(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110783036 A
(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201911229674.8

(22)申请日 2019.12.04

(71)申请人 上海朗达电缆(集团)有限公司
地址 201716 上海市青浦区练塘工业园区芦潼路297号

(72)发明人 刘源 王浩淼 吴琼琼 王成忠

(74)专利代理机构 上海世圆知识产权代理有限公司 31320
代理人 王佳妮

(51)Int.Cl.
H01B 9/00(2006.01)
H01B 7/295(2006.01)
H01B 7/29(2006.01)
H01B 7/22(2006.01)
H01B 7/02(2006.01)
H01B 7/00(2006.01)
H01B 13/02(2006.01)
H01B 13/06(2006.01)
H01B 13/22(2006.01)
H01B 13/26(2006.01)

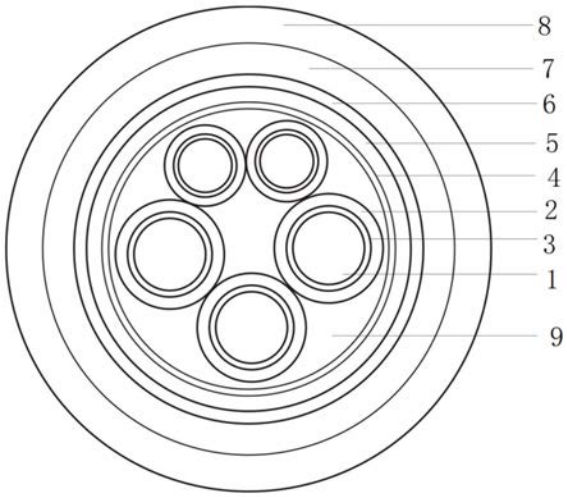
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种防火电力电缆及其制作工艺

(57)摘要

本发明公开一种防火电力电缆,防火电力电缆包括内层的线芯导体和设在外层的防护层;线芯导体包含至少两种不同直径的导体,不同直径的导体依次顺时针或者逆时针排列,线芯导体与外护层之间填充有隔氧填充层;防护层由内而外依次为隔热层、隔氧内护层、钢带铠装层、耐火阻燃层和外护套。使用时,本发明的电缆燃烧性能达到B1级,附加分级符合d0,t0,a1的规定要求,使得电缆在额定工作电压下,火焰温度不低于750℃,在供火时间90min内熔断器不断。



CN 110783036 A

1.一种防火电力电缆,其特征在于,防火电力电缆包括内层的线芯导体和设在外层的防护层;线芯导体包含至少两种不同直径的导体,不同直径的导体依次顺时针或者逆时针排列,线芯导体与外护层之间填充有隔氧填充层;防护层由内而外依次为隔热层、隔氧内护层、钢带铠装层、耐火阻燃层和外护套。

2.根据权利要求1所述的一种防火电力电缆,其特征在于,每种不同直径的导体数量为2-5根,每根导体的外部分别包裹有耐火云母层和绝缘层,每种直径的导体形成一个线芯导体分组,两个线芯导体分组再组合成缆。

3.根据权利要求1所述的一种防火电力电缆,其特征在于,每种不同直径的导体数量为2-5根,每根导体的外部分别包裹有耐火云母层和绝缘层,不同直径的导体互相间隔设置。

4.根据权利要求2或3所述的一种防火电力电缆,其特征在于,两种或两种以上导体的直径之间为一个等比数列,相邻比值为1:2。

5.根据权利要求1所述的一种防火电力电缆,其特征在于,隔热层的厚度为0.4-0.6mm,隔热层采用无碱玻璃纤维带绕包而成;隔氧内护层厚度为1.5-1.7mm,采用低烟无卤隔氧材料绕包而成。

6.根据权利要求1所述的一种防火电力电缆,其特征在于,钢带铠装层采用双层的镀锌钢带制成,每层的镀锌钢带宽度为25mm,厚度为0.5mm;耐火阻燃层的厚度为2.5mm,采用活性氢氧化铝水合物或者氢氧化镁水合物与硅酸钠混合而成。

7.根据权利要求1所述的一种防火电力电缆的制作工艺,其特征在于,制作工艺包括如下:a、制作线芯导体,选取至少两种不同直径的导体,在每一种导体的表面绕包双防火绝缘层形成线芯导体;b、线芯成缆,将线芯导体顺时针排列后,成缆时绞合方向为右向,相邻的线芯导体之间的空隙处填充隔氧填充层,线芯导体组成缆时,同时绕包无碱玻璃纤维带,形成隔热层;c、在隔热层外部依次绕包隔氧内护层、钢带铠装层、耐火阻燃层和外护套,形成防火电力电缆。

8.根据权利要求1所述的一种防火电力电缆的制作工艺,其特征在于,a步骤中,两种或两种以上导体的直径之间为一个等比数列,比值为1:2。

9.根据权利要求1所述的一种防火电力电缆的制作工艺,其特征在于,c步骤中,钢带铠装层采用双层的镀锌钢带制成,每层的镀锌钢带宽度为25mm,厚度为0.5mm;耐火阻燃层的厚度为2.5mm,采用活性氢氧化铝水合物或者氢氧化镁水合物与硅酸钠混合而成。

一种防火电力电缆及其制作工艺

技术领域

[0001] 本发明主要涉及电缆的技术领域,特别涉及一种防火电力电缆及其制作工艺。

背景技术

[0002] 目前,随着我国社会经济的高速发展, 对工业智能及自动化要求越来越高,传统的控制电缆,国标GB/T 9330-2008上对阻燃的要求,一般采用GB/T18380-2008或IEC60332-3,国内主流电缆企业都已经形成固定的工艺要求,在产品阻燃性能上属于成熟产品。而对于实施的GB 31247-2014《电缆及光缆燃烧性能分级》标准,研究不深入,很多人认为IEC60332-3阻燃B类或A类成束燃烧试验合格,GB 31247中B1也应该满足要求,其实差距很大。

[0003] GB 31247-2014《电缆及光缆燃烧性能分级》标准,对电缆在受火条件下的火焰蔓延、热释放和产烟特性进行主分级,同时针对不同使用场所和用户的需求还从电缆在受火条件下的产烟毒性、腐蚀性和燃烧滴落物/微粒等方面进行了附加分级。

[0004] 因此,针对上述情况,市场上急需要研制了一种阻燃B1级防火控制电缆来满足新标准的要求。

发明内容

[0005] 本发明针对上述问题,提供了一种防火电力电缆及其制作工艺,通过设置不同直径的线芯导体,并在线芯导体外绕包防护层,使得电缆具有良好的防火性能,燃烧性能达到B1级。

[0006] 本发明的目的可以通过下述技术方案来实现:一种防火电力电缆,其特征在于,防火电力电缆包括内层的线芯导体和设在外层的防护层;线芯导体包含至少两种不同直径的导体,不同直径的导体依次顺时针或者逆时针排列,线芯导体与外护层之间填充有隔氧填充层;防护层由内而外依次为隔热层、隔氧内护层、钢带铠装层、耐火阻燃层和外护套。

[0007] 优选的,每种不同直径的导体数量为2-5根,每根导体的外部分别包裹有耐火云母层和绝缘层。两种或两种以上导体的直径之间为一个等比数列,相邻比值为1:2。

[0008] 进一步,隔热层的厚度为0.4-0.6mm,隔热层采用无碱玻璃纤维带绕包而成;隔氧内护层厚度为1.5-1.7mm,采用低烟无卤隔氧材料绕包而成。

[0009] 一种防火电力电缆的制作工艺,其特征在于,制作工艺包括如下:a、制作线芯导体,选取至少两种不同直径的导体,在每一种导体的表面绕包双防火绝缘层形成线芯导体;b、线芯成缆,将线芯导体顺时针排列后,成缆时绞合方向为右向,相邻的线芯导体之间的空隙处填充隔氧填充层,线芯导体组成缆时,同时绕包无碱玻璃纤维带,形成隔热层;c、在隔热层外部依次绕包隔氧内护层、钢带铠装层、耐火阻燃层和外护套,形成防火电力电缆。

[0010] 相对于现有技术,本发明的技术方案除了整体技术方案的改进,还包括很多细节方面的改进,具体而言,具有以下有益效果:

1、本发明所述的改进方案,芯导体包含至少两种不同直径的导体,不同直径的导体依

次顺时针或者逆时针排列，线芯导体与外护层之间填充有隔氧填充层，使得导体具有优异的防火、耐火特性，可以保证火灾情况下电力和通讯的畅通，为人员逃生和消防救援争取宝贵的时间；

2、在本发明的技术方案中，防护层由内而外依次为隔热层、隔氧内护层、钢带铠装层、耐火阻燃层和外护套，使得本发明的电缆燃烧性能达到B1级，附加分级符合d0,t0,a1的规定要求，使得电缆在额定工作电压下，火焰温度不低于750℃，在供火时间90min内熔断器不断；

3、本发明的电缆具有良好的隔热性，导热系数0.09W/Mk，特别是烧蚀后的内部是均匀的蜂窝状，具有更好的耐火性和隔热性；

4、本发明的电缆采用多层防火结构，在 650℃-3000℃的火焰下，能够迅速烧结成坚硬的陶瓷状硬壳，不开裂、不熔融、不滴落，该硬壳能够有效隔离高温火焰对线路内部的侵害，保证线路在火灾情况下的畅通。

附图说明

[0011] 图1为本发明的结构示意图。

[0012] 图中标注如下：

1铜导体、2绝缘层、3耐火云母层；

4隔热层、5隔氧内护层、6钢带铠装层、7耐火阻燃层、8外护套、9隔氧填充层。

具体实施方式

[0013] 以下结合附图详细说明本发明的具体实施方式，使本领域的技术人员更清楚地理解如何实践本发明。尽管结合其优选的具体实施方案描述了本发明，但这些实施方案只是阐述，而不是限制本发明的范围。

[0014] 如图1所示，一种防火电力电缆，其与现有技术的区别在于，防火电力电缆包括内层的线芯导体和设在外层的防护层；线芯导体包含至少两种不同直径的导体1，不同直径的导体依次顺时针或者逆时针排列，线芯导体与外护层之间填充有隔氧填充层9；防护层由内而外依次为隔热层4、隔氧内护层5、钢带铠装层6、耐火阻燃层7和外护套8。

[0015] 使用时，每种不同直径的导体数量为2-5根，每根导体的外部分别包裹有耐火云母层3和绝缘层2。在耐火云母层与绝缘层之间设置有支撑层，支撑层由粗沙粒制成，均匀涂覆在耐火云母层表面，由于绝缘层采用新型防火材料陶瓷化聚烯烃绝缘料，厚度为1.7mm，陶瓷化聚烯烃防火绝缘料除具有普通聚烯烃绝缘料的特性外，还具有优异的防火、耐火特性，其在火焰的灼烧下可形成坚硬的陶瓷状硬壳，在高温情况下，由于粗沙粒的支撑作用，使得陶瓷状硬壳与耐火云母层之间形成一个隔空的结构，具有非常好的隔热隔火效果，可以保证火灾情况下电力和通讯的通畅，为人员逃生和消防救援争取宝贵的时间。

[0016] 在一个实施例中，线芯导体包含两种不同直径的导体，不同直径的导体依次顺时针排列，其中，导体采用圆形退火软铜导体，一种导体240mm^{2}导体采用37根单丝直径2.96mm的铜丝制成，另一种120mm^{2}导体采用19根单丝直径2.88mm的铜丝制成，采用圆形紧压的绞合方式，导体外径缩减10%，结构紧密，直流电阻满足标准要求。第一种导体数量为3根，第二种导体数量为2根，参见图1，每根导体的外部分别包裹有耐火云母层和绝缘层，每种直径的

导体形成一个线芯导体分组，两个线芯导体分组再组合成缆。挤包绝缘层采用颜色区分，240mm^{2}选用红色、黄色、绿色，120mm^{2}选用蓝色、黑色。

[0017] 线芯按黄红绿蓝黑顺时针方向排列，成缆时绞合方向为右向，线芯空隙填充隔氧层，材料采用纳米级活性氢氧化铝水合物(或氢氧化镁水合物)与硅酸钠按一定比例混合而成的混合物，由于混合物含有大量氢氧化铝水合物(或氢氧化镁水合物)，高温时分解产生大量水分形成水雾，从而起到降温和防火的作用，高温后可形成坚硬的壳体，对线芯导体起到进一步保护作用。

[0018] 进一步的，在线芯导体的绝缘层与隔氧层之间填设弹性构件，这里的弹性构件是指聚醚型聚氨酯水膨胀弹性体，在遇水气的情况下可以快速膨胀，延缓火焰与绝缘层之间的接触，进一步对线芯导体起到加强保护作用。

[0019] 在另一个实施例中，有两种不同直径的导体组成，导体的直径之间为一个等比数列，相邻比值为1:2，比如有三种导体，则三种导体的直径之比为1:2:4。每种不同直径的导体数量为2-5根，每根导体的外部分别包裹有耐火云母层和绝缘层，不同直径的导体互相间隔设置，即小直径导体和大直径导体互相间隔进行设置。如果是两种以上不同直径的导体，则根据导体直径的大小由小到大进行排列。本实施例的两种不同直径导体，导体外部包裹耐火云母层的厚度为0.14mm，小直径导体外部绝缘层的厚度为1.2mm，大直径导体外部绝缘层的厚度为1.7mm，同时在一大一小导体形成一组，在这一组导体的绝缘层之间在填充一层陶瓷化聚烯烃防火绝缘料，使得一大一小两者之间形成塔桥结构，进一步强化支撑。

[0020] 隔氧填充层采用活性氢氧化铝水合物或者氢氧化镁水合物与硅酸钠混合而成，同时在加入陶瓷纤维，这里陶瓷纤维占到质量百分比30-60%，活性氢氧化铝水合物或者氢氧化镁水合物占到质量百分比的5-25%，硅酸钠占到质量百分比的25-45%。由于混合物含有大量氢氧化铝水合物(或氢氧化镁水合物)，高温时分解产生大量水分形成水雾，从而起到降温和防火的作用，高温后可形成坚硬的壳，具有良好的隔热性，导热系数0.09W/Mk，特别是烧蚀后的内部是均匀的蜂窝状，具有更好的耐火性和隔热性。

[0021] 隔热层的厚度为0.4-0.6mm，隔热层采用无碱玻璃纤维带绕包而成，玻璃纤维带环保无毒，具有耐高温和防火性能，隔热性能优良。隔氧内护层厚度为1.5-1.7mm，采用低烟无卤隔氧材料绕包而成。材料为低烟无卤隔氧材料，材料氧指数不小于45，材料中填充大量水合金属氧化物，受热时，水分子蒸发，吸收大部分热量，可以降低电缆的温度，形成的水分子可以冲淡电缆周围氧气的浓度，燃烧的金属氧化物产物形成硬壳，包覆在缆芯外，阻止火焰和热量向电缆内部蔓延，同时隔氧层起到隔离套作用。

[0022] 在又一个实施例中，两种以上直径不同的导体组成线芯导体，小直径导体组成中心圆，大直径导体包围在小直径导体外部，制作时可以把更为重要的线芯导体放在中心圆，一旦遇到火灾或者其他意外事故，可以保证中心处的导体运行畅通，争取更多的宝贵时间。

[0023] 进一步，钢带铠装层采用双层的镀锌钢带制成，每层的镀锌钢带宽度为25mm，厚度为0.5mm，两层间隙绕包，间隙小于22.5mm。钢带铠装，可以提高电缆机械性能，增强抗冲击性；二是可以阻隔火焰，保护电缆内部结构，阻止火焰蔓延电缆内部。耐火阻燃层的厚度为2.5mm，采用活性氢氧化铝水合物或者氢氧化镁水合物与硅酸钠混合而成。高温时分解产生大量水分形成水雾，从而起到降温和防火的作用，高温后可形成坚硬的壳，具有良好的隔热性，导热系数0.09W/Mk，特别是烧蚀后的内部是均匀的蜂窝状，具有更好的耐火性和隔热

性。外护套采用挤包方式挤包在轧纹铠装层上，厚度3.3mm。选用低烟无卤护套料，氧指数大于36，外护套起到保护作用。

[0024] 在一个制作工艺实施例中，制作工艺包括如下：a、制作线芯导体，选取至少两种不同直径的导体，在每一种导体的表面绕包双防火绝缘层形成线芯导体；b、线芯成缆，将线芯导体顺时针排列后，成缆时绞合方向为右向，相邻的线芯导体之间的空隙处填充隔氧填充层，线芯导体组成缆时，同时绕包无碱玻璃纤维带，形成隔热层；c、在隔热层外部依次绕包隔氧内护层、钢带铠装层、耐火阻燃层和外护套，形成防火电力电缆。

[0025] 进一步，a步骤中，两种或两种以上导体的直径之间为一个等比数列，比值为1:2。c步骤中，钢带铠装层采用双层的镀锌钢带制成，每层的镀锌钢带宽度为25mm，厚度为0.5mm；耐火阻燃层的厚度为2.5mm，采用活性氢氧化铝水合物或者氢氧化镁水合物与硅酸钠混合而成。

[0026] 应当指出，对于经充分说明的本发明来说，还可具有多种变换及改型的实施方案，并不局限于上述实施方式的具体实施例。上述实施例仅仅作为本发明的说明，而不是对本发明的限制。总之，本发明的保护范围应包括那些对于本领域普通技术人员来说显而易见的变换或替代以及改型，且以所附权利要求为准。

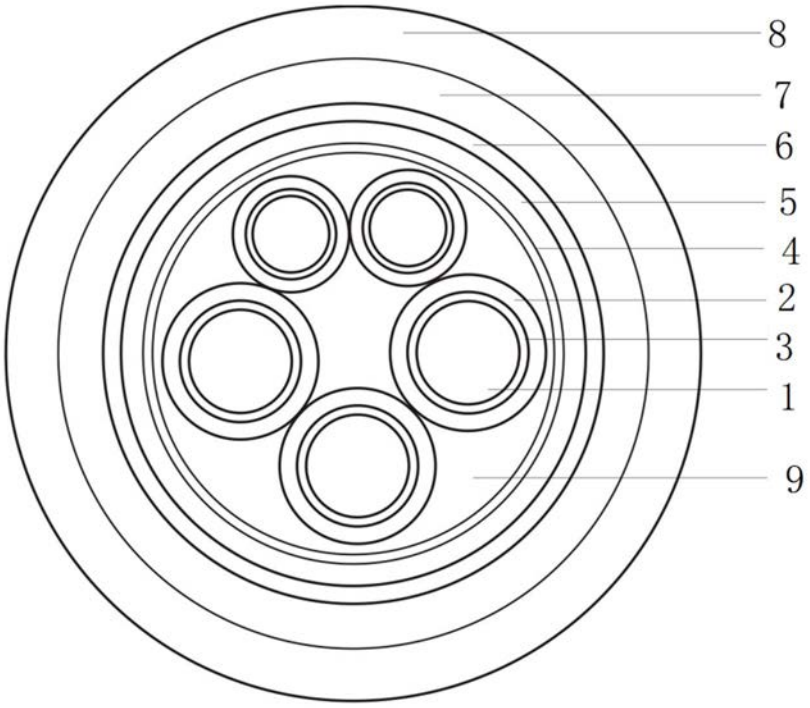


图1