



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110246611 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201910547917.6

H01B 3/28(2006.01)

(22)申请日 2019.06.24

H01B 3/30(2006.01)

(71)申请人 无锡华能电缆有限公司

H01B 3/42(2006.01)

地址 214105 江苏省无锡市山区安镇街道
胶阳路2800号

H01B 3/44(2006.01)

H01B 13/00(2006.01)

(72)发明人 杨怀 叶恺 鞠霖 周瑾

(74)专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所
(普通合伙) 32104

代理人 曹祖良 张仕婷

(51) Int. Cl.

H01B 7/00(2006.01)

H01B 7/02(2006.01)

H01B 7/04(2006.01)

H01B 7/28(2006.01)

H01B 7/30(2006.01)

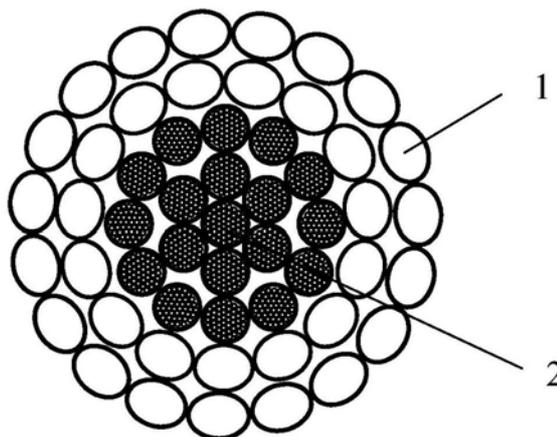
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

高压设备电气连接线及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种高压设备电气连接线及其制备方法,属于电线电缆技术领域。其将聚合物包覆在导体材料上,在导体表面形成一层连续的聚合物绝缘层;将包覆聚合物绝缘层的若干根导体以小节距同心绞合构成高压设备电气连接线。本发明高压设备电气连接线的连接线单元中,包覆聚合物绝缘层,可防止导体氧化,减小连接线集肤效应。本发明制备方法简单可行,工艺容易实现,制备的产品具备柔软性好,易弯折,耐腐蚀性强等优点。



1. 高压设备电气连接线,其特征是:包括至少两根单线(1)经过若干层绞合;所述单线(1)包括芯材(3)和绝缘层(4),绝缘层(4)包覆于芯材(3)的外部。

2. 高压设备电气连接线,其特征是:包括至少两根绞合线(2)经过若干层绞合;所述绞合线(2)包括芯材(3)和绝缘层(4);所述芯材(3)绞合成股,绝缘层(4)包覆于绞合成股的芯材(3)外部。

3. 高压设备电气连接线,其特征是:包括单线(1)和绞合线(2),至少两股绞合线(2)绞合形成内层,内层外再绞合至少两股单线(1);

所述单线(1)包括芯材(3)和绝缘层(4),绝缘层(4)包覆于芯材(3)外部;所述绞合线(2)包括芯材(3)和绝缘层(4);所述芯材(3)绞合成股,绝缘层(4)包覆于绞合成股的芯材(3)的外部。

4. 如权利要求1-3之一所述高压设备电气连接线,其特征是:所述芯材(3)为金属导体;所述绝缘层(4)为聚合物绝缘层,具体包括聚酯、聚酯亚胺、酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、聚醚酰亚胺、有机硅、聚酰胺、聚苯醚、聚醚醚酮、聚甲基戊烯、三元乙丙橡胶、二元乙丙橡胶、四氟乙烯、聚氟乙烯中的一种或几种共混物、配混物的组合。

5. 如权利要求1-3之一所述高压设备电气连接线,其特征是:所述绝缘层(4)的厚度为100~800 μm 。

6. 如权利要求1-3之一所述高压设备电气连接线,其特征是:组成单线(1)芯材(3)直径为2.5~4.5mm;组成绞合线(2)的单根芯材(3)直径为0.5~1.5mm。

7. 如权利要求1-3之一所述高压设备电气连接线,其特征是:所述单线(1)和绞合线(2)的直径为2.5~6mm。

8. 如权利要求1-3之一所述高压设备电气连接线,其特征是:各层绞线的绞合节距与直径的比值为1~15,相邻绞层中外层绞线的节距与直径的比值小于紧邻内层绞线的节距与直径的比值。

9. 高压设备电气连接线的制备方法,其特征是步骤如下:

(1) 芯材的制备:取良好导电性能的金属材料作为芯材(3),芯材(3)通过拉丝设备拉制成所需规格,其中单线(1)所需芯材(3)直径规格为2.5~4.5mm,绞合线(2)所需芯材(3)直径规格为0.5~1.5mm;对所得芯材(3)进行热软化处理,处理温度为240~560 $^{\circ}\text{C}$,处理时间为5~300min;

(2) 单线和绞合线的制备:在直径规格为2.5~4.5mm的芯材(3)外部包覆聚合物绝缘层(4),绝缘层(4)的厚度为100~800 μm ,得到单线(1);

将直径规格为0.5~1.5mm的芯材(3)经绞合成形,外部包覆聚合物绝缘层(4),绝缘层(4)的厚度为100~800 μm ,得到绞合线(2);

(3) 成缆:根据需求选择成缆方式;将单线(1)和/或绞合线(2)的线盘安装在成缆设备上,将单线(1)和/或绞合线(2)从成缆设备框体中引出,经过分线导轮的导轮槽,引入并线模内;调节分线导轮和并线模架的位置,调整控制连接线单元绞合角度和连接线单元根数,进行成缆,得到高压设备电气连接线成品。

10. 如权利要求9所述高压设备电气连接线的制备方法,其特征是:步骤(3)中,使高压设备电气连接线最外层绞合节距与直径的比值为1.0~3.5,邻外层绞合节距与直径的比值为3.5~6.5,其余各层绞线的绞合节距与直径的比值为6.5~15;相邻导体绞层中外层绞层的

节距与直径的比值小于紧邻内层绞层的节距与直径的比值,并且相邻层连接线绞向相反。

高压设备电气连接线及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高压设备电气连接线及其制备方法,属于电线电缆技术领域。

背景技术

[0002] 随着特高压输电线路的快速发展,特高压输电系统的安全性要求也在不断提高。在特高压输电工程中高压变电站和高压换流站是整个输配系统中不可或缺的重要组成部分。输配系统中的高压配电设备之间的电气接点间距较小,载流量大,常采用柔性导体与电网工程金具配套弹性连接,因此导体外径不宜过大。导体在交变电场环境中或通过交流电时,因集肤效应会使通过导体的电流分布不均匀,电流会主要集中在导体表层,内部电流密度及小。为了避免集肤效应的不良后果,目前行业有企业采用中心管支撑的扩径母线。但扩径母线柔软性差,很难用于高压配电设备之间的电气连接。

[0003] 为了适应高压变电站和高压换流站里高压配电设备的电气接点连接用,现有技术中,专利CN105931702A公开了一种小节距柔性铝绞线及其制作方法。小节距柔性铝绞线有芯线,芯线外有分多层绞合的铝线。专利CN10178321A公开了一种小节距铝绞线的制造方法,将热处理的铝线,在叉式绞线机上组制作的小节距铝绞线。上述现有技术中的都是以小节距来提高导体的柔软性,未改善导体中传输电流的均匀分布问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服上述不足之处,提供一种高压设备电气连接线及其制备方法,其柔性好、可避免集肤效应。

[0005] 本发明的技术方案,将聚合物包覆在导体材料上,在导体表面形成一层连续的聚合物绝缘层;将包覆聚合物绝缘层的若干根导体以小节距同心绞合构成高压设备电气连接线。

[0006] 作为本发明的一种实施方式,一种高压设备电气连接线,包括至少两根单线经过若干层绞合;所述单线包括芯材和绝缘层,绝缘层包覆于芯材外部。

[0007] 作为本发明的一种实施方式,一种高压设备电气连接线,包括至少两根绞合线经过若干层绞合;所述绞合线包括芯材和绝缘层;所述芯材绞合成股,绝缘层包覆于绞合成股的芯材外部。

[0008] 作为本发明的一种实施方式,一种高压设备电气连接线,包括单线和绞合线,至少两股绞合线绞合形成内层,内层外再绞合至少两股单线;所述单线包括芯材和绝缘层,绝缘层包覆于芯材外部;所述绞合线包括芯材和绝缘层;所述芯材绞合成股,绝缘层包覆于绞合成股的芯材外部。

[0009] 进一步地,所述芯材为金属导体;所述绝缘层为聚合物绝缘层,包括聚酯、聚酯亚胺、酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、聚醚酰亚胺、有机硅、聚酰胺、聚苯醚、聚醚醚酮、聚甲基戊烯、三元乙丙橡胶、二元乙丙橡胶、四氟乙烯、聚氟乙烯中的一种或几种共混物、配混物的组合。

[0010] 进一步地,所述绝缘层的厚度为100~800 μm 。

[0011] 进一步地,组成单线芯材直径为2.5~4.5mm;组成绞合线的单根芯材直径为0.5~1.5mm。

[0012] 进一步地,所述单线和绞合线的直径为2.5~6mm。

[0013] 进一步地,各层绞线的绞合节距与直径的比值为1~15,相邻绞层中外层绞层的节距与直径的比值小于紧邻内层绞层的节距与直径的比值。

[0014] 作为本发明的另一种实施方式,高压设备电气连接线的制备方法,步骤如下:

(1)芯材的制备:取良好导电性能的金属材料作为芯材,芯材通过拉丝设备拉制成所需规格,其中单线所需芯材直径规格为2.5~4.5mm,绞合线所需芯材直径规格为0.5~1.5mm;对所得芯材进行热软化处理,处理温度为240~560℃,处理时间为5~300min;

(2)单线和绞合线的制备:在直径规格为2.5~4.5mm的芯材外部包覆聚合物绝缘层,绝缘层的厚度为100~800μm,得到单线;

将直径规格为0.5~1.5mm的芯材经绞合成形,外部包覆聚合物绝缘层,绝缘层的厚度为100~800μm,得到绞合线;

(3)成缆:根据需要进行成缆方式;将单线和/或绞合线的线盘安装在成缆设备上,将单线和/或绞合线从成缆设备框体中引出,经过分线导轮的导轮槽,引入并线模内;调节分线导轮和并线模架的位置,调整控制连接线单元绞合角度和连接线单元根数,进行成缆,得到高压设备电气连接线成品。

[0015] 进一步地,步骤(3)中,使高压设备电气连接线最外层绞合节距与直径的比值为1.0~3.5,邻外层绞合节距与直径的比值为3.5~6.5,其余各层绞线的绞合节距与直径的比值为6.5~15;相邻导体绞层中外层绞层的节距与直径的比值小于紧邻内层绞层的节距与直径的比值,并且相邻层连接线绞向相反。

[0016] 本发明的有益效果:本发明高压设备电气连接线的连接线单元中,包覆聚合物绝缘层,可防止导体氧化,减小连接线集肤效应。本发明制备方法简单可行,工艺容易实现,制备的产品具备柔软性好,易弯折,防腐性能强等优点。

附图说明

[0017] 图1单根芯材包覆绝缘层构成的单线横截面示意图。

[0018] 图2多根芯材包覆绝缘层构成的绞合线横截面示意图。

[0019] 图3实施例3高压设备电气连接线横截面示意图。

[0020] 图4实施例4高压设备电气连接线横截面示意图。

[0021] 图5实施例5高压设备电气连接线横截面示意图。

[0022] 图6本发明连接线立体结构示意图。

[0023] 附图标记说明:1、单线;2、绞合线;3、芯材;4、绝缘层;5、连接线立体结构。

具体实施方式

[0024] 实施例1 单线

如图1所示,单线1具体包括芯材3和绝缘层4,绝缘层4包覆于芯材3外部。

[0025] 采用直径6.0mm的铜线坯或铝杆作为芯材3,在MLQH1F1/2SD-6+6/ 12(7+3+2)热风循环拉丝漆包机上通过拉丝模拉制成直径2.5~4.5mm单线,单线依次经过退火管软化处理,

处理温度上层240-520℃,下层320-560℃,时间5-60min、冷却装置、吹干装置,然后引至装有聚合物组合的绝缘层2油漆的涂漆装置,涂漆道数要求反复穿线穿过涂漆模,使涂漆包覆的聚合物绝缘层厚度为100~800 μm ,得到单线1,将单线1收绕在收线盘上。

[0026] 所述油漆具体为聚酯、聚酯亚胺、酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、聚醚酰亚胺、有机硅、聚酰胺、聚苯醚、聚醚醚酮一种或几种共混物、配混物组合的油漆。

[0027] 实施例2 绞合线

如图2所示,绞合线2具体包括芯材3和绝缘层4;所述芯材3绞合成股,绝缘层4包覆于绞合成股的芯材3外部。

[0028] 采用直径3.2mm的铜线或铝线作为芯材3,在YC-17DT、BA0C-14DT连拉连退拉丝机拉制成直径0.5~1.5mm单线,将多根拉制单线经绞线机绞合成直径2.5~6mm的芯材3,芯材3退火炉软化处理,处理温度240-560℃,时间60-300min,再将绞合导体芯材3通过挤塑机挤包厚度100~800 μm 聚合物绝缘层2,将挤包聚合物绝缘的连接线单元收绕在收线盘上。

[0029] 所述挤塑挤包材料为聚甲基戊烯、三元乙丙橡胶、二元乙丙橡胶、四氟乙烯、聚氟乙烯中的一种或几种共混物、配混物的组合。

[0030] 实施例3高压设备电气连接线

如图3所示,由若干根实施例1制备所得的单线1经过若干层绞合得到。

[0031] 所述单线1通过线盘安装在4层框绞设备上,中心为1根连接线单元;第一绞层为6根,连接线单元绞合角度25°,绞合节距与直径的比值为11,连接线绞向左向;第二绞层为12根,连接线单元绞合角度30°,绞合节距与直径的比值为7,连接线绞向右向;第三绞层为15根,连接线单元绞合角度55°,绞合节距与直径的比值为3.6,连接线绞向左向;第四绞层为9根,连接线单元绞合角度62°,绞合节距与直径的比值为1.2,连接线绞向右向,成缆,得到高压设备电气连接线成品。

[0032] 连接线立体结构5如图6所示。

[0033] 实施例4高压设备电气连接线

如图4所示,由实施例2制备的若干根绞合线2经过若干层绞合得到。

[0034] 绞合线2通过线盘安装在4层框绞设备上,中心为1根连接线单元;第一绞层为6根,连接线单元绞合角度20°,绞合节距与直径的比值为14.5,连接线绞向左向;第二绞层为12根,连接线单元绞合角度25°,绞合节距与直径的比值为11,连接线绞向右向;第三绞层为15根,连接线单元绞合角度35°,绞合节距与直径的比值为6.2,连接线绞向左向;第四绞层为9根,连接线单元绞合角度55°,绞合节距与直径的比值为3.5,连接线绞向右向,成缆,得到高压设备电气连接线成品。

[0035] 连接线立体结构5如图6所示。

[0036] 实施例5高压设备电气连接线

如图5所示,包括实施例1制备的单线1和实施例2制备的绞合线2;由若干股绞合线2绞合形成内层,内层外再绞合若干股单线1。

[0037] 将实施例1制备的单线1通过线盘安装在4层框绞设备的中心和前两层上,中心为1根单线1,第一绞层为6根,连接线单元绞合角度22°,绞合节距与直径的比值为12.5,连接线绞向左向;第二绞层为12根,连接线单元绞合角度28°,绞合节距与直径的比值为9,连接线绞向右向;

将实施例2制备的绞合线2通过线盘安装在框绞设备的后两侧上；第三绞层为15根，连接线单元绞合角度 40° ，绞合节距与直径的比值为5，连接线绞向左向；第四绞层为9根，连接线单元绞合角度 55° ，绞合节距与直径的比值为2.5，连接线绞向右向，成缆，得到高压设备电气连接线成品。

[0038] 连接线立体结构5如图6所示。

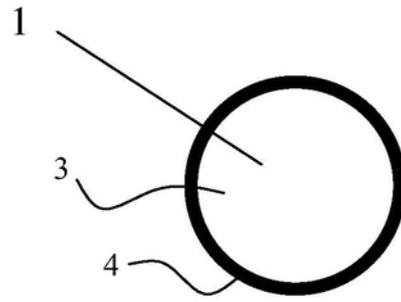


图1

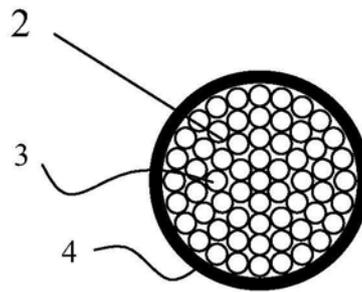


图2

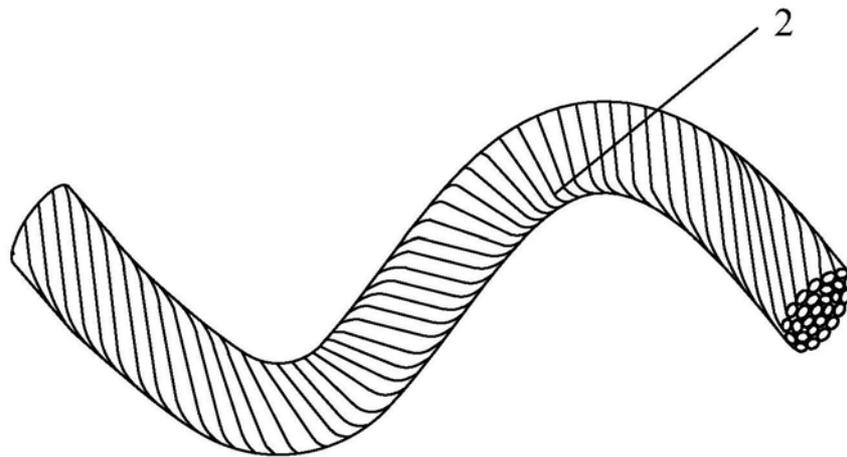


图3

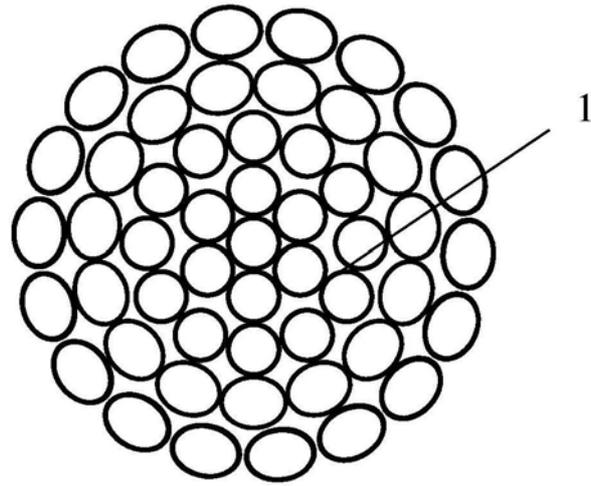


图4

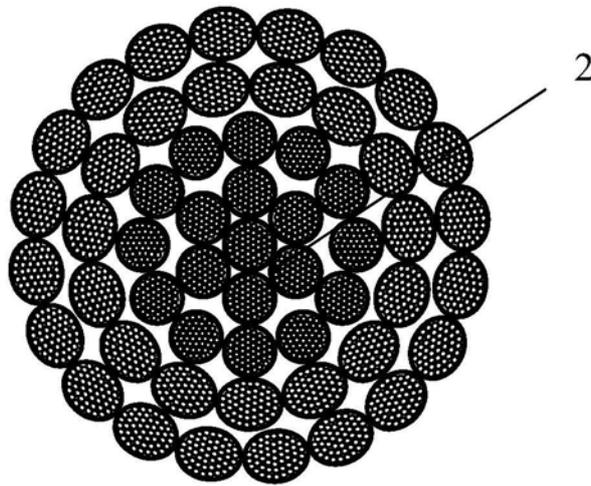


图5

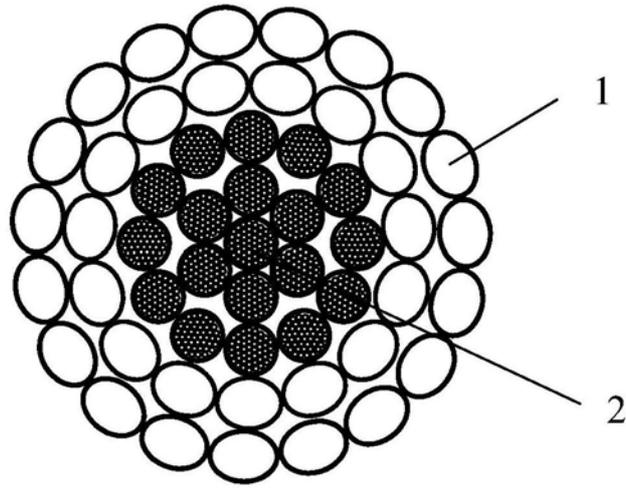


图6