(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 217847527 U
(45)授权公告日 2022.11.18

(21)申请号 202220332413.X
(22)申请日 2022.02.14
(73)专利权人 浙江中大元通电缆科技有限公司
地址 310005 浙江省杭州市下城区环西新村1幢215室
(72)发明人 杨兆文 王成旺 宋斌 蔡长威 刘书鑫
(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 7/08(2006.01)
H01B 7/18(2006.01)
H01B 7/17(2006.01)
H01B 7/02(2006.01)

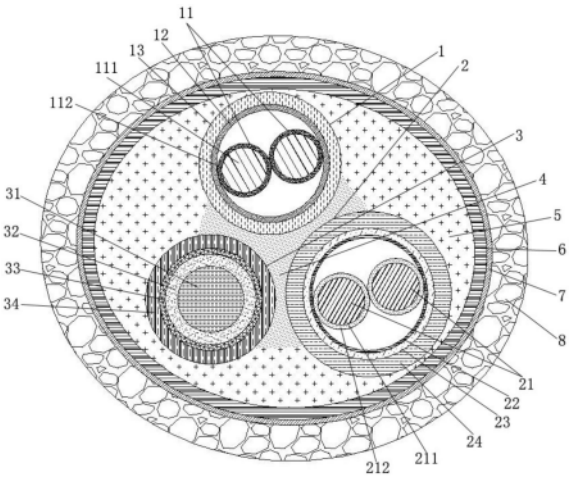
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

轻质环保型数字监控综合扁电缆

(57)摘要

本实用新型公开了一种轻质环保型数字监控综合扁电缆，包括电源线芯、信号线芯和射频线芯通过Y形聚乙烯隔离芯架周向分隔布置并与对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯材共同绞合构成椭圆形缆芯，缆芯外部包覆ETFE树脂绕包层、尼龙线抗扭绕包层和聚氨酯外护套，电源线芯包括两个绝缘线芯对绞构成电源线芯体并包覆PET树脂绕包层和尼龙树脂挤包护套，信号线芯包括两个绝缘对绞线芯对绞构成信号线芯体并包覆铁粉聚乙烯树脂复合缠绕层、导电纤维缠绕屏蔽层和尼龙树脂带绕包层，射频线芯包括射频导体、硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层、导电纤维编织屏蔽层和聚酯纤维平织布绕包层。该电缆符合环保要求，轻质化制备，电缆结构均衡。



CN 217847527 U

1.轻质环保型数字监控综合扁电缆,其特征是:包括电源线芯(1)、信号线芯(2)和射频线芯(3)通过Y形聚乙烯隔离芯架(4)周向分隔布置并与对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯材(5)共同绞合构成椭圆形缆芯,所述缆芯外部依次包覆有ETFE树脂绕包层(6)、尼龙线抗扭绕包层(7)和聚氨酯外护套(8),所述电源线芯(1)外径小于所述信号线芯(2)外径且大于所述射频线芯(3)外径,所述电源线芯(1)包括两个绝缘线芯(11)对绞构成电源线芯体,所述绝缘线芯(11)包括电源导体(111)和XLPE绝缘层(112),所述电源线芯体外部依次包覆有PET树脂绕包层(12)和尼龙树脂挤包护套(13),所述信号线芯(2)包括两个绝缘对绞线芯(21)对绞构成信号线芯体,所述绝缘对绞线芯(21)包括信号导体(211)和硅烷接枝交联高密度聚乙烯绝缘层(212),所述信号线芯体外部依次包覆有铁粉聚乙烯树脂复合缠绕层(22)、导电纤维缠绕屏蔽层(23)和尼龙树脂带绕包层(24),所述射频线芯(3)包括射频导体(31)及依次包覆在所述射频导体(31)外部的硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层(32)、导电纤维编织屏蔽层(33)和聚酯纤维平织布绕包层(34)。

2.根据权利要求1所述的轻质环保型数字监控综合扁电缆,其特征是:所述电源导体(111)由若干线径为0.02mm至0.05mm软铜丝绞合并紧压形成圆形导体结构,所述电源导体(111)直径为1mm至1.4mm。

3.根据权利要求1所述的轻质环保型数字监控综合扁电缆,其特征是:所述PET树脂绕包层(12)为PET树脂带单向螺旋搭盖绕包结构。

4.根据权利要求1所述的轻质环保型数字监控综合扁电缆,其特征是:所述信号导体(211)为由若干直径为0.01mm至0.04mm镀锡铜单丝同心绞合构成,所述信号导体(211)直径为1mm至1.4mm。

5.根据权利要求1所述的轻质环保型数字监控综合扁电缆,其特征是:所述导电纤维缠绕屏蔽层(23)为导电纤维束螺旋缠绕结构且编织密度为95%至98%,所述导电纤维束为若干聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成。

6.根据权利要求1所述的轻质环保型数字监控综合扁电缆,其特征是:所述射频导体(31)为若干镀锡铜单丝与对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维共同绞合形成,所述射频导体(31)直径为1.6mm至1.8mm。

7.根据权利要求1所述的轻质环保型数字监控综合扁电缆,其特征是:所述导电纤维编织屏蔽层(33)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,所述导电纤维束为若干聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成。

8.根据权利要求1所述的轻质环保型数字监控综合扁电缆,其特征是:所述椭圆形缆芯的长短轴比为1.4:1至1.6:1。

9.根据权利要求1所述的轻质环保型数字监控综合扁电缆,其特征是:所述电源线芯(1)和所述信号线芯(2)外径比为0.85:1至0.95:1,所述射频线芯(3)和所述信号线芯(2)外径比为0.65:1至0.8:1。

轻质环保型数字监控综合扁电缆

技术领域

[0001] 本申请涉及电缆技术领域,特别涉及一种轻质环保型数字监控综合扁电缆。

背景技术

[0002] 额定电压450/750V及以下,交通信号传输应用电缆需要应用到数字监控综合电缆,需要具有优异的信号传输性能,一般为电源线、信号线和射频线于一体的综合性电缆。电缆通常应用铜丝编织或铜带屏蔽层,极易出现断线断裂现象,造成屏蔽效果不稳定,影响电气特性,同时,铜带或铜线用量多,重量大,制造成本高,不利于轻质轻量化生产所需。在无卤低烟阻燃环保型的电线电缆推广应用的趋势下,研发设计这类环保电缆需要满足欧盟“ROHS指令”,环保电缆产品不含“ROHS指令”中所禁止使用的铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯及多溴联苯醚对人体有害的物质,同时,环保电缆对环境也没有污染,有益于环境保护及可再生处理。因此,兼顾轻质轻量化电缆设计所需,研发环保型电缆是当前的主要课题之一。

实用新型内容

[0003] 本申请针对现有技术的不足,所要解决的技术问题是提供一种轻质环保型数字监控综合扁电缆,采用无卤低烟无毒阻燃材料,符合环保电缆要求,实现轻质轻量化制备,电缆结构均衡稳定,可靠性更好,延长使用寿命。

[0004] 本申请是通过以下技术方案使上述技术问题得以解决。

[0005] 轻质环保型数字监控综合扁电缆,包括电源线芯、信号线芯和射频线芯通过Y形聚乙烯隔离芯架周向分隔布置并与对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯材共同绞合构成椭圆形缆芯,所述缆芯外部依次包覆有ETFE树脂绕包层、尼龙线抗扭绕包层和聚氨酯外护套,所述电源线芯外径小于所述信号线芯外径且大于所述射频线芯外径,所述电源线芯包括两个绝缘线芯对绞构成电源线芯体,所述绝缘线芯包括电源导体和XLPE绝缘层,所述电源线芯体外部依次包覆有 PET树脂绕包层和尼龙树脂挤包护套,所述信号线芯包括两个绝缘对绞线芯对绞构成信号线芯体,所述绝缘对绞线芯包括信号导体和硅烷接枝交联高密度聚乙烯绝缘层,所述信号线芯体外部依次包覆有铁粉聚乙烯树脂复合缠绕层、导电纤维缠绕屏蔽层和尼龙树脂带绕包层,所述射频线芯包括射频导体及依次包覆在所述射频导体外部的硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层、导电纤维编织屏蔽层和聚酯纤维平织布绕包层。

[0006] 作为优选,所述电源导体由若干线径为0.02㎜至0.05㎜软铜丝绞合并紧压形成圆形导体结构,所述电源导体直径为1㎜至1.4㎜。

[0007] 作为优选,所述PET树脂绕包层为PET树脂带单向螺旋搭盖绕包结构。

[0008] 作为优选,所述信号导体为由若干直径为0.01㎜至0.04㎜镀锡铜单丝同心绞合构成,所述信号导体直径为1㎜至1.4㎜。

[0009] 作为优选,所述导电纤维缠绕屏蔽层为导电纤维束螺旋缠绕结构且编织密度为95%至98%,所述导电纤维束为若干聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成。

[0010] 作为优选,所述射频导体为若干镀锡铜单丝与对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维

共同绞合形成，所述射频导体直径为1.6mm至1.8mm。

[0011] 作为优选，所述导电纤维编织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，所述导电纤维束为若干聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成。

[0012] 作为优选，所述椭圆形缆芯的长短轴比为1.4:1至1.6:1。

[0013] 作为优选，所述电源线芯和所述信号线芯外径比为0.85:1至0.95:1，所述射频线芯和所述信号线芯外径比为0.65:1至0.8:1。

[0014] 本申请的有益效果：

[0015] 1.电缆的各层、各线芯及填充芯材满足欧盟“ROHS指令”，符合环保电缆要求，不含有对人体健康有害物质，对环境无污染，有益于环境保护及可再生处理。

[0016] 2.通过替代金属屏蔽层应用导电纤维缠绕屏蔽层、导电纤维编织屏蔽层，有助于轻质轻量化生产，彻底根除金属屏蔽层的断线发生，导电纤维缠绕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，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。

[0017] 3.采用Y形聚乙烯隔离芯架的特殊结构设计，并通过优化电源线芯、信号线芯和射频线芯的外径比例，有助于确保特定比例关系的椭圆形缆芯截面，使电缆结构均衡稳定，对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯材的拉伸弹性模量大，缆芯能够更好的承受电缆弯曲时的侧向压力，提高电缆的柔韧性、耐挤压、耐弯曲特性，有利于防止各线芯导体变形断丝发生，保持稳定的电气特性，安全可靠性更好，延长使用寿命。

[0018] 4.通过增加尼龙线抗扭绕包层，提高电缆的抗拉伸性能，有助于减少缆芯内部各线芯的局部应力集中，降低扭矩力，大大提高了电缆的耐扭转性能，使得电缆具备更好的抗弯曲性能。

附图说明

[0019] 图1为本申请实施例的断面结构示意图。

[0020] 附图标记说明：

[0021] 1-电源线芯，11-绝缘线芯，111-电源导体，112-XLPE绝缘层，12-PET树脂绕包层，13-尼龙树脂挤包护套，2-信号线芯，21-绝缘对绞线芯，211-信号导体，212- 硅烷接枝交联高密度聚乙烯绝缘层，22-铁粉聚乙烯树脂复合缠绕层，23-导电纤维缠绕屏蔽层，24-尼龙树脂带绕包层，3-射频线芯，31-射频导体，32-硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层，33-导电纤维编织屏蔽层，34-聚酯纤维平织布绕包层， 4-Y形聚乙烯隔离芯架，5-对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯材，6-ETFE树脂绕包层，7-尼龙线抗扭绕包层，8-聚氨酯外护套。

具体实施方式

[0022] 本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释，而非旨在限定本申请，下面将结合附图对本申请实施例的实施方式进行详细描述。

[0023] 参见图1,本申请实施例的轻质环保型数字监控综合扁电缆,包括电源线芯 1、信号线芯2和射频线芯3通过Y形聚乙烯隔离芯架4周向分隔布置并与对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维芯材5共同绞合构成椭圆形缆芯,进一步的,所述椭圆形缆芯的长短轴比为1.4:1至1.6:1。所述电源线芯1外径小于所述信号线芯2外径且大于所述射频线芯3外径,进一步的,所述电源线芯1和所述信号线芯2外径比为0.85:1至0.95:1,所述射频线芯3和所述信号线芯2外径比为 0.65:1至0.8:1。所述绝缘线芯11包括电源导体111和XLPE绝缘层112,具体的说,所述电源导体111由若干线径为0.02mm至0.05mm软铜丝绞合并紧压形成圆形导体结构,所述电源导体111直径为1mm至1.4mm。所述电源线芯体外部依次包覆有PET树脂绕包层12和尼龙树脂挤包护套13,在一个实施方式中,所述PET树脂绕包层12为PET树脂带单向螺旋搭盖绕包结构。所述信号线芯2 包括两个绝缘对绞线芯21对绞构成信号线芯体,所述绝缘对绞线芯21包括信号导体211和硅烷接枝交联高密度聚乙烯绝缘层212,具体的说,所述信号导体 211为由若干直径为0.01mm至0.04mm镀锡铜单丝同心绞合构成,所述信号导体211直径为1mm至1.4mm。所述信号线芯体外部依次包覆有铁粉聚乙烯树脂复合缠绕层22、导电纤维缠绕屏蔽层23和尼龙树脂带绕包层24,在一个实施方式中,所述导电纤维缠绕屏蔽层23为导电纤维束螺旋缠绕结构且编织密度为 95%至98%,所述导电纤维束为若干聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成。所述射频线芯3包括射频导体31及依次包覆在所述射频导体31外部的硅烷接枝交联低密度聚乙烯绝缘层32、导电纤维编织屏蔽层33和聚酯纤维平织布绕包层34,具体的说,所述射频导体31为若干镀锡铜单丝与对位型全芳香族共聚酰胺拉伸纤维共同绞合形成,所述射频导体31直径为1.6mm至1.8mm。在一个实施方式中,所述导电纤维编织屏蔽层33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,所述导电纤维束为若干聚丙烯腈基碳纤维绞合并涂覆铜导电涂层形成。

[0024] 所述缆芯外部依次包覆有ETFE树脂绕包层6、尼龙线抗扭绕包层7和聚氨酯外护套8,所述电源线芯1包括两个绝缘线芯11对绞构成电源线芯体。

[0025] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本申请的具体实施方式,用以说明本申请的技术方案,而非对其限制,本申请的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本申请的保护范围之内。

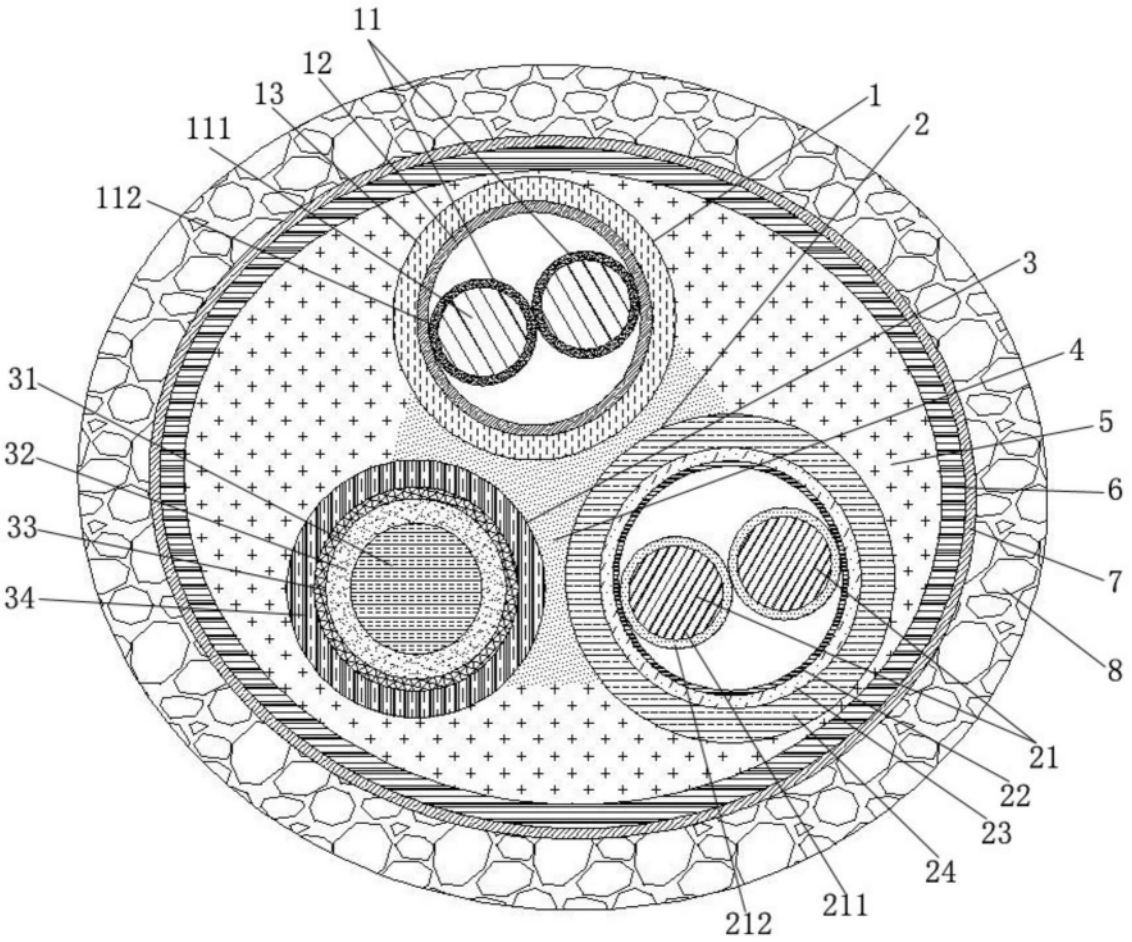


图1