



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116802534 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 22

(21) 申请号 202280011760.5

(22) 申请日 2022.02.21

(30) 优先权数据

2021-099851 2021.06.16 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.07.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/006832 2022.02.21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/264523 JA 2022.12.22

(71) 申请人 株式会社藤仓

地址 日本东京都

(72) 发明人 竹田大树 大里健

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 王玮

(51) Int.Cl.

G02B 6/44 (2006.01)

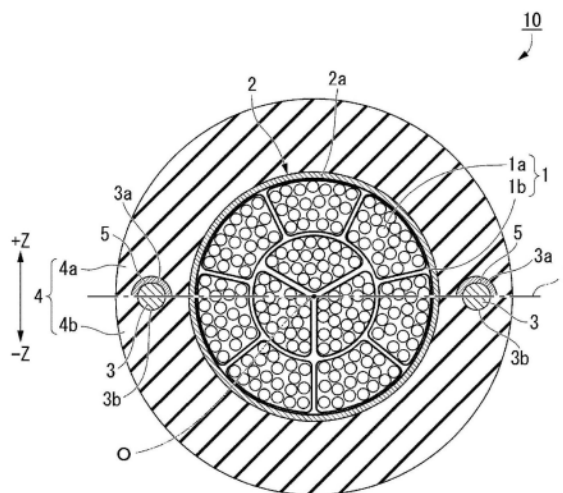
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

光纤线缆

(57) 摘要

光纤线缆(10)具备:芯部(2),其具有多个光纤;护套(4),其覆盖上述芯部(2);以及张力构件(3),其埋设于上述护套(4)中。上述护套(4)存在于上述张力构件(3)与上述芯部(2)之间。在横向剖视观察时,在上述张力构件(3)的外周面设置有粘接于上述护套(4)的粘接区域(3b)、和不粘接于上述护套(4)的非粘接区域(3a)。



1. 一种光纤线缆,其特征在于,具备:
芯部,所述芯部具有多个光纤;
护套,所述护套覆盖所述芯部;以及
张力构件,所述张力构件埋设于所述护套中,
在所述张力构件与所述芯部之间存在所述护套,
在横向剖视观察时,在所述张力构件的外周面设置有粘接于所述护套的粘接区域、和
不粘接于所述护套的非粘接区域。
2. 根据权利要求1所述的光纤线缆,其特征在于,
进一步具备夹设物,所述夹设物沿着所述张力构件的外周面被配置,
所述张力构件的外周面中的被所述夹设物覆盖的部分是所述非粘接区域。
3. 根据权利要求2所述的光纤线缆,其特征在于,
所述夹设物呈螺旋状或SZ状卷绕于所述张力构件。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的光纤线缆,其特征在于,
在横向剖视观察时,所述非粘接区域相对于所述张力构件的外周面的比例在20~80%
的范围内。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的光纤线缆,其特征在于,
在横向剖视观察时,所述护套的外周面呈圆形形状。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的光纤线缆,其特征在于,
在所述护套的外周面不形成缺口。

光纤线缆

技术领域

[0001] 本发明涉及光纤线缆。

[0002] 本申请主张基于在2021年6月16日向日本申请的日本特愿2021-099851号的优先权,在此引用其内容。

背景技术

[0003] 在专利文献1中公开了一种光纤线缆,其具备:具有多个光纤的芯部、覆盖芯部的护套、埋设于护套的撕裂绳以及张力构件。撕裂绳配置为与芯部接触,在撕裂护套并取出芯部时被使用。

[0004] 专利文献1:日本特开2016-206350号公报

[0005] 存在对光纤线缆作用侧压的情况。在专利文献1的结构中,撕裂绳配置为与芯部接触,因此存在撕裂绳因侧压而向护套的径向内侧脱落的可能性。若撕裂绳向护套内脱落,则在撕裂护套时,存在因撕裂绳卷绕于芯部等而损伤光纤的情况。

发明内容

[0006] 本发明是考虑这样的情况而完成的,目的在于提供一种能够抑制光纤在撕裂护套时损伤的光纤线缆。

[0007] 为了解决上述课题,本发明的一个方式的光纤线缆具备:芯部,上述芯部具有多个光纤;护套,上述护套覆盖上述芯部;以及张力构件,上述张力构件埋设于上述护套中,在上述张力构件与上述芯部之间存在上述护套,在横向剖视观察时,在所述张力构件的外周面设置有粘接于上述护套的粘接区域、和不粘接于上述护套的非粘接区域。

[0008] 根据本发明的上述方式,能够提供一种能够抑制光纤在撕裂护套时损伤的光纤线缆。

附图说明

[0009] 图1是本实施方式的光纤线缆的横向剖视图。

[0010] 图2A是对从图1的光纤线缆取出芯部的作业进行说明的图。

[0011] 图2B是对接着图2A的工序进行说明的图。

[0012] 图2C是对接着图2B的工序进行说明的图。

具体实施方式

[0013] 以下,基于附图对本实施方式的光纤线缆进行说明。

[0014] 如图1所示,光纤线缆10具备芯部2、一对张力构件3及护套4。芯部2具有多个光纤单元1、和覆盖这些光纤单元1的压卷部2a。各光纤单元1具有多个光纤1a、和捆束多个光纤1a的捆束材料1b。

[0015] (方向定义)

[0016] 在本实施方式中,将沿着芯部2的中心轴线0的方向称为长度方向。在与长度方向正交的横向剖视观察时,将与中心轴线0交叉的方向称为径向,将绕中心轴线0环绕的方向称为周向。在横向剖视观察时,将通过一对张力构件3的各中心的直线称为中立线L。在横向剖视观察时,将与中立线L垂直的方向称为垂直方向Z。将垂直方向Z的一侧表示为+Z侧,将另一侧表示为-Z侧。将护套4中的比中立线L靠+Z侧的部分称为第一部分4a,将比中立线L靠-Z侧的部分称为第二部分4b。

[0017] 作为光纤1a,能够使用光纤芯线、光纤素线、光纤带芯线等。作为光纤带芯线的一种,多个光纤1a也可以构成所谓的间歇固定带芯线。在间歇固定带芯线中,多个光纤1a以若向与其延伸方向正交的方向牵拉则呈网眼状(蜘蛛网状)扩展的方式相互粘接。详细而言,某一个光纤1a在长度方向不同的位置分别粘接于其两侧相邻的光纤1a,并且邻接的光纤1a在长度方向隔开恒定的间隔而相互粘接。

[0018] 此外,芯部2所含的光纤1a的形式并不局限于间歇固定带芯线,也可以适当进行变更。

[0019] 作为压卷部2a,能够使用无纺布、聚酯带等。作为压卷部2a,也可以使用对无纺布、聚酯带等赋予了吸水性而成的吸水带。在该情况下,能够提高光纤线缆10的防水性能。不过,也可以没有压卷部2a。

[0020] 护套4为筒状,具有收容芯部2的内部空间。作为护套4的材质,能够使用聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物(EEA)、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(EVA)、乙烯-丙烯共聚物(EP)等聚烯烃(P0)树脂、聚氯乙烯(PVC)等。作为护套4的材质,既可以使用上述的树脂的混和物(合金、混合体),或者也可以使用在上述树脂中调配了填料(例如水合金属化合物等阻燃剂)的材料。本实施方式的护套4为圆筒状。因此,在横向剖视观察时,护套4的外周面呈圆形形状。

[0021] 在护套4的外周面不形成所谓的缺口。缺口是在撕裂或切开护套4时,对断裂的进行进行引导的部位。通常的缺口的形状是从护套4的外周面向径向内侧凹陷并且沿长度方向延伸的V字状的槽。详细内容后文叙述,但本实施方式的光纤线缆10构成为即使没有缺口,也容易撕裂护套4。此外,若在护套4的外周面具有缺口,则成为从接头盒等线缆把持部开始浸水的原因。

[0022] 一对张力构件3埋设于护套4。一对张力构件3配置为使芯部2在径向上位于中间。各张力构件3沿着长度方向呈直线状延伸。埋设于护套4的张力构件3的数量也可以为1个或3个以上。作为张力构件3的材质,例如能够使用金属丝(钢丝等)及FRP(Fiber Reinforced Plastics:纤维增强塑料)等。在张力构件3为FRP的情况下,作为FRP所含的纤维,例如能够采用芳纶纤维、玻璃纤维等。

[0023] 在横向剖视观察时,在张力构件3的外周面包含有非粘接区域3a及粘接区域3b。非粘接区域3a是张力构件3的外周面中的不粘接于护套4的部分。粘接区域3b是张力构件3的外周面中的粘接于护套4的部分。

[0024] 在本实施方式中,在横向剖视观察时,以沿着各张力构件3的外周面的方式配置有夹设物5。夹设物5是具有挠性的带状的部件,沿长度方向延伸。更具体而言,夹设物5也可以沿着长度方向呈直线状延伸。或者,夹设物5也可以呈螺旋状或SZ状卷绕于张力构件3。作为夹设物5的材质,能够使用树脂。更具体而言,夹设物5的材质例如也可以是聚酯。

[0025] 在横向剖视观察时,夹设物5沿着张力构件3的外周面弯曲。张力构件3的外周面中的被夹设物5覆盖的部分是非粘接区域3a,不被夹设物5覆盖的部分是粘接区域3b。这样的构造通过纵向添加张力构件3及夹设物5并对护套4进行挤压成形而能够实现。更详细而言,在对护套4进行挤压成形时,在不存在夹设物5的部分,张力构件3的外周面粘接于护套4。相对于此,在存在夹设物5的部分,护套4与张力构件3的接触及粘接被抑制。此外,为了增加粘接区域3b(不存在夹设物5的区域)中的张力构件3与护套4的粘接强度,也可以在张力构件3的外周面的整个区域涂覆粘接剂。

[0026] 接下来,对从如以上那样构成的光纤线缆10取出芯部2的方法进行说明。

[0027] 首先,如图2A所示,使用工具K,从护套4的外周面朝向张力构件3形成切口N1(参照图2B)。在本实施方式中,张力构件3的数量为2个,因此从护套4的外周面的周向分离的两处朝向这些张力构件3形成切口N1。在形成切口N1时,作业者例如能够根据2个张力构件3所产生的光纤线缆10的弯曲方向性,掌握张力构件3的位置。具体而言,光纤线缆10在中立线L延伸的方向上难以弯曲,而在垂直方向Z上容易弯曲。或者,也可以在护套4的外周面设置表示张力构件3的位置的标记(例如着色、微小的突起)。在该情况下,作业者能够根据标记掌握张力构件3的位置。或者,也可以确认光纤线缆10的长度方向上的端面来确认张力构件3的位置。

[0028] 工具K例如也可以为刀具。或者,当在光纤线缆10的长度方向上的端部形成切口N1的情况下,也可以使用钳子等作为工具K。

[0029] 在形成了切口N1后,以打开该切口N1的方式对护套4施力。更具体而言,对护套4的第一部分4a施加朝向+Z侧的力,对第二部分4b施加朝向-Z侧的力。这里,在张力构件3的非粘接区域3a,护套4的第一部分4a与第二部分4b在垂直方向Z容易被拉开。因此,假设即使由工具K形成的切口N1没有到达张力构件3,若如上述那样对护套4施力,则拉伸应力也集中,由此以切口N1与非粘接区域3a连结的方式使护套4的断裂进行。

[0030] 若在断裂到达了张力构件3的外周面的状态下,进一步对护套4施加朝向+Z侧及-Z侧的力,则第一部分4a与第二部分4b的分割沿着非粘接区域3a进行。若分割到达张力构件3的径向内侧的端部,并进一步对护套4施力,则在护套4中的位于张力构件3的径向内侧的部分产生撕裂N2(参照图2B)。由此,如图2C所示,第一部分4a与第二部分4b被分割,能够取出护套4的内侧的芯部2。

[0031] 像这样,在从本实施方式的光纤线缆10取出芯部2时,只要在护套4形成了切口N1后,以打开该切口N1的方式对护套4施力即可。由此,护套4的分割按照切口N1、非粘接区域3a及撕裂N2的顺序自然地进行。在形成切口N1前的状态下,第一部分4a与第二部分4b在张力构件3的径向外侧及张力构件3的径向内侧双方连接。因此能够确保护套4的强度,在侧压作用于光纤线缆10时,能够抑制在护套4产生龟裂等。特别是,在通过空气压送将光纤线缆10铺设于管道等时,例如通过压送机等而对护套4作用较强的侧压。根据本实施方式,以也能够承受这样的较强的侧压的方式,能够确保护套4的强度。

[0032] 如以上说明的那样,本实施方式的光纤线缆10具备:芯部2,其具有多个光纤1a;护套4,其覆盖芯部2;以及张力构件3,其埋设于护套4中,在张力构件3与芯部2之间存在护套4,在横向剖视观察时,在张力构件3的外周面设置有粘接于护套4的粘接区域3b、和不粘接于护套4的非粘接区域3a。根据该结构,由于不使用撕裂绳就能够撕裂护套4,因此能够抑制

因撕裂绳碰到光纤等而使光纤损伤。另外,能够兼顾护套4的强度以及从光纤线缆10取出芯部2时的作业性。

[0033] 另外,光纤线缆10进一步具备夹设物5,夹设物5沿着张力构件3的外周面配置,张力构件3的外周面中的被夹设物5覆盖的部分为非粘接区域3a。根据该结构,通过将夹设物5与张力构件3一起纵向添加并对护套4进行挤压成形,从而能够容易地设置非粘接区域3a。另外,在制造时通过变更夹设物5的位置、大小,能够容易地调整非粘接区域3a的位置、大小。

[0034] 另外,夹设物5也可以呈螺旋状或SZ状卷绕于张力构件3。在该情况下,在制造光纤线缆10时,能够在夹设物5与张力构件3之间难以产生间隙。因此,能够抑制非粘接区域3a因护套4进入夹设物5与张力构件3之间而变小的现象。

[0035] 另外,在横向剖视观察时,护套4的外周面为圆形形状。因此,容易通过空气压送而使光纤线缆10插通于管道等。在地下使用的接头盒等的线缆把持部中,有时采用如下方法:用橡胶、聚氨酯等对光纤线缆10从径向的外侧进行压缩来防水。在该情况下,护套4的外周面为圆形形状,从而能够对护套4均匀地施加压力,因此从防水性的观点来看是有效的。

[0036] 另外,在护套4的外周面不形成缺口。因此,例如在将光纤线缆10铺设于室外时,能够避免水沿着缺口移动。特别是在将光纤线缆10引入到接头盒时,能够防止水沿着缺口侵入到接头盒内。

[0037] 以下,使用具体的实施例,来对非粘接区域3a在张力构件3的外周面中占据的比例的优选范围进行说明。此外,本发明并不限于以下的实施例。

[0038] 在本实施例中,作为多个光纤1a,使用了12芯的间歇固定带芯线。芯部2所具有的光纤1a的数量合计为864根。张力构件3的外径为1.5mm,护套4的内径为11.7mm,护套4的外径为18.7mm。即,没有埋设张力构件3的部位处的护套4的厚度为3.5mm。在径向上,位于张力构件3的内侧的护套4的厚度为1mm,位于张力构件3的外侧的护套4的厚度为1mm。在张力构件3的外周面的整个区域涂覆了用于使与护套4的粘接力增加的粘接剂。作为夹设物5使用聚酯的带,将该带沿着张力构件3的外周面配置。作为夹设物5的带沿着长度方向呈直线状延伸。准备通过改变带(夹设物5)的宽度而使非粘接区域3a在横向剖视观察时在张力构件3的外周面中占据的比例不同的多个光纤线缆10,进行了温度循环试验及引出作业性的确认。将其结果在表1中示出。

[0039] [表1]

[0040]	非粘接区域的比例[%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	温度循环试验	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG	NG
	引出作业性	NG	NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

[0041] 在表1中,非粘接区域3a的比例为100%的数据表示张力构件3遍及整周被夹设物5覆盖的样本,非粘接区域3a的比例为0%的数据表示没有配置夹设物5的样本。温度循环试验的结果是,实施Telcordia GR20的Temperature cycling test,将试验中的光的传输损耗的增加量相对于试验前为0.15dB/km以内的情况设为良好(OK),将超过了0.15dB/km的情况设为不良(NG)。引出作业性的确认通过用钳子在长度方向上形成5cm长度的切口N1,并以用手将护套4的第一部分4a及第二部分4b向垂直方向Z拉开的方式施力。其结果是,将沿着非粘接区域3a产生了护套4的分割的情况设为良好(OK),将护套4没有沿着非粘接区域3a分

割而无法取出芯部的情况设为不良 (NG)。

[0042] 如表1所示,在非粘接区域3a的比例为0~10%的情况下,引出作业性的确认结果成为NG。这是因为,非粘接区域3a的比例过小,由此以切口N1为起点的护套4的分割没有朝向非粘接区域3a进行。在非粘接区域3a的比例为90~100%的情况下,温度循环试验的结果成为NG。这是因为,张力构件3与护套4的固定强度不足。即,是因为在护套4因温度变化而欲膨胀及收缩时,张力构件3无法充分抑制护套4在长度方向上的伸缩,在护套4收缩时光纤1a在护套4内曲折。

[0043] 根据以上的结果,横向剖视观察时的非粘接区域3a相对于张力构件3的外周面的比例优选为20~80%。由此,张力构件3能够有效地抑制护套4的长度方向上的伸缩,并且容易沿着非粘接区域3a产生护套4的分割而能够确保引出作业性。

[0044] 在上述实施例中,使夹设物5呈直线状沿着张力构件3。虽然省略详细的说明,但在将夹设物5相对于张力构件3卷绕成螺旋状或SZ状的情况下,也与表1同样地,成为非粘接区域3a的比例优选为20~80%的结果。在将张力构件3卷绕成螺旋状或SZ状时,使长度方向上的卷绕的间距在100~500mm的范围内变化。

[0045] 此外,本发明的技术范围并不限于上述实施方式,能够在不脱离本发明的主旨的范围内加入各种变更。

[0046] 例如,光纤线缆10也可以不具备夹设物5。在该情况下,例如作为张力构件3及护套4的材质,能够选择彼此的粘接性小到可以忽略的程度的组合,在张力构件3的外周面的一部分涂覆粘接剂,由此能够设置非粘接区域3a及粘接区域3b。

[0047] 光纤线缆10也可以具备埋设于护套4的撕裂绳。除了如上述实施方式那样使用了张力构件3的非粘接区域3a的护套4的撕裂方法以外,也能够为使用了撕裂绳的撕裂方法,由此能够使芯部2更易露出。

[0048] 除此之外,在不脱离本发明的主旨的范围内,能够适当进行将上述的实施方式中的构成要素置换为公知的构成要素,另外,也可以适当组合上述的实施方式、变形例。

[0049] 附图标记说明

[0050] 1a…光纤;2…芯部;3…张力构件;3a…非粘接区域;3b…粘接区域;4…护套;5…夹设物;10…光纤线缆。

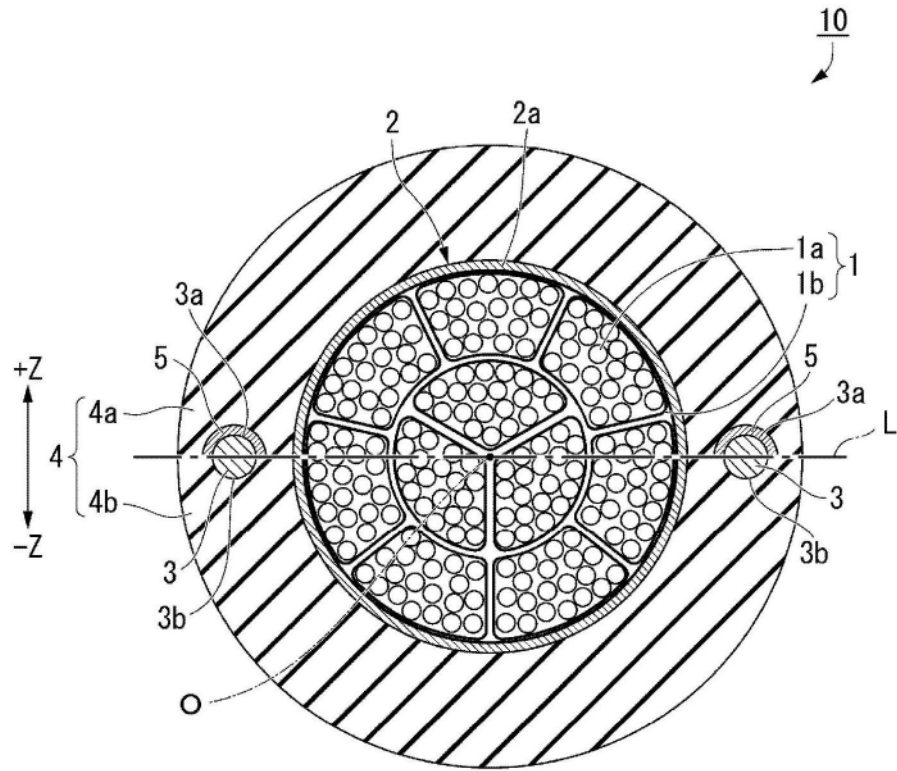


图1

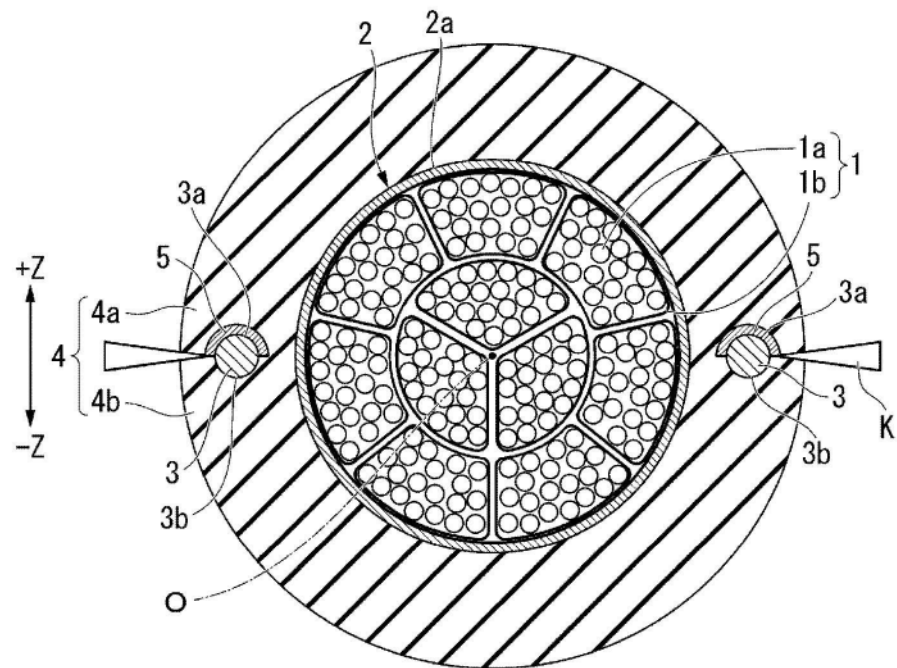


图2A

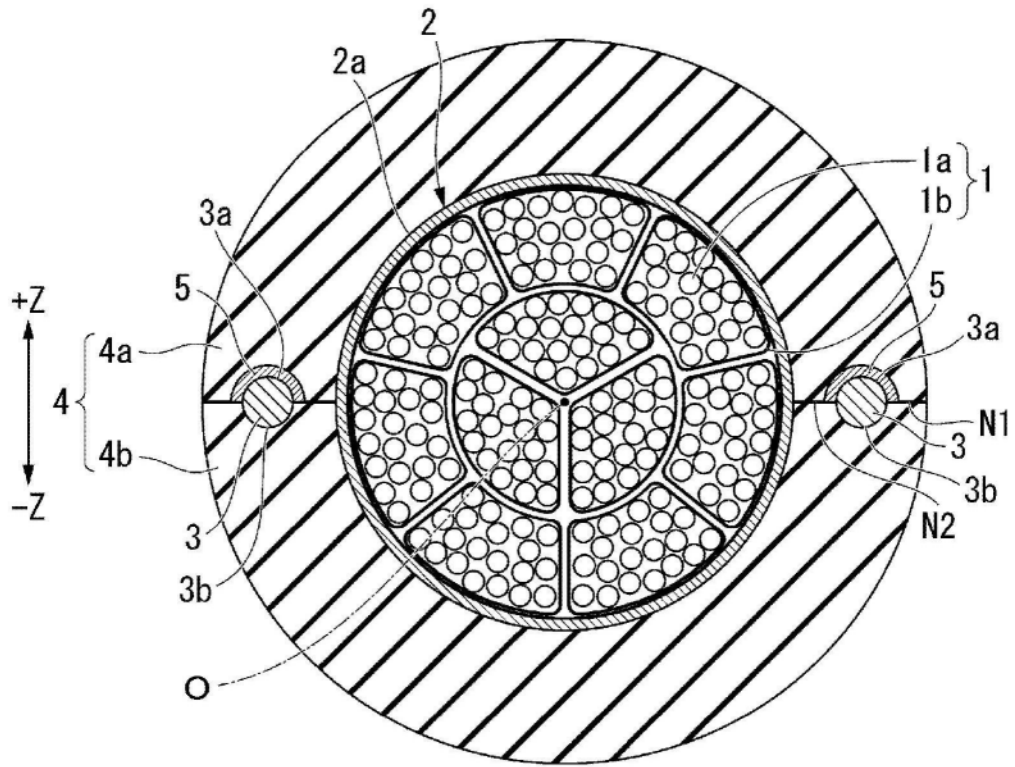


图2B

