(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 217361215 U
(45)授权公告日 2022.09.02

(21)申请号 202221082942.5

(22)申请日 2022.05.07

(73)专利权人 浙江元通线缆制造有限公司
地址 310000 浙江省杭州市余杭区崇贤镇陆家桥

(72)发明人 王成旺 高旭皓 蔡长威 刘书鑫 王礼国

(74)专利代理机构 杭州知讯联广专利代理事务所(普通合伙) 33483
专利代理师 王宁

(51)Int.Cl.
H01B 11/06(2006.01)
H01B 7/18(2006.01)
G08B 21/24(2006.01)

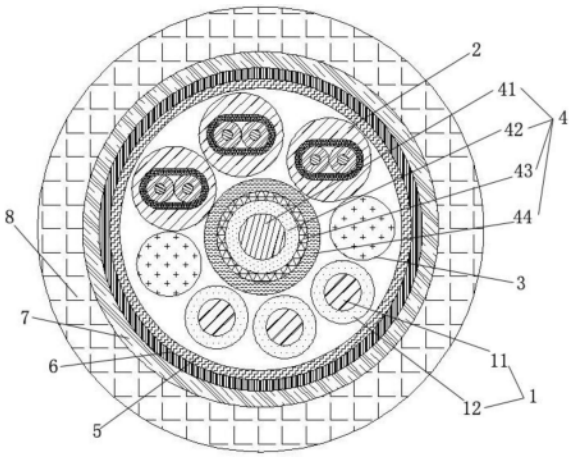
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

具有报警线芯的轻质7芯通信电缆

(57)摘要

本实用新型公开了一种具有报警线芯的轻质7芯通信电缆,包括三个电源线芯、三个控制线芯和两个对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯条围绕一个同轴线芯共同绞合构成缆芯,缆芯外部依次包覆有芳纶捻线缠绕层、PET树脂带绕包防护层、早期断线报警导电纤维缠绕总屏蔽层和硅烷接枝交联高密度聚乙烯外护套,早期断线报警线芯包括导电纤维绞线和PFA树脂绝缘层,导电纤维束为若干粗线径聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成,导电纤维绞线为若干细线径聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成。该电缆去除金属屏蔽层,增加早期断线报警线芯,具有早期断线报警功能,减少生产故障发生。



CN 217361215 U

1.具有报警线芯的轻质7芯通信电缆，其特征是：包括三个电源线芯(1)、三个控制线芯(2)和两个对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯条(3)围绕一个同轴线芯(4)共同绞合构成缆芯，所述三个电源线芯(1)和所述三个控制线芯(2)通过所述两个对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯条(3)分隔设置在所述同轴线芯(4)的左右两侧，所述同轴线芯(4)和所述控制线芯(2)外径比为1:0.7至1:1.85，所述控制线芯(2)和所述电源线芯(1)外径比为1:0.6至1:1.8，所述缆芯外部依次包覆有芳纶捻线缠绕层(5)、PET树脂带绕包防护层(6)、早期断线报警导电纤维缠绕总屏蔽层(7)和硅烷接枝交联高密度聚乙烯外护套(8)，所述早期断线报警导电纤维缠绕总屏蔽层(7)为若干导电纤维束与二个早期断线报警线芯混合单向螺旋缠绕构成，所述早期断线报警线芯包括导电纤维绞线及包覆在所述导电纤维绞线外部的PFA树脂绝缘层，所述导电纤维束为若干粗线径聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成，所述导电纤维绞线为若干细线径聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成，所述导电纤维束线径与所述导电纤维绞线线径比为1.15:1至1.3:1，所述粗线径聚丙烯腈基碳纤维的线径为15μm至30μm，所述细线径聚丙烯腈基碳纤维的线径为8μm至12μm。

2.根据权利要求1所述的具有报警线芯的轻质7芯通信电缆，其特征是：所述电源线芯(1)包括第一内导体(11)和第一硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层(12)。

3.根据权利要求1所述的具有报警线芯的轻质7芯通信电缆，其特征是：所述控制线芯(2)包括两个绝缘线芯(21)对绞构成线芯体，所述绝缘线芯(21)包括第二内导体(211)和第二硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层(212)，所述线芯体外部依次包覆有铁粉聚乙烯树脂复合缠绕层(22)、导电纤维缠绕分屏蔽层(23)和氟树脂绕包层(24)。

4.根据权利要求3所述的具有报警线芯的轻质7芯通信电缆，其特征是：所述铁粉聚乙烯树脂复合缠绕层(22)为铁粉聚乙烯树脂复合带单向螺旋搭盖绕包结构。

5.根据权利要求3所述的具有报警线芯的轻质7芯通信电缆，其特征是：所述导电纤维缠绕分屏蔽层(23)为导电纤维束螺旋缠绕结构且编织密度为95%至98%。

6.根据权利要求1所述的具有报警线芯的轻质7芯通信电缆，其特征是：所述同轴线芯(4)包括第三内导体(41)及依次包覆在所述第三内导体(41)外部的第三硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层(42)、导电纤维编织分屏蔽层(43)和氟树脂挤包层(44)。

7.根据权利要求6所述的具有报警线芯的轻质7芯通信电缆，其特征是：所述导电纤维编织分屏蔽层(43)为双层芳纶捻线互为逆向螺旋绕包编织形成圆筒形支撑网体，所述支撑网体上周向均匀布设有若干导电纤维束。

8.根据权利要求1所述的具有报警线芯的轻质7芯通信电缆，其特征是：所述芳纶捻线缠绕层(5)为芳纶捻线单向螺旋缠绕结构，所述芳纶捻线的线径为0.15mm至0.28mm。

9.根据权利要求1所述的具有报警线芯的轻质7芯通信电缆，其特征是：所述早期断线报警导电纤维缠绕总屏蔽层(7)厚度为0.3mm至0.5mm。

10.根据权利要求1所述的具有报警线芯的轻质7芯通信电缆，其特征是：所述导电纤维束线径为0.12mm至0.28mm。

具有报警线芯的轻质7芯通信电缆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电缆技术领域，尤其涉及一种具有报警线芯的轻质7芯通信电缆。

背景技术

[0002] 在自动化工业生产线上，多芯电缆常用于机器人、移动驱动系统等。由于传输技术、维护测试技术等的飞速发展，通信电缆逐渐走向轻质轻量化的发展，这会给产业技术带来运输方便、造价低、经济实用、效率低等诸多好处。然而，普通的通信电缆采用金属屏蔽层，铜线用量多，重量大，制造成本高，不利于轻质轻量化生产所需。而且，在金属屏蔽层在反复经受弯曲及扭转过程中，金属屏蔽层疲劳受损易出现断丝情况，造成传送信号衰减量大，屏蔽效果不稳定，由于电缆不具有早期断线报警功能，导致故障发生突然，给应急维修带来困难，影响正常的生产秩序。

实用新型内容

[0003] 本实用新型针对现有技术的不足，所要解决的技术问题是提供一种具有报警线芯的轻质7芯通信电缆，去除金属屏蔽层，实现轻质轻量化制作所需，增加早期断线报警线芯，具有早期断线报警功能，有利于及时维修更换，减少生产故障发生。

[0004] 本实用新型是通过以下技术方案使上述技术问题得以解决。

[0005] 具有报警线芯的轻质7芯通信电缆，包括三个电源线芯、三个控制线芯和两个对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯条围绕一个同轴线芯共同绞合构成缆芯，所述三个电源线芯和所述三个控制线芯通过所述两个对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯条分隔设置在所述同轴线芯的左右两侧，所述同轴线芯和所述控制线芯外径比为1:0.7至1:1.85，所述控制线芯和所述电源线芯外径比为1:0.6至1:1.8，所述缆芯外部依次包覆有芳纶捻线缠绕层、PET树脂带绕包防护层、早期断线报警导电纤维缠绕总屏蔽层和硅烷接枝交联高密度聚乙烯外护套，所述早期断线报警线芯包括导电纤维绞线及包覆在所述导电纤维绞线外部的PFA树脂绝缘层，所述导电纤维束为若干粗线径聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成，所述导电纤维绞线为若干细线径聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成，所述导电纤维束线径与所述导电纤维绞线线径比为1.15:1至1.3:1，所述粗线径聚丙烯腈基碳纤维的线径为15μm至30μm，所述细线径聚丙烯腈基碳纤维的线径为8μm至12μm。

[0006] 作为优选，所述电源线芯包括第一内导体和第一硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层。

[0007] 作为优选，所述控制线芯包括两个绝缘线芯对绞构成线芯体，所述绝缘线芯包括第二内导体和第二硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层，所述线芯体外部依次包覆有铁粉聚乙烯树脂复合缠绕层、导电纤维缠绕分屏蔽层和氟树脂绕包层。

[0008] 作为优选，所述铁粉聚乙烯树脂复合缠绕层为铁粉聚乙烯树脂复合带单向螺旋搭盖绕包结构。

[0009] 作为优选，所述导电纤维缠绕分屏蔽层为导电纤维束螺旋缠绕结构且编织密度为

95%至98%。

[0010] 作为优选，所述同轴线芯包括第三内导体及依次包覆在所述第三内导体外部的第三硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层、导电纤维编织分屏蔽层和氟树脂挤包层。

[0011] 作为优选，所述导电纤维编织分屏蔽层为双层芳纶捻线互为逆向螺旋绕包编织形成圆筒形支撑网体，所述支撑网体上周向均匀布设有若干导电纤维束。

[0012] 作为优选，所述芳纶捻线缠绕层为芳纶捻线单向螺旋缠绕结构，所述芳纶捻线的线径为0.15mm至0.28mm。

[0013] 作为优选，所述早期断线报警导电纤维缠绕总屏蔽层厚度为0.3mm至0.5mm。

[0014] 作为优选，所述导电纤维束线径为0.12mm至0.28mm。

[0015] 本实用新型的有益效果：

[0016] 1.增加早期断线报警导电纤维缠绕总屏蔽层，该屏蔽层为若干导电纤维束与二个早期断线报警线芯混合单向螺旋缠绕构成，导电纤维束线径与导电纤维绞线线径比为1.15:1至1.3:1，构成导电纤维束的粗线径聚丙烯腈基碳纤维的线径为15μm至30μm，构成导电纤维绞线的细线径聚丙烯腈基碳纤维的线径为8μm至12μm，导电纤维束的抗拉强度大于早期断线报警线芯的导电纤维绞线的抗拉强度，在电缆承受重复性弯曲扭转过程中，导电纤维绞线比导电纤维束更早发生疲劳断线，在早期断线报警线芯断线损坏时，不会影响总屏蔽层的屏蔽特性，通过早期断线报警线芯的断线报警，能够及时进行应对，采取维修更换措施，避免生产故障突发，有益于维护正常的生产秩序。

[0017] 2.通过去除金属屏蔽层，有助于轻质轻量化生产，避免了金属屏蔽层的断线发生，早期断线报警导电纤维缠绕总屏蔽层、导电纤维缠绕分屏蔽层的导电纤维束为聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成，能够有效的替代金属材料屏蔽层，确保屏蔽性能稳定，有效减轻电缆重量，降低成本，实现轻质化生产所需。同时，通过增设铁粉聚乙烯树脂复合缠绕层用于增强屏蔽信号干扰的能力，采用铁粉填料与聚乙烯树脂复合材料，聚乙烯树脂基层能够有助于减少导电纤维缠绕分屏蔽层的应力集中，降低扭矩力，增强抑制外部噪音干扰能力，信号衰减少，具备更好的信号传送特性。

[0018] 3.通过在缆芯内部结构中合理布置各线芯，优化电源线芯、控制线芯、同轴线芯的外径比，同时添加对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯条，有助于确保电缆圆截面，提高了电缆的柔韧性和耐弯曲特性，对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯条的拉伸弹性模量大，使得电缆能够更好的承受弯曲时的侧向压力，电缆具有高柔韧性，大大减少内导体发生变形断丝，保证电气特性，耐久使用性更好。

附图说明

[0019] 图1为本申请具体实施方式的断面结构示意图；

[0020] 图2为本申请的控制线芯的具体实施方式的断面结构示意图。

[0021] 图中：1-电源线芯，11-第一内导体，12-第一硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层，2-控制线芯，21-绝缘线芯，211-第二内导体，212-第二硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层，22-铁粉聚乙烯树脂复合缠绕层，23-导电纤维缠绕分屏蔽层，24-氟树脂绕包层，3-对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯条，4-同轴线芯，41-第三内导体，42-第三硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层，43-导电纤维编织分屏蔽层，44-氟树脂挤包层，5-芳纶捻线缠绕层，6-

PET树脂带绕包防护层,7-早期断线报警导电纤维缠绕总屏蔽层,8-硅烷接枝交联高密度聚乙烯外护套。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本实用新型的技术方案。

[0023] 如图1所示,本实用新型实施例的具有报警线芯的轻质7芯通信电缆,包括三个电源线芯1、三个控制线芯2和两个对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯条3围绕一个同轴线芯4共同绞合构成缆芯,所述三个电源线芯1和所述三个控制线芯2通过所述两个对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯条3分隔设置在所述同轴线芯4的左右两侧,所述同轴线芯4和所述控制线芯2外径比为1:0.7至1:1.85,所述控制线芯2和所述电源线芯1外径比为1:0.6至1:1.8。

[0024] 在一个实施方式中,所述电源线芯1包括第一内导体11和第一硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层12。

[0025] 在一个实施方式中,如图2所示,所述控制线芯2包括两个绝缘线芯21对绞构成线芯体,所述绝缘线芯21包括第二内导体211和第二硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层212,所述线芯体外部依次包覆有铁粉聚乙烯树脂复合缠绕层22、导电纤维缠绕分屏蔽层23和氟树脂绕包层24。其中,所述铁粉聚乙烯树脂复合缠绕层22为铁粉聚乙烯树脂复合带单向螺旋搭盖绕包结构。所述导电纤维缠绕分屏蔽层23为导电纤维束螺旋缠绕结构且编织密度为95%至98%。

[0026] 在一个实施方式中,所述同轴线芯4包括第三内导体41及依次包覆在所述第三内导体41外部的第三硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层42、导电纤维编织分屏蔽层43和氟树脂挤包层44。其中,所述导电纤维编织分屏蔽层43为双层芳纶捻线互为逆向螺旋绕包编织形成圆筒形支撑网体,所述支撑网体上周向均匀布设有若干导电纤维束。

[0027] 所述缆芯外部依次包覆有芳纶捻线缠绕层5、PET树脂带绕包防护层6、早期断线报警导电纤维缠绕总屏蔽层7和硅烷接枝交联高密度聚乙烯外护套8。在一个实施方式中,所述芳纶捻线缠绕层5为芳纶捻线单向螺旋缠绕结构,所述芳纶捻线的线径为0.15mm至0.28mm。所述早期断线报警导电纤维缠绕总屏蔽层7为若干导电纤维束与二个早期断线报警线芯混合单向螺旋缠绕构成,所述早期断线报警线芯包括导电纤维绞线及包覆在所述导电纤维绞线外部的PFA树脂绝缘层,所述导电纤维束为若干粗线径聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成,所述导电纤维绞线为若干细线径聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成,所述导电纤维束线径与所述导电纤维绞线线径比为1.15:1至1.3:1,具体的说,所述导电纤维束线径为0.12mm至0.28mm。所述粗线径聚丙烯腈基碳纤维的线径为15μm至30μm,所述细线径聚丙烯腈基碳纤维的线径为8μm至12μm。进一步的,所述早期断线报警导电纤维缠绕总屏蔽层7厚度为0.3mm至0.5mm。

[0028] 本实用新型是通过实施例进行描述的,本领域技术人员知悉,在不脱离本实用新型的精神和范围的情况下,可以对这些特征和实施例进行各种改变或等效替换。另外,在本实用新型的指导下,可以对这些特征和实施例进行修改以适应具体的情况及材料而不脱离本实用新型的精神和范围。因此,本实用新型不受此处所公开的具体实施例的限制,所有落入本申请的权利要求内的实施例都属于本实用新型保护的范围。

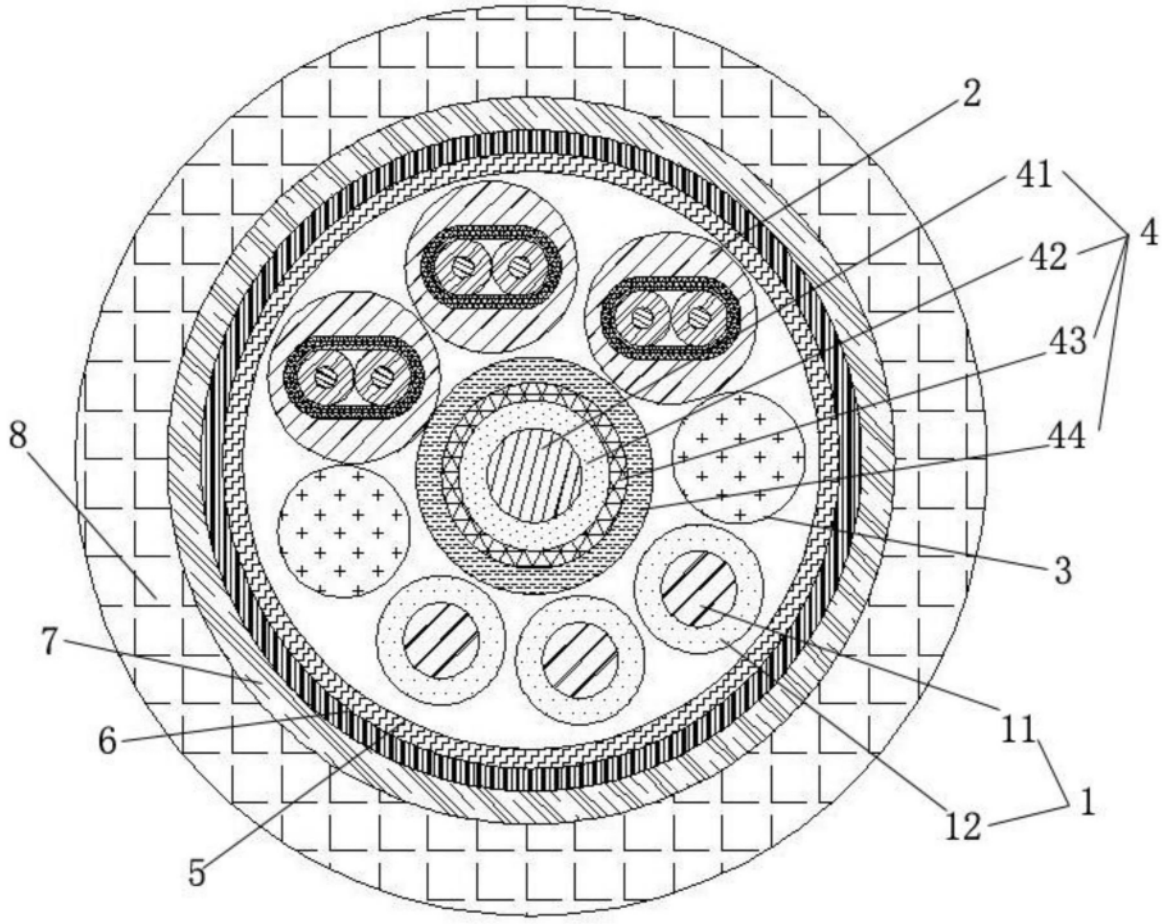


图1

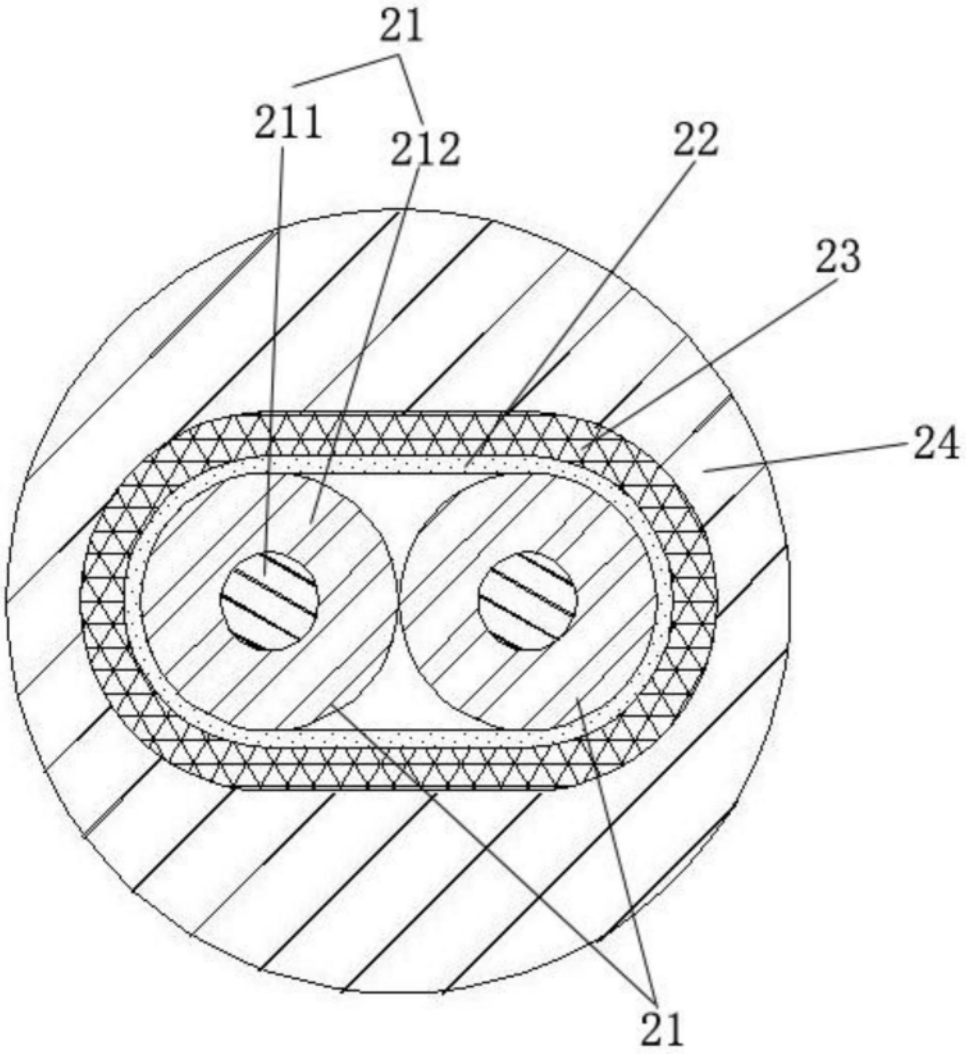


图2