

(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
2019年6月27日(27.06.2019)



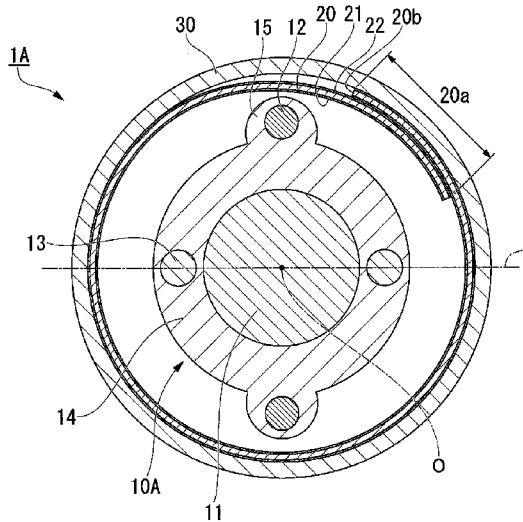
(10) 国際公開番号

WO 2019/124157 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/045439
- (22) 国際出願日: 2018年12月11日(11.12.2018)
- (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 2017-245226 2017年12月21日(21.12.2017) JP
- (71) 出願人: 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). 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大野正敏(OHNO Masatoshi); 〒2858550 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内 Chiba (JP). 富川浩二(TOMIKAWA Kouji); 〒2858550 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内 Chiba (JP). 大里健(OSATO Ken); 〒2858550 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内 Chiba (JP). 谷岡裕明(TANIOKA Hiroaki); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 鉄谷成且(TETSUTANI Shigekatsu); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 遠藤洋平(ENDO Yohei); 〒1808585 東京

(54) Title: OPTICAL FIBER CABLE

(54) 発明の名称: 光ファイバケーブル



(57) Abstract: This optical fiber cable (1A) is provided with: a cable main body which has a core (11) and an internal sheath (14) that contains the core; a reinforcement sheet (20) which surrounds the cable main body; an external sheath (30) which contains the cable main body and the reinforcement sheet; and an outer rip cord (12) which is embedded in the internal sheath. The internal sheath is provided with a projection (15) which protrudes radially outwardly; and at least a part of the outer rip cord is positioned inside the projection.



WO 2019/124157 A1

都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 丸尾 勇太(MARUO Yuta); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 光ファイバケーブル (1 A) は、コア (1 1) およびコアを収容する内部シース (1 4) を有するケーブル本体と、ケーブル本体を囲繞する補強シート (2 0) と、ケーブル本体および補強シートを収容する外部シース (3 0) と、内部シースに埋設された外側リップコード (1 2) と、を備える。内部シースには、径方向外側に向けて突出する突起部 (1 5) が形成され、外側リップコードの少なくとも一部が、突起部の内側に位置している。

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、光ファイバケーブルに関する。

本願は、2017年12月21日に、日本に出願された特願2017-245226号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来から、下記特許文献1に示されるような光ファイバケーブルが知られている。この光ファイバケーブルは、光ファイバを有するケーブル本体と、リップコードと、補強シートと、外部シースと、を備えている。補強シートは、ケーブル本体を囲繞しており、ケーブル本体がネズミやリスなどに噛まれて光ファイバが損傷することを防いでいる。リップコードは、ケーブル本体と補強シートとの間の隙間に設けられており、光ファイバケーブルの解体時や中間後分岐作業の際に、補強シートおよび外部シースを引き裂くために用いられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2017-72801号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、近年では、例えば全長1m程度の短い光ファイバケーブルが用いられる場合がある。このように光ファイバケーブルが短い場合、リップコードを用いて補強シートおよび外部シースを引き裂こうとしても、リップコードが光ファイバケーブル内から不意に抜けてしまい、正常に引き裂き作業を行うことができない場合があった。特に上記特許文献1の構成では、ケーブル本体と補強シートとの間の隙間内にリップコードが配置されており、引き裂き作業の際にリップコードが抜けやすい。

また、補強シートが丸められて重なっている部分がある場合には、リップコードがその重なり部分の内側に位置すると、補強シートを引き裂くために必要な力が極めて大きくなってしまふ。そこで光ファイバケーブルの製造時に、補強シートの重なり部分の内側ではない位置にリップコードを位置させることが考えられる。しかしながら、上記特許文献1の構成ではリップコードの位置が安定せず、製造効率を低下させる要因となっていた。

[0005] 本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、補強シートおよび外部シースの引き裂き作業性を改善するとともに、光ファイバケーブルの製造効率を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明の第1の態様に係る光ファイバケーブルは、コアおよび前記コアを収容する内部シースを有するケーブル本体と、前記ケーブル本体を囲繞する補強シートと、前記ケーブル本体および前記補強シートを収容する外部シースと、前記内部シースに埋設された外側リップコードと、を備え、前記内部シースには、径方向外側に向けて突出する突起部が形成され、前記外側リップコードの少なくとも一部が、前記突起部の内側に位置している。

発明の効果

[0007] 本発明の上記態様によれば、補強シートおよび外部シースの引き裂き作業性を改善するとともに、光ファイバケーブルの製造効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第1実施形態に係る光ファイバケーブルの横断面図である。

[図2]第2実施形態に係る光ファイバケーブルの横断面図である。

[図3] (a)部～(c)部は、図2の光ファイバケーブルからコアを取り出す作業を説明する図である。

[図4]第2実施形態の変形例に係る光ファイバケーブルの横断面図である。

[図5]第3実施形態に係る光ファイバケーブルの横断面図である。

[図6]第4実施形態に係る光ファイバケーブルの横断面図である。

[図7]第4実施形態の変形例に係る光ファイバケーブルの横断面図である。

[図8]第5実施形態に係る光ファイバケーブルの横断面図である。

[図9]第5実施形態の変形例に係る光ファイバケーブルの横断面図である。

[図10]第5実施形態の他の変形例に係る光ファイバケーブルの横断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] (第1実施形態)

以下、第1実施形態に係る光ファイバケーブルの構成を、図1を参照しながら説明する。

図1に示すように、光ファイバケーブル1Aは、光ファイバを有するケーブル本体10Aと、補強シート20と、外部シース30と、を備えている。

[0010] (方向定義)

ここで本実施形態では、ケーブル本体10Aの長手方向を単に長手方向といい、ケーブル本体10Aの中心軸線を単に中心軸線Oという。また、中心軸線Oに直交する断面を横断面という。横断面視で、中心軸線Oに交差する方向を径方向といい、中心軸線O回りに周回する方向を周方向という。

[0011] ケーブル本体10Aは、コア11と、一对の外側リップコード12と、一对の抗張力体(テンションメンバ)13と、内部シース14と、を有している。

コア11は、長手方向に延びている。コア11は、複数本の光ファイバを集合することで構成されている。コア11を構成する光ファイバとしては、光ファイバ素線、光ファイバ心線、光ファイバテープ心線などを用いることができる。コア11を構成する複数の光ファイバは、例えば、束ねられた状態で、結束材によって結束されている。複数の光ファイバは、押さえ巻きや吸水テープ(シート)で覆われていてもよい。コア11の横断面形状は、特に限定されず、円形であってもよく、楕円形であってもよく、矩形であってもよい。

[0012] 一对の抗張力体13は、横断面視においてコア11を挟むように、内部シース14に埋設されている。各抗張力体13は、長手方向に延びている。各抗張力体13は、長手方向でコア11に対して平行に配置されていてもよく、コア11を中心とした螺旋状に配置されていてもよい。

抗張力体13は、光ファイバケーブル1Aに作用する張力から、コア11の光ファイバを保護する役割を有している。抗張力体13の材質は、例えば、金属線（鋼線等）、抗張力繊維（アラミド繊維等）、FRPなどである。各抗張力体13は、単一の1本の線状部材により構成されていてもよい。また、各抗張力体13は、複数の素線を束ねたり互いに撚り合わせたりして構成されていてもよい。

[0013] 横断面視において、一对の抗張力体13の各中心を結ぶ直線を、中立線Lという。中立線Lに対して垂直な方向（図1における上下方向）に光ファイバケーブル1Aを曲げると、その他の方向に光ファイバケーブル1Aを曲げた場合と比較して、抗張力体13の伸縮が小さくなる。従って、光ファイバケーブル1Aは、中立線Lに対して垂直な方向に曲げることが比較的容易である。

なお、ケーブル本体10Aには3本以上の抗張力体13が含まれていてもよい。3本以上の抗張力体13を周方向で等間隔に配置した場合、ケーブル本体10Aの曲げの方向性が小さくなり、光ファイバケーブル1Aをより取扱いやすくすることができる。

[0014] 内部シース14は、コア11および一对の抗張力体13を一括して被覆する。内部シース14の材料としては、ポリエチレン（PE）、ポリ塩化ビニル（PVC）等の樹脂が使用可能である。

内部シース14は、略円柱状に形成されている。内部シース14の外周面には、径方向外側に向けて突出する一对の突起部15が形成されている。内部シース14および一对の突起部15は、押出し成形などによって一体に形成されている。一对の突起部15は、周方向に等間隔を開けて配置されている。横断面視において、一对の突起部15は、中心軸線Oを通り、中立線L

に直交する直線上に位置している。各突起部15は、横断面視において、略半円形状に形成されている。

[0015] 外側リップコード12は、補強シート20および外部シース30を引き裂く作業（以下、単に引き裂き作業という）の際に使用される。外側リップコード12には、補強シート20および外部シース30を切り裂くことができる程度の機械的強度（例えば引張強度）が要求される。

一对の外側リップコード12は、横断面視において、中心軸線Oを通り、中立線Lに直交する直線上に位置している。各外側リップコード12は、長手方向に延びている。外側リップコード12としては、ポリエステル、アラミド等の合成繊維を撚り合わせた紐を用いることができる。外側リップコード12は、内部シース14の突起部15に埋設されており、突起部15の内側に位置している。本実施形態では、外側リップコード12は、横断面視において突起部15の外側に露出していない。このため、内部シース14および突起部15を押し出し成形した後、水槽で冷却しても、外側リップコード12に水分が浸透するのを防止することができる。

[0016] 補強シート20は、長手方向に延びており、ケーブル本体10Aを囲繞する筒状に形成されている。補強シート20の材質としては、ステンレス鋼、銅、銅合金などの金属を用いることができる。また、ガラス繊維やアラミド繊維などを用いた繊維シートや、FRPなどを補強シート20として用いてもよい。補強シート20は、例えばテープ状とされ、長さ方向をケーブル本体10Aの長さ方向に合わせて設けられることが望ましい。補強シート20の厚さは、例えば0.1~0.3mm程度である。補強シート20の厚さをこの範囲とすることで、動物の食害によりコア11の光ファイバが損傷するのを防ぎ、かつ、外側リップコード12によって補強シート20を切り裂く操作を容易にすることができる。

[0017] 補強シート20は、ケーブル本体10Aを全周にわたって囲繞するとともに、周方向の一部で重ねられている。補強シート20が重ねられた部分を重なり部20aという。

ここで、光ファイバケーブル1 Aは、上述の通り、中立線Lに対して垂直な方向に曲がりやすい。このため、例えば重なり部2 0 aが中立線L上に位置していると、光ファイバケーブル1 Aの取り扱いの際に、重なり部2 0 aと外部シース3 0とが相対的に動きやすくなる。重なり部2 0 aと外部シース3 0とが相対的に動くと、重なり部2 0 aにおける外周側の補強シート2 0の側縁2 0 bが、外部シース3 0の内面を傷つけてしまう場合がある。そこで本実施形態では、横断面視において、上記の側縁2 0 bと、抗張力体1 3とが、周方向において異なる位置に配置されている。

さらに本実施形態では、横断面視において、重なり部2 0 aの全体と抗張力体1 3とが周方向において異なる位置に配置されている。これにより、側縁2 0 bと中立線Lとの間の距離が大きくなり、外部シース3 0の内面が傷つくのをより確実に抑えることができる。

[0018] 補強シート2 0におけるケーブル本体1 0 Aを向く面には第1接着フィルム2 1が貼り付けられている。補強シート2 0における外部シース3 0を向く面には第2接着フィルム2 2が貼り付けられている。第1接着フィルム2 1および第2接着フィルム2 2に用いられる接着剤としては、例えば熱硬化型の接着剤を用いることができる。なお、接着剤の材質は適宜変更してもよい。第2接着フィルム2 2は、外部シース3 0を補強シート2 0に固定する役割を有している。また、第1接着フィルム2 1および第2接着フィルム2 2のうち、重なり部2 0 aにおいて補強シート2 0同士の間位置している部分は、重なり部2 0 aで補強シート2 0同士を固定する役割を果たしている。

[0019] 外部シース3 0は、ケーブル本体1 0 Aおよび補強シート2 0を収容している。外部シース3 0は、長手方向に延びる筒状に形成されている。外部シース3 0の材質としては、ポリエチレン（PE）、ポリ塩化ビニル（PVC）等の樹脂が使用可能である。

外部シース3 0には、補強シート2 0の重なり部2 0 aの位置を示す目印が設けられていてもよい。この目印は、着色部であってもよいし、突起部な

どであってもよい。

[0020] 光ファイバケーブル1 Aからコア1 1を取り出す場合には、まず、カッターなどの工具によって外部シース3 0および補強シート2 0を部分的に切り開く。次に、切り開かれた部分からペンチなどの工具を進入させ、突起部1 5ごと外側リップコード1 2を挟持し、外部シース3 0の外側に引き出す。この操作により、長手方向に延びる外側リップコード1 2によって補強シート2 0および外部シース3 0が引き裂かれ、ケーブル本体1 0 Aを取り出すことができる。そして、ケーブル本体1 0 Aを切り開くことで、コア1 1を取り出すことができる。

[0021] 以上説明した構成の光ファイバケーブル1 Aによれば、補強シート2 0および外部シース3 0を引き裂くための外側リップコード1 2が、内部シース1 4に埋設されている。このため、外側リップコード1 2を光ファイバケーブル1 A内から引き抜く際の引き抜き力が大きくなり、引き裂き作業の際に外側リップコード1 2が不意に抜けてしまうことが抑えられる。また、外側リップコード1 2の少なくとも一部が突起部1 5の内側に位置しているため、工具などを用いて突起部1 5ごと外側リップコード1 2を挟持し、この外側リップコード1 2を外部シース3 0の外側に取り出すことができる。従って、外側リップコード1 2を用いた引き裂き作業を行いやすくすることができる。

[0022] また、外側リップコード1 2が突起部1 5内で固定されているため、光ファイバケーブル1 Aの製造時に、外側リップコード1 2の位置が安定する。これにより、外側リップコード1 2が補強シート2 0の重なり部2 0 aの径方向内側を除く領域に位置するように光ファイバケーブル1 Aを製造することが容易となり、製造効率を向上させることができる。

[0023] (第2実施形態)

次に、本発明に係る第2実施形態について説明するが、第1実施形態と基本的な構成は同様である。このため、同様の構成には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

第2実施形態の光ファイバケーブル1Bは、第1実施形態の光ファイバケーブル1Aに対してさらに改良を加えたものであり、補強シート20および外部シース30を引き裂いた後、コア11を取り出す作業がより容易になっている。

[0024] 図2に示すように、本実施形態のケーブル本体10Bは、一对の外側リップコード12に加えて、一对の内側リップコード16を有している。内側リップコード16は、内部シース14のうち、突起部15および外側リップコード12の径方向内側の部分に埋設されている。このため、突起部15の根本部15bの肉厚が薄くなっており、この根本部15bを起点として突起部15が破断し、内部シース14から分断されやすくなっている。

[0025] 内側リップコード16は、コア11に接している。内側リップコード16の外径を d とし、内部シース14のうち突起部15が形成されていない部分の厚みを t とすると、 $d \geq t$ を満足している。なお、光ファイバケーブル1Bは $d \geq t$ を満足していなくてもよい。

内側リップコード16の材質としては、ポリエステル、アラミドなどの合成繊維からなる紐の他、PPやナイロン製の円柱状ロッドなどを用いることができる。

[0026] 本実施形態の突起部15は、横断面視において、略矩形状に形成されている。横断面視において、突起部15の側面15aは直線状に形成されている。また、この側面15aは、突起部15の周方向における幅 W が、径方向外側に向かうに従って漸次大きくなるように傾斜している。すなわち、突起部15の側面15aは、いわゆる逆テーパ状に形成されている。これにより、突起部15の根本部15bには、引張応力が集中しやすくなっている。

[0027] 次に、以上のような構成の光ファイバケーブル1B内からコア11を取り出す作業の手順について説明する。

[0028] まず、カッターなどの工具を用いて、外部シース30および補強シート20を部分的に切開する。次に、切開された部分を通して、図3の(a)部に示すように、ペンチなどの既存の工具Kを補強シート20内に進入させる。

そして、工具Kによって、突起部15ごと外側リップコード12を挟持する。このとき、突起部15の周方向における幅Wが径方向外側に向かうに従って漸次大きくなっているため、突起部15を挟持した工具Kが、突起部15から外れにくい。

[0029] 次に、図3の(b)部に示すように、突起部15を挟持した状態で工具Kを引き上げる。これにより、突起部15の根本部15bに引張応力が集中し、根本部15bを起点として破断が生じ、突起部15と内部シース14とが分断される。これにより、突起部15ごと外側リップコード12を外部シース30の外側に引き出すことができる。そして、引き続き外側リップコード12を引き上げることで、外側リップコード12によって補強シート20および外部シース30を引き裂くことができる。

[0030] 外側リップコード12を用いて、長手方向に沿って補強シート20および外部シース30を引き裂く際に、突起部15は外側リップコード12とともに内部シース14に対して引き離される。このため、突起部15も長手方向に沿って内部シース14から分断される。

ここで、内側リップコード16はコア11に接しており、内側リップコード16の外径dは内部シース14の厚みt以上となっている。このため、突起部15と内部シース14とを長手方向に沿って分断すると、図3の(c)部に示すように、内部シース14が自ずと二分割される。これにより、コア11を容易に取り出すことができる。

[0031] 以上説明したように、本実施形態の光ファイバケーブル1Bによれば、外側リップコード12に加えて内側リップコード16が配置されており、外側リップコード12を用いて補強シート20および外部シース30を引き裂くことで、内部シース14が自ずと二分割される。従って、光ファイバケーブル1Bの解体作業や中間後分岐作業等の際に、コア11を容易に取り出すことが可能となり、作業効率を高めることができる。

[0032] また、突起部15の周方向における幅Wが径方向外側に向かうに従って大きくなっている。この構成により、突起部15を工具Kで挟持しやすくなり

、さらに突起部15の根本部15bに引張応力が集中しやすくなっている。従って、突起部15とともに外側リップコード12を外部シース30の外側に引き出す作業がより容易となる。

[0033] また、内側リップコード16の内径dおよび内部シース14の厚みtが $d \geq t$ を満足していることで、突起部15と内部シース14とを分断した際に、より確実に内部シース14を分割させることができる。

[0034] なお、図2では、一对の内側リップコード16および一对の外側リップコード12が横断面視で一直線上に配置されていたが、本発明はこれに限られない。例えば図4に示すように、外側リップコード12が、内側リップコード16に対して周方向にずれた位置に配置されていてもよい。この場合でも、突起部15の根本部15bにおける肉厚が薄くなるため、根本部15bを起点として破断が生じやすく、容易に内側リップコード16を露出させることができる。

[0035] (第3実施形態)

次に、本発明に係る第3実施形態について説明するが、第2実施形態と基本的な構成は同様である。このため、同様の構成には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

本実施形態では、光ファイバケーブルが屋外に設置される場合や、内部シース14および突起部15を押し出し成形する際に水槽に浸漬して冷却する場合を考慮して、防水性能を高めている。特に、外側リップコード12および内側リップコード16が繊維を撚り合わせた紐状である場合には、これら外側リップコード12および内側リップコード16に水分が浸透し、ケーブル本体内で走水が発生してしまう場合がある。

[0036] そこで本実施形態の光ファイバケーブル1Cでは、図5に示すように、外側リップコード12が被覆12aによって覆われている。被覆12aの材質としては、水分を透過しないものが好ましい。例えば、接着性樹脂を外側リップコード12の外周に塗布することで、被覆12aを形成してもよい。

[0037] 本実施形態によれば、図5に示すように外側リップコード12が部分的に

突起部 15 から露出していたとしても、この露出部を通して水分が突起部 15 の内側に入り込んでしまうことを抑制することができる。従って、ケーブル本体 10C 内における走水を防止し、防水性能を高めることができる。

[0038] (第 4 実施形態)

次に、本発明に係る第 4 実施形態について説明するが、第 2 実施形態と基本的な構成は同様である。このため、同様の構成には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。前記第 1～第 3 実施形態では、突起部 15 が、円柱状の内部シース 14 の外周面から径方向外側に向けて突出していた。本実施形態では、内部シース 14 を、円柱形状の一部を除去した形状とすることで、突起部を形成している。

[0039] 図 6 に示すように、本実施形態の光ファイバケーブル 1D (ケーブル本体 10D) では、円柱状の内部シース 14 の外周面に、径方向内側に向けて窪む第 1 溝部 14a1 および第 2 溝部 14a2 が形成されている。第 1 溝部 14a1 および第 2 溝部 14a2 は、周方向で間隔を空けて配置されている。内部シース 14 のうち、第 1 溝部 14a1 と第 2 溝部 14a2 との間の部分は、径方向外側に向けて突出した形状となっている。つまり、本実施形態では、一对の溝部 14a1、14a2 によって、第 1 突起部 17a が形成されている。

[0040] また、コア 11 を挟む溝部 14a1、14a2 の径方向反対側には、第 3 溝部 14a3 および第 4 溝部 14a4 が形成されている。第 3 溝部 14a3 および第 4 溝部 14a4 は、内部シース 14 の外周面から径方向内側に向けて窪み、周方向で間隔を空けて配置されている。内部シース 14 のうち、第 3 溝部 14a3 と第 4 溝部 14a4 との間の部分は、径方向外側に向けて突出した形状となっている。つまり、一对の溝部 14a1、14a2 の径方向反対側に配置された一对の溝部 14a3、14a4 によって、第 2 突起部 17b が形成されている。

[0041] 溝部 14a1～14a4 の内面は、径方向内側に向けて凸となる曲面状に形成されている。なお、溝部 14a1～14a4 の形状は適宜変更してもよ

い。例えば、溝部14a1～14a4は、横断面視で三角形状または矩形状であってもよい。また、溝部14a1～14a4の形状は、互いに異なってもよい。

[0042] 第1突起部17aを形成する一对の溝部14a1、14a2は、外側リップコード12を周方向で挟むように配置されている。同様に、第2突起部17bを形成する一对の溝部14a3、14a4は、外側リップコード12を周方向で挟むように配置されている。これにより、外側リップコード12の少なくとも一部は、第1突起部17aまたは第2突起部17bの内側に位置している。

第1突起部17aおよび第2突起部17bは、長手方向に沿って延びている。本実施形態でも、第1突起部17aまたは第2突起部17bを工具Kで挟持して引き上げることで、外側リップコード12を外部シース30の外側に引き出すことができる（図3の(a)～(c)部参照）。

[0043] 本実施形態では、横断面視において、一对の内側リップコード16、一对の外側リップコード12、および一对の突起部17a、17bが一直線上に配置されている。ただし、この配置は適宜変更してもよい。例えば図7に示すように、突起部17a、17b（外側リップコード12）は、周方向において内側リップコード16と異なる位置に配置されていてもよい。

[0044] (第5実施形態)

次に、本発明に係る第5実施形態について説明するが、第4実施形態と基本的な構成は同様である。このため、同様の構成には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

図8に示すように、本実施形態の光ファイバケーブル1E（ケーブル本体10E）では、内部シース14に複数の平坦面14b1～14b4が形成されている。内部シース14は、円柱形状の外周面の一部が切り欠かれた形状となっている。第1平坦面14b1および第2平坦面14b2は、第1突起部17aを周方向で挟むように配置されている。第1突起部17aは、一对の平坦面14b1、14b2によって形成されているということもできる。

同様に、第3平坦面14b3および第4平坦面14b4は、第2突起部17bを周方向で挟むように配置されている。第2突起部17bは、一对の平坦面14b3、14b4によって形成されているということもできる。

[0045] 第1突起部17aおよび第2突起部17bは、長手方向に沿って延びている。本実施形態でも、外側リップコード12の少なくとも一部が、第1突起部17aまたは第2突起部17bの内側に位置している。このため、第1突起部17aまたは第2突起部17bを工具Kで挟持して引き上げることで、外側リップコード12を外部シース30の外側に引き出すことができる（図3の(a)～(c)部参照）。

[0046] 平坦面14b1～14b4は、長手方向に沿って延びている。また、横断面視において、平坦面14b1～14b4は、中立線Lと略平行に延びている。ただし、平坦面14b1～14b4の形状、配置は適宜変更してもよい。例えば図9に示すように、平坦面14b1～14b4が、周方向で外側リップコード12に向かうに従って漸次径方向内側に向かう傾斜面となってもよい。また、第4実施形態における図7と同様に、突起部17a、17b（外側リップコード12）は、周方向において内側リップコード16と異なる位置に配置されていてもよい。

[0047] なお、本発明の技術的範囲は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

[0048] 例えば、前記実施形態では、突起部15、外側リップコード12、および内側リップコード16はそれぞれ2つずつ設けられていたが、これらの数は適宜変更してもよい。

[0049] その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能であり、また、上記した実施形態や変形例を適宜組み合わせてもよい。

[0050] 例えば、第2実施形態における突起部15の形状を、第1実施形態における光ファイバケーブル1Aに適用してもよい。この場合でも、第2実施形態

で述べたものと同様の作用効果を得ることができる。

また、第1実施形態の光ファイバケーブル1Aにおける外側リップコード12が、被覆12aで覆われていてもよい。

[0051] また、第3実施形態と第5実施形態とを組み合わせ、図10に示すように、傾斜面である平坦面14b1、14b2若しくは平坦面14b3、14b4に挟まれた突起部17a、17bから、外側リップコード12が露出しているとしてもよい。そして、外側リップコード12が被覆12aで覆われていてもよい。この場合、外側リップコード12が取り出しやすくなるとともに、ケーブル本体10Eを製造する際に冷却水に浸漬しても、外側リップコード12の内部や突起部17a、17bの内側に水が入り込むことが抑えられる。

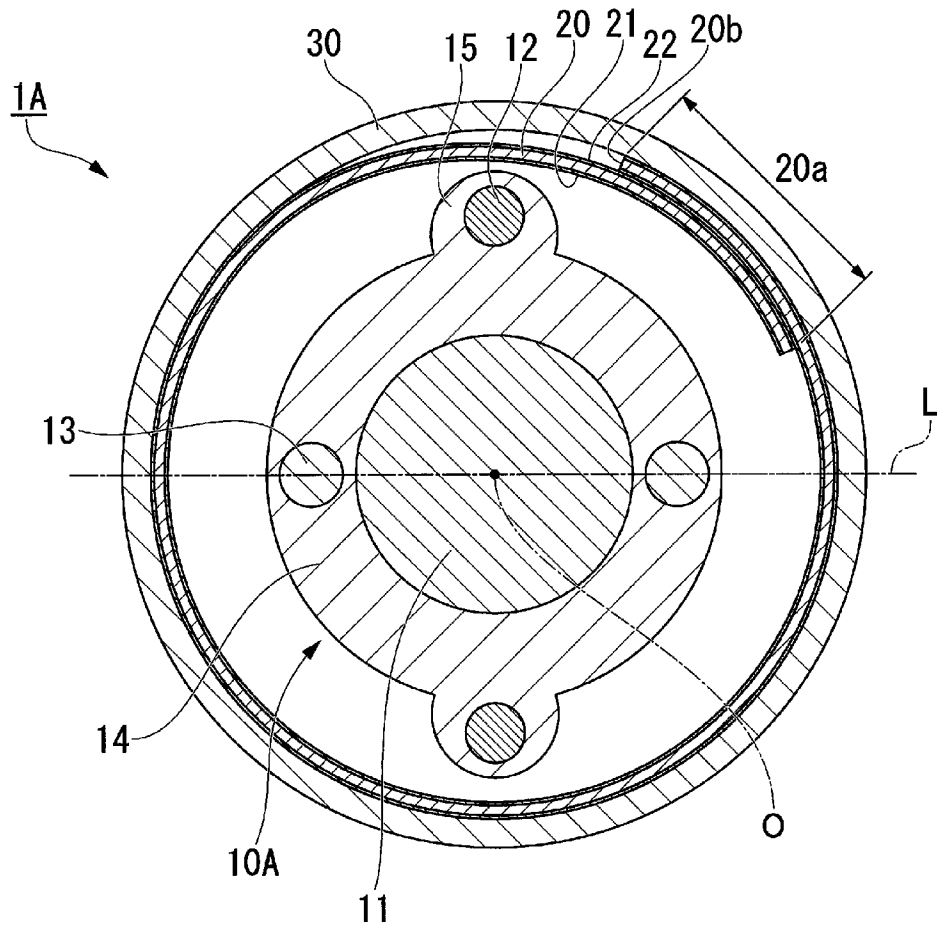
符号の説明

[0052] 1A～1E…光ファイバケーブル 10A～10E…ケーブル本体 11…コア 12…外側リップコード 12a…被覆 13…抗張力体 14…内部シース 14a1～14a4…溝部 14b1～14b4…平坦面 15…突起部 16…内側リップコード 17a、17b…突起部 20…補強シート 30…外部シース

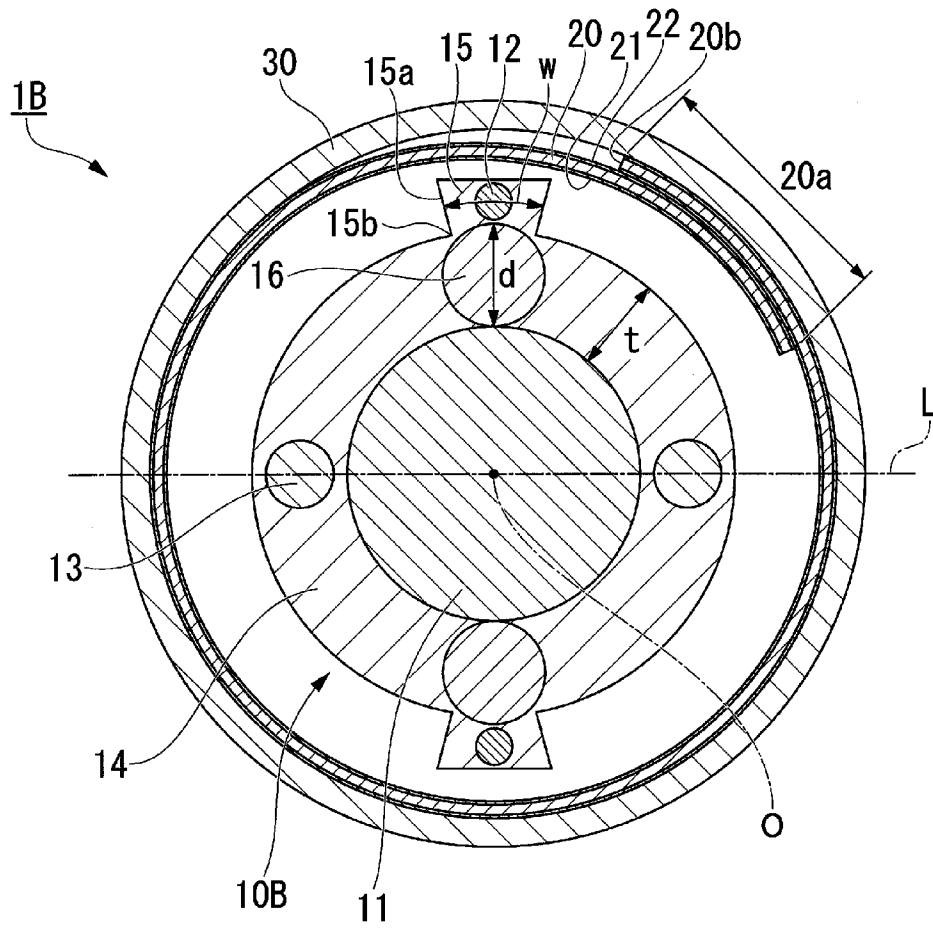
請求の範囲

- [請求項1] コアおよび前記コアを収容する内部シースを有するケーブル本体と、
、
前記ケーブル本体を囲繞する補強シートと、
前記ケーブル本体および前記補強シートを収容する外部シースと、
前記内部シースに埋設された外側リップコードと、を備え、
前記内部シースには、径方向外側に向けて突出する突起部が形成され、
前記外側リップコードの少なくとも一部が、前記突起部の内側に位置している、光ファイバケーブル。
- [請求項2] 前記突起部の周方向における幅は、径方向外側に向かうに従って漸次大きくなっている、請求項1に記載の光ファイバケーブル。
- [請求項3] 前記内部シースのうち、前記外側リップコードよりも径方向内側の部分には、内側リップコードが埋設されている、請求項1または2に記載の光ファイバケーブル。
- [請求項4] 前記内側リップコードの外径を d とし、前記内部シースのうち前記突起部が形成されていない部分の厚みを t とするとき、
 $d \geq t$ を満足する、請求項3に記載の光ファイバケーブル。
- [請求項5] 前記内部シースの外周面には、径方向内側に向けて窪む一対の溝部が形成され、
前記一対の溝部によって前記突起部が形成されている、請求項1から4のいずれか1項に記載の光ファイバケーブル。
- [請求項6] 前記突起部を周方向で挟むように、前記内部シースの外周面に一対の平坦面が形成されている、請求項1から4のいずれか1項に記載の光ファイバケーブル。
- [請求項7] 前記外側リップコードが被覆で覆われている、請求項1から6のいずれか1項に記載の光ファイバケーブル。

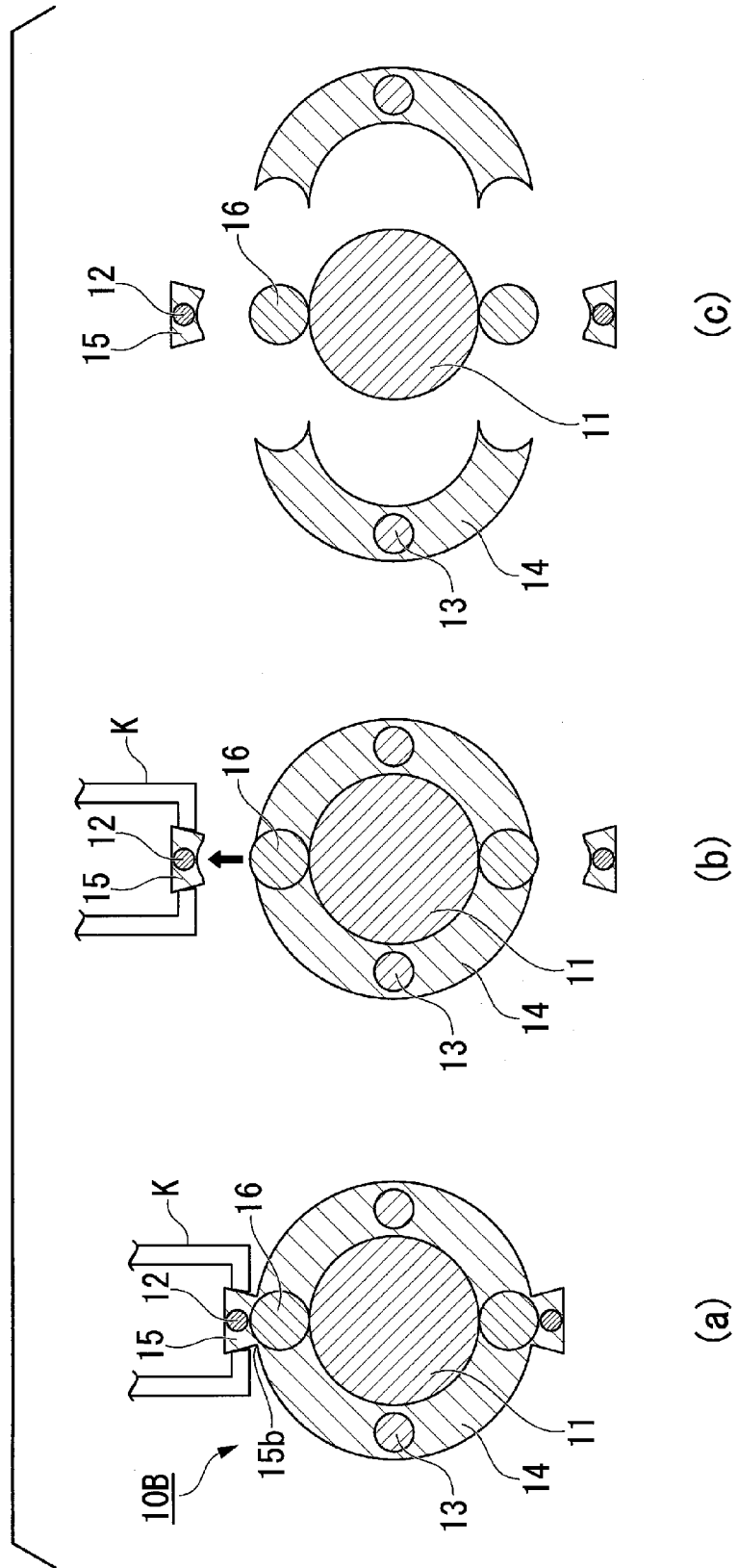
[図1]



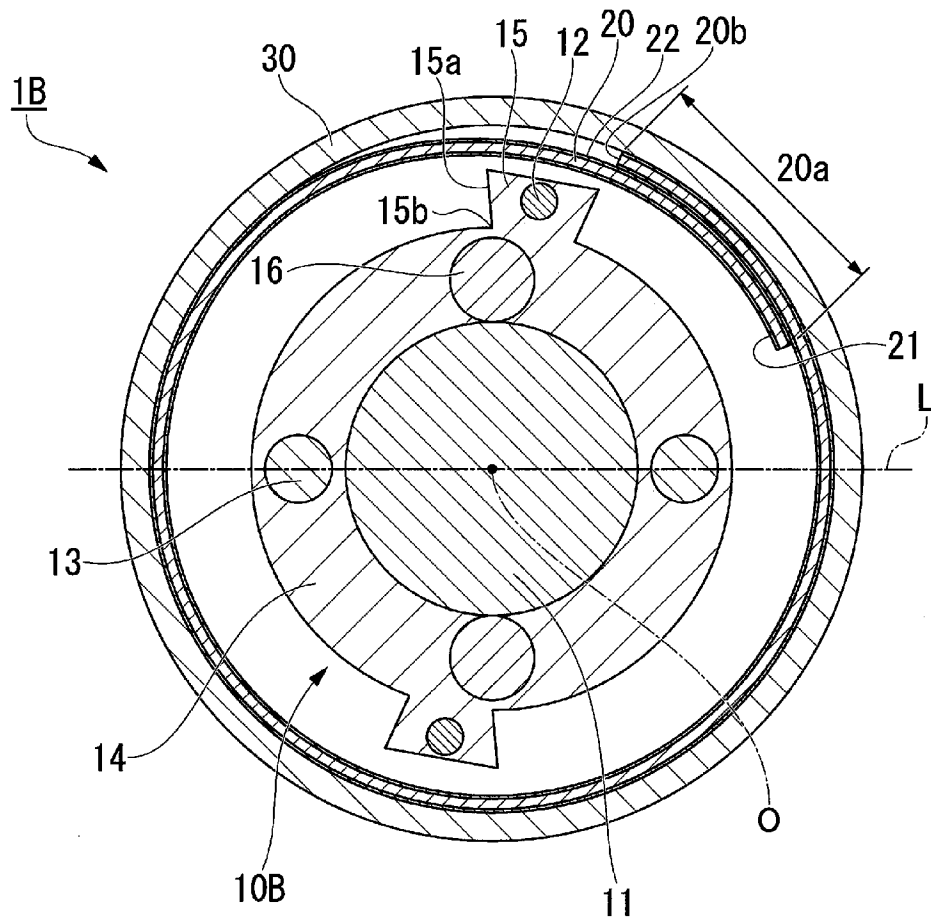
[図2]



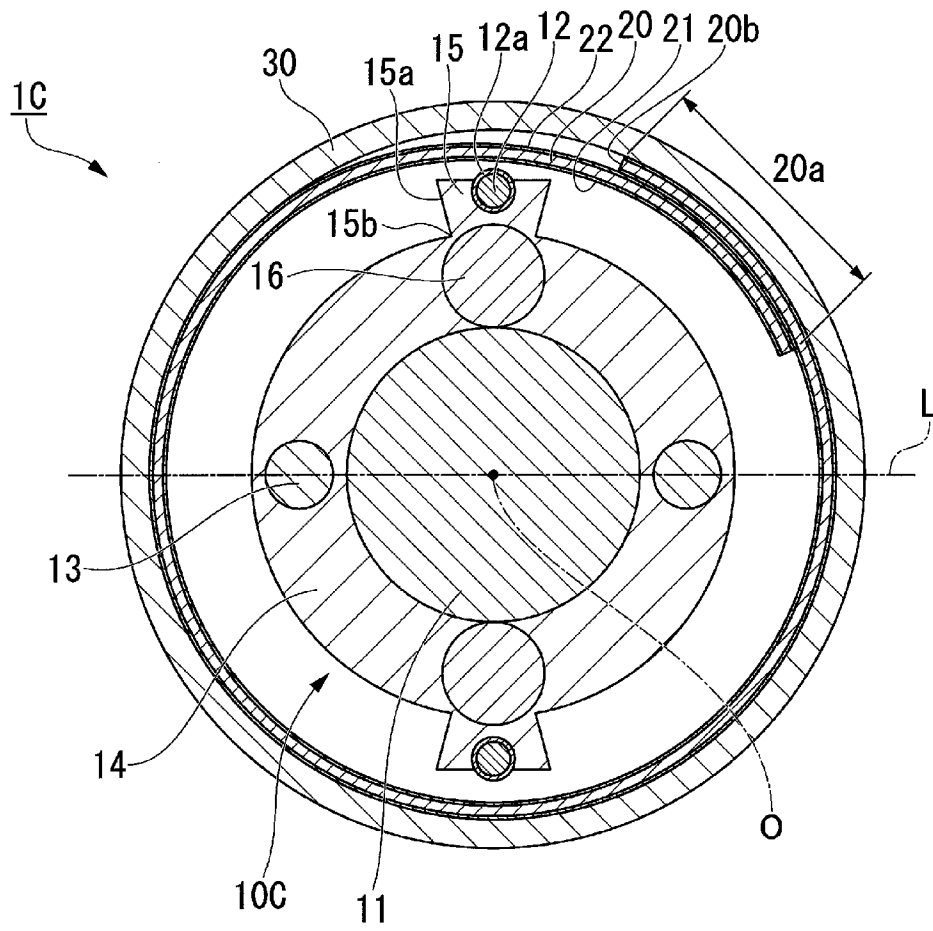
[図3]



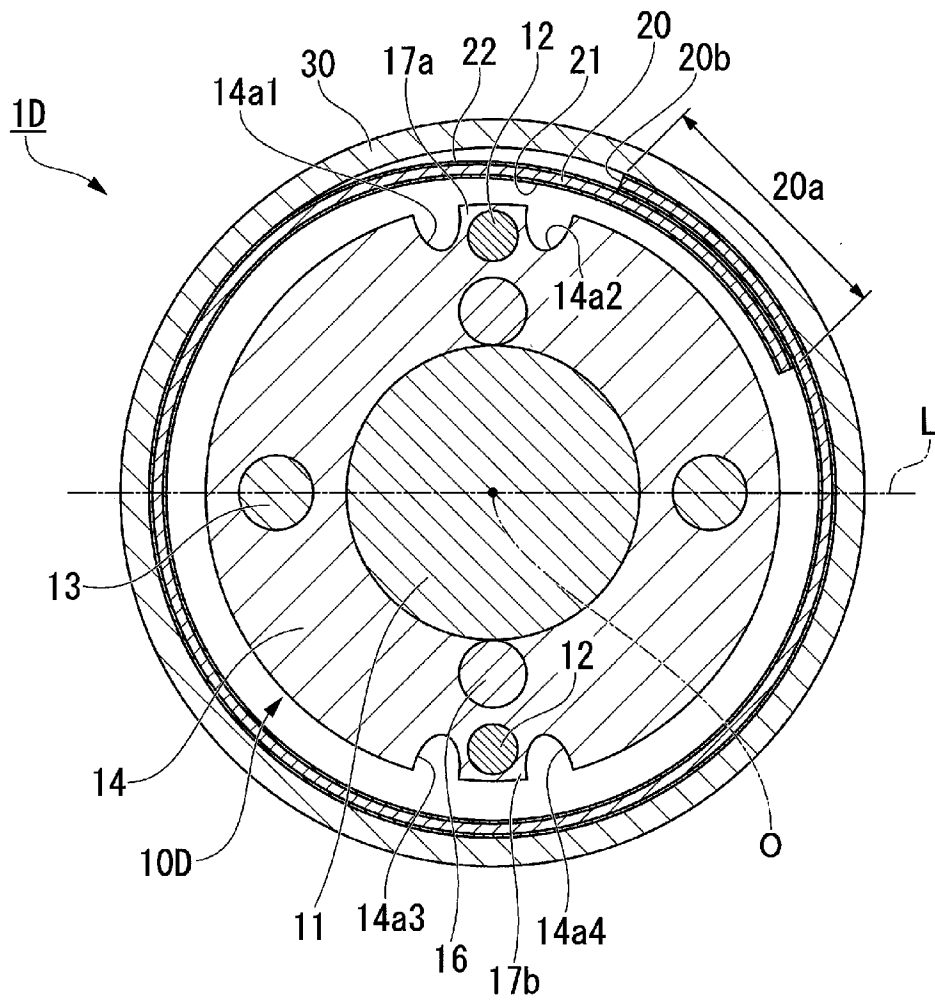
[図4]



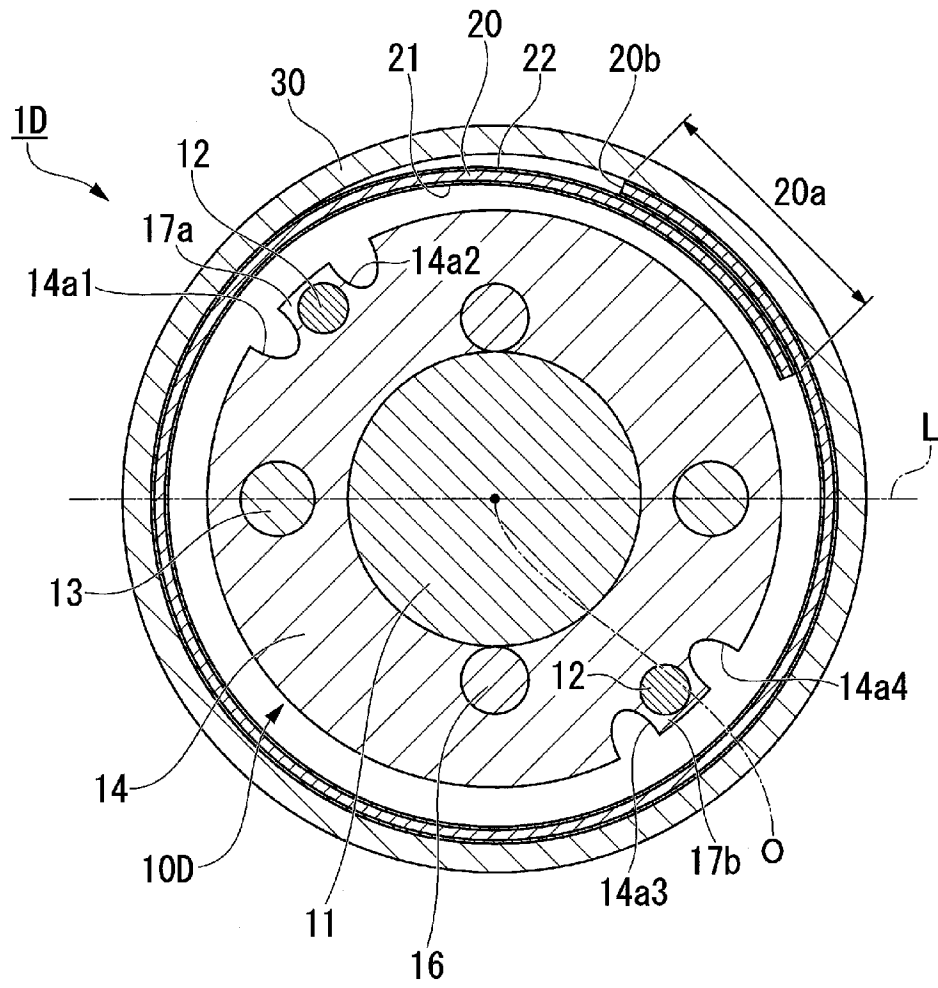
[図5]



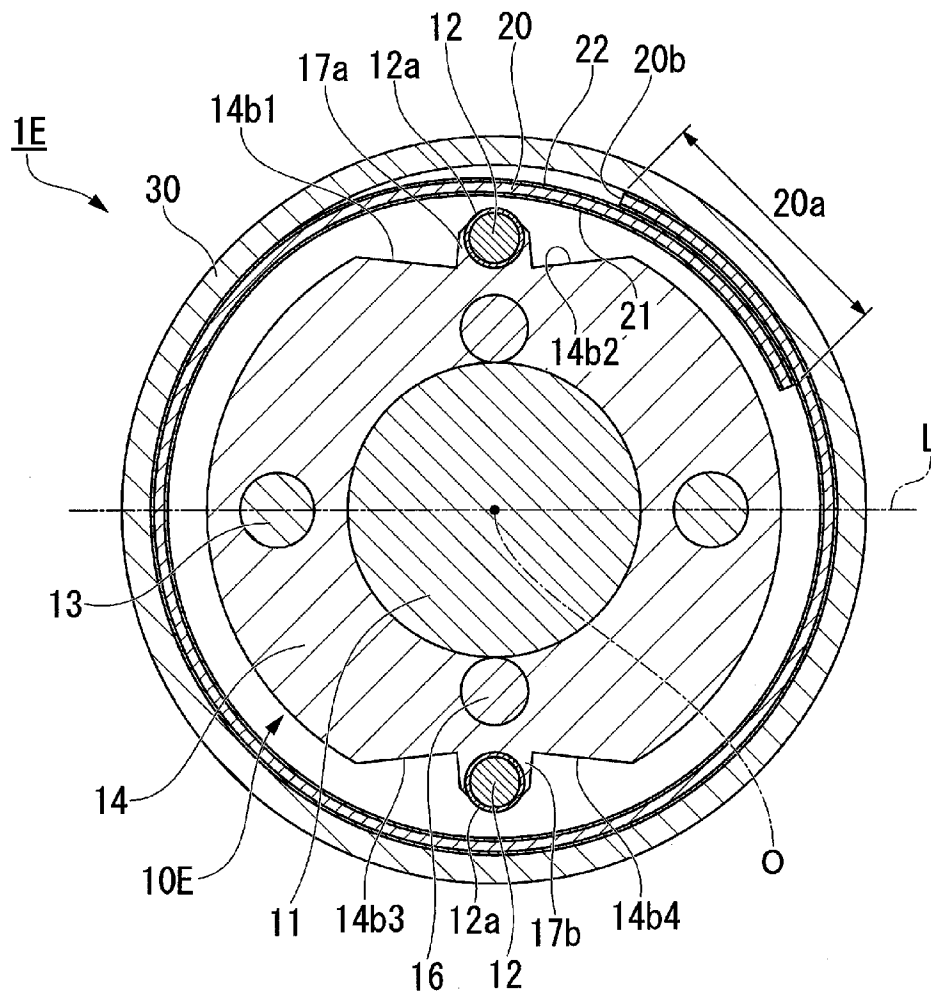
[図6]



[図7]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/045439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. 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)

Int.Cl. G02B6/44

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 A	US 2002/0126970 A1 (ANDERSON et al.) 12 September 2002, paragraphs [0032]-[0041], [0045], fig. 1-2 & US 6377738 B1 & EP 1006385 A1 & CA 2290264 A1	1, 7 5
Y A	JP 2009-258228 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 05 November 2009, paragraphs [0010]-[0022], fig. 1 (Family: none)	1-4, 6-7 5

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
04 February 2019 (04.02.2019)

Date of mailing of the international search report
12 February 2019 (12.02.2019)

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/JP2018/045439

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	WO 2017/061196 A1 (FUJIKURA LTD.) 13 April 2017, paragraphs [0008]-[0010], [0043], fig. 1-2 & JP 2017-72801 A & JP 6134365 B2 & US 2018/0106977 A1, paragraphs [0026]-[0033], [0096], fig. 1-2 & US 10139583 B2	1-4, 6-7 5
Y A	EP 2784788 A1 (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.) 01 October 2014, paragraphs [0044]-[0052], fig. 4 (Family: none)	1-4, 6-7 5
Y A	JP 2015-102707 A (FUJIKURA LTD.) 04 June 2015, paragraphs [0042]-[0055], all drawings & JP 6211907 B2	1-7
A	JP 2005-148150 A (FUJIKURA LTD.) 09 June 2005, paragraphs [0032]-[0033] (Family: none)	1-7
A	JP 2010-526347 A (KOLON INDUSTRIES, INC.) 29 July 2010, paragraph [0027] & JP 5400035 B2 & US 2010/0129655 A1, paragraph [0019] & EP 2142952 A1 & KR 10-2008-0098958 A & CN 101681007 A	1-7
A	JP 2002-98870 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 05 April 2002, paragraphs [0033]-[0039], fig. 5-6 (Family: none)	1-7
A	CN 101706601 A (SHEN, Qunhua) 12 May 2010, fig. 7 & CN 101706601 B	1-7
A	CN 102646483 A (FANG, Yaqin, JIANG, Jusheng) 22 August 2012, fig. 1 & CN 102646483 B	1-7
A	JP 2015-215533 A (FUJIKURA LTD.) 03 December 2015, paragraphs [0019]-[0033], fig. 1 & JP 6442161 B2	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） 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（IPC）） 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 <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2019年										
日本国実用新案登録公報	1996-2019年										
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	US 2002/0126970 A1 (ANDERSON et al.) 2002.09.12, 段落 [0032]-[0041], [0045], 図 1-2 & US 6377738 B1 & EP 1006385 A1 & CA 2290264 A1	1, 7 5									
Y A	JP 2009-258228 A (住友電気工業株式会社) 2009.11.05, 段落 [0010]-[0022], 図 1 (ファミリーなし)	1-4, 6-7 5									
☑ 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 04.02.2019		国際調査報告の発送日 12.02.2019									
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) 野口 晃一	2 L 5708								
		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	WO 2017/061196 A1 (株式会社フジクラ) 2017. 04. 13, 段落 [0008]-[0010], [0043], 図 1-2 & JP 2017-72801 A & JP 6134365 B2 & US 2018/0106977 A1, 段落[0026]-[0033], [0096], 図 1-2 & US 10139583 B2	1-4, 6-7 5
Y A	EP 2784788 A1 (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.) 2014. 10. 01, 段落[0044]-[0052], 図 4 (ファミリーなし)	1-4, 6-7 5
Y A	JP 2015-102707 A (株式会社フジクラ) 2015. 06. 04, 段落 [0042]-[0055], 全図 & JP 6211907 B2	2, 6 5
A	JP 2005-148150 A (株式会社フジクラ) 2005. 06. 09, 段落 [0032]-[0033] (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2010-526347 A (コーロン インダストリーズ インク) 2010. 07. 29, 段落[0027] & JP 5400035 B2 & US 2010/0129655 A1, 段 落[0019] & EP 2142952 A1 & KR 10-2008-0098958 A & CN 101681007 A	1-7
A	JP 2002-98870 A (住友電気工業株式会社) 2002. 04. 05, 段落 [0033]-[0039], 図 5-6 (ファミリーなし)	1-7
A	CN 101706601 A (SHEN, Qunhua) 2010. 05. 12, 図 7 & CN 101706601 B	1-7
A	CN 102646483 A (FANG, Yaqin, JIANG, Jusheng) 2012. 08. 22, 図 1 & CN 102646483 B	1-7
A	JP 2015-215533 A (株式会社フジクラ) 2015. 12. 03, 段落 [0019]-[0033], 図 1 & JP 6442161 B2	1-7