



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206833958 U

(45)授权公告日 2018.01.02

(21)申请号 201720721772.3

(22)申请日 2017.06.20

(30)优先权数据

2016-132287 2016.07.04 JP

(73)专利权人 日立金属株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 黄得天 泷毅义 福里宏史

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 钟晶 陈彦

(51)Int.Cl.

H01B 7/04(2006.01)

H01B 7/18(2006.01)

H01B 7/02(2006.01)

H01B 7/00(2006.01)

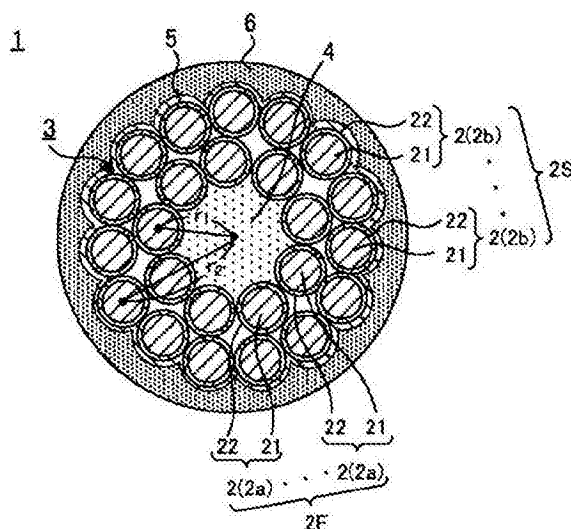
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54)实用新型名称

电缆

(57)摘要

本实用新型提供一种电缆,在维持电缆的耐弯曲性的同时,使电缆细径化。所述电缆具有集合芯线和以围绕所述集合芯线的侧周方式设置的护套,该集合芯线是多根芯线捻合而成,所述芯线具有导体和以围绕该导体的侧周的方式的绝缘层,该绝缘层由氟系树脂形成,在该集合芯线与所述护套之间设置有滑动材料层。



1. 一种电缆,其特征在于,  
具有集合芯线和以围绕所述集合芯线的侧周的方式设置的护套,  
所述集合芯线是多根芯线捻合而成,  
所述芯线具有导体和以围绕所述导体的侧周的方式设置的绝缘层,  
所述绝缘层由氟系树脂形成,  
在所述集合芯线与所述护套之间设置有滑动材料层。
2. 如权利要求1所述的电缆,其特征在于,所述集合芯线与所述护套之间的静摩擦系数小于所述芯线之间的静摩擦系数。
3. 如权利要求1所述的电缆,其特征在于,所述集合芯线与所述护套之间的动摩擦系数小于所述芯线之间的动摩擦系数。
4. 如权利要求1~3中任一项所述的电缆,其特征在于,在所述集合芯线与所述护套之间形成的所述滑动材料层是滑动材料的涂层。
5. 如权利要求1~3中任一项所述的电缆,其特征在于,  
具有对所述集合芯线进行按压缠绕的缠带,  
所述缠带的与所述护套接触的面密合于所述护套,  
在所述缠带的另一面侧配置有所述滑动材料层。
6. 如权利要求1~3中任一项所述的电缆,其特征在于,所述滑动材料层是由涂布于所述集合芯线的外周面的滑石材料形成的层。
7. 如权利要求5所述的电缆,其特征在于,所述缠带的与所述护套接触的面密合于所述护套,在所述缠带的与所述芯线接触的面形成有所述滑动材料的涂层。
8. 如权利要求1~3中任一项所述的电缆,其特征在于,构成所述集合芯线的全部所述芯线所具有的所述绝缘层由相同材料构成。
9. 如权利要求1~3中任一项所述的电缆,其特征在于,所述护套是弹性比所述绝缘层高的护套。

## 电缆

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电缆。

### 背景技术

[0002] 对于在起重机、运输平板车等各种搬运设备的配线中所使用的电缆(柔性电缆),一般具有集合芯线和以围绕集合芯线的侧周的方式设置的护套,该集合芯线由多根具有导体和以围绕导体的侧周的方式设置的绝缘层的芯线进行捻合而成。上述电缆中,有时由EP橡胶等来形成绝缘层,并由机械强度优异且具有弹性的橡胶材料来形成构成电缆最外层的护套(参考例如专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2016-084449号公报

### 实用新型内容

[0006] 实用新型所要解决的课题

[0007] 但是,上述电缆中,由于由EP橡胶等难以形成为薄壁的材料来形成绝缘层,因而在电缆的外径变粗的问题。

[0008] 本实用新型的目的在于,提供一种能够在维持电缆的耐弯曲特性的同时使电缆细径化的技术。

[0009] 根据本实用新型的一个方式,提供一种电缆,其特征在于,

[0010] 具有集合芯线和以围绕所述集合芯线的侧周的方式设置的护套,

[0011] 所述集合芯线是多根芯线捻合而成,

[0012] 所述芯线具有导体和以围绕所述导体的侧周的方式设置的绝缘层,

[0013] 所述绝缘层由氟系树脂形成,

[0014] 在所述集合芯线与所述护套之间设置有滑动材料层。

[0015] 优选所述集合芯线与所述护套之间的静摩擦系数小于所述芯线之间的静摩擦系数。

[0016] 优选所述集合芯线与所述护套之间的动摩擦系数小于所述芯线之间的动摩擦系数。

[0017] 优选在所述集合芯线与所述护套之间形成的所述滑动材料层是滑动材料的涂层。

[0018] 优选所述电缆具有对所述集合芯线进行按压缠绕的缠带,所述缠带的与所述护套接触的面密合于所述护套,在所述缠带的另一面侧配置有所述滑动材料层。

[0019] 优选所述滑动材料层是由涂布于所述集合芯线的外周面的滑石材料形成的层。

[0020] 优选所述缠带的与所述护套接触的面密合于所述护套,在所述缠带的与所述芯线接触的面形成有所述滑动材料的涂层。

[0021] 优选构成所述集合芯线的全部所述芯线所具有的所述绝缘层由相同材料构成。

[0022] 优选所述护套是弹性比所述绝缘层高的护套。

[0023] 根据本实用新型,能够在维持电缆的耐弯曲特性的同时使电缆细径化。

## 附图说明

[0024] 图1为显示本实用新型的一个实施方式所涉及的电缆在径向的概略截面图的一例的图。

[0025] 图2是显示本实用新型的一个实施方式所涉及的电缆的概略结构图的一例的图。

[0026] 图3是显示本实用新型的一个实施方式所涉及的电缆的局部放大截面图的一例的图。

[0027] 符号说明

[0028] 1:电缆,2:芯线,2a:导体,2b:绝缘层,3:集合芯线,6:护套,7:滑动材料(滑动材料层)。

## 具体实施方式

[0029] 1.本实用新型的一个实施方式

[0030] (1)电缆的构成

[0031] 以下,对于本实用新型的一个实施方式所涉及的电缆的构成,参照附图来进行说明。

[0032] 如图1所示,本实施方式所涉及的电缆1具有由多根(例如24根)的芯线2捻合而成的集合芯线3。例如,集合芯线3具有第一层(内层)2F和第二层(外层)2S。第一层2F包括以电缆1的中心与芯线2的中心之间的最短距离(层心径)成为 $r_1$ 的方式设置的9根芯线2a,第二层2S包括以上述最短距离成为比 $r_1$ 长的 $r_2$ 的方式设置的15根芯线2b。

[0033] 芯线2例如具有导体21和以包围导体21的外周的方式(即包覆导体21的外周侧面的方式)设置的绝缘层22。

[0034] 作为导体21,可以使用例如由多根铜线、铜合金线的裸线捻合而成的捻线导体,铜线的导电率比铜合金线高,就这点而言优选铜线,铜合金线比铜线具有高的拉伸强度,就这点而言优选铜合金线。

[0035] 绝缘层22优选由绝缘性(绝缘耐压)高、机械强度优异且能够形成薄壁的材料来形成。作为这样的材料,可以使用乙烯-四氟乙烯(ETFE)、聚偏氟乙烯(PVdF)等氟系树脂。由这样的氟系树脂形成的绝缘层22具有易于滑动的特性。构成集合芯线3的全部的芯线2所具有的绝缘层22优选由同一种材料形成。

[0036] 绝缘层22的厚度优选为构成导体21(捻线导体)的裸线的直径(1根裸线的外径)的例如1~1.5倍。如果绝缘层22的厚度小于裸线外径的1倍,则绝缘层22的厚度过薄,机械强度不足,有时反复进行弯曲就会产生破裂,导致寿命降低。通过使绝缘层22的厚度为裸线外径的1倍以上,能够得到所需要的充分的机械强度,进而能够实现所希望的绝缘耐压,能够得到所希望的绝缘性(电绝缘性能)。例如,即使在施加600V以上的大电压时,也能抑制产生绝缘破坏。但是,如果绝缘层22的厚度超过裸线外径的1.5倍,则绝缘层22的厚度变厚,有时每根芯线2的直径会变大。通过使绝缘层22的厚度为裸线外径的1.5倍以下,能够使每根芯线2维持所需要的充分的机械强度(耐弯曲特性)的同时,实现细径化。例如,可以使每根芯

线2的直径比具有由乙丙橡胶(EP橡胶)形成的绝缘层的芯线小。

[0037] 为了实现电缆1的正圆化,还可以在集合芯线3的中心部,根据需要设置具有绝缘性的介在物(填料、绝缘绳、绝缘隔件等,例如麻绳)4。即,优选将芯线2以围绕介在物4的侧周(以介在物4为中心)的方式设置。需说明的是,也可以将介在物4包含在集合芯线3中来考虑。

[0038] 构成集合芯线3的多根芯线2,还可以由例如缠带(捆绑带、按压缠绕带)5等进行按压缠绕(通过纵包或绕包来一并包覆)。缠带5用于将多根芯线2捆在一起。作为缠带5,可以使用例如具有由短纤纱等人造丝纤维、聚酯纤维、尼龙纤维、棉纤维、聚丙烯纤维等形成的织布、无纺布等构成的基材(底布、布料)的缠带。此外,缠带5优选在其表面和背面具有不同的滑动性,关于这一点,在后文中详述。

[0039] 在集合芯线3的侧周上(在设置有上述缠带时,在缠带5上)设置外皮(护套)6,以包覆集合芯线3的外周侧面。护套6为构成电缆1的最外层的层。从提高电缆1的耐磨耗性、耐冲击性等的观点,或从易于将电缆1捋直的观点出发,将护套6实心成型以使芯线3(例如构成第二层的多根导电线2b)隔着缠带5侵入(食い込む)到护套6中。

[0040] 护套6优选具有比上述绝缘层22高的弹性,即具有高耐伤性。本说明书中,具有高弹性是指弹性模量高。护套6优选由具有高弹性且机械强度优异的材料形成。作为这样的材料,可以采用氯丁二烯(CR)等橡胶材料形成。由此,例如在将电缆1用于港湾等室外,随着台风的接近、通过而吹强风使得电缆1受风摇摆,导致电缆1彼此之间、电缆1与电缆卷筒等周边设备之间发生碰撞时、在将电缆1卷绕到电缆卷筒上时或从电缆卷筒拉出时,即使在电缆1受到摩擦、冲击、捋直等外部应力的情况下,也能抑制在护套6中产生裂纹(护套6破裂)。

[0041] 护套6的厚度,优选为每根芯线2的外径(芯线2所具有的绝缘层22的外径)的例如0.8~1.2倍。如果护套6的厚度小于芯线2的外径的0.8倍,则护套6过薄,护套6的弹性有时会小于绝缘层22的弹性。通过使护套6的厚度为芯线2的外径的0.8倍以上,能够使得护套6的弹性比绝缘层22的弹性高。即,能够提高护套6的耐伤性,进而能够使得护套6具有高的机械强度。但是,如果护套6的厚度超过芯线2的外径的1.2倍,护套6的厚度变厚,则电缆1的外径会增大。通过使护套6的厚度为芯线2的外径的1.2倍以下,能够在维持所希望的耐伤性以及所希望的机械强度的同时使电缆1细径化、轻量化。

[0042] 电缆1中,为了使集合芯线3和护套6之间产生滑动,在集合芯线3和护套6之间设置后述的滑动材料(滑动材料层)7。通过设置滑动材料(滑动材料层)7,提高集合芯线3和护套6之间的滑动性。滑动性高是指摩擦系数低,易于滑动。更具体地是指,与没有设置滑动材料(滑动材料层)7时相比,静摩擦系数或动摩擦系数的至少一方会低。

[0043] 为了提高集合芯线3和护套6之间的滑动性,例如图2所示,优选在集合芯线3和护套6之间涂布滑动材料7。此外,也可以在芯线2的外周面涂布滑动材料7,还可以在构成芯线2的绝缘层22的形成材料中配合滑动材料7。作为滑动材料7,可以使用例如氟油、硅油、滑石粉。

[0044] 缠带5以缠带5的表面5a成为外侧(电缆1的外周侧)、缠带5的背面5b位于集合芯线3(芯线2)一侧的方式缠绕到集合芯线3上。在这样由缠带5将多根芯线2一并包覆时,只要构成为在缠带5与护套6之间不产生滑动即可。例如,优选使缠带5的表面5a成为滑动性低(粘着性高)的面,背面5b成为滑动性高(粘着性低)的面。具体而言,例如图3所示,优选缠带5与

护套6接触的面(缠带5的表面5a)密合于护套6,且缠带5与集合芯线3接触的面(缠带5的背面5b)具有滑动性。这样,优选缠带5在其表面和背面具有不同的滑动性(粘着性)。需要说明的是,还可以在各芯线2上涂布滑动材料7,也可以在制成集合芯线3后在其外周面涂布滑动材料7。

[0045] 为了如上所述仅使缠带5的背面5b具有滑动性,即为了使缠带5的背面5b不密合于芯线3(图3),优选仅在缠带5的(底布的)背面5b涂布上述滑动材料7。

[0046] 此外,为了使缠带5的表面5a与护套6密合,优选仅在缠带5的(底布的)表面5a涂布滑动性低的生橡胶等橡胶材料。橡胶材料优选以浸透上述缠带5的底布的网孔的方式来涂布。此外,使缠带5的表面5a与护套6密合时,从更加提高缠带5的表面5a与护套6的密合力的观点出发,优选在缠带5的表面5a上涂布与护套6的形成材料相同的橡胶材料。

[0047] 作为如上所述的在表面和背面具有不同滑动性的缠带5,可以使用例如如下的胶布缠带,该胶布缠带是在缠带5的底布的一个主面上涂布滑动材料7,在底布的另一个主面上涂布生橡胶来形成。生橡胶由于受到包覆形成护套6时的热而软化,因而能够得到与护套6的良好的密合性。

[0048] (2) 本实施方式的效果

[0049] 根据本实施方式,可以实现以下所示的一个或多个效果。

[0050] (a) 通过以使集合芯线3和护套6之间能够滑动的方式构成,从而在电缆1弯曲时,在电缆1(护套6)内,构成集合芯线3的各个芯线2不会分别(分散地)移动,而是集合芯线3整体作为一整块来移动。此外,护套6与集合芯线3整体将进行不同的移动,即集合芯线3整体将与护套6的移动无关地,独立地进行移动。此外,在电缆1彼此之间、电缆1与电缆卷筒等周边设备之间发生碰撞时,或者在将电缆1卷绕到电缆卷筒上、或从电缆卷筒拉出时,即使在电缆1受到摩擦、捋直、冲击等外部应力的情况下,集合芯线3也会进行与上述同样的移动。

[0051] 由此,在电缆1弯曲时、或电缆1受到外部应力时(以下,称为“电缆1弯曲等时”)能够抑制芯线2扭结(kink)、弯折、断线。芯线2如果扭结,则会产生扭曲(ねじれ)、扭绞(よじれ)、捻绞(よれ)、打结(こぶ)、弯折、压扁等状态。通过抑制这样的集合芯线3的起伏,能够提高电缆1的耐弯曲性。此外,还能够提高电缆1整体的弯曲性(可挠性)。

[0052] 与此相对,在电缆发生弯曲等时,集合芯线如果不作为一整块来移动,而各芯线各自移动,则特定的芯线的位置会发生偏移。例如在电缆弯曲时,在弯曲部位的内侧,特定的芯线会向着电缆的外侧(外周侧)突出。在芯线的外周,由于设置有缠带、护套等结构物,因此突出的芯线会被上述的结构物按压。因此,芯线会易于发生扭结。

[0053] 即,通过以集合芯线3和护套6之间滑动的方式构成,能够将电缆1整体的耐弯曲性维持在高水平。

[0054] 而且,通过由氟系树脂来形成绝缘层22,能够维持与例如由EP橡胶形成的绝缘层同等程度的绝缘性、机械强度,同时与由EP橡胶形成的绝缘层相比能够减薄绝缘层22的厚度。由此,能够在不减少导体21(径向上)的截面积的情况下使每一根导线2的直径细化。因此,能够使由多根芯线2捻合而成的集合芯线3细径化。此外,如上所述护套6的厚度取决于每根芯线2的直径。因此,如果每根芯线2的直径减小,则也能够使护套6的厚度减小。这样的结果是,能够使电缆1细径化。此外,通过电缆1的直径变小,从而还能够使电缆1轻量化。

[0055] 例如,将65根外径0.26mm的裸线捻合(束绞),形成截面积相当于3.5SQ的导体。在

该导体的外周侧面上,用ETFE进行包覆使得厚度为0.32mm(裸线直径的1.23倍)从而形成绝缘层,形成外径3.06mm的芯线,在芯线外周面上涂布作为滑动材料的滑石。准备这样的芯线24根以及中心介在物(填料),将24根芯线捻合而形成集合芯线。此时,以集合芯线具有由9根芯线形成的内侧和由15根芯线形成的外层这两层的方式配置各芯线。而且,由上述胶布缠带来对集合芯线(多根芯线)进行按压缠绕。并且,在该缠带的外周侧面上用CR进行包覆(实心包覆)使得厚度为2.6mm(芯线外径的0.85倍)从而形成护套,形成电缆。该电缆的外径为24mm,重量为1180kg/km。此外,使用与上述相同的截面积为3.5SQ的导体,在该导体的外周侧面上由EP橡胶进行包覆使得厚度为0.8mm从而形成绝缘层,形成外径为4.02mm的芯线,将该芯线24根与中心介在物(填料)进行捻合来形成集合芯线,用缠带对集合芯线进行按压缠绕后,在缠带的外周侧面上,由CR进行包覆,使得厚度为3.4mm(芯线外径的0.85倍)从而形成护套,并形成电缆。该电缆是使用具有由EP橡胶形成的绝缘层的芯线来形成的电缆,其外径为31mm,重量为1530kg/km。本申请发明人确认了,这样由ETFE形成绝缘层,与由EP橡胶形成绝缘层时相比,能够使电缆细径化,并能够使电缆轻量化。

[0056] 如上所述,通过以使集合芯线3和护套6之间滑动的方式构成,且由氟系树脂来形成绝缘层22,从而能够在维持电缆的耐弯曲性的同时使电缆细径化。

[0057] (b) 此外,通过以使集合芯线3和护套6之间产生滑动的方式构成,从而如本实施方式所述,即使在集合芯线3具有两层由芯线2构成的层(第一层2F和第二层2S)的情况下,或在由ETFE等摩擦系数低且易于滑动的材料来形成绝缘层22的情况下,在电缆1弯曲等时,在各芯线2各自移动之前,集合芯线3也会作为一整块来移动。其结果是,能够抑制芯线2的扭结。

[0058] (c) 通过在集合芯线3和护套6之间涂布滑动材料7(设置滑动材料层),从而在电缆1弯曲等时,集合芯线3整体易于作为一整块来移动。由此,能够确实地抑制芯线2产生扭结。而且,只要涂布滑动材料7即可,因此能够容易地设置滑动材料层。此外,如果使用滑石材料作为滑动材料7来构成滑动材料层,则能够构成为使集合芯线3和护套6之间确实地滑动,而且由于滑石材料的可获得性等优异,因此能够实现电缆1的制造成本的抑制。

[0059] (d) 在由缠带5一并包覆多根芯线2时,通过缠带5的与护套6接触的面(缠带5的表面5a)密合于护套6,从而在电缆1弯曲等时,能够抑制缠带5在护套6的内侧沿着集合芯线3(电缆1)的轴向移动。由此,即使在电缆1反复进行弯曲、或电缆1反复受到外部应力时,也能够抑制缠带5在护套6的内侧产生皱褶,其结果是,能够抑制护套6的破裂、护套6中产生裂纹。

[0060] 与此相对,如果缠带与护套不密合,则在电缆弯曲时,在护套内侧,缠带有时会在集合芯线的轴向上移动。因此,通过电缆反复进行弯曲,从而在护套内,缠带会产生捻绞(偏集、松弛)。其结果是,缠带的捻绞(皱褶)会出现在护套表面,护套会以此处为起点破裂、或产生裂纹。

[0061] (e) 通过在缠带5的背面5b施加滑动材料7(滑动材料层)而赋予滑动性,从而即使在设置有缠带5的情形下,在电缆1弯曲等时,也能在护套6内将集合芯线3整体维持为一整块。在缠带5的背面5b赋予滑动性时,如果电缆1弯曲,则集合芯线3整体作为一整块来移动,缠带5与护套6会一起移动。由此,能够提高电缆1的耐弯曲性。即,即使设置缠带5的情况下,也能够得到至少上述(a)的效果。

[0062] 与此相对,如果缠带的表面和背面任一面都不具有滑动性,即,如果缠带与护套、缠带与集合芯线都密合,则在电缆弯曲时,无法在护套内使集合芯线整体作为以一整块来移动。

[0063] (f) 使缠带5的表面5a与护套密合时,通过在缠带5的表面5a涂布与护套6的形成材料相同的橡胶材料,从而能够使缠带5和护套6一体化。由此,能够进一步提高缠带5的表面5a与护套6的密合力。由此,能够更确实地得到上述(d)的效果。

[0064] (g) 通过在各芯线2所具有的绝缘层22的外周侧面涂布滑动材料7,能够提高芯线2之间的滑动性。由此,能够确实地抑制芯线2的扭结。

[0065] (h) 通过滑动材料7来实现滑动性,从而能够维持滑动性。即,在电缆1弯曲等时,滑动材料7在护套6内(缠带5内)移动,滑动材料7在护套6内(缠带5内)整体均匀地循环。由此,能够一直确保护套6(缠带5)与集合芯线3之间的滑动性。其结果是,能够长时间维持至少上述(a)的效果。

[0066] (i) 通过将构成集合芯线2的全部芯线2的绝缘层用同一种材料形成,即,使芯线2之间的摩擦系数相等,从而在电缆1弯曲等时,能够使集合芯线3所具有的全部芯线2的动作(移动)整齐。由此,在电缆1弯曲等时,能够确实地抑制各芯线2各自移动,能够确实地抑制特定的芯线2的位置偏移。其结果是,能够更确实地抑制芯线2的扭结。

[0067] (j) 通过使电缆1细径化,从而在电缆1作为例如室外配线用电缆来使用时,电缆1的迎风面积变小。由此,即使在室外配线电缆1的状态下吹强风时,电缆1也不易受风摇摆。因此,能够防止电缆1掉落、撞到在结构物而断线等事故。其结果是,可延长电缆的寿命。

[0068] (k) 此外,通过使每一根芯线2的直径变细,从而对于由多根芯线2捻合而成的集合芯线3,能够减小在芯线2之间形成的间隙(的容积)。其结果是,能够增加电缆1的比重。通过提高电缆1的比重,使得电缆1难以受风摇摆。由此,能够确实地得到上述(j)的效果。

[0069] (l) 此外,通过使每一根芯线2的直径变细,能够进一步提高电缆1整体的弯曲性(可挠性)。由此,能够进一步确实地抑制芯线2的扭结。

[0070] (m) 通过使电缆1轻量化,从而在电缆1弯曲时,能够减少对电缆1自身施加的载荷。由此,能够缓和电缆1弯曲时施加到电缆1上的外部应力。其结果是,能够抑制电缆寿命的降低。

[0071] (n) 此外,通过使电缆1细径化、轻量化,能够使电缆1合适地用于起重机、运输平板车等各种搬运设备的配线中,能够实现各种搬运设备的高性能化、包含电缆卷筒等的各种设备的小型化等。此外,还能够得到设置电缆1的场所的省空间化、运输费用消减等效果。

[0072] (o) 此外,将电缆1连接时,有时会进行将电缆1的端部的护套6剥离的作业。此时,通过提高集合芯线3与护套6之间的滑动性,使集合芯线3与护套6不密合,从而护套6变得容易剥离,因此能够提高电缆1的连接作业性。

[0073] (p) 本实施方式所涉及的电缆1,可以在室外配线,适合在随着台风等接近、通过而有可能吹强风的环境下使用。此外,本实施方式所涉及的电缆1,可以适合在反复进行弯曲、反复受到由滑轮、卷筒进行的捋直、摩擦的严酷环境下使用。具体而言,本实施方式所涉及的电缆1在用于在港湾使用或在钢铁等产业领域中使用的各种运输设备的配线时,特别有效。

[0074] 例如,本实施方式所涉及的电缆1,可以合适地用于如下的配线,即在港湾起重机

中、在钢铁厂等使用的大型起重机中,电缆在以一定的长度被固定的状态下反复弯曲的横向移动用帘式(カーテン)配线。

[0075] 此外,例如,本实施方式所涉及的电缆1,可以合适地用于上述大型起重机中的升降移动用吊具的配线,该配线反复进行一定长度的电缆被卷绕成线圈状并将卷绕成线圈状的电缆直线状拉出这样的动作。

[0076] 此外,例如,本实施方式所涉及的电缆1,可以合适地用于上述大型起重机中的使用了行进移动用卷筒的配线,所述卷筒反复进行将一定长度的电缆卷绕、送出的动作。

[0077] 在此,作为参考,对于以往的使用了具有由EP橡胶形成的绝缘层的芯线的电缆进行说明。由EP橡胶形成的绝缘层与由氟系树脂形成的绝缘层相比,摩擦系数高,难以滑动。此外,由EP橡胶形成的绝缘层会与由CR等橡胶材料形成的护套密合。

[0078] 但是,在使用由EP橡胶形成了绝缘层的多根芯线的电缆中,在电缆弯曲时,芯线有时会各自移动。特别是,集合芯线在如本实施方式那样具有两层包含芯线的层时,构成集合芯线外层的芯线中绝缘层的至少一部分与护套密合,而构成内层的芯线与构成外层的芯线不密合。因此,在电缆弯曲等时,构成外层的芯线和构成内层的芯线的移动会有所不同,芯线有时会各自移动。其结果是,有时会产生芯线的位置偏移。此外,EP橡胶等橡胶材料,由于橡胶的性质而难以使包覆厚度变小。因此,每一根芯线的直径变大,其结果是会导致电缆的直径变大。

[0079] 与此相对,本实施方式中,提高了集合芯线和护套之间的滑动性。由此,即使芯线具有2层以上的包含导电线层的层的情况下、或由比EP橡胶更易于滑动的ETFE形成绝缘层的情况下,当电缆弯曲等时,也能够使集合芯线整体作为一整块来移动。因此,能够抑制芯线的扭结。此外,由于ETFE等氟系树脂易于形成薄壁,因此通过由ETFE来形成绝缘层,能够使每一根芯线细径化,其结果是,能够使电缆细径化。

[0080] 2. 本实用新型的其他实施方式

[0081] 以上对本实用新型的一个实施方式进行了具体说明,但本实用新型不限于上述实施方式,在不脱离其宗旨的范围内,可以进行适当的变更。

[0082] 在上述实施方式中,以通过在缠带的背面涂布滑动材料来构成滑动材料层的情形为例进行了说明,但不限于此。即,也可以通过在各芯线的外周面或集合芯线的外周面涂布滑动材料来构成滑动材料层,还可以通过在芯线的绝缘层的材料中配合硅油等来构成滑动材料层。

[0083] 此外,例如集合芯线也可以不由缠带一并包覆,即使是这样的电缆,只要提高集合芯线与护套之间的滑动性,就能够得到与上述实施方式同样的效果。

[0084] 此外,例如集合芯线并不限定于具有第一层和第二层的两层,也可以是具有3层以上的包含芯线的层的集合芯线,也可以是包含芯线的层为1层的集合芯线。

[0085] 3. 本实用新型的优选方式

[0086] 以下,附记本实用新型的优选方式。

[0087] [1]根据本实用新型的一个实施方式,提供一种电缆,其具有集合芯线和以围绕上述集合芯线的侧周的方式设置的护套,上述集合芯线由多根芯线捻合而成,所述芯线具有导体和以围绕上述导体的侧周的方式设置的绝缘层;上述绝缘层由氟系树脂形成,在上述集合芯线与上述护套之间设置有滑动材料层。

[0088] [2]如[1]所述的电缆,优选上述集合芯线与上述护套之间的静摩擦系数小于上述芯线之间的静摩擦系数。

[0089] [3]如[1]或[2]所述的电缆,优选上述集合芯线与上述护套之间的动摩擦系数小于上述芯线之间的动摩擦系数。

[0090] [4]如[1]至[3]任一项所述的电缆,优选在上述集合芯线与上述护套之间涂布滑动材料来构成上述滑动材料层。

[0091] [5]如[1]至[4]任一项所述的电缆,优选具有对上述集合芯线进行按压缠绕的缠带,上述缠带的与上述护套接触的面密合于上述护套,在上述缠带的另一面侧配置有上述滑动材料层。

[0092] [6]如[1]至[5]任一项所述的电缆,优选上述滑动材料层由涂布于上述集合芯线的外周面的滑石材料形成。

[0093] [7]如[5]所述的电缆,优选上述缠带的与上述护套接触的面密合于上述护套,在上述缠带的与上述芯线接触的面上涂布有上述滑动材料。

[0094] [8]如[1]至[7]任一项所述的电缆,优选构成上述集合芯线的全部上述芯线所具有的上述绝缘层由相同材料形成。

[0095] [9]如[1]至[8]任一项所述的电缆,优选上述护套具有比上述绝缘层更高的弹性。

[0096] [10]如[1]至[9]任一项所述的电缆,优选在暴露于强风的环境中使用。

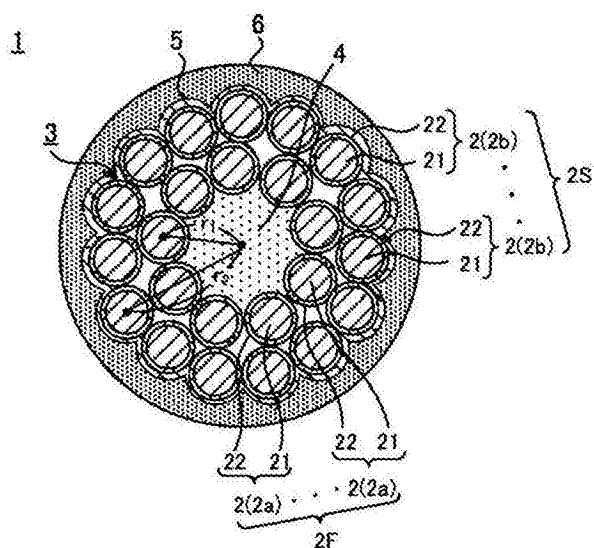


图 1

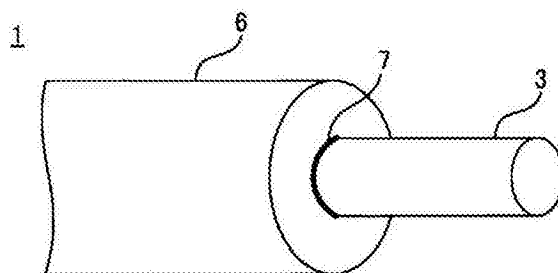


图2

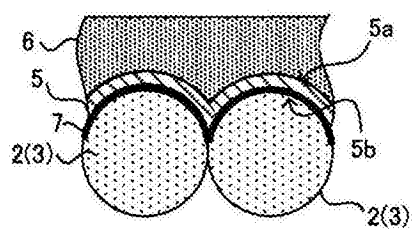


图3