



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222462431 U

(45) 授权公告日 2025. 02. 11

(21) 申请号 202420202558.7

H01B 7/17 (2006.01)

(22) 申请日 2024.01.26

H01B 7/02 (2006.01)

H01B 9/02 (2006.01)

(73) 专利权人 昆明电缆集团昆电工电缆有限公司

地址 650000 云南省昆明市高新区昆明新城高新技术产业基地魁星街1766号

(72) 发明人 李药保 习有建 余晓富 韩易 陈明聪 张利春 蒋为民 廖学青 吴兴

(74) 专利代理机构 成都睿道智诚专利代理有限公司 51217

专利代理师 胡可

(51) Int. Cl.

H01B 7/295 (2006.01)

H01B 7/29 (2006.01)

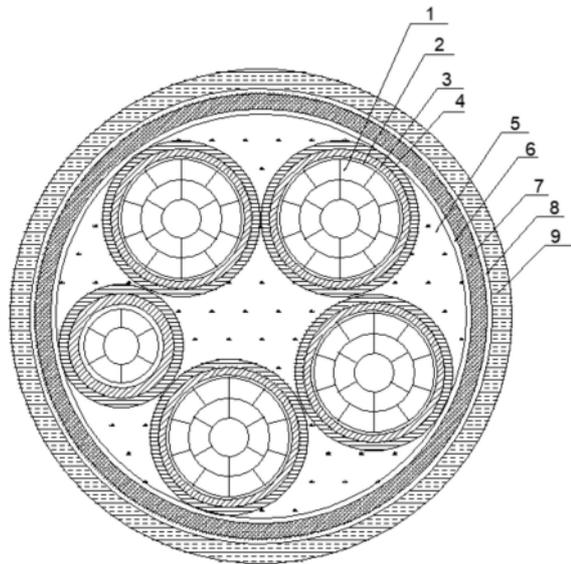
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种高阻燃耐火电力电缆

(57) 摘要

本实用新型涉及电缆技术领域,提供了一种高阻燃耐火电力电缆,包括若干缆芯,若干缆芯之间设有填充层,填充层外由内向外依次设有防护层和护套,缆芯包括由内至外依次设置的导体、耐火层和绝缘层,所述绝缘层包括由内至外依次设置的辐照交联聚乙烯层和辐照交联聚烯烃层,本实用新型大幅提高电缆内部耐温、阻燃性能,有效保护导体,提高电缆在使用场所的安全性和火灾情况发生时的持续供电时间,以便于采取应急措施救援,从而保障人身财产安全。



1. 一种高阻燃耐火电力电缆,包括若干缆芯,若干缆芯之间设有填充层(5),填充层(5)外由内向外依次设有防护层和护套(9),缆芯包括由内至外依次设置的导体(1)、耐火层(2)和绝缘层,其特征在于,所述绝缘层包括由内至外依次设置的辐照交联聚乙烯层(3)和辐照交联聚烯烃层(4);

所述防护层由内至外依次包括第一绕包带层(6)、隔氧层(7)和第二绕包带层(8)。

2. 根据权利要求1所述高阻燃耐火电力电缆,其特征在于,所述第一绕包带层(6)和所述第二绕包带层(8)均由两层无卤隔氧带捆扎而成。

3. 根据权利要求1所述高阻燃耐火电力电缆,其特征在于,所述隔氧层(7)为B1级陶瓷化无卤低烟聚烯烃。

4. 根据权利要求1-3任意一项所述高阻燃耐火电力电缆,其特征在于,所述护套(9)为B1级无卤低烟聚烯烃。

5. 根据权利要求1-3任意一项所述高阻燃耐火电力电缆,其特征在于,所述填充层(5)为无机纸绳。

6. 根据权利要求1-3任意一项所述高阻燃耐火电力电缆,其特征在于,所述耐火层(2)为双层云母带。

7. 根据权利要求1-3任意一项所述高阻燃耐火电力电缆,其特征在于,所述护套(9)外设有铠装层或金属屏蔽层。

## 一种高阻燃耐火电力电缆

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电缆技术领域,具体而言,涉及一种高阻燃耐火电力电缆。

### 背景技术

[0002] 低压电缆是日常生活活动场所接触最多的电力电缆,其承担传输和分配电力资源的作用,对日常生活活动至关重要。但是,不安全的电力电缆也是火灾蔓延的途径之一,其阻燃耐火性能显得尤为关键。

[0003] 对于提高电力电缆的阻燃措施,现有技术中多通过阻燃材料来实现,例如公开号为“CN116779237A”的专利文献中,电缆由内至外依次包括铜芯导体、耐火层、绝缘层、阻燃填充层、绕包带层、隔氧层和护套,其中,阻燃填充层由绝缘线芯与低烟无卤PP填充绳绞合成缆,绕包带层采用低烟无卤阻燃扎带重叠绕包扎紧,隔氧层采用环保低烟无卤阻燃材料挤压式拉制而成,护套采用高阻燃低烟无卤聚烯烃复合物,一定程度上能够起到阻燃的效果,然而,实际应用中,其主要起作用的为高阻燃低烟无卤聚烯烃复合物制成的护套,内层阻燃效果有限,阻燃耐火效果仍然有待提升。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种高阻燃耐火电力电缆,以解决现有技术的上述缺陷。

[0005] 本实用新型的实施例通过以下技术方案实现:

[0006] 一种高阻燃耐火电力电缆,包括若干缆芯,若干缆芯之间设有填充层,填充层外由内向外依次设有防护层和护套,缆芯包括由内至外依次设置的导体、耐火层和绝缘层,所述绝缘层包括由内至外依次设置的辐照交联聚乙烯层和辐照交联聚烯烃层。

[0007] 可选地,所述防护层由内至外依次包括第一绕包带层、隔氧层和第二绕包带层。

[0008] 可选地,所述第一绕包带层和所述第二绕包带层均由两层无卤隔氧带捆扎而成。

[0009] 可选地,所述隔氧层为B1级陶瓷化无卤低烟聚烯烃。

[0010] 可选地,所述护套为B1级无卤低烟聚烯烃。

[0011] 可选地,所述填充层为无机纸绳。

[0012] 可选地,所述耐火层为双层云母带。

[0013] 可选地,所述护套外设有铠装层或金属屏蔽层。

[0014] 本实用的技术方案至少具有如下优点和有益效果:本实用新型中,导体外的绝缘层包括由内至外依次设置的辐照交联聚乙烯层和辐照交联聚烯烃层,内层具有优异的电气性能和机械性能、耐温等级,外层具有无卤低烟、阻燃特性,大幅提高电缆内部耐温、阻燃性能,有效保护导体,提高电缆在使用场所的安全性和火灾情况发生时的持续供电时间,以便于采取应急措施救援,从而保障人身财产安全。

## 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0016] 图1为本实用新型提供的一种高阻燃耐火电力电缆的结构示意图;

[0017] 图标:1-导体,2-耐火层,3-辐照交联聚乙烯层,4-辐照交联聚烯烃层,5-填充层,6-第一绕包带层,7-隔氧层,8-第二绕包带层,9-护套。

## 具体实施方式

[0018] 实施例一

[0019] 参考图1,一种高阻燃耐火电力电缆,包括若干缆芯,若干缆芯之间设有填充层5,填充层5外由内向外依次设有防护层和护套9,缆芯包括由内至外依次设置的导体1、耐火层2和绝缘层。

[0020] 导体1选择符合GB/T3956-2008标准规定的1类、2类或5类导体1,可采用T型结构绞合设计,该导体1紧压系数达到0.95以上,使用铜导体1电阻率 $0.017\Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ 以下铜杆加工时,与相同截面的紧压圆形导体1对比,其外径小、导电性能优异、表面光滑圆整。以70mm<sup>2</sup>三芯0.6/1kV电缆结构为例,T型导体1外径9.3mm,成品电缆外径32.5mm,紧压圆形导体1外径10.0mm,其成品电缆外径34mm,导体1外径小7%,成品电缆外径小4.4%,整体电缆所使用的材料可节约1%以上。

[0021] 导体1外绕包两层云母带作为耐火层2,实际应用中,按GB/T19666-2019耐火性能、GA306.2-2007中耐火性能级别和技术要求(供火温度950℃~1000℃,90min供火+15min冷却,试验电压额定电压,按GB/T19216.21试验方法,线路完整性满足2A熔断器不断、指示灯不熄灭,烟气毒性符合GB/T20285中的ZA2级,烟密度 $\geq 80\%$ ,耐腐蚀性PH值 $\geq 4.3$ 、电导率 $\leq 10\mu\text{s}/\text{mm}$ ),按GB/T19216或是IEC60331试验方法,分别测试,供火温度、时间可以分别或是同时满足GB/T19666-2019耐火性能表6规定(供火温度950℃~1000℃,90min供火+15min冷却,试验电压额定电压,按GB/T19216.21试验方法,线路完整性满足2A熔断器不断、指示灯不熄灭),GA306.2-2007中耐火性能级别和技术要求表1规定IA级(符合GB/T19216试验方法的耐火特性和烟气毒性符合GB/T20285中的ZA2级,烟密度 $\geq 80\%$ ,耐腐蚀性PH值 $\geq 4.3$ 、电导率 $\leq 10\mu\text{s}/\text{mm}$ )。

[0022] 绝缘层包括由内至外依次设置的辐照交联聚乙烯层3和辐照交联聚烯烃层4,内层具有优异的电气性能和机械性能、耐高温等级,外层具有无卤低烟、阻燃特性,大幅提高电缆内部耐温、阻燃性能,有效保护导体1,提高电缆在使用场所的安全性和火灾情况发生时的持续供电时间,以便于采取应急措施救援,从而保障人身财产安全。

[0023] 实际应用中,辐照交联聚乙烯层3和辐照交联聚烯烃层4采用双层共挤技术,挤出后利用电子加速器产生的高能射线进行交联,交联后三维网状分子结构热稳定性好,绝缘电气性能及机械性能得到大幅度的提高,满足GB/T12706-2020、JB/T10491-2022中绝缘性能要求,同时也满足JG/T442-2014中长寿性能长寿(导体1长期最高工作温度125℃,试验温度 $180\pm 3^\circ\text{C}$ ,试验时间168h,断裂伸长率保留率不应小于断裂伸长率原始值的50%)和

绝缘性能要求(导体1最高运行温度150℃,200±3℃条件下,老化前载荷下伸长率不大于80%、冷却后永久伸长率不应大于15%;老化后抗张强度变化率不应大于±30%、断裂伸长率不应大于±30%)。采用双层绝缘共挤辐照交联绝缘技术,提高了电缆的正常运行温度可达150℃,确保输电线路的用电安全和低碳环保。

[0024] 填充层5为无机纸绳,也叫无机阻燃绳,具有具有环保、阻燃特性。

[0025] 防护层由内至外依次包括第一绕包带层6、隔氧层7和第二绕包带层8,第一绕包带层6和第二绕包带层8均由两层无卤隔氧带捆扎而成,无卤隔氧带具有高阻燃型,第一绕包带层6对填充层5起到防护作用,同时增加阻燃特性和散热性能。第二绕包带层8目的是为了达到GB/T31247-2014中的B1中d0要求,防止燃烧时高温下,释放气体造成隔氧层7有析出物或是凸起点,进行绕包捆扎利于护套9紧密包裹,避免护套9碳化掉落。

[0026] 隔氧层7采用B1级陶瓷化无卤低烟聚烯烃,在火焰灼烧或高温条件下可以形成坚硬的陶瓷状外壳,起到很好的防火保护作用。隔氧层7料氧指数大于40,在高温燃烧下无析出物、碳化成壳,具有吸热、散热、阻燃、无卤低烟等特性,能有效与护套9形成电缆双防护层,能有效的防止氧气作为助燃剂对电缆进行持续燃烧,起到较好的阻燃效果,同时可以对电缆绝缘线芯实施外部机械性能保护,使电缆长期运行时安全可靠。

[0027] 护套9采用B1级无卤低烟聚烯烃,材料具有较高的成壳性和较好的滴落性指标,电缆燃烧过程中阻燃性能、滴落物/微粒等级、烟气毒性等级和腐蚀性等级等满足GB31247-2014中燃烧性能B1(d0、t0、a1)和GB/T19666-2019中成束性能A类和单根阻燃性能。

[0028] 实施例二

[0029] 本实施例在实施例一的基础上进一步优化,具体地,根据使用需求,本实施例可在护套9外可设计金属屏蔽层,以起到抗电磁干扰作用,或是铺设场所要求,设计金属铠装层,保护缆芯内部结构不受外力的破坏,起到抗拉、抗压的作用。在其它实施例中,外护套9还可以结合铺设地理环境采用符合高阻燃B1级性能具有防鼠、防蚁等特性的低烟无卤阻燃材料,同时也可以结合防水、耐寒、防辐射、耐老化等特性优化结构。

[0030] 本申请提供的电缆可以广泛应用到各行各业的基础设施、厂房、工业与民用建筑、工业装置中等,可用于包括:高层建筑、地铁、隧道、商场,剧院、车站、机场以及重要的配电线路、楼房布线等人口密集的场所。产品在满足无卤低烟阻燃的性能下具有优异的绝缘电气性能及机械性能,使用寿命长达70年以上,具有高耐温等级、高阻燃、节能环保、防火、使用寿命不少于70年,与建筑产权70年同步,高寿命确保了电缆的安全性,不会产生由于电缆更换带来的二次成本,综合经济效益高,该电缆满足住建部新的建筑设计规范。

[0031] 以上仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

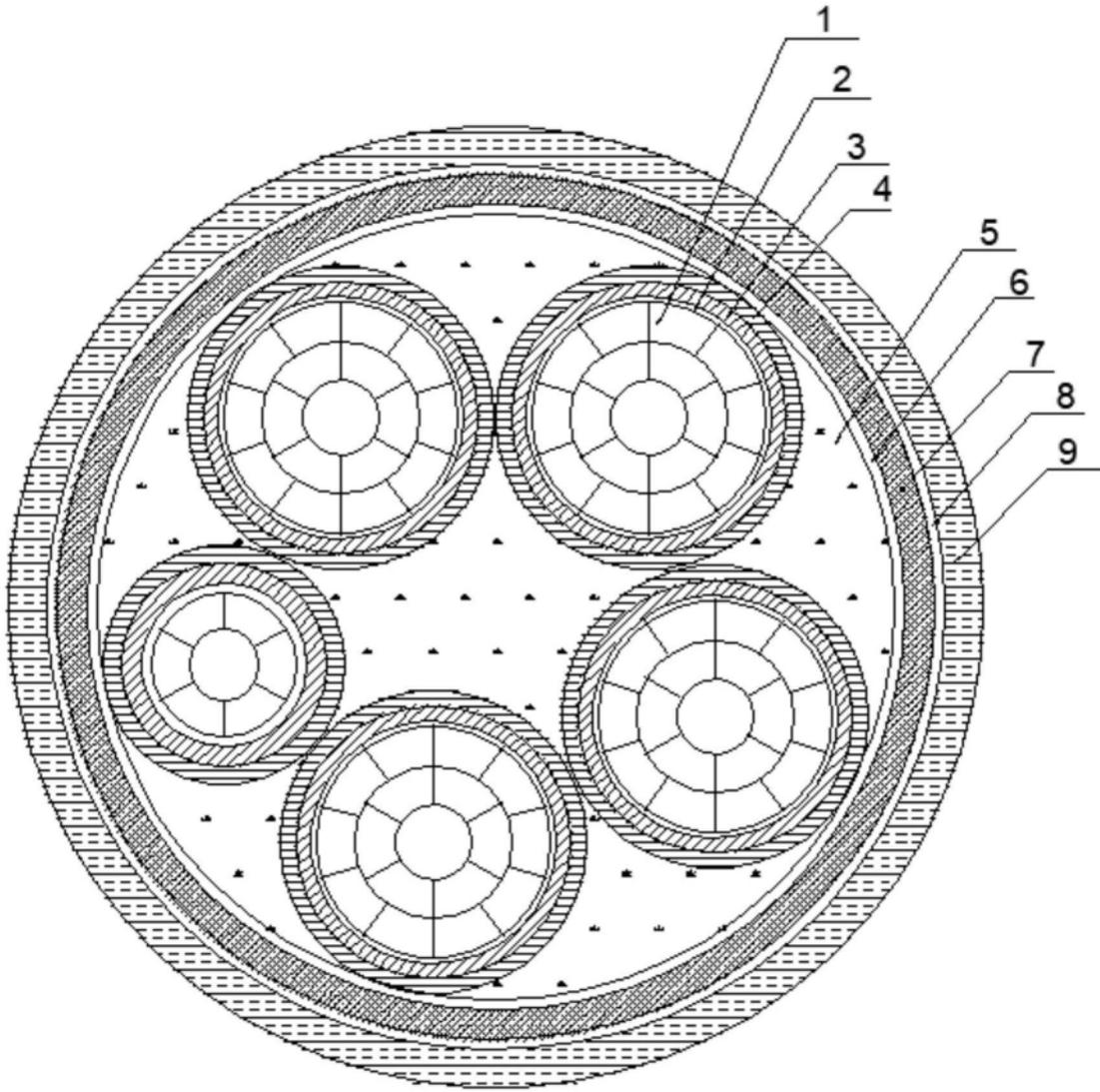


图1