

(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
2011 年 9 月 15 日(15.09.2011)



(10) 国際公開番号
WO 2011/111688 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/055332
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 8 日(08.03.2011)
- (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 2010-050782 2010 年 3 月 8 日(08.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社フジクラ (FUJIKURA LTD.) [JP/JP]; 〒1358512 東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 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): 塩原 悟 (SHIOBARA, Satoru) [JP/JP]; 〒2858550 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 株式会社フジクラ 佐倉事業所内 Chiba (JP). 岡田 直樹(OKADA, Naoki)

[JP/JP]; 〒2858550 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 株式会社フジクラ 佐倉事業所内 Chiba (JP). 久野 惇(KUNO, Atsushi) [JP/JP]; 〒2858550 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 株式会社フジクラ 佐倉事業所内 Chiba (JP).

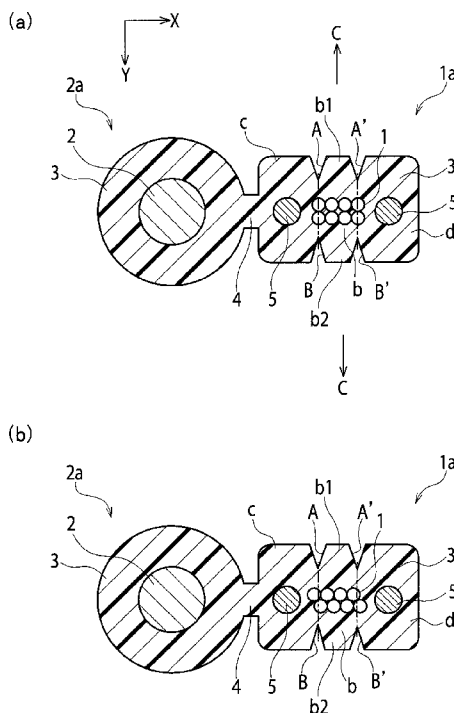
- (74) 代理人: 山崎 高明(YAMAZAKI, Takaaki); 〒2310002 神奈川県横浜市中区海岸通 4 - 2 2 関内カサハラビル 4 0 3 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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: OPTICAL FIBER CABLE

(54) 発明の名称: 光ファイバケーブル

[図4]



(57) Abstract: Disclosed is an optical fiber cable, comprising optical fibers (1) positioned two or more cores in the x-axis direction, and two or more cores in the y-axis direction, where the x-axis is treated as the major axis and the y-axis is treated as the minor axis in a cross-section of a sheath (3); and tensile strength bodies (5, 5) that are positioned on either side of the optical fibers (1) in the x-axis direction in the cross-section of the sheath (3). Two pair of notches (A, A', B, B') are formed in mutual opposition in both surface portions in the Y-axis direction upon the sheath (3). In the cross-section of the sheath (3), two straight lines that join the opposing notches (A, B, A', B') are approximately parallel to the y-axis and pass through both x-axis direction end portions of the optical fibers (1).

(57) 要約: 光ファイバケーブルであって、外被 3 の横断面における長径方向を X 軸方向、短径方向を Y 軸方向としたとき、X 軸方向に 2 心以上、Y 軸方向に 2 心以上が配置された光ファイバ 1 と、外被 3 の横断面において光ファイバ 1 の X 軸方向の両側に配置された抗張力体 5、5 を備える。外被 3 には、Y 軸方向の両側面部に互いに対峙して 2 対のノッチ A、A'、B、B' が形成される。外被 3 の横断面において、互いに対峙するノッチ A、B、A'、B' 間を結ぶ 2 本の直線は、Y 軸に略々平行であって、光ファイバ 1 の X 軸方向の両端部分を通る。



(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, RS, 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))

明 細 書

発明の名称 ： 光ファイバケーブル

技術分野

[0001] 本発明は、光ファイバをシースで被覆した光ファイバケーブルに関する。

背景技術

[0002] 光通信に使用される光ファイバケーブルとしては、加入者用光ファイバケーブルとして架設される架空集合型ドロップ光ファイバケーブルや、架空集合型ドロップ光ファイバケーブルから分岐して加入者宅に引込み配線するための架空ドロップ光ファイバケーブルとして使用されるものがある。

[0003] アパートやマンション等の集合住宅へ引込み配線するための架空ドロップ光ファイバケーブルとしては、図1に示すように、支持線部101と、ケーブル本体部102とが、首部103を介して連結された自己支持構造の光ファイバケーブルが使用されている。なお、加入者宅内や、ビル、マンション等の構内において使用される光ファイバケーブルは、支持線部101を有しないケーブル本体部102のみからなる構造の光ファイバケーブルである。

[0004] 支持線部101には、鋼線からなる支持線104が内蔵されている。ケーブル本体部102には、光ファイバ105と、抗張力体106が内蔵されている。なお、このような光ファイバケーブルの外被（シース）107としては、ノンハロゲン難燃シースが使用されている。

[0005] 多心数の光ファイバ105を実装した構造の光ファイバケーブルでは、ケーブル本体部のノッチ（切り込み溝）108から外被107を引裂いて光ファイバ105の取り出しを行うときに、多心数の光ファイバ105の両側部（抗張力体106に近い部分）の光ファイバ105が外被107内に埋もれて残ってしまう虞がある。この場合、これらの光ファイバ105を外被107から取り出すには、外被107に曲げや捻れを加えて変形させる必要があり、作業性が悪く、また、作業時に光ファイバ105を折損してしまう虞がある。

[0006] 特許文献1、特許文献2及び特許文献3には、多心数の光ファイバ105を実装した光ファイバケーブルにおいて、多心数の光ファイバ105の両側部に位置する光ファイバの取り出し作業性を改善する構造が提案されている。すなわち、これら特許文献に記載されている構造の光ファイバケーブルは、図2(a)に示すように、光ファイバケーブルの断面において、ケーブル本体部102の長径方向をX軸、短径方向をY軸と定義すると、外被107を引き裂くときに、図2(b)に示すように、多心数の光ファイバ105の両側部の光ファイバを通る斜め方向(X軸方向及びY軸方向以外)に亀裂が入るように、ノッチ108、または、ノッチ108の最深部を位置させたものである。

[0007] また、特許文献4、特許文献5、特許文献6及び特許文献7には、図3に示すように介在物、または、剥離テープなどの構造体109を光ファイバ105とともにケーブル本体部102に実装した構造の光ファイバケーブルが記載されている。この構造の光ファイバケーブルにおいては、ケーブル本体部102の外被107の表面に設けたノッチ108から、介在物、または、剥離テープなどの構造体109に向かって切り込みを入れることにより、外被107が分割され、光ファイバ105を取り出すことができる。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：特開2005-338305号公報
特許文献2：特開2006-267600号公報
特許文献3：特開2007-047680号公報
特許文献4：特許第4252991号公報
特許文献5：特許第4297372号公報
特許文献6：特開2009-186713号公報
特許文献7：特開2009-217195号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] しかしながら、特許文献 1 乃至特許文献 3 に記載された光ファイバケーブルにおいては、外被 107 を切り裂くために、ノッチ 108 から外被 107 にニッパ等を用いて切り込みを入れるとき、光ファイバケーブルの断面に対して斜め方向に切り込みを入れなければならない、作業が煩雑である。また、切り込みがノッチ 108 から外れてしまうと、外被 107 が容易には引裂けないなど、作業性に問題がある。
- [0010] また、特許文献 4 乃至特許文献 7 に記載された光ファイバケーブルにおいては、光ファイバ 105 とともに、介在物、剥離テープなどの構造体 109 を実装しなければならないので、これらの部材費がコストアップの要因となる。また、この光ファイバケーブルの製造工程においては、構造体 109 を光ファイバ 105 とともに送り出すための製造装置が必要となるなど、製造が困難で煩雑なものとなる。
- [0011] そこで、本発明は、前述の実情に鑑みて提案されるものであって、製造を煩雑化することなく、外被を切り裂く作業が容易に行える光ファイバケーブル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

- [0012] 本発明の一態様は、多心数の光ファイバを熱可塑性合成樹脂材料からなる外被によって被覆した光ファイバケーブルであって、外被の横断面における長径方向を X 軸方向、短径方向を Y 軸方向としたとき、X 軸方向に 2 心以上、Y 軸方向に 2 心以上が配置された光ファイバと、外被の横断面において光ファイバの X 軸方向の両側に配置された抗張力体とを備え、外被には、Y 軸方向の両側面部に互いに対峙して 2 対のノッチが形成されており、外被の横断面において、互いに対峙するノッチ間を結ぶ 2 本の直線は、Y 軸に略々平行であって光ファイバの X 軸方向の両端部分を通ることを特徴とする。
- [0013] 前記外被には、支持線を内蔵した支持線部が、首部を介して一体的に形成されていてもよい。
- [0014] ノッチは、前記外被を片側の各ノッチにおいて同時に引き裂くときの引き

裂き力が、外被片の破断強度以下となる形状を有することが好ましい。

発明の効果

[0015] 本発明に係る光ファイバケーブルによれば、光ファイバを外被内に残すことなく、全ての光ファイバを外被から容易に取り出すことができる。

[0016] すなわち、本発明は、製造を煩雑化することなく、外被を切り裂く作業が容易に行える光ファイバケーブルを提供することができるものである。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]従来の光ファイバケーブルの構成を示す断面図である。

[図2]従来の光ファイバケーブルの構成を示す断面図である。

[図3]従来の光ファイバケーブルの構成を示す断面図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る光ファイバケーブルの構成を示す断面図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る光ファイバケーブルの構成の他の例を示す断面図である。

[図6]本発明の一実施形態に係る光ファイバケーブルの構成のさらに他の例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0019] 図4は、本実施形態に係る光ファイバケーブルの構成を示す断面図である。

[0020] 本実施形態に係る光ファイバケーブルは、図4（a）に示すように、光ファイバ1を合成樹脂材料からなる外被（シース）3によって被覆した本体部1aと、支持線2を外被3によって被覆した支持部2aとからなる。これら本体部1aと支持部2aとは、肉薄の首部4によって連結されている。外被3は、熱可塑性合成樹脂材料からなる。支持線2は、金属線等からなり、光ファイバ1に平行となされ、外被3に内包されている。

[0021] 本実施形態の光ファイバ1は、例えば、光ファイバ素線や光ファイバ心線である。光ファイバ素線は、コアとクラッドからなる裸光ファイバの上に紫

外線硬化樹脂を被覆した光ファイバである。光ファイバ心線は、光ファイバ素線の上に熱可塑性樹脂や紫外線硬化樹脂などの樹脂を被覆してその直径を光ファイバ素線よりも大とした光ファイバである。

[0022] この光ファイバケーブルにおいて、光ファイバ1は、外被3の横断面における長径方向をX軸方向、短径方向をY軸方向としたとき、X軸方向に2心以上、Y軸方向に2心以上が配置されたものである。

[0023] 本実施形態では、8心（ 2×4 ）の光ファイバ1を用いている。また、光ファイバ1は、図4（a）に示すように、2列の光ファイバがY軸方向について一致した位置に配列されたものとしてもよいし、図4（b）に示すように、2列の光ファイバがY軸方向について交互に（互い違いに）配列されたものとしてもよい。また、光ファイバ1としては、光ファイバテープ心線であってもよい。光ファイバテープ心線は、光ファイバを平行に数本並べて紫外線硬化樹脂で被覆したものである。光ファイバ1の心数は8心に限られず、例えば、6心（ 2×3 ）や10心（ 2×5 ）などでもよい。

[0024] 外被3には、図4（a）に示すように、光ファイバ1とともに、繊維強化プラスチックからなる2本の抗張力体（テンションメンバ）5，5が内包されている。これら抗張力体5，5は、光ファイバ1に平行に配置されている。これら抗張力体5，5は、外被3の横断面において、光ファイバ1のX軸方向の両側に配置されている。

[0025] 外被3には、Y軸方向の両側面部に光ファイバ1を挟んで互いに対峙して、平行な溝状の2対のノッチA，B、A'，B'が形成されている。外被3は、これらノッチA，B、A'，B'において、容易に引き裂くことが可能となっている。外被3を引き裂くことにより、光ファイバ1を外部に引き出して、他の光ファイバケーブルの光ファイバとの接続を行うことができる。後述の通り、各ノッチA，B、A'，B'は、外被3を片側の各ノッチにおいて同時に引き裂くときの引き裂き力が、外被片3の破断強度以下となる形状を有することが好ましい。

[0026] 外被3の横断面において、互いに対峙するノッチA，B間、A'，B'間

を結ぶ2本の直線は、Y軸に略々平行であって光ファイバ1のX軸方向の両端部分を通っている。また、外被3を一側部の各ノッチA、A'において同時に引き裂くときの引き裂き力 F_{na} 、及び、他側部の各ノッチB、B'において同時に引き裂くときの引き裂き力 F_{nb} は、外被片の破断強度 F_{ja} 、 F_{jb} 以下となっている。ここで、外被3を片側の各ノッチA、A'、B、B'において同時に引き裂くときの引き裂き力 F_{na} 、 F_{nb} が、外被片の破断強度 F_{ja} 、 F_{jb} 以下であるので、中央部の外被片bは、引裂き中に上下の外被片b1、b2に破断することがない。

[0027] この光ファイバケーブルは、以下の手順により、光ファイバ1を外被3内に残すことなく、全ての光ファイバ1を外被3から容易に取り出すことができる。以下、図4(a)を例に挙げて説明する。

[0028] まず、光ファイバケーブルの端末部で、互いに対峙するノッチA、B間、A'、B'間を結ぶ2本の直線から、光ファイバケーブルの長手方向に向けて、ニッパ等を用いて外被3に切り込みを入れる。この状態において、外被3の端末部は、外被片c、外被片d及び外被片bに、X軸方向に3分割される。外被片bの中央部には、光ファイバ1が挟まれた状態となっている。

[0029] 次に、端末部におけるX軸方向両端側の外被片c、外被片dを押さえ、中央部の外被片bを、図4(a)中の矢印Cで示すように、Y軸方向に引き裂く。これにより外被片bは、ノッチA、A'、B、B'を起点にY軸方向に外被片b1と外被片b2に切り裂かれ、また、X軸方向両端側の外被片c及び外被片dから分離される。すると、外被3が4分割されるので、全ての光ファイバ1を容易に取り出すことができる。

[0030] 図5は、本実施形態に係る光ファイバケーブルの構成の他の例を示す断面図である。

[0031] 光ファイバ1として、例えば、6心(2×3)のものを用いると、8心(2×4)のものを用いた場合に比べて、ノッチA、B及びノッチA'、B'の間隔が狭くなり、外被片b1及び外被片b2の断面積が小さくなり、外被片bの破断強度 F_{ja} 、 F_{jb} が低下する。この場合には、外被3を片側の各ノ

ツチA、A'、B、B'において同時に引き裂くときの引き裂き力 F_{na} 、 F_{nb} を、外被片の破断強度 F_{ja} 、 F_{jb} よりも低くする必要があるので、各ノッチA、A'、B、B'の底部と光ファイバ1と間の距離を短くする必要がある。ただし、この距離が過小になると、衝撃や捻回、曲げ等の機械的外力によってノッチ部分が裂け易くなり、光ファイバケーブルの機械強度の低下を招く虞がある。各ノッチの底部と光ファイバ1と間の距離は、光ファイバケーブルの機械強度及びノッチ部分の裂け易さを考慮すると、0.1mm乃至0.4mm程度が望ましい。

[0032] したがって、この場合には、図5に示すように、本体部1aの外被3の形状を、外被片b1、b2のY軸方向の寸法が外被片c及び外被片dのY軸方向の寸法よりも大きくなるように、Y軸方向の両側面が側方側に膨出された形状として、外被片の破断強度 F_{ja} 、 F_{jb} を低下させないことが望ましい。

[0033] 図6は、本実施形態に係る光ファイバケーブルの構成のさらに他の例を示す断面図である。

[0034] この光ファイバケーブルにおいて、光ファイバ1を、例えば、12心（ 2×6 ）のものとすると、光ファイバ1のX軸方向の心数が多くなり、ノッチA、A'の間隔が広くなり、外被片b1及び外被片b2の断面積が大きくなるので、外被3のY軸方向の寸法を小さくすることができる。

実施例 1

[0035] 実施例1として、図4(b)に示した構成の光ファイバケーブルを試作し、光ファイバ1の取り出し性を検証した。光ファイバ1は、 $\phi 0.25\text{mm}$ の光ファイバがX軸方向に4心、Y軸方向に2心配置された8心のものとした。光ファイバ1は、2列の光ファイバがY軸方向について交互に（互い違いに）配列されたものとした。ノッチA、A'、B、B'は、光ファイバ1のX軸方向の両端部分を通るY軸に平行な直線上に位置するものとした。抗張力体5として、 $\phi 0.5\text{mm}$ のアラミドFRP線を使用した。外被3の材料は、難燃ポリオレフィンとした。

[0036] 本体部1aの外径は、約 $6\text{mm} \times 2.5\text{mm}$ とした。外被3を片側の各ノ

ツチA、A'、B、B'において同時に引き裂くときの引き裂き力 F_{na} 、 F_{nb} は、約5 Nであった。外被片b 1、b 2の破断強度 F_{ja} 、 F_{jb} は、約7 Nであった。

- [0037] 前述した手順により光ファイバ1を取り出しところ、全心線を容易に取り出すことができた。また、低温期及び高温期での作業を想定し、 -10°C 及び $+40^{\circ}\text{C}$ の環境下で光ファイバ1の取り出し作業性を検証したところ、全心線を容易に取り出すことができた。

実施例 2

- [0038] 実施例2として、光ファイバ1として6心（ 2×3 ）のものを用いて、図5に示した構成の光ファイバケーブルを試作した。この光ファイバケーブルにおいては、外被片b 1、b 2のY軸方向の寸法が外被片c及び外被片dのY軸方向の寸法よりも大きくなるように、Y軸方向の両側面が側方側に膨出された形状とした。

- [0039] 外被3を片側の各ノッチA、A'、B、B'において同時に引き裂くときの引き裂き力 F_{na} 、 F_{nb} は、約5 Nであった。外被片b 1、b 2の破断強度 F_{ja} 、 F_{jb} は、約6.5 Nであった。

- [0040] 前述した手順により光ファイバ1を取り出しところ、全心線を容易に取り出すことができた。また、低温期及び高温期での作業を想定し、 -10°C 及び $+40^{\circ}\text{C}$ の環境下で光ファイバ1の取り出し作業性を検証したところ、全心線を容易に取り出すことができた。

実施例 3

- [0041] 実施例3として、光ファイバ1として12心（ 2×6 ）のものを用いて、図6に示した構成の光ファイバケーブルを試作した。光ファイバ1を12心（ 2×6 ）のものとする、光ファイバ1のX軸方向の心数が多くなり、ノッチA、A'の間隔が広くなり、外被片b 1及び外被片b 2の断面積が大きくなるので、外被3のY軸方向の寸法を小さくすることができる。この実施例では、本体部1 aの外径は、約6 mm $\times$ 2 mmとした。

- [0042] 外被3を片側の各ノッチA、A'、B、B'において同時に引き裂くとき

の引き裂き力 F_{na} 、 F_{nb} は、約 5 Nであった。外被片 b_1 、 b_2 の破断強度 F_{ja} 、 F_{jb} は、約 9 Nであった。

[0043] 前述した手順により光ファイバ 1 を取り出しところ、全心線を容易に取り出すことができた。また、低温期及び高温期での作業を想定し、 -10°C 及び $+40^{\circ}\text{C}$ の環境下で光ファイバ 1 の取り出し作業性を検証したところ、全心線を容易に取り出すことができた。

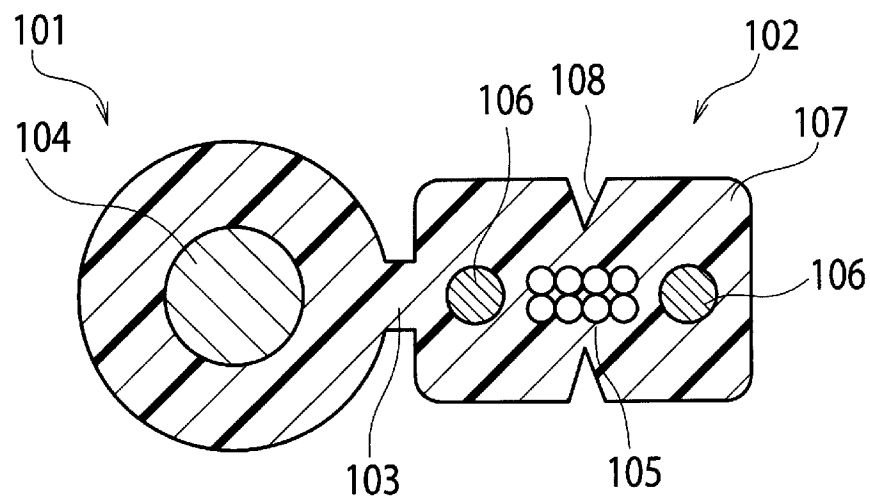
産業上の利用可能性

[0044] 本発明は、光ファイバをシースで被覆した光ファイバケーブルに適用される。

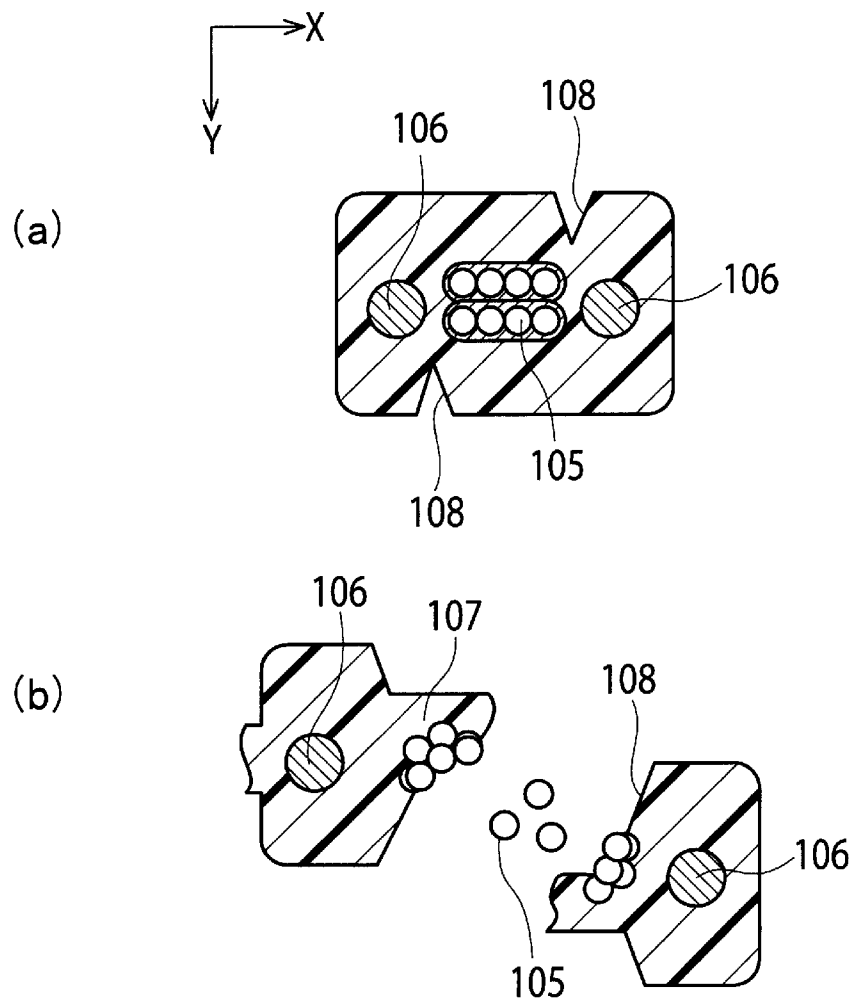
請求の範囲

- [請求項1] 多心数の光ファイバを熱可塑性合成樹脂材料からなる外被によって被覆した光ファイバケーブルであって、
- 前記外被の横断面における長径方向をX軸方向、短径方向をY軸方向としたとき、X軸方向に2心以上、Y軸方向に2心以上が配置された光ファイバと、
- 前記外被の横断面において、前記光ファイバのX軸方向の両側に配置された抗張力体と
- を備え、
- 前記外被には、Y軸方向の両側面部に互いに対峙して2対のノッチが形成されており、前記外被の横断面において、互いに対峙するノッチ間を結ぶ2本の直線は、Y軸に略々平行であって、前記光ファイバのX軸方向の両端部分を通ることを特徴とする光ファイバケーブル。
- [請求項2] 前記外被には、支持線を内蔵した支持線部が、首部を介して一体的に形成されていることを特徴とする請求項1記載の光ファイバケーブル。
- [請求項3] 前記ノッチは、前記外被を片側の各ノッチにおいて同時に引き裂くときの引き裂き力が、外被片の破断強度以下となる形状を有することを特徴とする請求項1、または、請求項2記載の光ファイバケーブル。

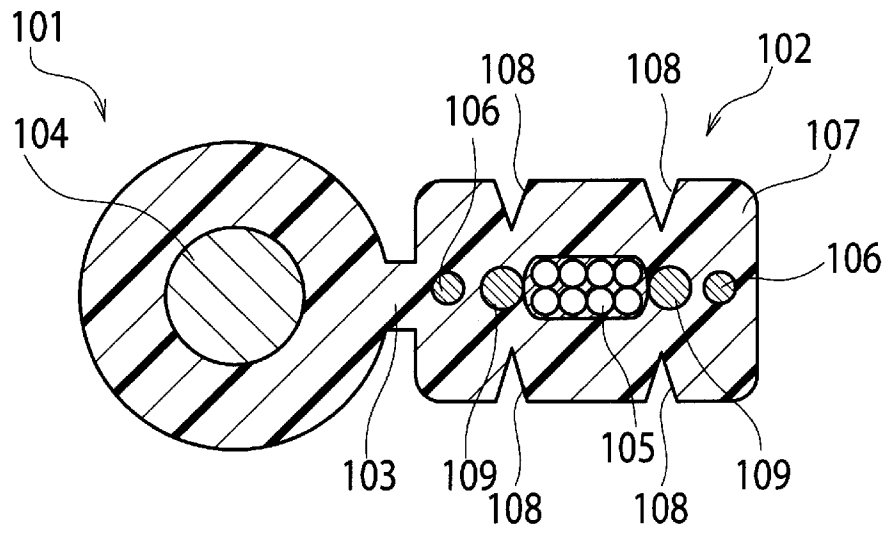
[図1]



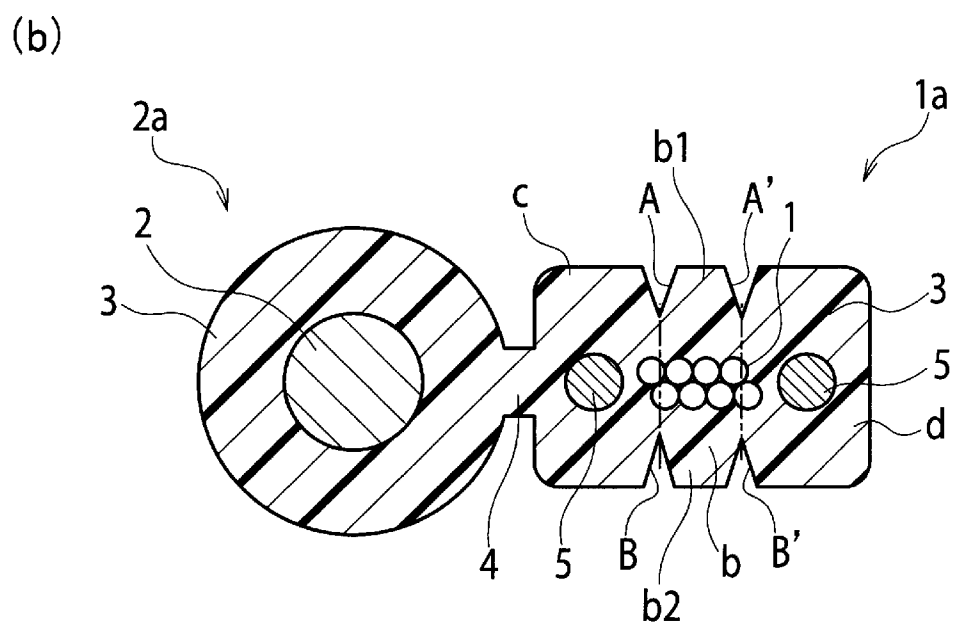
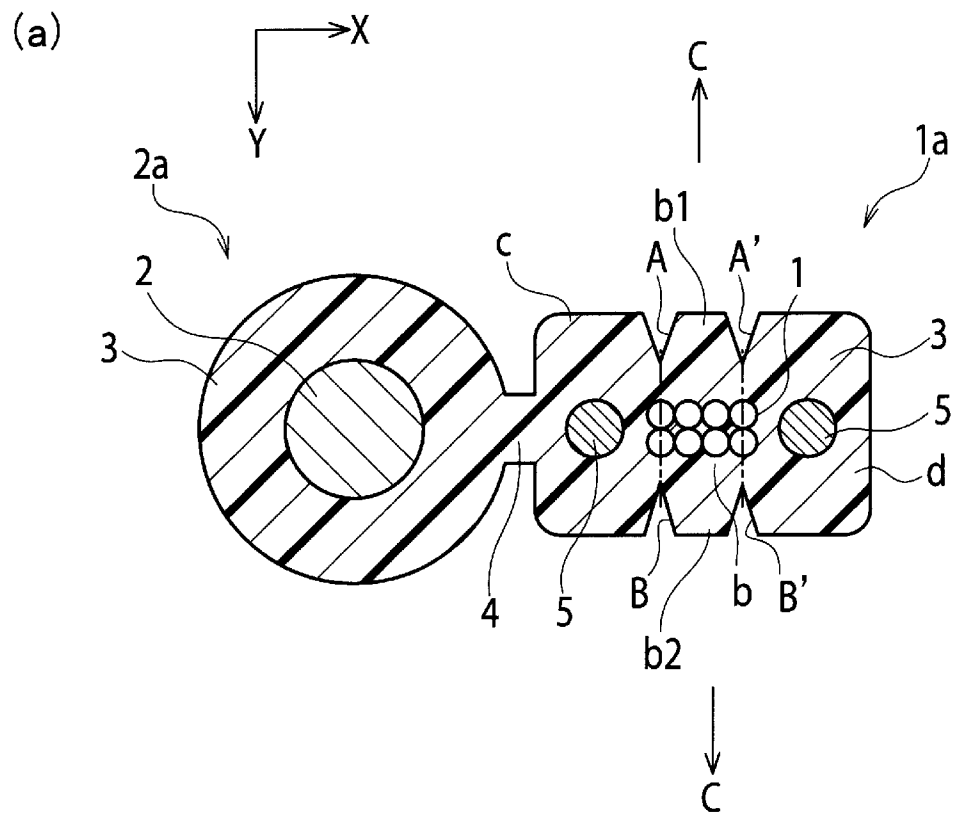
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055332

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

G02B6/44

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	JP 2004-117854 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 15 April 2004 (15.04.2004), paragraphs [0012], [0014] to [0017], [0019], [0020], [0022]; fig. 1, 2, 4 (Family: none)	1-3
X	JP 2005-3914 A (Showa Electric Wire & Cable Co., Ltd.), 06 January 2005 (06.01.2005), paragraphs [0009], [0023] to [0029]; fig. 2 (Family: none)	1-3

☐ 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
24 March, 2011 (24.03.11)

Date of mailing of the international search report
05 April, 2011 (05.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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. G02B6/44

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	JP 2004-117854 A（住友電気工業株式会社）2004.04.15, 段落【0012】、【0014】－【0017】、【0019】、【0020】、【0022】、【図1】、【図2】、【図4】（ファミリーなし）	1-3
X	JP 2005-3914 A（昭和電線電纜株式会社）2005.01.06, 段落【0009】、【0023】－【0029】、【図2】（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。

* 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 4 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 4 . 2 0 1 1

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）

吉田 英一

2 X

9 1 2 4

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