



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107833686 A

(43)申请公布日 2018.03.23

(21)申请号 201710834108.4

(22)申请日 2017.09.15

(30)优先权数据

2016-181251 2016.09.16 JP

(71)申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72)发明人 铃木俊朗 小西刚史 深谷繁利

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 陈炜 李德山

(51)Int.Cl.

H01B 7/282(2006.01)

H01B 13/22(2006.01)

B62D 5/04(2006.01)

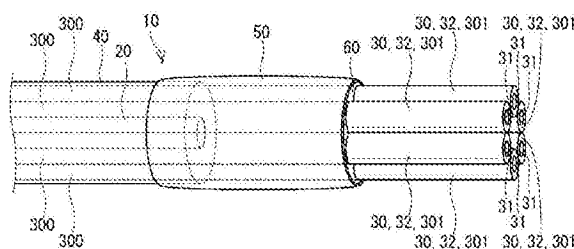
权利要求书2页 说明书13页 附图14页

(54)发明名称

电缆、使用电缆的电动助力转向装置以及制造电缆的方法

(57)摘要

本发明公开了电缆、使用电缆的电动助力转向装置以及制造电缆的方法。导线(30)具有被布置在中心构件(20)周围的周围布置部(300)以及与周围布置部(300)一体地形成以从周围布置部(300)延伸的延伸部(301)。布置有多条导线(30)。护套(40)被布置成覆盖中心构件(20)和周围布置部(300)。管(50)被布置成包围延伸部(301)的一部分和护套(40)的端部,并且能够热收缩。粘合剂(60)被布置在管(50)内部并且受热熔化或软化。



1. 一种电缆(10),包括:
中心构件(20);
多条导线(30),所述多条导线(30)中的每条导线具有被布置在所述中心构件周围的周围布置部(300)以及与所述周围布置部一体地形成以从所述周围布置部延伸的延伸部(301);
护套(40),其覆盖所述中心构件和所述周围布置部;
热收缩管,其包围所述延伸部的一部分和所述护套的端部;以及
受热熔化或软化的粘合剂(60),其被布置在所述管内部。
2. 根据权利要求1所述的电缆,其中,
所述中心构件的熔点高于所述粘合剂的熔点。
3. 根据权利要求1或2所述的电缆,其中,
所述导线包括由导体形成的导电构件和覆盖所述导电构件的由绝缘体形成的绝缘构件,并且
所述绝缘构件的熔点高于所述粘合剂的熔点。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的电缆,其中,
作为所述管开始收缩的温度的收缩温度 T_s 高于所述粘合剂的熔点 T_{m1} 并且低于所述中心构件的熔点 T_{m2} 。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的电缆,其中,
所述中心构件被形成为具有圆形截面形状。
6. 根据权利要求5所述的电缆,其中,
所述周围布置部的外径与所述中心构件的外径相同,并且在所述中心构件周围布置有六个周围布置部。
7. 根据权利要求1至4中任一项所述的电缆,其中,
所述中心构件被形成为具有多边形截面形状。
8. 根据权利要求7所述的电缆,其中,
所述中心构件被形成为具有六边形截面形状,并且
在所述中心构件周围布置有六个周围布置部。
9. 根据权利要求1至4中任一项所述的电缆,其中,
所述中心构件具有凹进部分(21),所述凹进部分的形状与所述周围布置部的外周壁对应。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的电缆,其中,
多个所述周围布置部被布置在以所述中心构件的中心轴线(A_{x1})为中心的虚拟圆($C1$)上。
11. 一种布置在车辆(1)中的电动助力转向装置(101),包括:
根据权利要求1至10中任一项所述的电缆(10);
马达(2),其输出与所述车辆的转向相关的辅助扭矩;以及
控制单元(5),其电连接至所述电缆的导线并且能够控制所述马达的操作。
12. 根据权利要求11所述的电动助力转向装置,其中,
所述控制单元的至少一部分被布置在所述车辆的车轮(107)的轮廓的上端部的下方。

13. 一种用于制造根据权利要求1至10中任一项所述的电缆(10)的方法,所述方法包括:

护套去除步骤,用于去除覆盖未处理电缆(11)的多条导线的护套的与所述延伸部对应的部分,所述未处理电缆为被处理之前的电缆;

中心构件去除步骤,用于去除所述中心构件的与所述延伸部对应的部分;

粘合剂布置步骤,用于布置粘合剂(61)使得所述粘合剂的一部分被布置在相邻的延伸部之间;

管布置步骤,用于将所述管布置成包围所述护套的端部、所述延伸部和所述粘合剂;以及

加热步骤,用于对所述管和所述粘合剂进行加热以在使所述粘合剂熔化的同时使所述管收缩。

14. 根据权利要求13所述的制造电缆的方法,其中,

在所述粘合剂布置步骤中,对于N个所述延伸部在所述延伸部周围布置总共M个筒形粘合剂,以及

所述粘合剂被布置成满足 $(N/2) \leq M \leq N$ 的关系。

电缆、使用电缆的电动助力转向装置以及制造电缆的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电缆、使用该电缆的电动助力转向装置以及制造该电缆的方法。

背景技术

[0002] 通常,已知具有包围从护套的端部露出的多条导线的管的电缆。

[0003] 例如,专利文献1(日本专利申请特开公报No.2016-12966)公开了:在制造电缆时,将粘合剂放置在热收缩管内部,并且对该管进行加热和径向向内加压。

[0004] 当对管进行加热和加压时,管收缩并且粘合剂被填充在多条导线之间的空间中,由此使粘合剂与管的内壁、导线的外壁和护套的末端紧密接触。

[0005] 因此,抑制水等经由粘合剂与管、导线和护套之间的间隙进入护套内部。

[0006] 如上所述,在制造专利文献1的电缆期间,对管进行加热和径向向内加压。因此,存在多条导线在管内部偏向特定位置的可能性。

[0007] 因此,存在多条导线的线间间隙变得不均匀以及粘合剂到导线之间的间隙的填充变得不充分的可能性。因此,电缆末端处的防水性能会降低。

[0008] 此外,由于在制造期间需要径向向内按压管,因此需要用于加压的装置等,从而专利文献1的电缆的制造成本会增加。

发明内容

[0009] 鉴于上面阐述的问题作出了本公开内容,并且本公开内容的目的是提供在其末端处具有高防水性能的电缆、使用该电缆的电动助力转向装置及制造该电缆的方法。

[0010] 电缆的一个方面包括:中心构件;多条导线,多条导线中的每条导线具有布置在中心构件周围的周围布置部以及与周围布置部一体地形成以从周围布置部延伸的延伸部;护套,其覆盖中心构件和周围布置部;热收缩管,其包围延伸部的一部分和护套的端部;以及经受热而熔化或软化的粘合剂,其被布置在管内部。

[0011] 在本发明中,导线的周围布置部被布置在中心构件周围。

[0012] 因此,在制造电缆期间,例如当管收缩时,抑制从周围布置部延伸的延伸部在管内部偏向特定位置。由此,多个延伸部301之间的间隙变得均匀。

[0013] 因此,粘合剂在管内部被充分地填充在导线的延伸部之间的间隙中。因此,可以提高电缆端部处的防水性能。

[0014] 此外,在制造本发明中的电缆时,不需要像上面提到的现有技术那样径向向内按压管。因此,不需要提供用于加压的装置等,从而可以降低制造成本。

附图说明

[0015] 在附图中:

[0016] 图1A示出了将根据第一实施方式的电缆应用于电动助力转向装置的状态的示意图;

- [0017] 图1B示出了图1A的从箭头B的方向看到的示意图；
- [0018] 图2A示出了根据第一实施方式的电缆的前视图；
- [0019] 图2B示出了图2A的从箭头B的方向看到的示意图；
- [0020] 图2C示出了电缆的透视图；
- [0021] 图3示出了沿着图2B的线III-III截取的截面图；
- [0022] 图4A示出了制造根据第一实施方式的电缆的方法的护套去除步骤和中心构件去除步骤中的电缆的前视图；
- [0023] 图4B示出了从图4A中的箭头B的方向看到的制造根据第一实施方式的电缆的方法的护套去除步骤和中心构件去除步骤中的电缆的侧视图；
- [0024] 图4C是制造根据第一实施方式的电缆的方法的护套去除步骤和中心构件去除步骤中的电缆的透视图；
- [0025] 图5A示出了按照制造根据第一实施方式的电缆的方法的粘合剂布置步骤中的电缆的前视图；
- [0026] 图5B示出了从箭头B的方向看到的图5A中的制造根据第一实施方式的电缆的方法的粘合剂布置步骤中的电缆的侧视图；
- [0027] 图5C示出了制造根据第一实施方式的电缆的方法的粘合剂布置步骤中的电缆的透视图；
- [0028] 图6A示出了制造根据第一实施方式的电缆的方法的管布置步骤中的电缆的前视图；
- [0029] 图6B示出了沿箭头B的方向看到的图6A中的制造根据第一实施方式的电缆的方法的管布置步骤中的电缆的侧视图；
- [0030] 图6C示出了制造根据第一实施方式的电缆的方法的管布置步骤中的电缆的透视图；
- [0031] 图7示出了根据第二实施方式的电缆的截面图；
- [0032] 图8示出了根据第三实施方式的电缆的截面图；
- [0033] 图9示出了根据第四实施方式的电缆的截面图；
- [0034] 图10示出了根据第五实施方式的电缆的截面图；
- [0035] 图11示出了制造根据第六实施方式的电缆的方法的粘合剂布置步骤中的电缆的前视图；
- [0036] 图12示出了制造根据第七实施方式的电缆的方法的粘合剂布置步骤中的电缆的前视图；
- [0037] 图13示出了制造根据第八实施方式的电缆的方法的粘合剂布置步骤中的电缆的前视图；
- [0038] 图14A示出了制造根据另一实施方式的电缆的方法的粘合剂布置步骤中的电缆的前视图；
- [0039] 图14B示出了制造根据另一实施方式的电缆的方法的粘合剂布置步骤中的电缆的前视图；
- [0040] 图15A示出了制造根据另一实施方式的电缆的方法的粘合剂布置步骤中的电缆的前视图；

[0041] 图15B示出了制造根据另一实施方式的电缆的方法的粘合剂布置步骤中的电缆的前视图；

[0042] 图16A示出了制造根据另一实施方式的电缆的方法的粘合剂布置步骤中的电缆的前视图；以及

[0043] 图16B示出了制造根据另一实施方式的电缆的方法的粘合剂布置步骤中的电缆的前视图。

具体实施方式

[0044] 在下文中,将参照附图描述根据本发明的多个实施方式的电缆和使用该电缆的电动助力转向装置。

[0045] 应当理解,在随后的实施方式中,除非另有说明,否则与第一实施方式中的部件相同或类似的部件被给予相同的附图标记,并且为了避免冗余的说明,将不再描述重复的结构及其特征。

[0046] [第一实施方式]

[0047] 在图2A至图2C中示出了根据本发明的第一实施方式的电缆。例如,在用于辅助车辆的转向操作的电动助力转向装置中采用电缆10。

[0048] 图1A示出了包括电动助力转向装置101的转向系统100的整体配置。

[0049] 电动助力转向装置101包括布置在与方向盘102连接的转向轴103上的扭矩传感器104。

[0050] 扭矩传感器104检测经由方向盘102从车辆1的驾驶员输入至转向轴103的转向扭矩。

[0051] 小齿轮105被布置在转向轴103的远端处,并且小齿轮105与齿条轴106啮合。

[0052] 一对车轮107经由横拉杆(tie rod)等(未示出)可旋转地连接至齿条轴106的两端。

[0053] 因此,当驾驶员旋转方向盘102时,连接至方向盘102的转向轴103旋转。

[0054] 转向轴103的旋转运动通过小齿轮105被转换成齿条轴106的线性运动,并且使一对车轮107相对于与齿条轴106的线性运动位移对应的角度转向。

[0055] 电动助力转向装置101包括用于生成与车辆1的转向相关的辅助扭矩的马达2、用于控制马达2的操作的控制单元5、用于使马达2的旋转减速并将该旋转传递至齿条轴106的齿条齿轮90等。

[0056] 在本实施方式中,马达2被安装在齿条齿轮90的壳体91上。

[0057] 马达2例如被布置在车辆1的发动机室3中。马达2例如是三相驱动式无刷马达,并且通过从电池4供给电力来驱动。马达2使齿条齿轮90向前和向后旋转。

[0058] 电动助力转向装置101包括上述扭矩传感器104和用于检测车速的车速传感器。

[0059] 控制单元5基于来自扭矩传感器104、车速传感器等的信号来控制马达2的操作。

[0060] 利用该配置,电动助力转向装置101基于来自扭矩传感器104、车速传感器等的信号从马达2生成辅助方向盘102的转向的辅助扭矩,并且经由齿条齿轮90将辅助扭矩传递至齿条轴106。

[0061] 如上所述,在本实施方式中,电动助力转向装置101是齿条辅助式电动助力转向装

置。

[0062] 在本实施方式中,控制单元5与马达2一体地布置。也就是说,马达2是机/电一体式马达。

[0063] 根据本实施方式的电缆10用于连接扭矩传感器104和控制单元5。

[0064] 来自扭矩传感器104的信号经由电缆10被发送至控制单元5。

[0065] 如图2A至图2C所示,电缆10包括中心构件20、导线30、护套40、第一粘合剂60、管50等。

[0066] 中心构件20由具有相对较高的耐热性的树脂例如基于聚乙烯的树脂形成为长柱体形状。

[0067] 中心构件20具有预定的耐热性和柔性。多条导线30沿径向方向布置在中心构件20周围。在本实施方式中,布置有六条导线30。

[0068] 导线30具有导电构件31和绝缘构件32。

[0069] 导电构件31由导体诸如例如金属形成为长柱体形状。

[0070] 绝缘构件32由具有相对较高的耐热性的绝缘体诸如例如交联聚乙烯型树脂形成,并且覆盖导电构件31的外围。

[0071] 在本实施方式中,导线30的外径,即绝缘构件32的外径与中心构件20的外径相同。

[0072] 导线30具有作为区域部件的周围布置部300和延伸部301。

[0073] 周围布置部300被布置在中心构件20周围。更具体地,六个周围布置部300以等间隔布置在中心构件20周围。

[0074] 在本实施方式中,由于周围布置部300的外径与中心构件20的外径相同,所以六个周围布置部300中的每一个的外周壁与相邻的周围布置部300的外周壁和中心构件20的外周壁接触(参照图3)。

[0075] 此外,六个周围布置部300被布置在以中心构件20的中心轴线Ax1为中心的虚拟圆C1上。

[0076] 更具体地,周围布置部300被布置成使得其中心位于假想圆C1上(参照图3)。

[0077] 延伸部301与周围布置部300一体地形成以从周围布置部300的端部沿轴向方向延伸。

[0078] 也就是说,导线30的位于中心构件20周围的部分对应于周围布置部300,而导线30的相对于包括中心构件20的端表面的虚拟平面VP1位于与周围布置部300相对的一侧的一部分对应于延伸部301(参照图2B)。

[0079] 护套40由具有相对较高的耐热性的树脂例如交联聚氨酯树脂形成为长筒形形状。

[0080] 护套40被布置成覆盖中心构件20和导线30的周围布置部300。

[0081] 也就是说,导线30的周围布置部300和中心构件20被布置在护套40内部。

[0082] 护套40存在于多个周围布置部300与中心构件20之间的间隙中(参照图3)。

[0083] 管50由具有热收缩性质的树脂例如交联聚烯烃树脂、氟聚合物或热塑性弹性体形成为基本上筒形形状。当管50被加热到预定温度或更高温度时,管50收缩。

[0084] 管50被布置成覆盖延伸部301的一部分和护套40的端部。

[0085] 更具体地,管50被布置成覆盖护套40的端部和延伸部301在周围布置部300侧的一部分(参见图2A至图2C)。

- [0086] 第一粘合剂60由可热熔或热塑性树脂诸如例如聚烯烃树脂形成。
- [0087] 第一粘合剂60在室温下为固体,而在被加热到预定温度或更高温度时熔化。
- [0088] 当熔化的第一粘合剂60冷却并固化时,可以接合周围的构件等。
- [0089] 在本实施方式中,第一粘合剂60被布置在管50内部。
- [0090] 更具体地,第一粘合剂60被布置成填充在管50内部。
- [0091] 在此,第一粘合剂60与管50的内壁、导线30的延伸部301的外周壁和护套40的端表面紧密接触。
- [0092] 接下来,描述与每个构件的温度有关的特征。
- [0093] 当定义第一粘合剂60的熔点为 T_{m1} ,中心构件20的熔点为 T_{m2} ,护套40的熔点为 T_{m3} ,绝缘构件32的熔点为 T_{m4} ,作为管50开始收缩的温度的收缩温度为 T_s ,电缆10的使用环境即发动机室3的接受的最高温度为 T_{max} 时,第一粘合剂60、中心构件20、护套40、绝缘构件32和管50由满足以下关系的材料制成:
- [0094] $T_{max} < T_{m1} < T_s < T_{m2}, T_{m3}, T_{m4}$
- [0095] 在此,只要 T_{m2} 、 T_{m3} 和 T_{m4} 高于 T_s ,则 T_{m2} 、 T_{m3} 与 T_{m4} 之间的大小关系可以是任意的。
- [0096] 也就是说,中心构件20具有比第一粘合剂60的熔点更高的熔点。
- [0097] 此外,绝缘构件32具有比第一粘合剂60的熔点更高的熔点。
- [0098] 此外,收缩温度 T_s 高于第一粘合剂60的熔点且低于中心构件20的熔点。
- [0099] 在本实施方式中,电缆10在两端处布置有延伸部301、管50和第一粘合剂60。也就是说,电缆10的两端的配置如图2A至图2C所示。
- [0100] 电缆10的一端连接至控制单元5(参照图1B)。
- [0101] 那么,延伸部301的导电构件31电连接至控制单元5的基板(未示出)。
- [0102] 电缆10的另一端连接至扭矩传感器104(参照图1A)。
- [0103] 那么,延伸部301的导电构件31电连接至扭矩传感器104的检测部。
- [0104] 因此,来自扭矩传感器104的信号经由电缆10被发送至控制单元5。
- [0105] 在本实施方式中,马达2、控制单元5和扭矩传感器104在车辆1的车轮107的轮廓的垂直方向上被布置在上端部的下方,如图1A所示。
- [0106] 因此,在车辆1行驶期间马达2、控制单元5、扭矩传感器104和电缆10的末端会经常被泥水或盐水(多雪区域的融雪盐水或海岸线的附着至沙地的盐水等)弄湿。
- [0107] 应当注意,如上所述,在本实施方式中,电缆10的使用环境,即发动机室3的接受的最高温度为 T_{max} 。
- [0108] 接下来,描述制造本实施方式的电缆10的方法。
- [0109] 制造电缆10的方法包括以下步骤。
- [0110] [护套去除步骤]
- [0111] 在护套去除步骤中要处理的未处理电缆11具有也位于多条导线30的末端处即延伸部301内部的中心构件20,并且延伸部301和延伸部301内部的中心构件20也被护套40覆盖。
- [0112] 在护套去除步骤中去除覆盖未处理电缆11的多条导线30的护套40的与延伸部301对应的部分(参照图4A至图4C)。
- [0113] [中心构件去除步骤]

[0114] 在护套去除步骤之后,在中心构件去除步骤中去除中心构件20的与延伸部301对应的部分。

[0115] 由此,护套40的端表面和中心构件20的端表面位于基本上相同的平面(虚拟平面VP1)上(参照图4A至图4C)。

[0116] [粘合剂布置步骤]

[0117] 在中心构件去除步骤之后,在粘合剂布置步骤中,将基本上筒形的第二粘合剂61布置在六个延伸部301中的三个延伸部301周围。

[0118] 更具体地,对于沿周向方向相邻的六个延伸部301交替地布置第二粘合剂61(参照图5A)。

[0119] 因此,变成第二粘合剂61的各个部分被布置在所有相邻的延伸部301之间的状态。

[0120] 这使得可以使用在稍后描述的加热步骤中熔化的第二粘合剂61可靠地填充延伸部301之间的间隙。

[0121] 应当注意,第二粘合剂61通过从延伸部301在与周围布置部300相对的一侧的端部插入而布置在延伸部301周围以及周围布置部300附近。

[0122] 在此,第二粘合剂61由与上述第一粘合剂60的材料相同的材料形成。

[0123] 在粘合剂布置步骤中,对于N个延伸部301布置总共M个筒形粘合剂61。

[0124] 第二粘合剂61被布置成满足 $(N/2) \leq M \leq N$ 的关系。在本实施方式中, $N=6$ 和 $M=3$ 。

[0125] 在这种情况下,如上所述,可以将第二粘合剂61的各个部分布置在所有相邻的延伸部301之间(参照图5A)。

[0126] [管布置步骤]

[0127] 在粘合剂布置步骤之后,在管布置步骤中,管50被布置成包围护套40的端部、延伸部301和第二粘合剂61(参照图6A至图6C)。

[0128] 在本实施方式中,第三粘合剂62被布置在管50的内壁上。

[0129] 在此,第三粘合剂62由与上述第一粘合剂60和第二粘合剂61的材料相同的材料形成。

[0130] [加热步骤]

[0131] 在管布置步骤之后,在加热步骤中,通过加热装置(未示出)对管50以及第二粘合剂61和第三粘合剂62进行加热。

[0132] 当此时的加热温度为 T_h 时,则 $T_s < T_h < T_m2$ 。

[0133] 因此,第二粘合剂61和第三粘合剂62熔化和熔合(fuse)以形成第一粘合剂60,并且管50收缩。随着管50收缩,其内径和轴向长度变小。

[0134] 由于在本实施方式中导线30的周围布置部300被布置在中心构件20周围,所以在制造电缆10期间,例如当管50收缩时,抑制从周围布置部300延伸的延伸部301在管50内部偏向特定位置。因此,多个延伸部301之间的间隙变得均匀。

[0135] 从而,熔化的第一粘合剂60可以在管50内部充分地填充在延伸部301之间的间隙中。

[0136] 因此,使第一粘合剂60与管50的内壁、导线30的延伸部301的外周壁和护套40的端表面紧密接触。

[0137] 在加热步骤之后,当环境温度达到室温时,第一粘合剂60冷却并固化,从而电缆10

的制造完成(参照图2A至图2C)。

[0138] 如上所述,根据本实施方式的电缆10包括中心构件20、导线30、护套40、管50和第一粘合剂60。

[0139] 导线30具有被布置在中心构件20周围的周围布置部300以及与周围布置部300一体地形成以从周围布置部300延伸的延伸部301。布置有多条导线30。

[0140] 护套40被布置成覆盖中心构件20和周围布置部300。

[0141] 管50被布置成包围延伸部301的一部分和护套40的端部,并且受热可收缩。

[0142] 第一粘合剂60被布置在管50内部并且受热熔化或软化。

[0143] 在本实施方式中,导线30的周围布置部300被布置在中心构件20周围。

[0144] 因此,在制造电缆10期间,例如当管50收缩时,抑制从周围布置部300延伸的延伸部301在管50内部偏向特定位置。因此,多个延伸部301之间的间隙变得均匀。

[0145] 因此,第一粘合剂60可以在管50内部充分地填充在导线30的延伸部301之间的间隙中。

[0146] 因此,可以提高电缆10的端部处的防水性能。

[0147] 此外,在本实施方式中,当制造电缆10时不需要像现有技术那样径向向内按压管50。因此,不需要提供用于加压的装置等,从而可以降低制造成本。

[0148] 在本实施方式中,中心构件20具有比第一粘合剂60的熔点更高的熔点。

[0149] 因此,可以通过将制造电缆10时的加热温度设置成高于第一粘合剂60的熔点且低于中心构件20的熔点来防止在使第一粘合剂60熔化时中心构件20熔化。

[0150] 因此,可以防止中心构件20在管50受热收缩时变形,并且可以有效地防止延伸部301在管50内部偏向特定位置。

[0151] 此外,在本实施方式中,导线30中的每条导线具有由导体形成的导电构件31和覆盖导电构件31的由绝缘体形成的绝缘构件32。

[0152] 绝缘构件32具有比第一粘合剂60的熔点更高的熔点。

[0153] 因此,可以通过将制造电缆10时的加热温度设置成高于第一粘合剂60的熔点且低于绝缘构件32的熔点来防止在使第一粘合剂60熔化时绝缘构件32熔化。

[0154] 因此,可以防止绝缘构件32在管50受热收缩时变形,并且可以有效地防止延伸部301在管50内部偏向特定位置。

[0155] 此外,在本实施方式中,作为管50开始收缩的温度的收缩温度 T_s 高于第一粘合剂60的熔点 T_{m1} ,并且低于中心构件20的熔点 T_{m2} 。

[0156] 因此,可以通过将制造电缆10时的加热温度设置成高于收缩温度 T_s 且低于中心构件20的熔点来防止在使第一粘合剂60熔化且使管50收缩时中心构件20熔化。

[0157] 因此,可以防止中心构件20在管50受热收缩时变形,并且可以有效地防止延伸部301在管50内部偏向特定位置。

[0158] 此外,在本实施方式中,中心构件20被形成为使得其横截面的形状为圆形。因此,可以容易地形成中心构件20。

[0159] 此外,在本实施方式中,周围布置部300具有与中心构件20的外径相同的外径,从而六个周围布置部300被布置在中心构件20周围。

[0160] 因此,六个周围布置部300中的每一个的外周壁与相邻的周围布置部300的外周壁

和中心构件20的外周壁接触,并且六个周围布置部300以等间隔布置在中心构件20周围。

[0161] 因此,在制造电缆10期间,例如当管50收缩时,进一步抑制延伸部301在管50内部偏向特定位置。

[0162] 此外,在本实施方式中,多个周围布置部300被布置在以中心构件20的中心轴线Ax1为中心的虚拟圆C1上。

[0163] 因此,在制造电缆10期间,例如当管50收缩时,有效地抑制延伸部301在管50内部偏向特定位置。

[0164] 此外,本实施方式的电动助力转向装置101被布置在车辆1中,并且包括:电缆10;马达2,其输出与车辆1的转向相关的辅助扭矩;以及控制单元5,其电连接至电缆10的导线30并控制马达2的操作。

[0165] 此外,在本实施方式中,控制单元5的整个部分被布置在车辆1的车轮107的轮廓的上端部的下方。

[0166] 因此,存在在车辆1行驶期间控制单元5和电缆10的末端可能经常被弄湿的可能性。

[0167] 然而,本实施方式的电缆10在其末端处具有高防水性能。

[0168] 因此,本实施方式的电缆10适于用作电动助力转向装置101的电缆,其在车辆1行驶期间可能经常被弄湿。

[0169] 此外,制造根据本实施方式的电缆10的方法包括护套去除步骤、中心构件去除步骤、粘合剂布置步骤、管布置步骤以及加热步骤。

[0170] 在护套去除步骤中去除覆盖未处理电缆11的多条导线30的护套40的与延伸部301对应的部分,未处理电缆11为被处理之前的电缆。

[0171] 在中心构件去除步骤中去除中心构件20的与延伸部301对应的部分。

[0172] 在粘合剂布置步骤中,第二粘合剂61被布置成使得第二粘合剂61的一部分被布置在相邻的延伸部301之间。

[0173] 在管布置步骤中,管50被布置成包围护套40的端部、延伸部301和第二粘合剂61。

[0174] 在加热步骤中,对管50和第二粘合剂61进行加热,从而在使第二粘合剂61熔化的同时使管50收缩。

[0175] 由于在本实施方式的粘合剂布置步骤中第二粘合剂61被布置成使得第二粘合剂61的一部分被布置在相邻的延伸部301之间,所以可以将在加热步骤中熔化的第二粘合剂61可靠地填充在延伸部301之间的间隙中。

[0176] 此外,由于通过在粘合剂布置步骤中布置固体的第二粘合剂61并且在加热步骤中在使第二粘合剂61熔化的同时使管50收缩来制造电缆10,所以例如与在使管收缩的同时将熔化的粘合剂填充在管内部的方法相比,可以容易且高效地制造电缆10。

[0177] 在本实施方式的粘合剂布置步骤中,对于N个延伸部301在延伸部301周围布置总共M个筒形粘合剂61。第二粘合剂61被布置成满足 $(N/2) \leq M \leq N$ 的关系。

[0178] 在这种情况下,可以将第二粘合剂61的各个部分布置在所有相邻的延伸部301之间。

[0179] 由此,可以将在加热步骤中熔化的第二粘合剂61可靠地填充在延伸部301之间的间隙中。因此,可以在管50内部充分地填充第一粘合剂60。

[0180] [第二实施方式]

[0181] 应当理解,在第二实施方式和随后的实施方式中,除非另有说明,否则与第一实施方式中的部件相同或类似的部件被给予相同的附图标记,并且为了避免冗余的说明,将不描述重复的结构及其特征。

[0182] 图7中示出了根据本发明的第二实施方式的电缆的一部分。

[0183] 在第二实施方式中,中心构件20的形状等与第一实施方式的形状等不同。

[0184] 在第二实施方式中,中心构件20被形成为长六边形棱柱形状。也就是说,中心构件20被形成为使得由与中心轴线Ax1正交的虚拟平面形成的横截面的形状为六边形。

[0185] 在本实施方式中,该形状被形成为正六边形。

[0186] 在中心构件20周围以等间隔布置有六个周围布置部300。

[0187] 六个周围布置部300被布置在以中心构件20的中心轴线Ax1为中心的虚拟圆C1上。

[0188] 更具体地,周围布置部300被布置成使得其中心位于假想圆C1上。

[0189] 六个周围布置部300中的每一个被布置成使得其外周壁与中心构件20的外壁接触(参照图7)。

[0190] 在本实施方式中,从中心轴线Ax1到中心构件20的每个表面(外壁)的垂直线VL的长度与导线30的半径相同。

[0191] 也就是说,中心构件20的两个平行表面(外壁)之间的距离与导线30的外径相同。

[0192] 因此,在六个周围布置部300中的每一个中,外周壁与相邻的周围布置部300的外周壁和中心构件20的外壁接触(参照图7)。

[0193] 应当注意,中心构件20的角部分被布置成对应于两个相邻的周围布置部300之间的空间。

[0194] 除了上述要点之外,第二实施方式与第一实施方式相同。

[0195] 因此,对于与第一实施方式中的配置相同的配置,在第二实施方式中可以实现与根据第一实施方式的效果相同的效果。

[0196] 如上所述,在本实施方式中,中心构件20被形成为使得其截面形状为多边形。此外,在本实施方式中,中心构件20被形成为使得其截面形状为六边形。

[0197] 在中心构件20周围布置有六个周围布置部300。

[0198] 因此,六个周围布置部300中的每一个可以以等间隔布置在中心构件20周围,使得周围布置部300的外周壁与相邻的周围布置部300的外周壁和中心构件20的外壁接触。

[0199] 因此,在制造电缆10期间,例如当管50收缩时,进一步抑制延伸部301在管50内部偏向特定位置。

[0200] [第三实施方式]

[0201] 图8中示出了根据本发明的第三实施方式的电缆的一部分。在第三实施方式中,中心构件20的形状等与第一实施方式的形状等不同。

[0202] 在本实施方式中,中心构件20具有六个凹进部分21。

[0203] 凹进部分21中的每一个从中心构件20的外壁朝向中心轴线Ax1凹进,并且沿与中心轴线Ax1平行的方向延伸。

[0204] 凹进部分21被形成为使得与中心轴线Ax1正交的虚拟平面的截面形状为与周围布置部300的外周壁的一部分对应的弧形形状。

[0205] 也就是说,中心构件20具有凹进部分21,凹进部分21的形状与周围布置部300的外周壁对应。沿中心构件20的周向方向以等间隔形成有六个凹进部分21。

[0206] 六个周围布置部300以等间隔布置在中心构件20周围。

[0207] 六个周围布置部300被布置在以中心构件20的中心轴线Ax1为中心的虚拟圆C1上。

[0208] 更具体地,周围布置部300被布置成使得其中心位于假想圆C1上。

[0209] 六个周围布置部300中的每一个被布置成使得其外周壁与中心构件20的凹进部分21接触(参照图8)。

[0210] 除了上述要点之外,第三实施方式与第一实施方式相同。

[0211] 因此,对于与第一实施方式中的配置相同的配置,在第三实施方式中可以实现与根据第一实施方式的效果相同的效果。

[0212] 如上所述,在本实施方式中,中心构件20具有凹进部分21,凹进部分21中的每一个具有与周围布置部300的外周壁对应的形状。

[0213] 因此,可以将周围布置部300稳定地布置在中心构件20周围(在凹进部分21中)。

[0214] 因此,可以将多个周围布置部300以等间隔布置在中心构件20周围。

[0215] 从而,在制造电缆10期间,例如当管50收缩时,进一步抑制延伸部301在管50内部偏向特定位置。

[0216] [第四实施方式]

[0217] 图9中示出了根据本发明的第四实施方式的电缆的一部分。在导线30的数量等上,第四实施方式与第一实施方式不同。

[0218] 在第四实施方式中,电缆10具有八条导线30。每条导线30的外径相同。

[0219] 在中心构件20周围布置有周围布置部300。更具体地,八个周围布置部300以等间隔布置在中心构件20周围。

[0220] 在本实施方式中,八个周围布置部300中的每一个的外周壁在本实施方式中与相邻的周围布置部300的外周壁和中心构件20的外周壁接触(参照图9)。

[0221] 此外,八个周围布置部300被布置在以中心构件20的中心轴线Ax1为中心的虚拟圆C1上。

[0222] 更具体地,周围布置部300被布置成使得其中心位于假想圆C1上(参照图9)。

[0223] 换言之,中心构件20的外径被设定为如下尺寸,该尺寸使得中心构件20的外周壁与以等间隔布置在假想圆C1上的八个周围布置部300的外周壁接触。

[0224] 因此,中心构件20的外径大于导线30的外径。

[0225] 除了上述要点之外,第四实施方式与第一实施方式相同。

[0226] 因此,对于与第一实施方式中的配置相同的配置,在第四实施方式中可以实现与根据第一实施方式的效果相同的效果。

[0227] [第五实施方式]

[0228] 图10中示出了根据本发明的第五实施方式的电缆的一部分。在导线30的数量等上,第五实施方式与第一实施方式不同。

[0229] 在第五实施方式中,电缆10具有五条导线30。每条导线30的外径相同。

[0230] 在中心构件20周围布置有周围布置部300。

[0231] 更具体地,在中心构件20周围以等间隔布置有五个周围布置部300。

[0232] 在本实施方式中,五个周围布置部300中的每一个的外周壁在本实施方式中与相邻的周围布置部300的外周壁和中心构件20的外周壁接触(参照图10)。

[0233] 此外,五个周围布置部300被布置在以中心构件20的中心轴线Ax1为中心的虚拟圆C1上。

[0234] 更具体地,周围布置部300被布置成使得其中心位于虚拟圆C1上(参照图10)。

[0235] 换言之,中心构件20的外径被设定为如下尺寸,该尺寸使得中心构件20的外周壁与以等间隔布置在假想圆C1上的五个周围布置部300的外周壁接触。因此,中心构件20的外径小于导线30的外径。

[0236] 除了上述要点之外,第五实施方式与第一实施方式相同。

[0237] 因此,对于与第一实施方式中的配置相同的配置,在第五实施方式中可以实现与根据第一实施方式的效果相同的效果。

[0238] [第六实施方式]

[0239] 将参照图11描述根据本发明的第六实施方式的电缆。在制造电缆10的方法的一部分上,第六实施方式与第一实施方式不同。

[0240] 第六实施方式中的制造电缆10的方法中的粘合剂布置步骤如下。

[0241] [粘合剂布置步骤]

[0242] 在中心构件去除步骤之后,在粘合剂布置步骤中,将基本上筒形的第二粘合剂61布置在六个延伸部301中的四个延伸部301周围(参照图11)。

[0243] 在本实施方式的粘合剂布置步骤中,第二粘合剂61被布置成满足 $(N/2) \leq M \leq N$ 的关系。在本实施方式中, $N=6$ 和 $M=4$ 。

[0244] 除了上述要点之外,第六实施方式与第一实施方式相同。因此,对于与第一实施方式中的配置相同的配置,在第六实施方式中可以实现与根据第一实施方式的效果相同的效果。

[0245] [第七实施方式]

[0246] 将参照图12描述根据本发明的第七实施方式的电缆。在制造电缆10的方法的一部分上,第七实施方式与第一实施方式不同。

[0247] 第七实施方式中的制造电缆10的方法中的粘合剂布置步骤如下。

[0248] [粘合剂布置步骤]

[0249] 在中心构件去除步骤之后,在粘合剂布置步骤中,将基本上筒形的第二粘合剂61布置在六个延伸部301中的五个延伸部301周围(参照图12)。

[0250] 在本实施方式的粘合剂布置步骤中,第二粘合剂61被布置成满足 $(N/2) \leq M \leq N$ 的关系。在本实施方式中, $N=6$ 和 $M=5$ 。

[0251] 除了上述要点之外,第七实施方式与第一实施方式相同。

[0252] 因此,对于与第一实施方式中的配置相同的配置,在第七实施方式中可以实现与根据第一实施方式的效果相同的效果。

[0253] [第八实施方式]

[0254] 将参照图13描述根据本发明的第八实施方式的电缆。在制造电缆10的方法的一部分上,第八实施方式与第一实施方式不同。

[0255] 第八实施方式中的制造电缆10的方法中的粘合剂布置步骤如下。

[0256] [粘合剂布置步骤]

[0257] 在中心构件去除步骤之后,在粘合剂布置步骤中,将基本上筒形的第二粘合剂61布置在六个延伸部301中的三个延伸部301周围(参照图13)。

[0258] 在本实施方式的粘合剂布置步骤中,第二粘合剂61被布置成满足 $(N/2) \leq M \leq N$ 的关系。在本实施方式中, $N=6$ 和 $M=3$ 。

[0259] 在本实施方式中,在第二粘合剂61中的每一个中形成有缝611。

[0260] 缝611被形成在沿第二粘合剂61的周向方向的一个位置处,以从第二粘合剂61的一端延伸到另一端。

[0261] 由于在本实施方式的第二粘接剂61中形成有缝611,所以当在粘合剂布置步骤中将第二粘合剂61布置在延伸部301周围时,可以通过经由缝611从延伸部301的径向外侧装配(fit)第二粘合剂61而将第二粘合剂61布置在延伸部301周围。

[0262] 因此,与使用没有缝611的第二粘合剂61的第一实施方式不同,不需要从延伸部301在与周围布置部300相对的一侧的端部插入第二粘合剂61。

[0263] 因此,当延伸部301的长度相对较长时,第二粘合剂61可以容易地布置在延伸部301周围。

[0264] 因此,可以提高粘合剂布置步骤的工作效率。除了上述要点之外,第八实施方式与第一实施方式相同。

[0265] 因此,对于与第一实施方式中的配置相同的配置,在第八实施方式中可以实现与根据第一实施方式的效果相同的效果。

[0266] [其他实施方式]

[0267] 在本发明的另一实施方式中,中心构件20不限于树脂,只要中心构件20具有预定的耐热性即可,从而中心构件20可以由例如金属、橡胶等制成。

[0268] 在本发明的另一实施方式中,可以布置任意数量的导线30,只要有两个或更多条导线30即可。

[0269] 在本发明的另一实施方式中,导线30的周围布置部300可以沿中心构件20的周向方向以不规则间隔布置。

[0270] 在本发明的另一实施方式中,导线30的周围布置部300可以不与相邻的周围布置部300接触,只要周围布置部300的外周壁与中心构件20的外壁接触即可。

[0271] 在本发明的另一实施方式中,中心构件20可以被形成为使得其截面形状为除了六边形之外的多边形。

[0272] 在本发明的另一实施方式中,可以不在管布置步骤中布置的管50的内壁上布置第三粘合剂62。

[0273] 在本发明的另一实施方式中,在粘合剂布置步骤中布置的第二粘合剂61不限于基本上筒形形状,而是可以被形成为多边形管状例如三角筒形状(参照图14A)、方形管状(参照图14B)等。

[0274] 在本发明的另一实施方式中,在粘合剂布置步骤中布置的第二粘合剂61不限于筒形,而是可以具有以从中心径向向外的板形状延伸使得其截面形状变为星形的板部分612(参照图15A和图15B)。

[0275] 在图15A所示的示例中,板部分612被形成为使得板厚度从第二粘合剂61的中心朝

径向向外相同。

[0276] 另一方面,在图15B所示的示例中,板部分612被形成为使得板厚度从第二粘合剂61的中心朝径向向外减小。

[0277] 在本发明的另一实施方式中,除了第二粘合剂61之外,在粘合剂布置步骤中还可以布置管状粘合剂63(参照图16A和图16B)。在此,管状粘合剂63由与第二粘合剂61相同的材料形成。

[0278] 在本发明的另一实施方式中,上述多边形管状的第二粘合剂61可以具有缝611。

[0279] 此外,管状粘合剂63可以具有从一端延伸到另一端的缝。

[0280] 如上所述,在粘合剂布置步骤中布置的第二粘合剂61可以具有任意形状,只要第二粘合剂61的一部分被布置在相邻的延伸部301之间即可。

[0281] 通过将第二粘合剂61的一部分布置在相邻的延伸部301之间,在加热步骤中熔化的第二粘合剂61可以可靠地填充在延伸部301之间的间隙中。

[0282] 在本发明的电缆10中,延伸部301在与周围布置部300相对的一侧的端部可以直接电连接至控制单元5的基板,或者连接器可以被布置在延伸部301在与周围布置部300相对的一侧的端部处,并且端部可以例如经由连接器电连接至控制单元5的基板。

[0283] 在本发明的另一实施方式中,控制单元5可以被布置成位于车辆1的车轮107的轮廓的上端部的上方。

[0284] 此外,本发明不限于连接至布置在水环境中的电动助力转向装置101的控制单元5,并且适用于布置在水环境中的其他设备等中。

[0285] 如上所述,本发明不限于上述实施方式,并且可以在不偏离其范围的情况下以各种形式来实现。

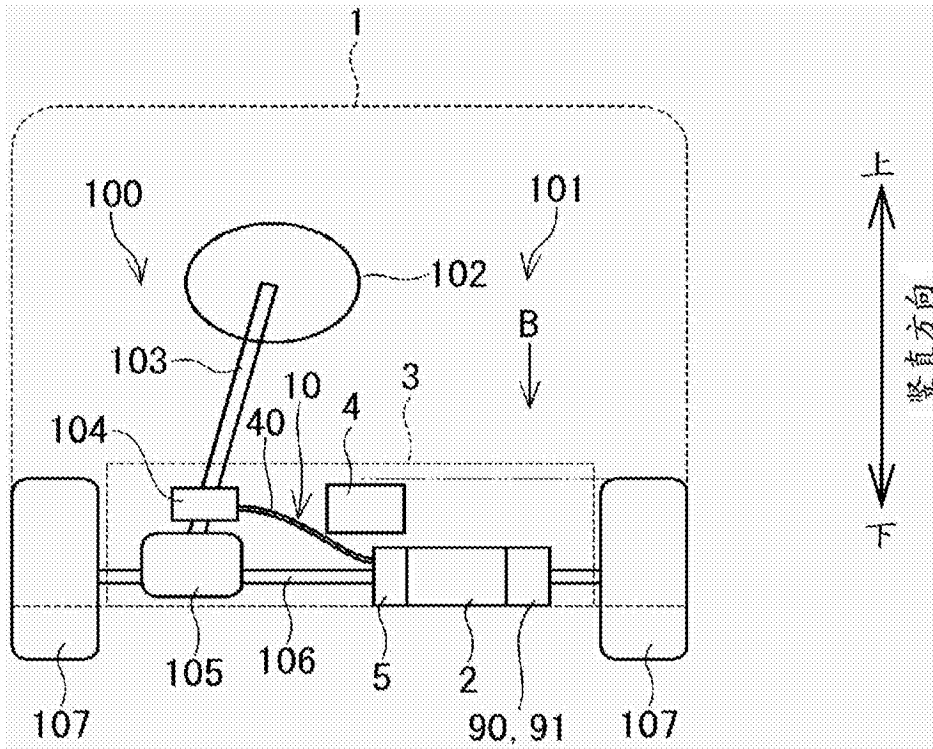


图1A

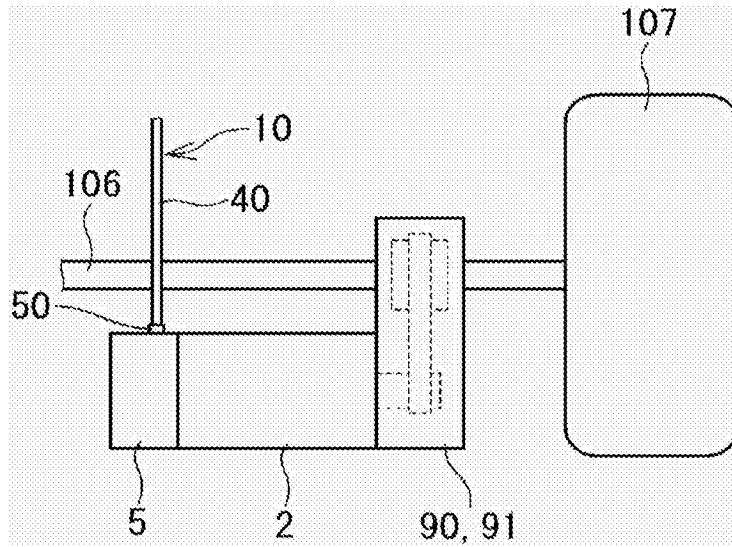


图1B

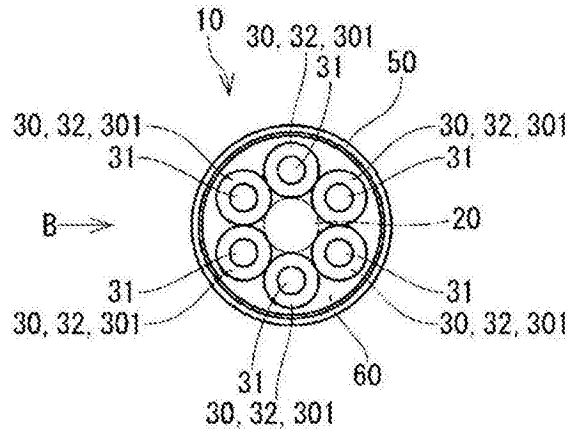


图2A

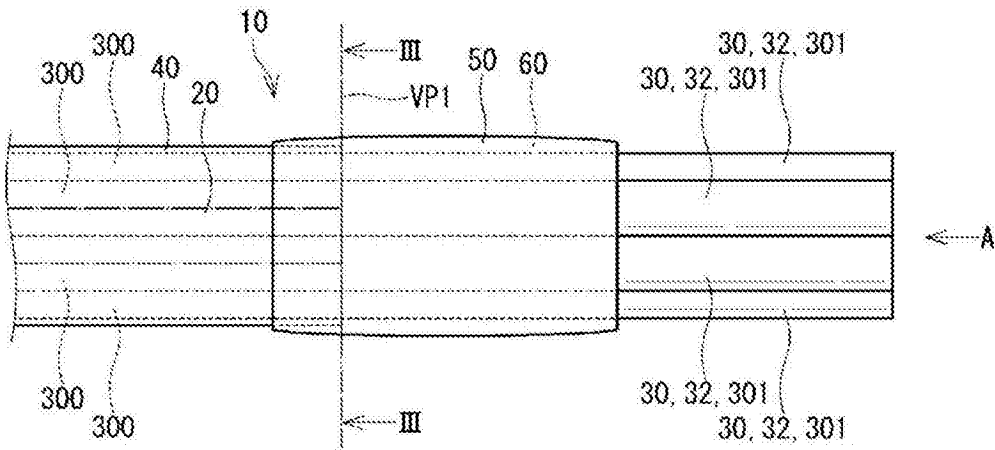


图2B

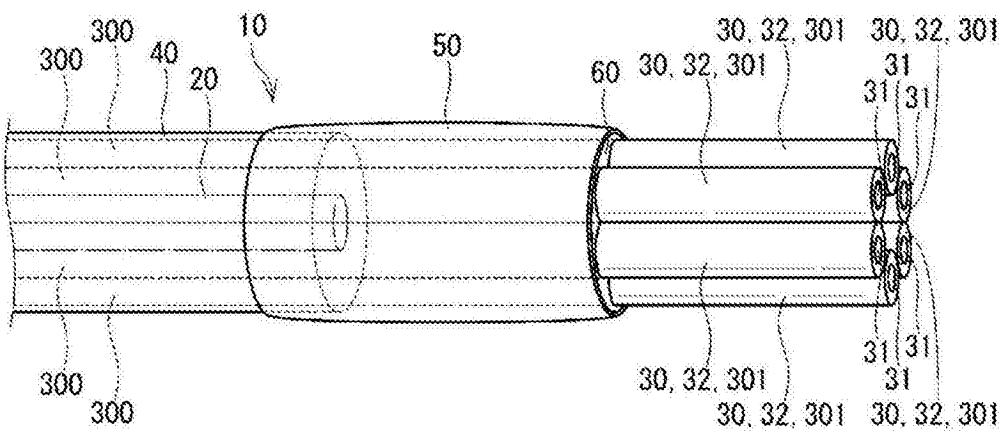


图2C

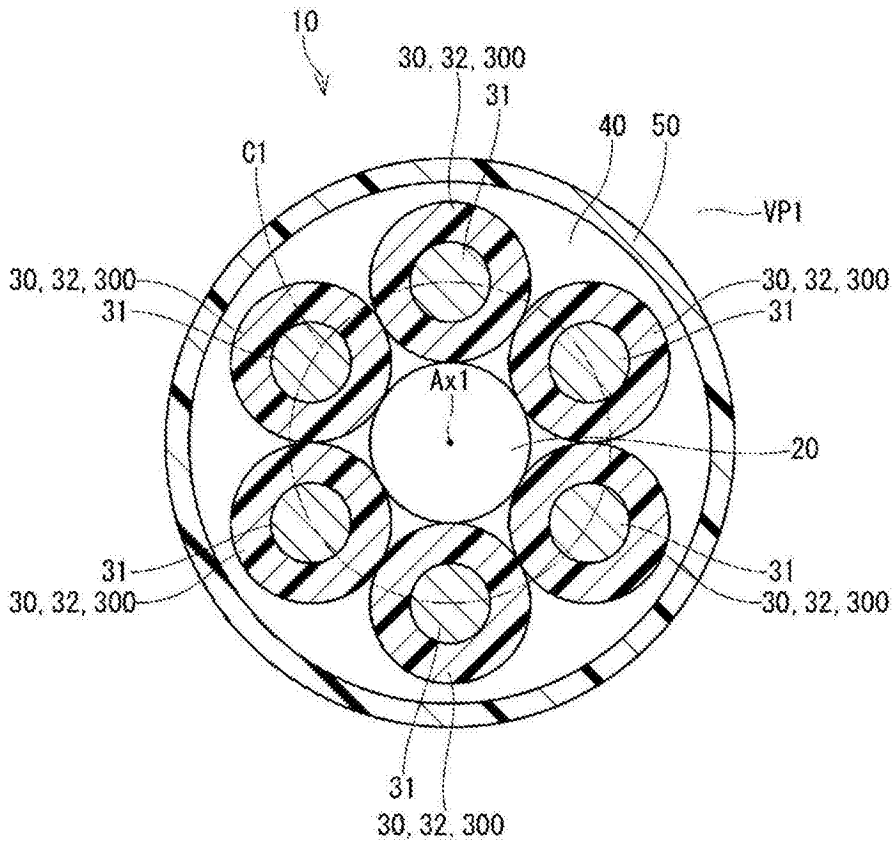


图3

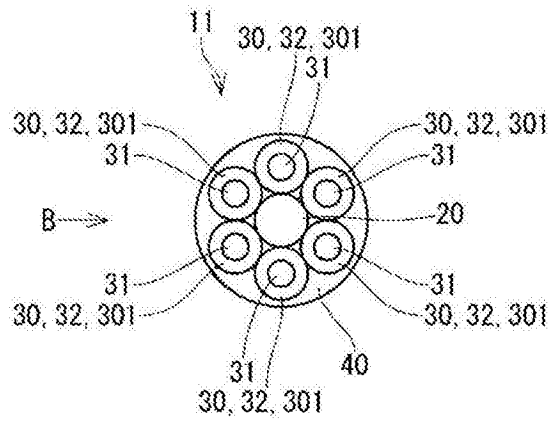


图4A

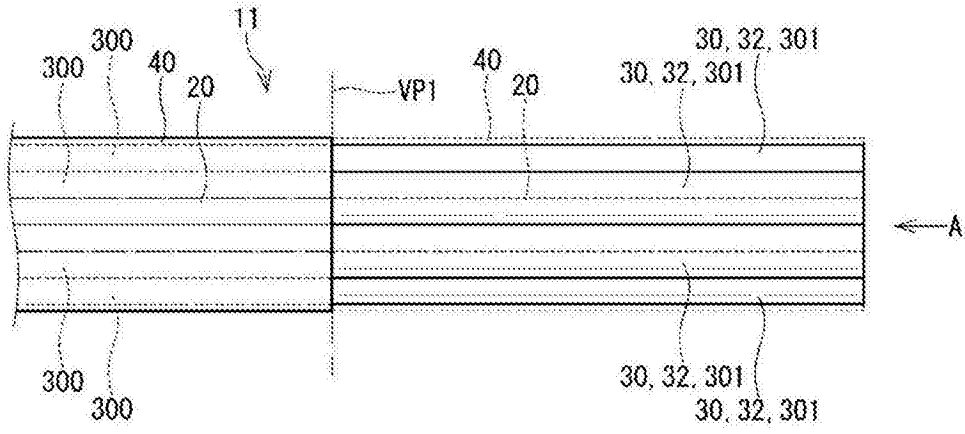


图4B

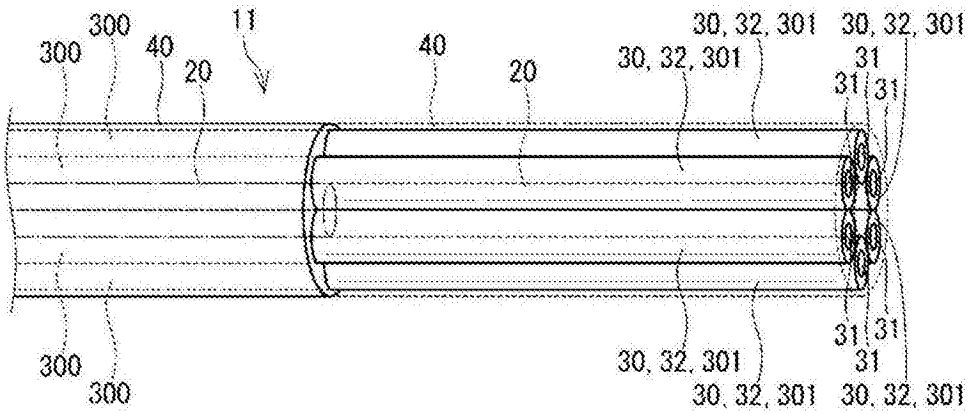


图4C

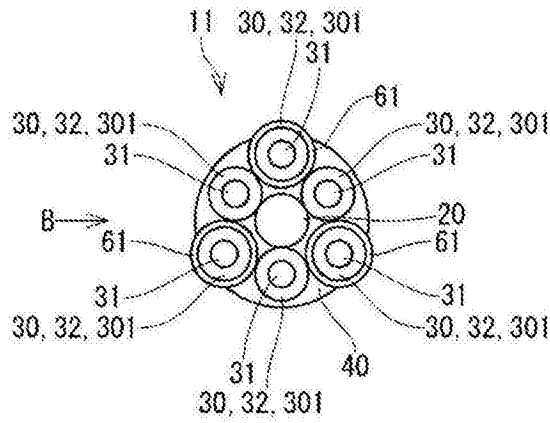


图5A

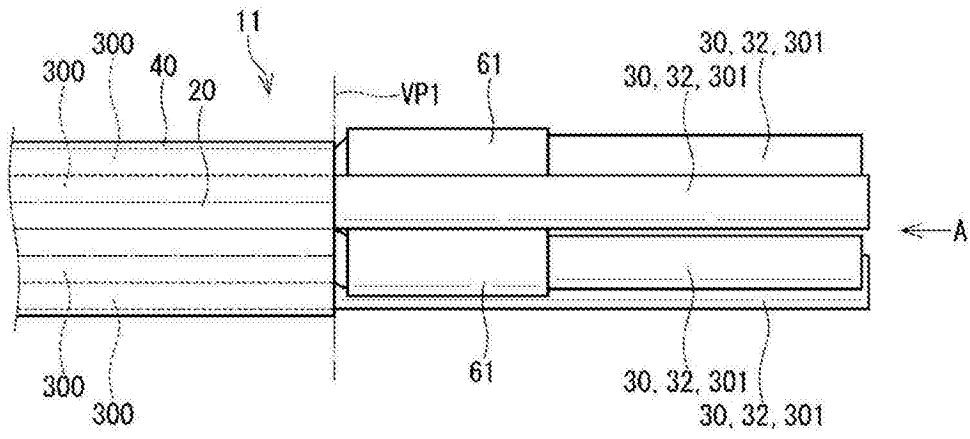


图5B

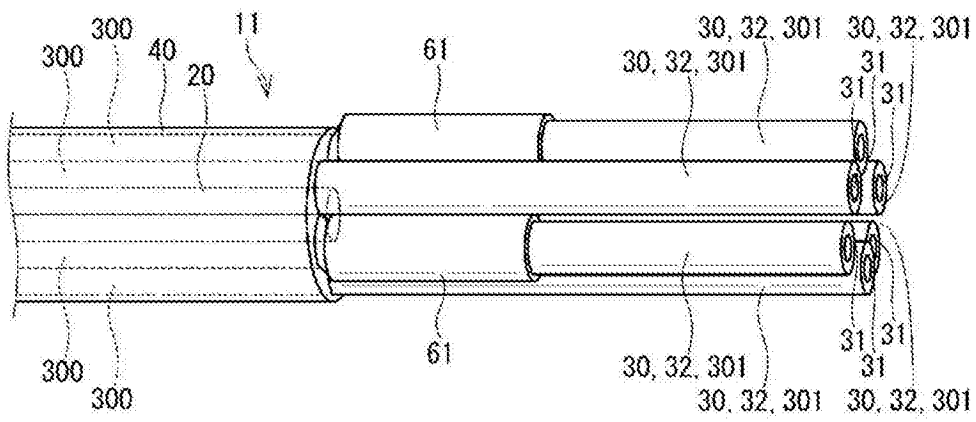


图5C

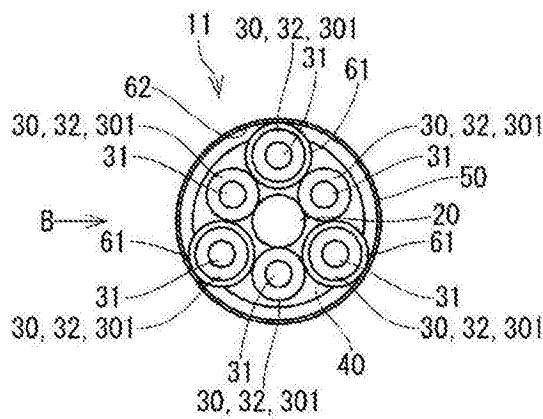


图6A

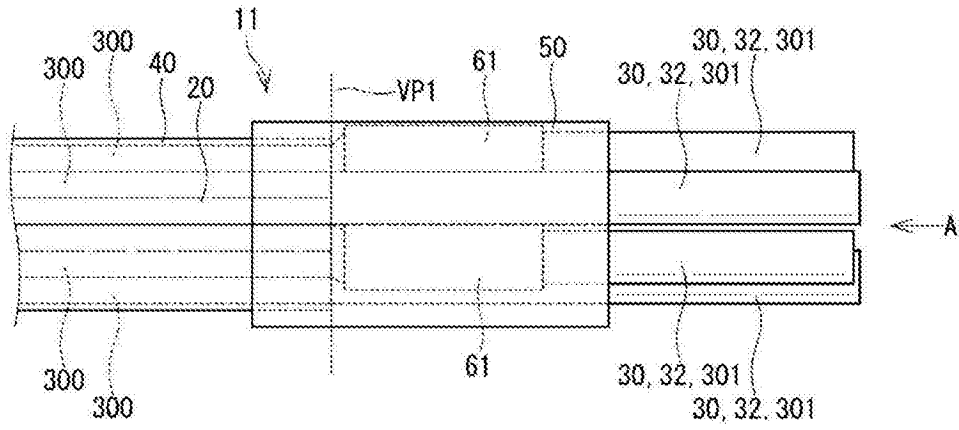


图6B

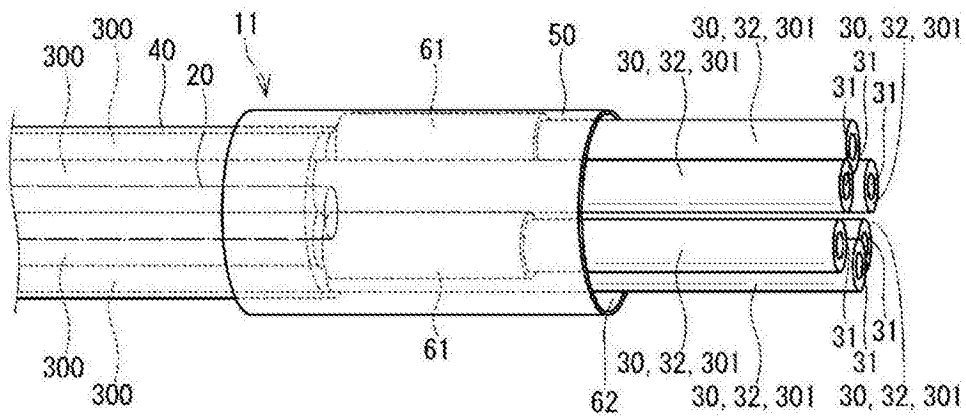


图6C

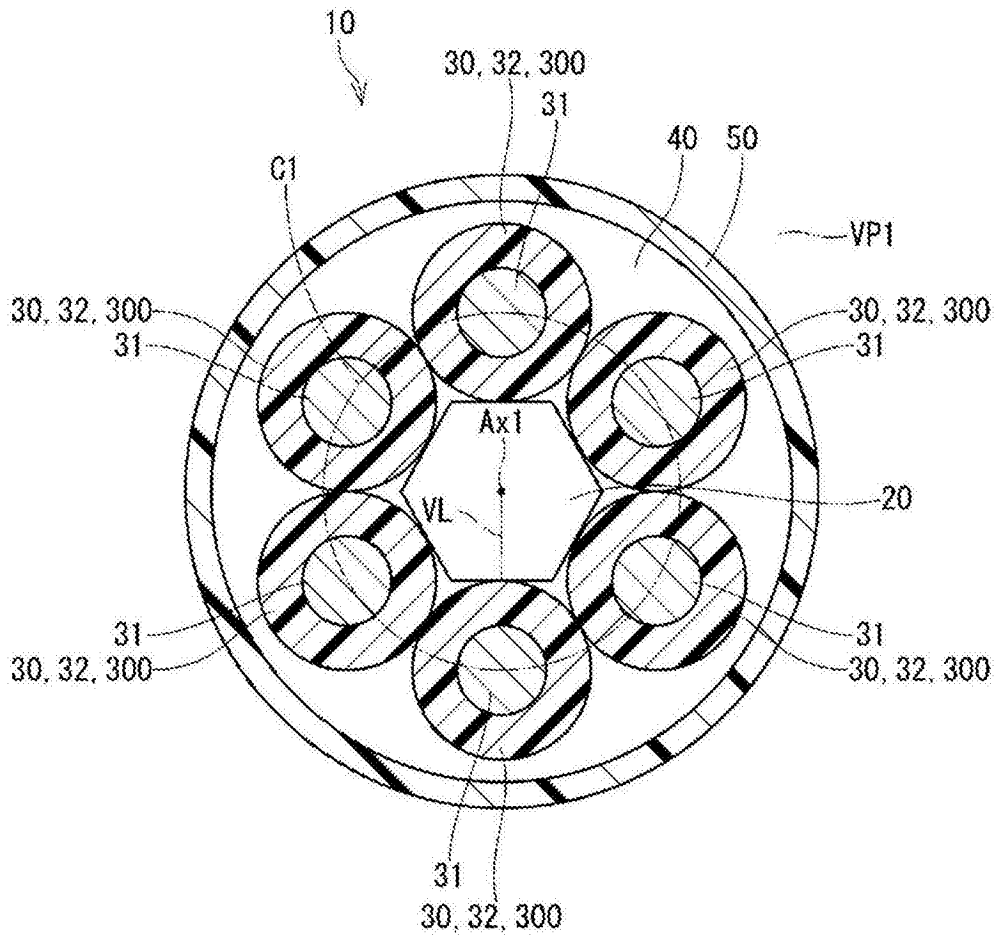


图7

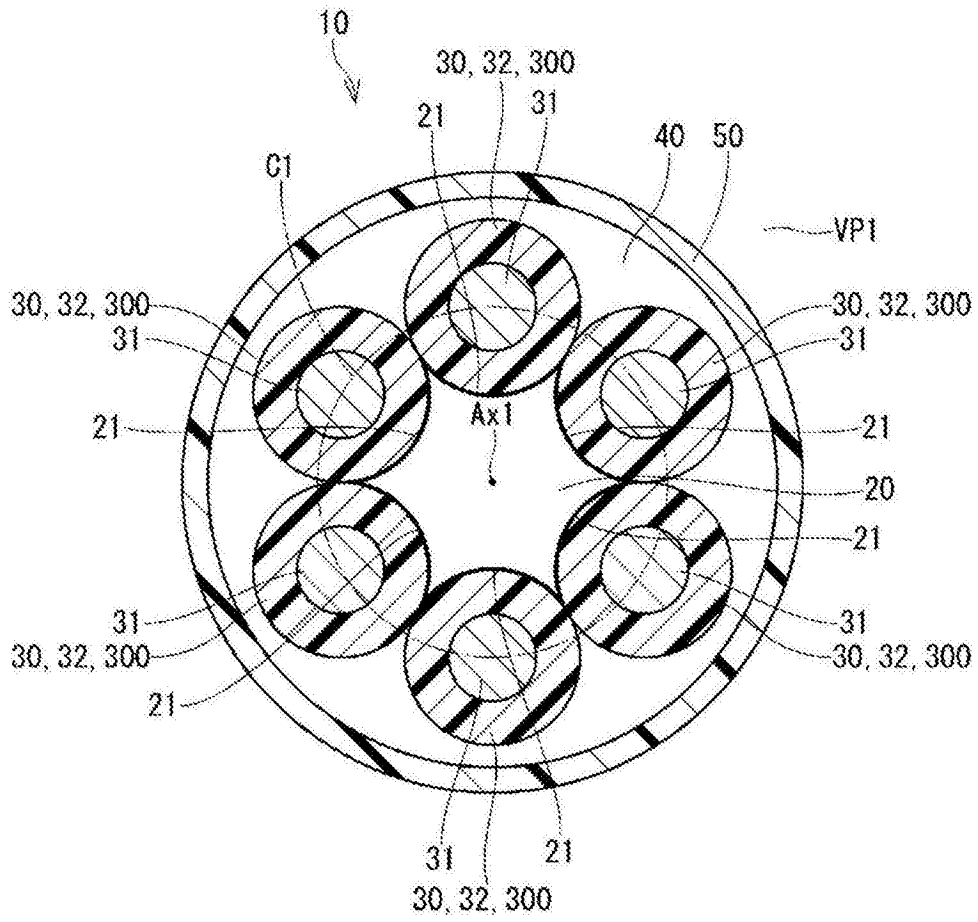


图8

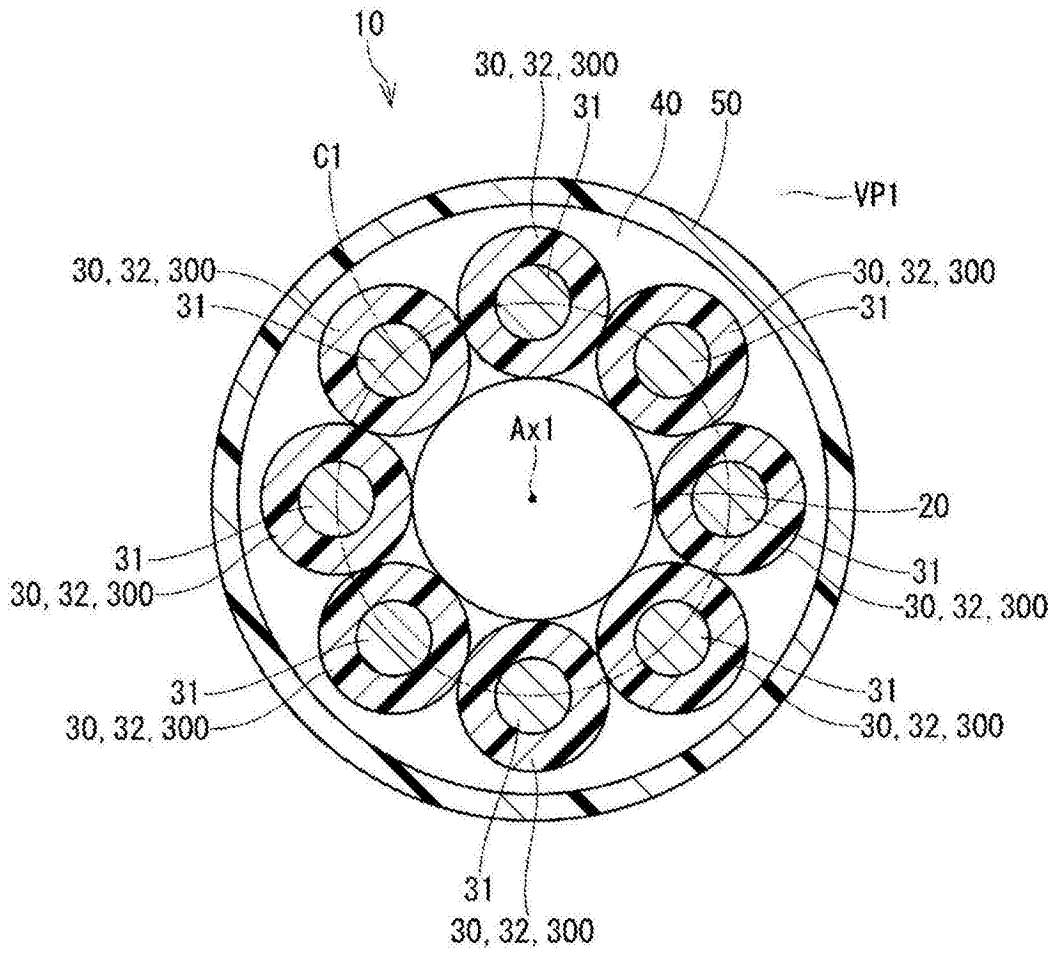


图9

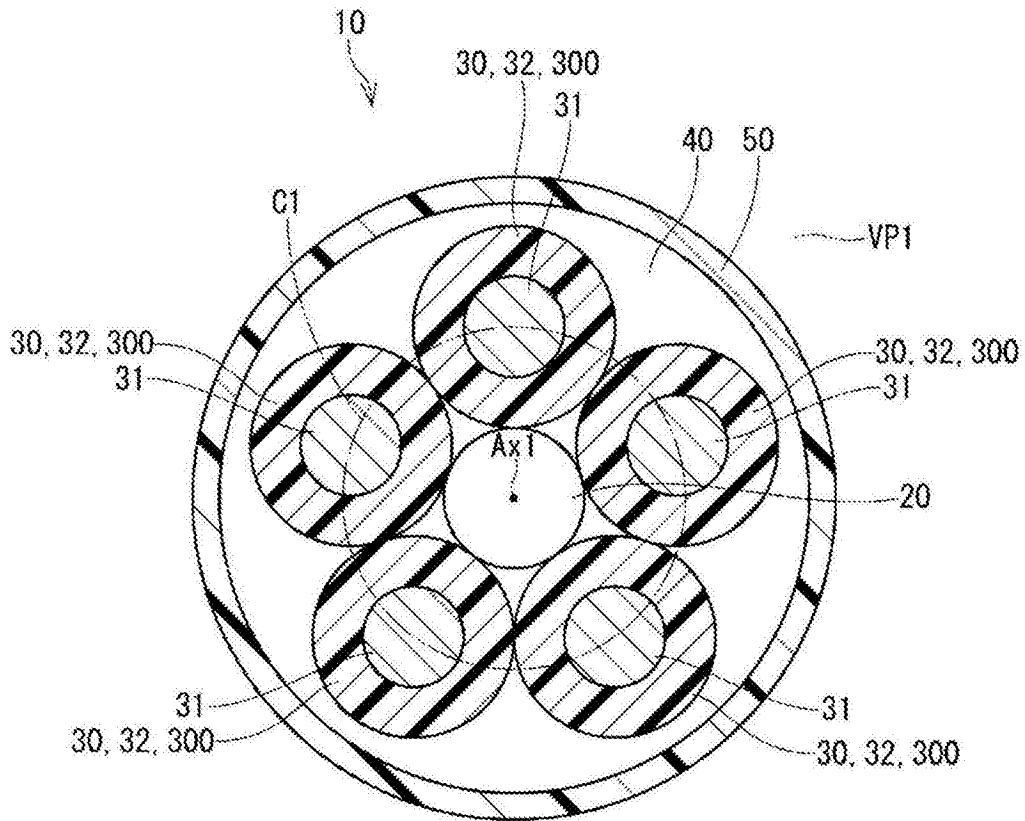


图10

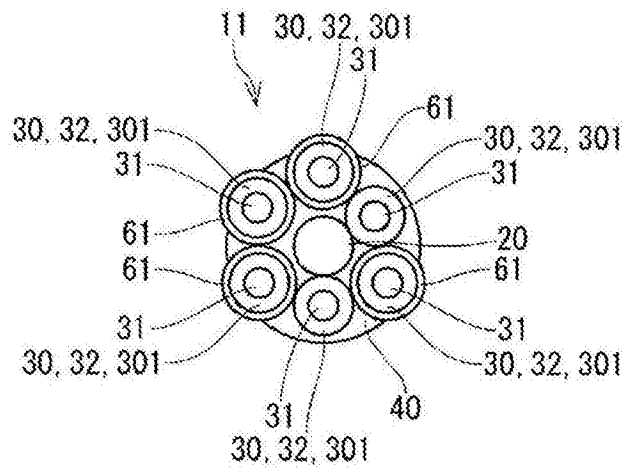


图11

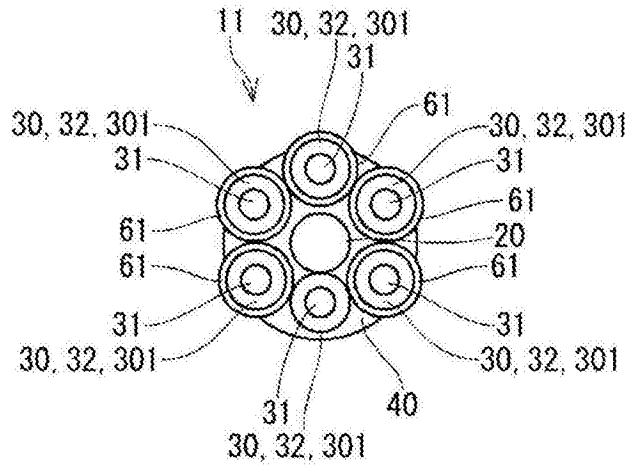


图12

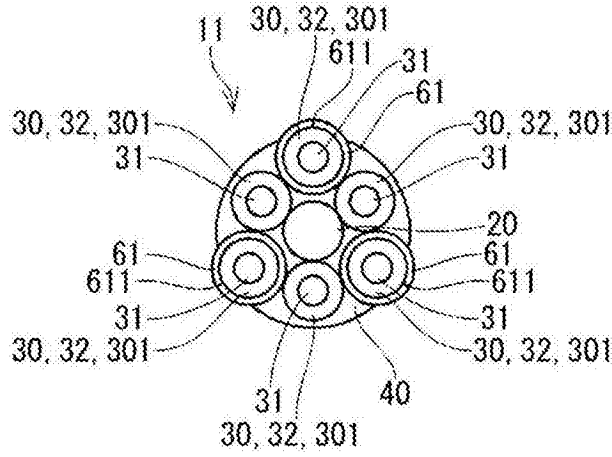


图13

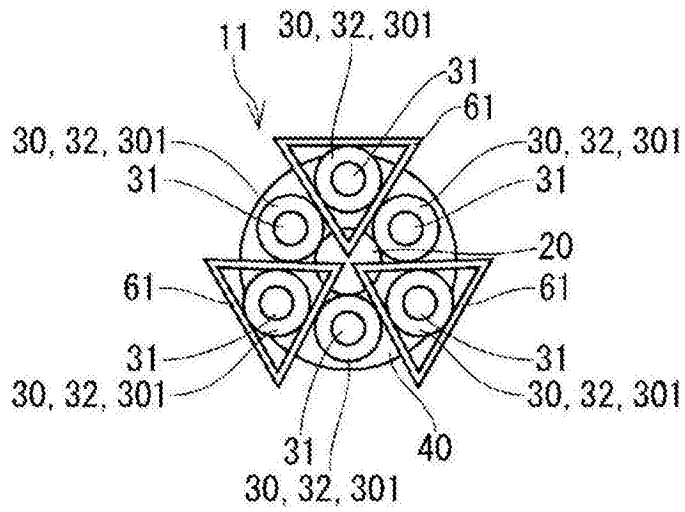


图14A

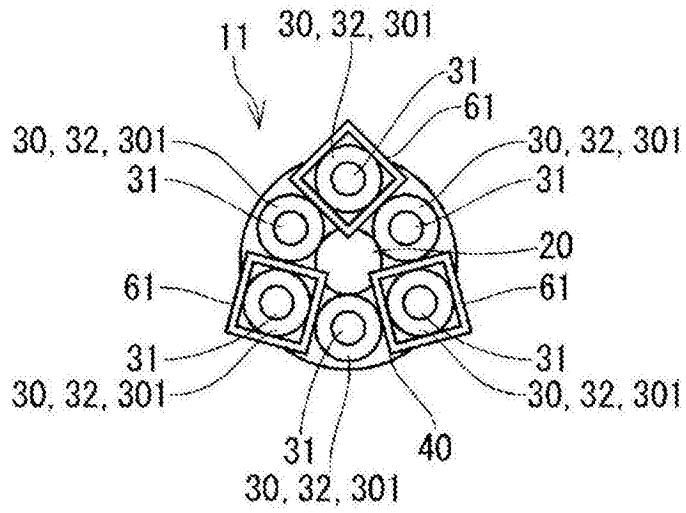


图14B

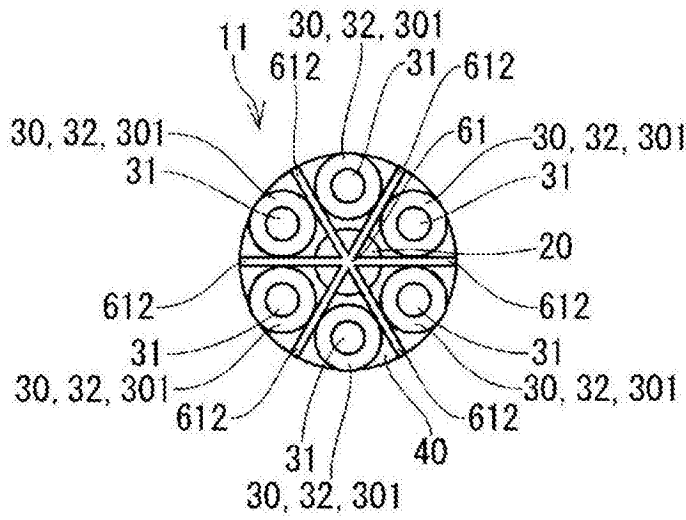


图15A

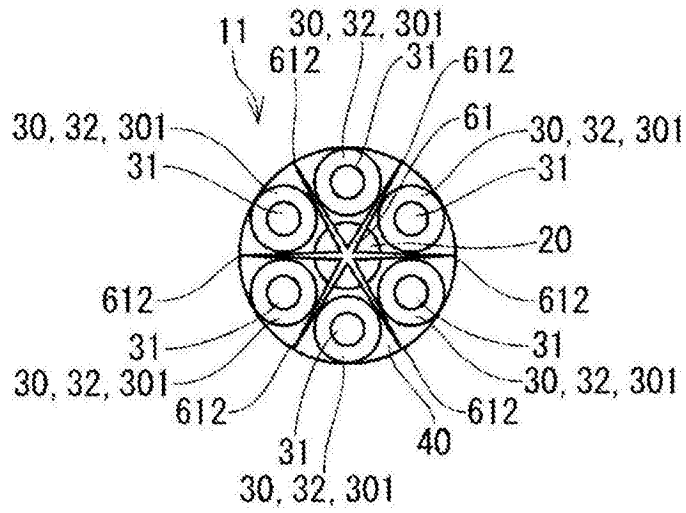


图15B

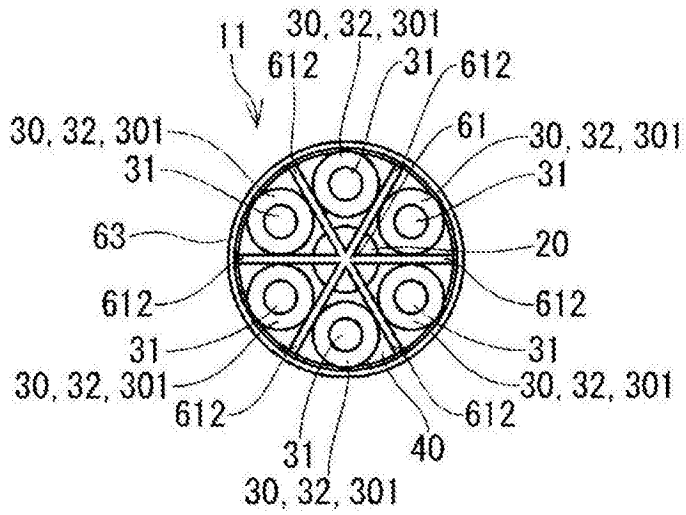


图16A

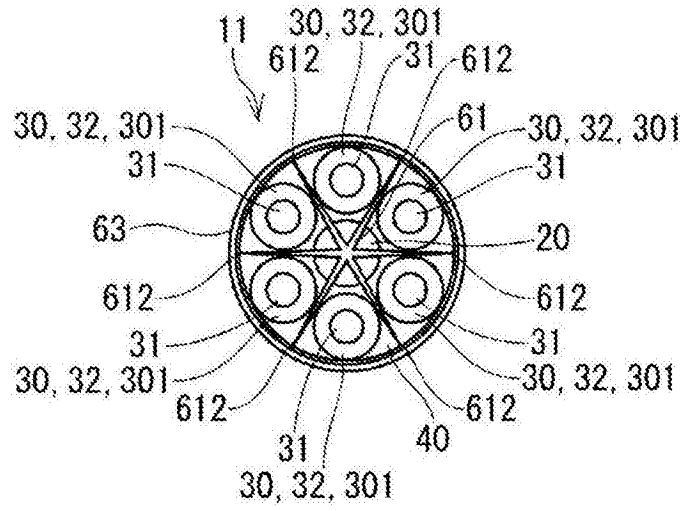


图16B