

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102332336 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 25

(21) 申请号 201110169101. 8

(22) 申请日 2011. 06. 22

(71) 申请人 江苏天地龙电缆有限公司

地址 214241 江苏省无锡市宜兴市徐舍镇工业集中区(美栖村)

(72) 发明人 周俊民 陈亦峰 杜战芳 胡俊洪  
葛磊磊 汤晓涛 蒋阿良

(74) 专利代理机构 无锡华源专利事务所 32228  
代理人 聂汉钦

(51) Int. Cl.

H01B 9/02 (2006. 01)

H01B 5/08 (2006. 01)

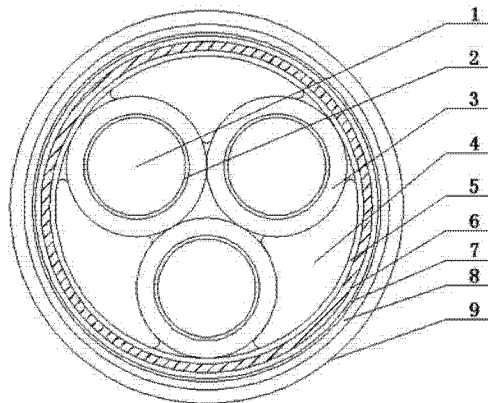
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

核电站用耐热屏蔽型电力电缆

(57) 摘要

核电站用耐热屏蔽型电力电缆,包括组合缆芯,所述组合缆芯由三根电力缆芯经绞合构成,在所述组合缆芯上设置填充料,在所述填充料的外围顺序包裹隔离层、复合屏蔽层、阻燃带、隔氧层以及外护套,所述填充料为低烟无卤阻燃聚烯烃材质,隔离层为聚酯薄膜绕包构成,复合屏蔽层的内层由镀锡铜丝编织绕包,复合屏蔽层的外层由铝塑复合带重叠绕包,阻燃带为玻纤带绕包构成,隔氧层为辐照交联的低烟无卤阻燃聚乙烯挤塑包裹构成,外护套为陶瓷化耐火硅橡胶材质构成;所述三根电力缆芯分别由内向外依次包括缆芯导体、内衬层、绝缘层,其中内衬层由合成云母带绕包构成,绝缘层为耐热硅橡胶挤包成型,再经硫化处理。本发明具有优异的耐热性、屏蔽性和电绝缘性。



1. 核电站用耐热屏蔽型电力电缆,包括组合缆芯,其特征在于:所述组合缆芯由三根电力缆芯经绞合构成,在所述组合缆芯上设置填充料,在所述填充料的外围顺序包裹隔离层、复合屏蔽层、阻燃带、隔氧层以及外护套,所述填充料为低烟无卤阻燃聚烯烃材质,隔离层为聚酯薄膜绕包构成,复合屏蔽层的内层由镀锡铜丝编织绕包,复合屏蔽层的外层由铝塑复合带重叠绕包,阻燃带为玻纤带绕包构成,隔氧层为辐照交联的低烟无卤阻燃聚乙烯挤塑包裹构成,外护套为陶瓷化耐火硅橡胶材质构成;

所述三根电力缆芯分别由内向外依次包括缆芯导体、内衬层、绝缘层,所述内衬层由合成云母带绕包构成;所述绝缘层为耐热硅橡胶挤包成型,再经硫化处理;

所述三根电力缆芯的缆芯导体采用镀锡铜单丝构成的束线按照左向正规绞合构成;或者,所述缆芯导体最外两层采用镀锡铜丝左向正规绞合构成,其余各层采用镀锡铜丝构成的束线按照左向正规绞合构成。

2. 根据权利要求 1 所述核电站用耐热屏蔽型电力电缆,其特征在于所述左向正规绞合时,各层绞合的节径比值分别由外层向内层依次遵从 9 加 2 的规则。

3. 根据权利要求 1 所述核电站用耐热屏蔽型电力电缆,其特征在于所述云母带绕包重叠率大于或等于 20%。

## 核电站用耐热屏蔽型电力电缆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电缆,尤其是涉及核电站用耐热屏蔽型电力电缆。

### 背景技术

[0002] 核级电缆作为核电站的重要电气配套产品之一,其使用环境苛刻,安全性要求严格,是性能水平要求高、制造技术难度较大的电线电缆品种,如其长期工作的温度要求为90℃。由于在变频回路中存在高次谐波干扰,这种干扰会通过电线电缆而影响邻近的配电线路电气和控制系统,给整个系统的正常运行带来隐患,因而核电站用电缆不仅要满足自身的耐热、防火要求外,还要提高其电屏蔽性能。

[0003] 申请号为CN200720037769.6的专利文献公开了一种核电用屏蔽电力电缆,该文献虽然提出在电缆缆芯导体外部设置填充料、阻燃层、屏蔽层、外护套等,但是没有指出各层具体使用哪种材料;申请号为CN200520075477.2的专利文献公开了一种金属屏蔽型电力电缆,该电缆的内外保护层均为高阻燃聚烯烃,聚烯烃氧指数高,阻燃性较好,但是聚烯烃为高分子有机物,在遇到明火时会变软变形,难于达到核电站用耐热屏蔽的要求。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术存在的上述不足,本申请人提供了一种核电站用耐热屏蔽型电力电缆,其具有优良的耐热性和屏蔽性,而且柔性好、损耗低,电绝缘性能佳。

[0005] 本发明的技术方案如下:

核电站用耐热屏蔽型电力电缆,包括组合缆芯,所述组合缆芯由三根电力缆芯经绞合构成,在所述组合缆芯上设置填充料,在所述填充料的外围顺序包裹隔离层、复合屏蔽层、阻燃带、隔氧层以及外护套,所述填充料为低烟无卤阻燃聚烯烃材质,隔离层为聚酯薄膜绕包构成,复合屏蔽层的内层由镀锡铜丝编织绕包,复合屏蔽层的外层由铝塑复合带重叠绕包,阻燃带为玻纤带绕包构成,隔氧层为辐照交联的低烟无卤阻燃聚乙烯挤塑包裹构成,外护套为陶瓷化耐火硅橡胶材质构成;

所述三根电力缆芯分别由内向外依次包括缆芯导体、内衬层、绝缘层,所述内衬层由合成云母带绕包构成,绕包重叠率大于或等于20%;所述绝缘层为耐热硅橡胶挤包成型,再经硫化处理;

所述三根电力缆芯的缆芯导体采用镀锡铜单丝构成的束线按照左向正规绞合构成;或者,所述缆芯导体最外两层采用镀锡铜丝左向正规绞合构成,其余各层采用镀锡铜丝构成的束线按照左向正规绞合构成;

所述左向正规绞合时,各层绞合的节径比值分别由外层向内层依次遵从9加2的规则。

[0006] 本发明的三根电力缆芯导体分别包裹内衬层、绝缘层,以及在本发明的组合缆芯上设置填充料,在所述填充料的外围顺序包裹隔离层、复合屏蔽层、阻燃带、隔氧层以及外护套,其有益的技术效果在于:

1、本发明电力缆芯的内衬层为合成云母带,合成云母带膨胀系数小,介电强度大,电阻

率高,介电常数均匀,特别是耐热等级高,耐温可大于 1000℃,达到了 A 级耐火水平。

[0007] 2、本发明电力缆芯的绝缘层为耐热硅橡胶,并在绝缘层挤包成型后进行硫化处理。耐热硅橡胶具有优异的电绝缘性能、耐热性能和阻燃性能,能使缆芯导体的正常工作温度提升到 180℃,电缆载流量增大,电缆运行功率提高;耐热硅橡胶经硫化后,机械强度大大提升。

[0008] 3、本发明组合缆芯上的填充料为辐照交联低烟无卤聚烯烃,该材料机械强度高,柔软性能好,阻燃性优异。

[0009] 4、本发明组合缆芯上的隔离层为聚酯薄膜绕包构成,聚酯薄膜机械强度高,刚性、硬度及韧性高,耐穿刺,耐摩擦,耐高温和低温。

[0010] 5、本发明组合缆芯上的屏蔽层采用镀锡铜丝编织和铝塑复合带重叠绕包构成,电屏蔽性能优良,电能损耗低。

[0011] 6、本发明组合缆芯上的阻燃带为玻纤带,玻纤带拉力特强,易于绕包,不会折断,可以提高电缆柔性;绝缘性、阻燃性好。

[0012] 7、本发明组合缆芯上的隔氧层为辐照交联低烟无卤阻燃聚乙烯,该材料低烟无卤,阻燃性优异,耐油性和柔软性好。

[0013] 8、本发明组合缆芯上的外护套均为陶瓷化耐火硅橡胶,陶瓷化耐火硅橡胶的体积电阻率达  $2 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ ,氧指数为 42,既具有非常好的电绝缘性能,又具备优异的防火耐火、阻燃、低烟、无卤、无毒等性能,同时其燃烧后的残余物为陶瓷状硬壳,硬壳在 600~1300℃ 高温下不熔融,不滴落,在发生火灾的情况下保证线路畅通,能起到有效的保护作用,能给人员逃生或系统控制赢得时间。

[0014] 此外,三根电力缆芯的缆芯导体采用镀锡铜单丝绞合构成,镀锡铜丝或者镀锡铜丝构成的束线较柔软,采用左向束绞方式,进一步使本发明的缆芯导体具有较好的柔性,这是因为均向一个方向扭绞,在弯曲时,各单线之间滑动余量较大,所以束线的弯曲性能好。本发明缆芯导体各层绞合的节径比由外层向内层依次遵从 9 加 2 规则,具有适中的节径比值,束线复绞容易成形而且使本发明有好的柔性,同时左向束绞使铜束线不容易散开。反之,节径比过小,束线不容易成形;节径比过大,则组合电缆柔性会降低。

[0015] 最外两层采用镀锡铜丝的绞合,可以提高动力线及电缆的平整光滑度。

## 附图说明

[0016] 图 1 为本发明示意图。

[0017] 图中:1、缆芯导体;2、内衬层;3、绝缘层;4、填充料;5、隔离层;6、复合屏蔽层;7、阻燃带;8、隔氧层;9、外护套。

[0018] 具体实施方式

本发明包括组合缆芯,所述组合缆芯由三根电力缆芯经绞合构成,在所述组合缆芯上设置填充料层 4,在所述填充料层 4 的外围顺序包裹隔离层 5、复合屏蔽层 6、阻燃带 7、隔氧层 8 以及外护套 9,所述填充料层 4 为低烟无卤阻燃聚烯烃材质,隔离层 8 为聚酯薄膜绕包构成,复合屏蔽层 6 的内层(剖面线部分)由镀锡铜丝编织绕包,复合屏蔽层 6 的外层(剖面线部分的外围部分)由铝塑复合带重叠绕包(铝塑复合带在绕包时使铝箔面向外),阻燃带 7 为玻纤带绕包构成,隔氧层 8 为辐照交联的低烟无卤阻燃聚乙烯挤塑包裹构成,外护套 9 为

陶瓷化耐火硅橡胶材质构成；

所述三根电力缆芯分别由内向外依次包括缆芯导体 1、内衬层 2、绝缘层 3，其中内衬层 2 由合成云母带绕包构成；所述绝缘层 3 为耐热硅橡胶挤包成型，再经硫化处理。

[0019] 上述各结构层皆采用常规工艺制作，包括所述硅橡胶的硫化工艺以及所述聚乙烯及聚烯烃的辐照交联工艺。上述各材质皆采用市售原料。

[0020] 缆芯导体 1 采用镀锡铜单丝构成的束线按照左向正规绞合构成；或者，缆芯导体 1 最外两层采用镀锡铜丝左向正规绞合构成，其余各层采用镀锡铜丝构成的束线按照左向正规绞合构成；

上述镀锡铜丝构成的束线按照左向正规绞合或镀锡铜丝的左向正规绞合，其排列结构为：最内层为 1 根束线或镀锡铜丝，次内层均匀排列 6 根束线或镀锡铜丝，再向外时每层增加 6 根束线或镀锡铜丝，绞合方式均为正规排列同心绞合，绞合的节径比从外向内依次为 9, 11, 13, 15……。缆芯导体绞合的层数(或缆芯导体截面积)以及镀锡铜丝或束线的线径由电力电缆的电流容量按照常规设计取值。束线的聚束设备及电缆的复绞设备为常规设备。

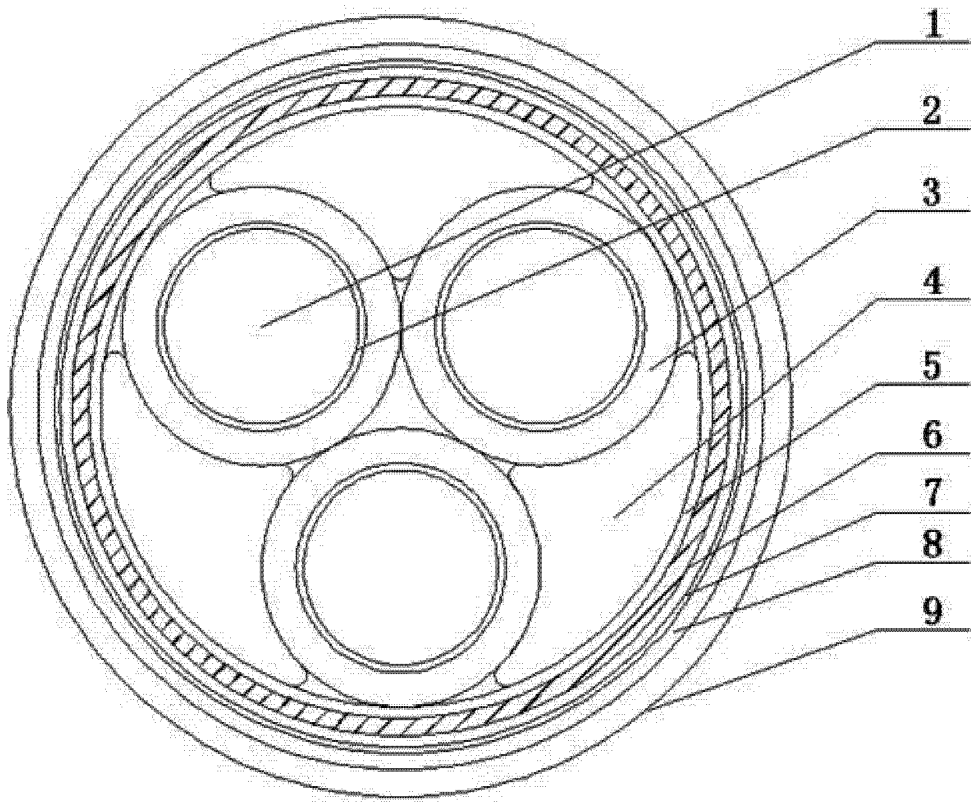


图 1