

(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12月20日(20.12.2018)



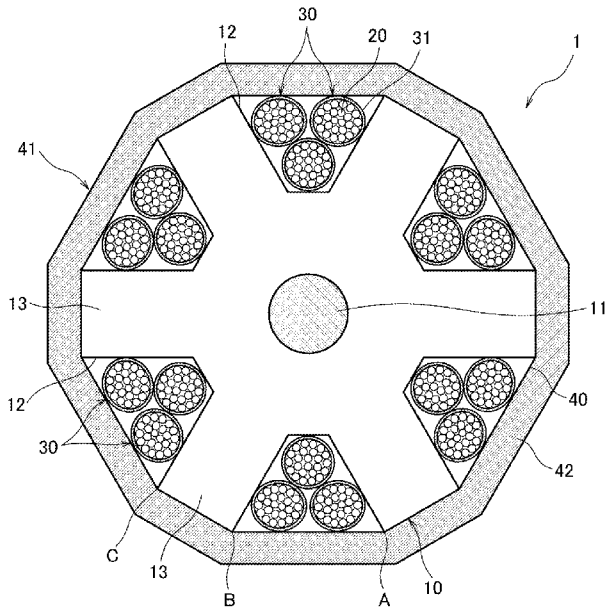
(10) 国際公開番号
WO 2018/230618 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/022638
- (22) 国際出願日: 2018年6月13日(13.06.2018)
- (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 2017-116639 2017年6月14日(14.06.2017) JP
- (71) 出願人: 住友電気工業株式会社
(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.)
[JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 岡田 圭輔(OKADA, Keisuke); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 佐藤 文昭(SATO, Fumiaki); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 長尾 美昭(NAGAO, Yoshiaki); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 東和なぎさ国際特許事務所 (TOWA NAGISA INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1000006 東京都千代田区有楽町1丁目9番4号 蚕糸会館2F 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,

(54) Title: SLOT-TYPE OPTICAL CABLE

(54) 発明の名称: スロット型光ケーブル

[図1]



(57) Abstract: This slot-type optical cable comprises: optical fiber core wires; a slot rod that has multiple ribs forming grooves in which the optical fiber core wires can be accommodated; and a cable sheath provided around the slot rod. The cable sheath comprises a sheath section that binds the outermost peripheral edges of adjacent ribs in a linear manner, and that is formed at roughly the same thickness around the slot rod.



WO 2018/230618 A1

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：光ファイバ心線と、光ファイバ心線を収納可能な溝を形成する複数のリブを有したスロットロッドと、スロットロッドの周囲に設けられたケーブル外被とを備えたスロット型光ケーブルである。ケーブル外被は、隣り合うリブの最外周縁を直線状に結んで、スロットロッドの周囲に略同じ厚みで形成されたシース部を有する。

明 細 書

発明の名称： スロット型光ケーブル

技術分野

[0001] 本発明は、スロット型光ケーブルに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、ケーブル外被（シースともいう）の表面に突状形状を設けた構造が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：実開平2-71808号公報

発明の概要

[0004] 本開示のスロット型光ケーブルは、光ファイバ心線と、該光ファイバ心線を収納可能な溝を形成する複数のリブを有したスロットロッドと、該スロットロッドの周囲に設けられたケーブル外被とを備えたスロット型光ケーブルであって、前記ケーブル外被は、隣り合うリブの最外周縁を直線状に結んで、前記スロットロッドの周囲に略同じ厚みで形成されたシース部を有する。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]図1は、本発明の第1実施形態によるスロット型光ケーブルの一例を示す図である。

[0006] [図2A]図2Aは、間欠テープ心線の構造の一例を示す図であり、間欠テープ心線を配列方向に開いた状態を示した図である。

[0007] [図2B]図2Bは、図2AのB-B線矢視断面図である。

[0008] [図3]図3は、本発明の第2実施形態によるスロット型光ケーブルの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] [本開示が解決しようとする課題]

特許文献1のような構造とした場合、突状形状の分だけケーブル径が大き

くなる、といった問題が生じる。このため、スロット型光ケーブルにおいて、ケーブルの大径化を避けつつ、布設時の摩擦を低減させる構造が望まれる。

[0010] そこで、ケーブルの大径化を避けつつ、高密度実装が可能で、ダクト内布設時の摩擦が小さいスロット型光ケーブルを提供することを目的とする。

[0011] [本開示の効果]

本開示によれば、ケーブルの大径化を回避でき、また、光ファイバ心線の高密度実装が可能で、ダクト内布設時の摩擦を小さくすることができる。

[0012] [本発明の実施形態の説明]

最初に本発明の実施形態の内容を列記して説明する。

本発明の一態様に係るスロット型光ケーブルは、(1) 光ファイバ心線と、該光ファイバ心線を収納可能な溝を形成する複数のリブを有したスロットロッドと、該スロットロッドの周囲に設けられたケーブル外被とを備えたスロット型光ケーブルであって、前記ケーブル外被は、隣り合うリブの最外周縁を直線状に結んで、前記スロットロッドの周囲に略同じ厚みで形成されたシース部を有する。スロットロッドの周囲は、最外周形状が多角形のシース部で覆われており、円形のケーブルをダクト内に配線した場合に比べてダクト内壁との接触範囲が減るため、ダクト内への配線が容易になる。先行技術のように、ケーブル外被に突起を設ける必要も無く、また、仮にケーブル径を従来と同じ大きさに維持した場合には、スロットロッドの径を大きくできることから、光ファイバ心線の高密度実装が可能になる。

[0013] (2) 前記リブの数が6本以上8本以下である。リブの数が6本未満の場合、曲げの方向性が出てくるため、曲げにくくなる。特に、例えば5溝のように溝が奇数になると、曲げにくくなる。一方、リブの数が8本を超えると、ほぼ円形のケーブルになってダクト内壁との接触範囲が増えるので、摩擦が増え、ダクト内への配線が難しくなる。これに対し、リブの数が6～8本で溝を形成すれば、曲げの方向性が無く、管路に布設しやすいケーブルを提供することができる。

(3) 前記シース部に用いられる材料の密度が 0.942 g/cm^3 未満である。シース部を比較的低密度の材料で形成すれば、シース部をスロットロッドの周囲に押し出しやすくなるため、ケーブルの生産性が向上する。

(4) 前記溝には、前記光ファイバ心線を並べたテープ心線が収納され、該テープ心線は、一部、または全ての隣り合う光ファイバ心線間の長手方向に連結部と非連結部が間欠的に形成された間欠テープ心線である。間欠テープ心線は柔軟性を有するため、間欠テープ心線を用いれば、一般的なテープ心線に比べて占有率を上げることができる。

[0014] [本発明の実施形態の詳細]

以下、添付図面を参照しながら、本発明によるスロット型光ケーブルの好適な実施の形態について説明する。

図1は、本発明の第1実施形態によるスロット型光ケーブルの一例を示す図であり、図2A、2Bは、間欠テープ心線の構造の一例を示す図である。

[0015] 図1に示したスロット型光ケーブル1は、例えばスロットロッド10と、光ユニット30と、スロットロッド10の周囲に縦添えまたは横巻きで巻かれた押さえ巻きテープ40と、押さえ巻きテープ40の周囲に施されたケーブル外被41とを備えている。

スロットロッド10は、その中心部にテンションメンバ11が埋設されている。テンションメンバ11は、引張り及び圧縮に対する耐力を有する線材、例えば、鋼線やFRP (Fiber Reinforced Plastics) などが用いられる。

[0016] また、スロットロッド10の外周面には、ケーブル長手方向に沿って螺旋状またはSZ状のスロット溝12が複数条(例えば6つ)形成されている。なお、スロット溝12が本発明の溝に相当する。

詳しくは、スロットロッド10は、テンションメンバ11の周囲から放射状に延びた例えば6つのスロットリブ13を有しており、スロットリブ13がスロット溝12を形成し、他のスロット溝12と区分している。なお、スロットリブ13が本発明のリブに相当する。なお、スロットリブ13の外周

面には、スロット溝 1 2 の位置を識別するトレーサマークを設けることも可能である。

[0017] スロット溝 1 2 には、例えば 1 2 心の間欠テープ心線 2 0 を複数枚使用したものが収容されている。

間欠テープ心線とは、複数本の光ファイバ心線が平行一列に配列され、一部、または全ての隣り合う光ファイバ心線同士を連結部と非連結部により間欠的に連結してなるものである。図 2 A は間欠テープ心線を配列方向に開いた状態を、図 2 B は図 2 A の B - B 線矢視断面図をそれぞれ示しており、図示の間欠テープ心線 2 0 は、1 2 心のテープ心線が 2 心毎に間欠的に接続されて構成されている。

[0018] 図 2 B に示すように、各光ファイバ心線 2 1 の周囲には、紫外線硬化樹脂等によるテープ被覆 2 4 が設けられ、例えば 2 心を一体化した心線同士が連結部 2 2 と非連結部 2 3 により間欠的に連結されている。連結部 2 2 では、テープ被覆 2 4 が連結されており、非連結部 2 3 では、隣り合うテープ被覆 2 4 が連結されずに分離している。なお、間欠テープ心線は、2 心毎に連結部と非連結部を設けなくてもよく、例えば 1 心毎に連結部と非連結部で間欠的に連結してもよい。

[0019] この間欠テープ心線に収容される光ファイバ心線 2 1 は、例えば、標準外径 $125\ \mu\text{m}$ のガラスファイバに被覆外径が $250\ \mu\text{m}$ 前後の被覆を施した光ファイバ素線と称されるものの外側に、さらに着色被覆を施したものであるが、これに限られるものではなく、被覆外径が $135\ \mu\text{m}$ から $220\ \mu\text{m}$ の範囲、例えば、 $165\ \mu\text{m}$ や $200\ \mu\text{m}$ 程度の細径ファイバであってもよい。細径ファイバを用いれば、高密度実装がより一層容易になる。

[0020] 図 1 に示す光ユニット 3 0 は、例えば 1 2 心の間欠テープ心線 2 0 を複数枚集め、螺旋状に撚って形成されている。なお、撚られた複数枚のテープ心線 2 0 は、識別用のバンドル材 3 1 で束ねられていてもよい。また、間欠テープ心線 2 0 の撚りは、一方向の螺旋状の他、周期的に反転する S Z 状であってもよい。

間欠テープ心線 20 は、一般的なテープ心線に比べて柔軟性を有しており、光ユニット 30 を間欠テープ心線で構成すれば、光ファイバ心線 21 の占有率を上げることができる。なお、光ユニット 30 を構成するテープ心線としては、このような間欠テープ心線を用いなくともよく、連結型のテープ心線を用いたり、単心の光ファイバ心線を複数揃えたりしたものであってもよい。

[0021] スロットロッド 10 は、光ユニット 30 が飛び出さないように押さえ巻きテープ 40 で巻かれ、最外周形状が多角形（例えば十二角形）にまとめられている。詳しくは、押さえ巻きテープ 40 を、隣り合うスロットリブ 13 の最外周縁（スロットリブ 13 の、径方向で最も外周側に位置する縁）を直線状に結ぶように巻いている。

[0022] 押さえ巻きテープ 40 は、例えば、不織布をテープ状に形成したものや、ポリエチレンテレフタレート（PET）等の基材と不織布とを貼り合わせたもの等が用いられる。なお、押さえ巻きテープに吸水剤（例えば吸水パウダー）を付与してもよい。押さえ巻きテープを吸水層として機能させれば、間欠テープ心線などへの止水が可能になる。

押さえ巻きテープ 40 の外側には、例えば PE（ポリエチレン）、PVC（ポリ塩化ビニル）等の樹脂を押し出し成型したケーブル外被 41 が設けられている。

[0023] ケーブル外被 41 は、最外周形状が多角形（例えば十二角形）に形成されたシース部 42 を有している。なお、ケーブル外被 41 中に、外被引き裂き紐（図示省略）を縦添えして設けてもよく、その場合、ケーブル外被 41 は、シース部 42 のほか、外被引き裂き紐も有する。

押し出し成型用の型として、例えば十二角形のものを用い、押さえ巻きテープ 40 で巻かれたリブ本数が 6 本のスロットロッド 10 をこの型内に配置し、所定の樹脂を供給すると、図 1 に示すように、シース部 42 は、隣り合うスロットリブ 13 の最外周縁（スロットリブ 13 の、径方向で最も外周側に位置する縁）を直線状に結んで覆われることになる。具体的には、スロッ

トリブ13の最外周縁は、図1に示す例えばA、B、Cであり、AとBが直線状に結ばれ、BとCが直線状に結ばれている。また、シース部42は、スロットロッド10の周囲、詳しくは、スロット溝12の外側やスロットリブ13の外側を、略同じ厚みで形成される。

[0024] このように、スロットロッド10の周囲は、最外周形状が多角形のシース部42で覆われており、円形のケーブルをダクト内に配線した場合に比べてダクト内壁との接触範囲が減るため、ダクト内への配線が容易になる。そして、先行技術のように、ケーブル外被に突起を設ける必要も無く、また、仮にケーブル径を従来と同じ大きさに維持した場合には、スロットロッド10の径を大きくできることから、光ファイバ心線の高密度実装が可能になる。

[0025] シース部42に用いられる材料の密度は、 0.942 g/cm^3 未満（例えば 0.93 g/cm^3 ）であることが好ましい。なお、 0.942 g/cm^3 以上の密度のものを高密度ポリエチレンともいい、 0.942 g/cm^3 未満の密度のものを中密度や低密度ポリエチレンともいう。このように、シース部42を比較的低密度の材料で形成すれば、シース部をスロットロッドの周囲に押し出しやすくなるため、ケーブルの生産性が向上する。

[0026] 図3は、本発明の第2実施形態によるスロット型光ケーブルの一例を示す図である。

上記第1実施形態によるスロットロッドは6本のスロットリブ13で形成したが、図3に示すように、8本のスロットリブ13で形成してもよい。

なお、スロットリブ13は6本以上8本以下であることが好ましい。その理由は、スロットリブの数が6本未満の場合、曲げの方向性が出てくるため、曲げにくくなる。特に、例えば5溝のようにスロット溝の数が奇数になると、曲げにくくなる。一方、スロットリブの数が8本を超えると、ほぼ円形のケーブルになってダクト内壁との接触範囲が増えるので、布設時の摩擦が大きくなり、ダクト内への配線が難しくなる。

[0027] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、請

求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

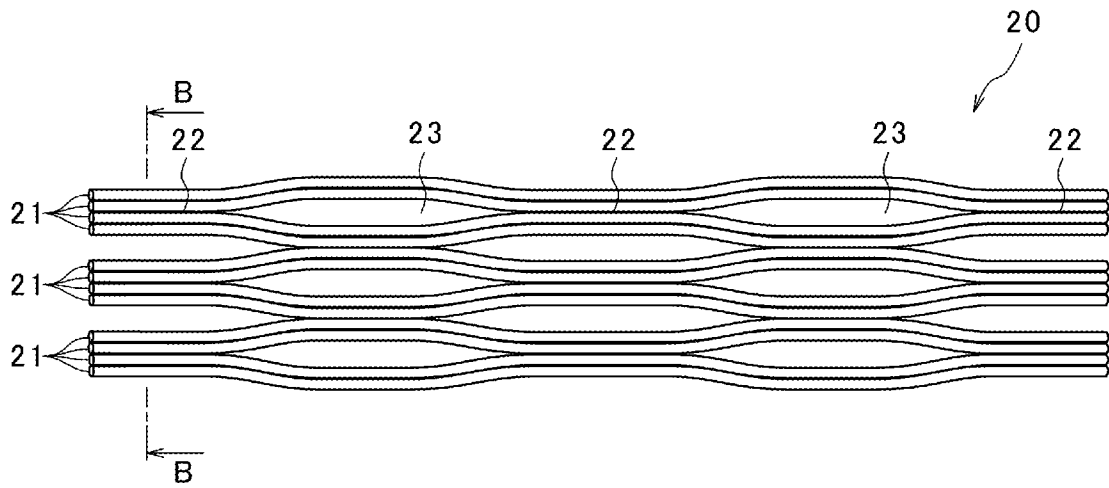
符号の説明

[0028] 1…スロット型光ケーブル、10…スロットロッド、11…テンションメンバ、12…スロット溝、13…スロットリブ、20…間欠テープ心線、21…光ファイバ心線、22…連結部、23…非連結部、24…テープ被覆、30…光ユニット、31…バンドル材、40…押さえ巻きテープ、41…ケーブル外被、42…シース部。

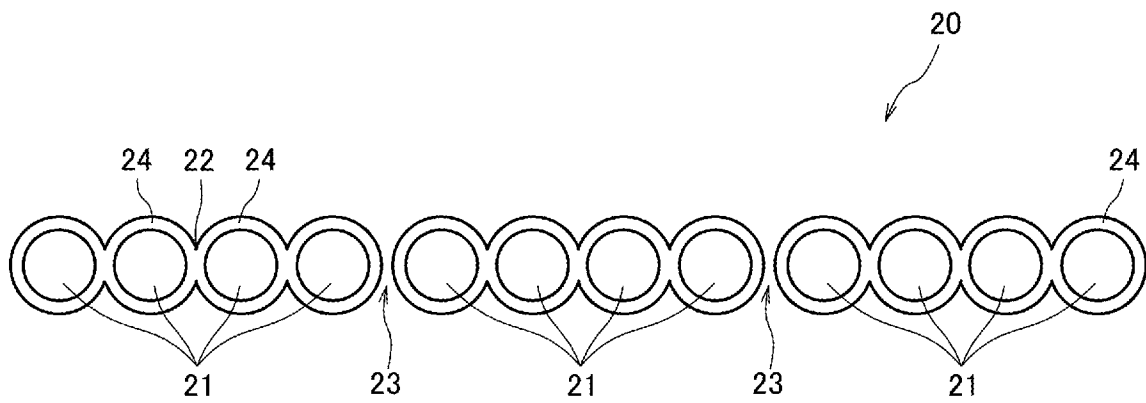
請求の範囲

- [請求項1] 光ファイバ心線と、該光ファイバ心線を収納可能な溝を形成する複数のリブを有したスロットロッドと、該スロットロッドの周囲に設けられたケーブル外被とを備えたスロット型光ケーブルであって、
前記ケーブル外被は、隣り合うリブの最外周縁を直線状に結んで、前記スロットロッドの周囲に略同じ厚みで形成されたシース部を有する、スロット型光ケーブル。
- [請求項2] 前記リブの数が6本以上8本以下である、請求項1に記載のスロット型光ケーブル。
- [請求項3] 前記シース部に用いられる材料の密度が 0.942 g/cm^3 未満である、請求項1または2に記載のスロット型光ケーブル。
- [請求項4] 前記溝には、前記光ファイバ心線を並べたテープ心線が収納され、該テープ心線は、一部、または全ての隣り合う光ファイバ心線間の長手方向に連結部と非連結部が間欠的に形成された間欠テープ心線である、請求項1から3のいずれか一項に記載のスロット型光ケーブル。

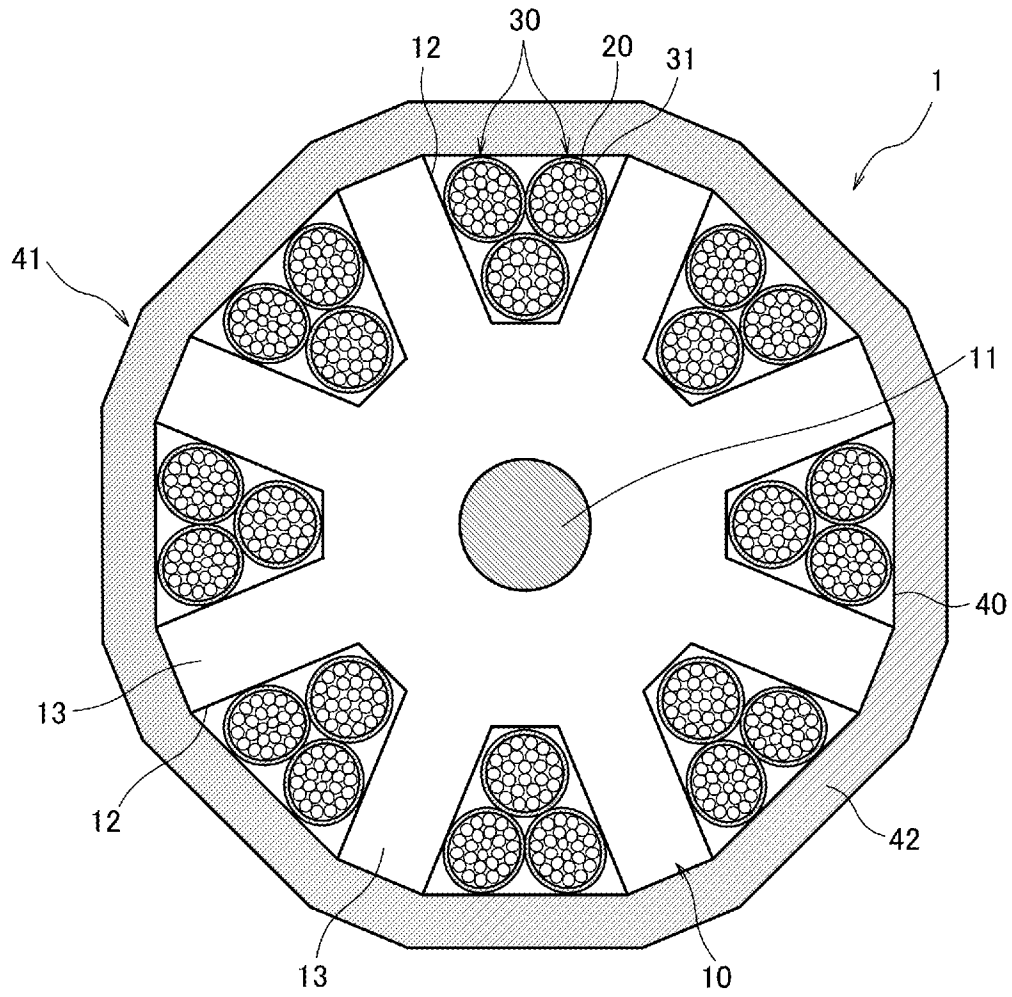
[図2A]



[図2B]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/022638

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	1971-2018
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	JP 2006-18000 A (FUJIKURA LTD.) 19 January 2006, paragraphs [0032]-[0047], fig. 1-5 (Family: none)	1-2
Y		3-4
Y	JP 2013-142764 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 22 July 2013, claim 3, paragraph [0010] (Family: none)	3
Y	JP 2016-18088 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 01 February 2016, paragraph [0021] (Family: none)	3

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

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 25 July 2018 (25.07.2018)	Date of mailing of the international search report 07 August 2018 (07.08.2018)
--	---

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/JP2018/022638

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-286940 A (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 27 November 2008, paragraphs [0023]-[0024] (Family: none)	3
Y	WO 2011/043324 A1 (FUJIKURA LTD.) 14 April 2011, paragraphs [0017]-[0023], fig. 1-3 & JP 2011-100115 A & TW 201142400 A	4
Y	JP 2015-129887 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 16 July 2015, paragraph [0021], fig. 2 & US 2015/0192748 A1, paragraph [0042], fig. 2	4
A	DE 2511019 A1 (SIEMENS AG) 23 September 1976, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 6-102443 A (AMERICAN TELEPHONE AND TELEGRAPH COMPANY) 15 April 1994, paragraph [0025], fig. 10 & US 5222177 A, column 6, lines 46-56, fig. 10 & EP 564161 A1 & NZ 247238 A & AU 3516093 A & CA 2091716 A1 & CN 1077540 A	1-4

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

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	JP 2006-18000 A（株式会社フジクラ）2006.01.19, 段落 [0032] - [0047], 第1-5図（ファミリーなし）	1-2
Y		3-4
Y	JP 2013-142764 A（住友電気工業株式会社）2013.07.22, [請求項3], 段落 [0010]（ファミリーなし）	3
Y	JP 2016-18088 A（住友電気工業株式会社）2016.02.01, 段落 [0021]（ファミリーなし）	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

25.07.2018

国際調査報告の発送日

07.08.2018

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）

山本 元彦

2L

3914

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	JP 2008-286940 A (古河電気工業株式会社) 2008. 11. 27, 段落 [0023] - [0024] (ファミリーなし)	3
Y	WO 2011/043324 A1 (株式会社フジクラ) 2011. 04. 14, 段落 [0017] - [0023], 第 1-3 図 & JP 2011-100115 A & TW 201142400 A	4
Y	JP 2015-129887 A (住友電気工業株式会社) 2015. 07. 16, 段落 [0021], 第 2 図 & US 2015/0192748 A1, 段落 [0042], 第 2 図	4
A	DE 2511019 A1 (SIEMENS AG) 1976. 09. 23, 全文, 全図 (ファミリー なし)	1-4
A	JP 6-102443 A (アメリカン テレフォン アンド テレグラフ カ ムパニー) 1994. 04. 15, 段落 [0025], 第 10 図 & US 5222177 A, 第 6 欄第 46-56 行, 第 10 図 & EP 564161 A1 & NZ 247238 A & AU 3516093 A & CA 2091716 A1 & CN 1077540 A	1-4