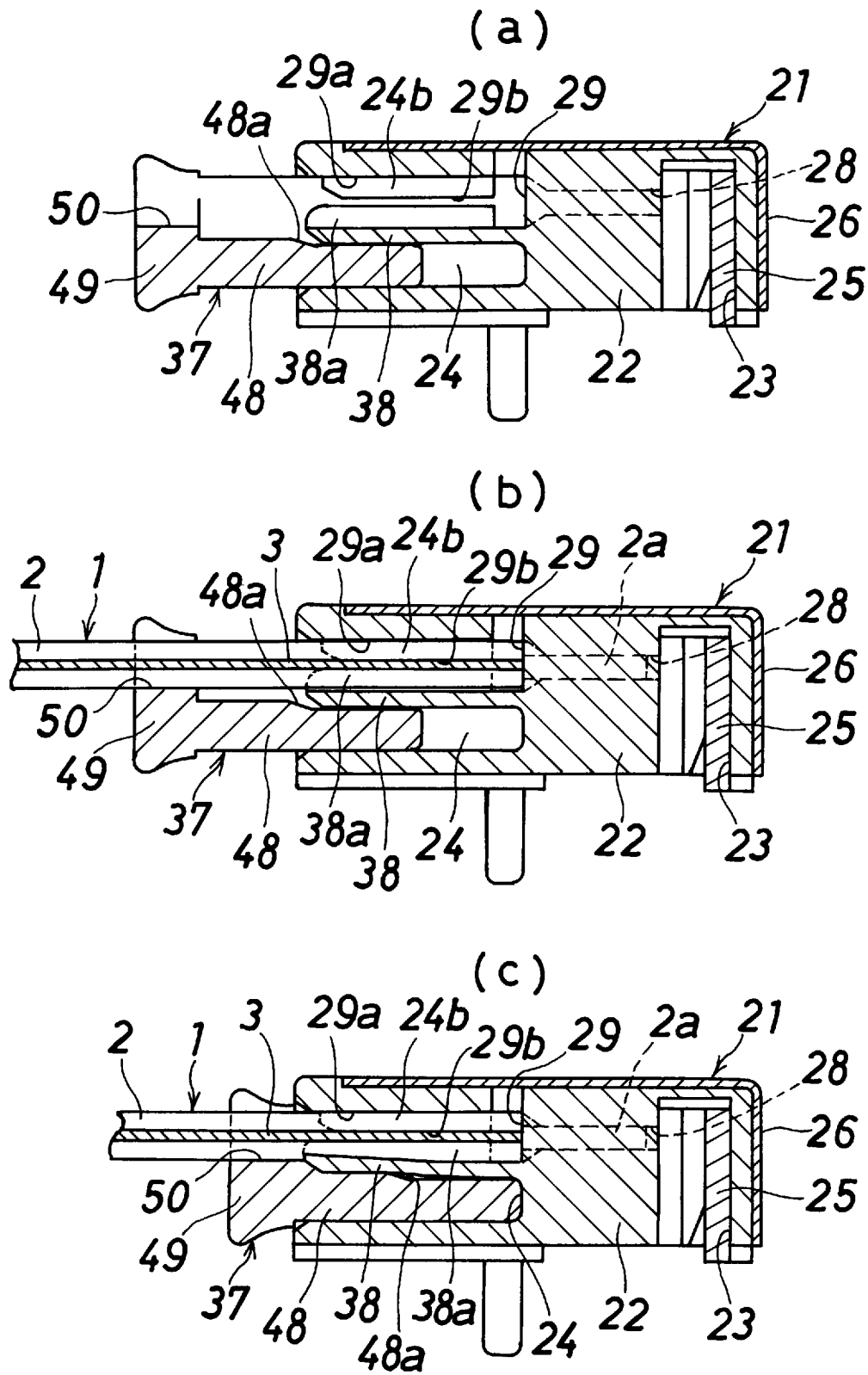


A detailed cross-sectional view of a mechanical assembly. The assembly consists of several stacked layers. The top layer is labeled 1. Below it is a layer with a wavy, serrated interface, labeled 4a and 4. Below that is a layer labeled 2. The bottom layer is labeled 27. A central horizontal component, possibly a shaft or a core, is labeled 29. This central component has a top section labeled 29a and a bottom section labeled 29b. A layer labeled 4a is positioned above the central component, and a layer labeled 2a is positioned below it. A layer labeled 42 is located between the central component and the bottom layer. A layer labeled 41 is located between the central component and the bottom layer. A layer labeled 44 is located between the central component and the bottom layer. A layer labeled 22 is located between the central component and the bottom layer. A layer labeled 24 is located between the central component and the bottom layer. A layer labeled 45 is located at the top left corner. A layer labeled 4 is located at the top left corner. A layer labeled 3 is located at the top left corner. A layer labeled 2 is located at the top left corner. A layer labeled 27 is located at the bottom left corner. A layer labeled 41 is located at the bottom center. A layer labeled 44 is located at the bottom center. A layer labeled 22 is located at the bottom center. A layer labeled 24 is located at the bottom center. A layer labeled 29a is located at the top center. A layer labeled 29b is located at the top center. A layer labeled 4a is located at the top right. A layer labeled 2a is located at the top right. A layer labeled 29 is located at the top right.

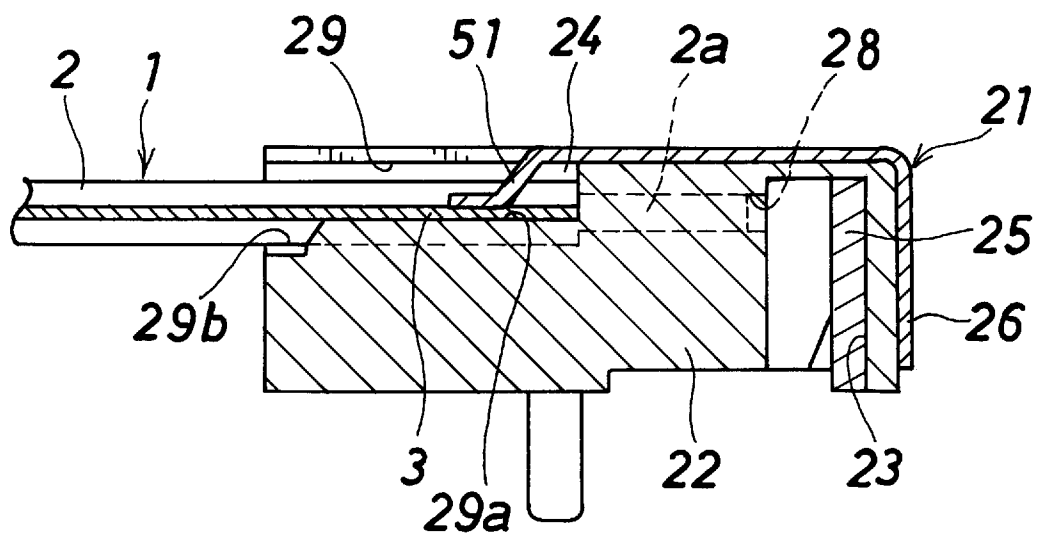
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B6/36(2006.01) i, G02B6/44(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)

G02B6/36, G02B6/44

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 A	JP 2006-139209 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 01 June 2006 (01.06.2006), paragraphs [0018] to [0022], [0038]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-5 6, 7, 9 8
Y	JP 2005-345579 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 15 December 2005 (15.12.2005), paragraphs [0031] to [0032]; fig. 2 to 3 (Family: none)	6, 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
21 June, 2010 (21.06.10)Date of mailing of the international search report
29 June, 2010 (29.06.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058105

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 166983/1987 (Laid-open No. 96518/1988) (Hirakawa Densen Kabushiki Kaisha), 22 June 1988 (22.06.1988), page 2, line 18 to page 3, line 9; fig. 7 (Family: none)	1-9
A	JP 2004-239957 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 26 August 2004 (26.08.2004), paragraphs [0029], [0032] to [0034]; fig. 1 to 3 (Family: none)	6, 7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51998/1986 (Laid-open No. 38608/1987) (Toshiba Corp., SMK Co., Ltd.), 07 March 1987 (07.03.1987), page 6, line 16 to page 11, line 18; fig. 1 to 5 (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B6/36(2006.01)i, G02B6/44(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 (I P C))

Int.Cl. G02B6/36, G02B6/44

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 A	JP 2006-139209 A (富士写真フイルム株式会社) 2006. 06. 01, 【0018】 - 【0022】, 【0038】, 図 1-6 (ファミリーなし)	1-5 6, 7, 9 8
Y	JP 2005-345579 A (古河電気工業株式会社) 2005. 12. 15, 【0031】 - 【0032】, 図 2-3 (ファミリーなし)	6, 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

2 1 . 0 6 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 6 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

山村 浩

2 X

4 7 5 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 4

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
A	日本国実用新案登録出願62-166983号(日本国実用新案登録出願公開63-96518号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(平河電線株式会社) 1988.06.22, 第2頁第18行-第3頁第9行, 第7図(ファミリーなし)	1-9
A	JP 2004-239957 A (日本電信電話株式会社) 2004.08.26, 【0029】, 【0032】 - 【0034】, 図1-3 (ファミリーなし)	6, 7
A	日本国実用新案登録出願61-51998号(日本国実用新案登録出願公開62-38608号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社東芝, エスエムケイ株式会社) 1987.03.07, 第6頁第16行-第11頁第18行, 第1-5図(ファミリーなし)	9