



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112331395 A

(43) 申请公布日 2021.02.05

(21) 申请号 202011165229.2

(22) 申请日 2020.10.27

(71) 申请人 江苏亨通电力电缆有限公司
地址 215200 江苏省苏州市吴江区七都镇
亨通大道88号

(72) 发明人 康慧 王新国 钱江伟 张伟
刘海峰 姚宇航 杨斌 徐倩

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 巩克栋

(51) Int. Cl.

H01B 7/28 (2006.01)

H01B 7/18 (2006.01)

H01B 7/02 (2006.01)

H01B 7/17 (2006.01)

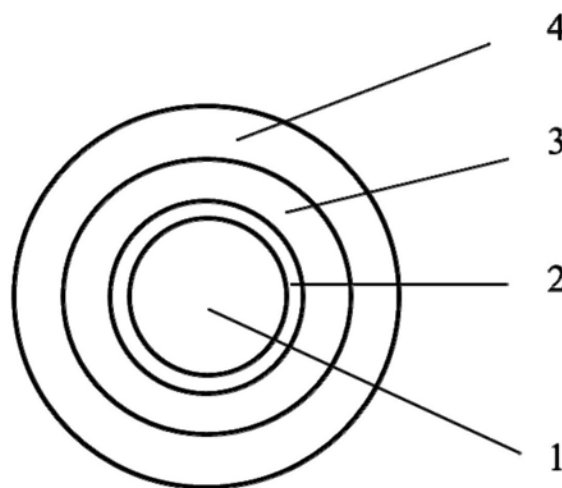
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种电机引接电缆及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明涉及一种电机引接电缆及其制备方法和应用,所述电机引接电缆从内向外依次包括导体、导体包覆层、阻燃硅橡胶绝缘层和纤维编织涂覆层,所述纤维编织涂覆层包括纤维编织层和包覆在纤维编织层表面的有机硅树脂,有机硅树脂的厚度为0.05-0.2mm。有机硅树脂能使纤维编织层处在有机硅树脂包覆的环境中,一方面使纤维编织层能够获得耐霉菌、耐盐雾、耐油等特性,另一方面保护绝缘不受损伤。包覆在纤维编织层表面的有机硅树脂能保证电缆整体表面的光洁度,二次保护纤维编织层和提升电缆的绝缘性。



1. 一种电机引接电缆,其特征在于,所述电机引接电缆从内向外依次包括导体、导体包覆层、阻燃硅橡胶绝缘层和纤维编织涂覆层;

所述纤维编织涂覆层包括纤维编织层和包覆在纤维编织层表面的有机硅树脂;

所述有机硅树脂的厚度为0.05-0.2mm。

2. 根据权利要求1所述的电机引接电缆,其特征在于,所述导体包覆层的材料包括无纺布、导电带或聚酯带中的任意一种或至少两种的组合。

3. 根据权利要求1或2所述的电机引接电缆,其特征在于,所述导体包覆层的厚度为0.02-0.2mm,优选0.05mm。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的电机引接电缆,其特征在于,所述阻燃硅橡胶绝缘层的厚度为1.0-5.0mm,优选3.0mm。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的电机引接电缆,其特征在于,所述纤维编织层的材料包括玻璃纤维;

优选地,所述纤维编织层的编织密度为92-100%。

6. 一种根据权利要求1-5任一项所述电机引接电缆的制备方法,其特征在于,所述制备方法包括如下步骤:在导体表面重叠缠绕包覆导体包覆层,再进行阻燃硅橡胶绝缘层的挤出包覆,然后用纤维编织,在得到的纤维编织层表面涂覆有机硅树脂,得到含有纤维编织涂覆层的电机引接电缆。

7. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述导体的制备方法具体包括:将导体单丝束绞成股,再将股线进行正规绞合。

8. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,所述绞合的方向为各层之间相反;

优选地,所述阻燃硅橡胶绝缘层的挤出包覆的温度为5°C-30°C;

优选地,所述涂覆包括浸渍和/或喷涂。

9. 根据权利要求7或8所述的制备方法,其特征在于,所述制备方法包括如下步骤:

(1) 将导体单丝束绞成股,再将股线采用层层相反的方式进行正规绞合;

(2) 在步骤(1)所得的导体表面重叠缠绕包覆0.02-0.2mm导体包覆层;

(3) 在导体包覆层表面温度以5°C-30°C挤出包覆1.0-5.0mm阻燃硅橡胶绝缘层;

(4) 在阻燃硅橡胶绝缘层表面编织纤维,得到编织密度为92-100%的纤维编织层,在纤维编织层表面浸渍和/或喷涂厚度为0.05-0.2mm的有机硅树脂,得到含有纤维编织涂覆层的电机引接电缆。

10. 一种根据权利要求1-5任一项所述电机引接电缆在风力发电机中的应用。

一种电机引接电缆及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及电缆技术领域,尤其涉及一种电机引接电缆及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 风力发电机引接电缆,用于连接风力发电机锭子和转子,主要结构是导体外挤包一层硅橡胶进行绝缘,在硅橡胶外表面编织一层玻璃纤维。

[0003] CN204155620U公开了一种合成纤维编织护套耐极端温度综合通讯电缆,该实用新型涉及一种通讯信号和电力配送综合电缆,所述电缆为一种合成纤维编织护套耐极端温度综合通讯电缆,多根视频线芯、数据缆芯、控制缆芯(与多根电力配送线芯成缆后外包绕包层,内有填充芯位于多根线芯和缆芯中心空隙填充,绕包层外包内护套,内护套外有编织屏蔽铠装层作为总屏蔽,外面再包外护套,多芯线缆相互错开排列围绕在填充芯外圈;所述视频线芯导体绝缘层、数据缆芯导体绝缘层、控制缆芯导体绝缘层和电力配送线芯导体绝缘层采用耐寒交联阻燃硅橡胶绝缘料,内护套为耐寒交联硅橡胶护套料,外护套为多层高强度高柔性玻璃纤维和碳纤维编织。

[0004] CN110993173A公开了一种绝缘硅橡胶护套高温电缆及其制备方法,该发明所述电缆的缆体包括绝缘硅橡胶护套、填充物和缆芯,所述缆芯置于绝缘硅橡胶护套内,且填充物置于绝缘硅橡胶护套和缆芯之间的缝隙中,所述绝缘硅橡胶护套包括陶瓷化硅橡胶层、高密度聚烯烃聚合物层和纤维编织层,所述纤维编织层包裹在填充物的表面,所述高密度聚烯烃聚合物层把覆盖在纤维编织层的外部,该发明通过以甲基乙基硅橡胶为基体材料,经过真空捏合、混炼,制成胶料,经过高温火焰的烧结形成坚硬的陶瓷化保护层,具有良好的电性能及防水、防霉性能优越,电缆可以长期在潮湿环境中使用,可以保护线路不短路、断路,从而保证了线路的通畅。

[0005] 在现有技术中,针对应用在风力发电机中电缆的研究着重在耐高温和耐油,很少考虑电缆的适用性。

[0006] 综上所述,开发一种适用于海上的耐霉菌和耐盐雾的电缆十分必要。

发明内容

[0007] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种电机引接电缆及其制备方法和应用,所述电机引接电缆在满足传统电缆耐油和绝缘性良好的基础上增加了耐霉菌和耐盐雾的特性。

[0008] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0009] 第一方面,本发明提供一种电机引接电缆,所述电机引接电缆从内向外依次包括导体、导体包覆层、阻燃硅橡胶绝缘层和纤维编织涂覆层;

[0010] 所述纤维编织涂覆层包括纤维编织层和包覆在纤维编织层表面的有机硅树脂;

[0011] 所述有机硅树脂的厚度为0.05-0.2mm,例如0.06mm、0.08mm、0.1mm、0.12mm、0.14mm、0.16mm、0.18mm等。

[0012] 本发明所述电机引接电缆中的纤维编织涂覆层包括纤维编织层和包覆在纤维编织层表面的有机硅树脂,有机硅树脂能使纤维编织层处在有机硅树脂包覆的环境中,一方面使纤维编织层能够获得耐霉菌、耐盐雾、耐油等特性,另一方面保护绝缘层不受损伤,包覆在纤维编织层表面的有机硅树脂能保证电缆整体表面的光洁度,二次保护纤维编织层和提升电缆的绝缘性。

[0013] 本发明有机硅树脂厚度为0.05-0.2mm,有机硅树脂太厚会降低电缆的弯曲性能,增加电缆外径,不易于穿管敷设;太薄无法覆盖编织层,容易出现漏涂状况,无法起到耐霉菌、耐盐雾、耐油效果。

[0014] 本发明所述导体包括符合GB/T3956标准的第五类导体,为保证电缆的柔软性,导体满足弯曲半径 $2.5D$ (D 为电缆外径)的要求,导体采用标称直径0.401mm的镀锡铜丝。导体表面光洁、无损伤绝缘的毛刺、锐边以及凸起或断裂的单线。电阻满足第2种导体的规定,绝缘电阻大于 $1.5G\Omega \cdot km$ 。

[0015] 优选地,所述导体包覆层的材料包括无纺布、导电带或聚酯带中的任意一种或至少两种的组合,其中典型但非限制性的组合包括无纺布和导电带的组合、导电带和聚酯带的组合,无纺布、导电带和聚酯带的组合等。所述无纺布为加强型无纺布。

[0016] 优选地,所述导体包覆层厚度为0.02-0.2mm,例如0.04mm、0.05mm、0.06mm、0.08mm、0.1mm、0.12mm、0.14mm、0.16mm、0.18mm等,优选0.05mm。

[0017] 优选地,所述阻燃硅橡胶绝缘层厚度为1.0-5.0mm,例如2.0mm、3.0mm、4.0mm等,优选3.0mm。

[0018] 优选地,所述纤维编织层的材料包括玻璃纤维。

[0019] 优选地,所述纤维编织层的编织密度为92-100%,例如93%、94%、95%、96%、97%、98%、99%等。

[0020] 第二方面,本发明提供一种根据第一方面所述电机引接电缆的制备方法,所述制备方法包括如下步骤:在导体表面重叠缠绕包覆导体包覆层,再进行阻燃硅橡胶绝缘层的挤出包覆,然后用纤维编织,在得到的纤维编织层表面涂覆有机硅树脂,得到含有纤维编织涂覆层的电机引接电缆。

[0021] 本发明重叠缠绕包覆指的是在导体外表重叠绕包一层导体包覆(例如聚酯带),遮盖率控制在15-20%。

[0022] 优选地,所述导体的制备方法具体包括:将导体单丝束绞成股,再将股线进行正规绞合。

[0023] 优选地,所述绞合的方向为各层之间相反。

[0024] 优选地,所述阻燃硅橡胶绝缘层的挤出包覆的温度为 $5^{\circ}C$ - $30^{\circ}C$,例如 $10^{\circ}C$ 、 $15^{\circ}C$ 、 $20^{\circ}C$ 、 $25^{\circ}C$ 等。

[0025] 优选地,所述涂覆包括浸渍和/或喷涂。

[0026] 作为优选的技术方案,所述制备方法包括如下步骤:

[0027] (1) 将导体单丝束绞成股,再将股线采用层层相反的方式进行正规绞合;

[0028] (2) 在步骤(1)所得的导体表面重叠缠绕包覆0.02-0.2mm导体包覆层;

[0029] (3) 在导体包覆层表面以 $5^{\circ}C$ - $30^{\circ}C$ 挤出包覆1.0-5.0mm阻燃硅橡胶绝缘层;

[0030] (4) 在阻燃硅橡胶绝缘层表面编织纤维,得到编织密度为92-100%的纤维编织层,

在纤维编织层表面浸渍和/或喷涂厚度为0.05-0.2mm的有机硅树脂,得到含有纤维编织涂覆层的电机引接电缆。

[0031] 第三方面,本发明提供一种第一方面所述电机引接电缆在风力发电机中的应用。

[0032] 相对于现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0033] 本发明所述电机引接电缆中的纤维编织涂覆层包括纤维编织层和包覆在纤维编织层表面的有机硅树脂,有机硅树脂能使纤维编织层处在有机硅树脂包覆的环境中,一方面能使纤维编织层能够获得耐霉菌、耐盐雾、耐油等特性,另一方面保护绝缘不受损伤。包覆在纤维编织层表面的有机硅树脂能保证电缆整体表面的光洁度,二次保护纤维编织层和提升电缆的绝缘性。本发明所述电机引接电缆综合性能较好,具体体现在所述电机引接电缆不仅具有较好的耐霉菌性能,而且老化后抗张强度变化率在-25~-32%范围内,断裂伸长率在-30~-38%范围内,耐盐雾性也比较优异。

附图说明

[0034] 图1是本发明实施例1提供的电机引接电缆结构示意图;

[0035] 其中,1-导体,2-导体包覆层,3-阻燃硅橡胶绝缘层,4-纤维编织涂覆层。

具体实施方式

[0036] 为便于理解本发明,本发明列举实施例如下。本领域技术人员应该明了,所述实施例仅仅是帮助理解本发明,不应视为对本发明的具体限制。

[0037] 实施例1

[0038] 本实施例提供一种电机引接电缆,如图1所示,所述电机引接电缆包括从内向外依次包括导体1(第五类导体)、导体包覆层2(聚酯带,厚度为0.05mm)、阻燃硅橡胶绝缘层3(厚度为3.0mm)和纤维编织涂覆层4(玻璃纤维编织层和有机硅树脂,玻璃纤维编织层的编织密度为95%,有机硅树脂的厚度为0.1mm)。

[0039] 上述电机引接电缆的制备方法包括如下步骤:

[0040] (1) 将导体单丝束绞成股,再将股线采用层层相反的方式进行正规绞合;

[0041] (2) 在步骤(1)所得的导体表面重叠缠绕包覆0.05mm的导体包覆层;

[0042] (3) 在导体包覆层表面以20℃挤出包覆3.0mm阻燃硅橡胶绝缘层;

[0043] (4) 在阻燃硅橡胶绝缘层表面编织纤维,得到编织密度为95%的纤维编织层,在纤维编织层表面浸渍和/或喷涂厚度为0.1mm的有机硅树脂,得到含有纤维编织涂覆层的电机引接电缆。

[0044] 实施例2

[0045] 本实施例提供一种电机引接电缆,所述电机引接电缆包括从内向外依次包括导体1(第五类导体)、导体包覆层2(聚酯带,厚度为0.02mm)、阻燃硅橡胶绝缘层3(厚度为1.0mm)和纤维编织涂覆层4(玻璃纤维编织层和有机硅树脂,玻璃纤维编织层的编织密度为92%,有机硅树脂的厚度为0.05mm)。

[0046] 上述电机引接电缆的制备方法包括如下步骤:

[0047] (1) 将导体单丝束绞成股,再将股线采用层层相反的方式进行正规绞合;

[0048] (2) 在步骤(1)所得的导体表面重叠缠绕包覆0.02mm导体包覆层;

[0049] (3) 在导体包覆层表面以5℃挤出包覆1.0mm阻燃硅橡胶绝缘层；

[0050] (4) 在阻燃硅橡胶绝缘层表面编织纤维，得到编织密度为92%的纤维编织层，在纤维编织层表面浸渍和/或喷涂厚度为0.05mm的有机硅树脂，得到含有纤维编织涂覆层的电机引接电缆。

[0051] 实施例3

[0052] 本实施例提供一种电机引接电缆，所述电机引接电缆包括从内向外依次包括导体1(第五类导体)、导体包覆层2(聚酯带，厚度为0.2mm)、阻燃硅橡胶绝缘层3(厚度为5.0mm)和纤维编织涂覆层4(玻璃纤维编织层和有机硅树脂，玻璃纤维编织层的编织密度为99%，有机硅树脂的厚度为0.2mm)。

[0053] 上述电机引接电缆的制备方法包括如下步骤：

[0054] (1) 将导体单丝束绞成股，再将股线采用层层相反的方式进行正规绞合；

[0055] (2) 在步骤(1)所得的导体表面重叠缠绕包覆0.2mm的导体包覆层；

[0056] (3) 在导体包覆层表面以30℃挤出包覆5.0mm阻燃硅橡胶绝缘层；

[0057] (4) 在阻燃硅橡胶绝缘层表面编织纤维，得到编织密度为99%的纤维编织层，在纤维编织层表面浸渍和/或喷涂厚度为0.2mm的有机硅树脂，得到含有纤维编织涂覆层的电机引接电缆。

[0058] 实施例4-5

[0059] 实施例4-5与实施例1的区别在于所述电机引接电缆的有机硅树脂厚度不同，实施例4-5电缆中有机硅树脂的厚度分别为0.05mm和0.2mm。

[0060] 对比例1-2

[0061] 对比例1-2与实施例1的区别在于所述电机引接电缆的有机硅厚度不同，对比例1-2电缆中有机硅树脂的厚度分别为0.02mm、0.3mm。

[0062] 对比例3

[0063] 本对比例与实施例1的区别在于所述电机引接电缆不包括有机硅树脂。

[0064] 上述电缆的制备方法包括如下步骤：

[0065] (1) 将导体单丝束绞成股，再将股线采用层层相反的方式进行正规绞合；

[0066] (2) 在步骤(1)所得的导体表面重叠缠绕包覆0.05mm的导体包覆层；

[0067] (3) 在导体包覆层表面以20℃挤出包覆3.0mm阻燃硅橡胶绝缘层；

[0068] (4) 在阻燃硅橡胶绝缘层表面编织纤维，编织密度为95%，得到所述电机引接电缆。

[0069] 性能测试

[0070] 将实施例1-5和对比例1-3所得电机引接电缆进行如下测试：

[0071] (1) 耐霉菌性：按照GJB 150.10A-2009进行试验。在环境温度30-40℃和环境湿度41-56%RH的条件下，进行周期28天的试验，试验涉及的霉菌种类包括：黄曲霉、杂色曲霉、蝇状青霉、球毛壳霉、黑曲霉。将耐霉菌性分为0级和1级，其中0级优于1级。

[0072] (2) 耐盐雾性：按照GB/T 29631-2013进行试验。试验条件：老化温度35℃，老化时间336h，试验温度23℃，拉伸速度250mm/min。

[0073] 测试结果如表1所示。

[0074] 表1

	耐霉菌性					耐盐雾性	
	黄曲霉	杂色曲霉	蝇状青霉	球毛壳霉	黑曲霉	老化后抗张强度变化率 (%)	断裂伸长率变化率 (%)
[0075] 实施例 1	0 级	0 级	0 级	0 级	0 级	-27	-30
实施例 2	0 级	0 级	0 级	0 级	0 级	-30	-37
实施例 3	0 级	0 级	0 级	0 级	0 级	-25	-32
实施例 4	0 级	0 级	0 级	0 级	0 级	-28	-36
实施例 5	0 级	0 级	0 级	0 级	0 级	-32	-38
对比例 1	1 级	1 级	1 级	1 级	1 级	-36	-39
对比例 2	1 级	1 级	1 级	1 级	1 级	-35	-40
对比例 3	1 级	1 级	1 级	1 级	1 级	-38	-42

[0076] 从表1数据可知,本发明所述电机引接电缆的耐霉菌性能均在0级,且老化后抗张强度变化率在-25~-32%范围内,断裂伸长率在-30~-38%范围内,耐盐雾性较好,综合性能得到提升。

[0077] 分析实施例1、实施例4-5和对比例1-2发现,有机硅树脂厚度在0.05-0.2mm范围内所得电机引接电缆的耐霉菌性和耐盐雾性更好。

[0078] 分析对比例3和实施例1发现,不采用有机硅树脂涂覆所得电机引接电缆的耐霉菌性和耐盐雾性较差。

[0079] 综上所述,本发明所述电机引接电缆具有较好的耐霉菌性和耐盐雾性,综合性能更好。

[0080] 申请人声明,本发明通过上述实施例来说明本发明的详细方法,但本发明并不局限于上述详细方法,即不意味着本发明必须依赖上述详细方法才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明产品各原料的等效替换及辅助成分的添加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。

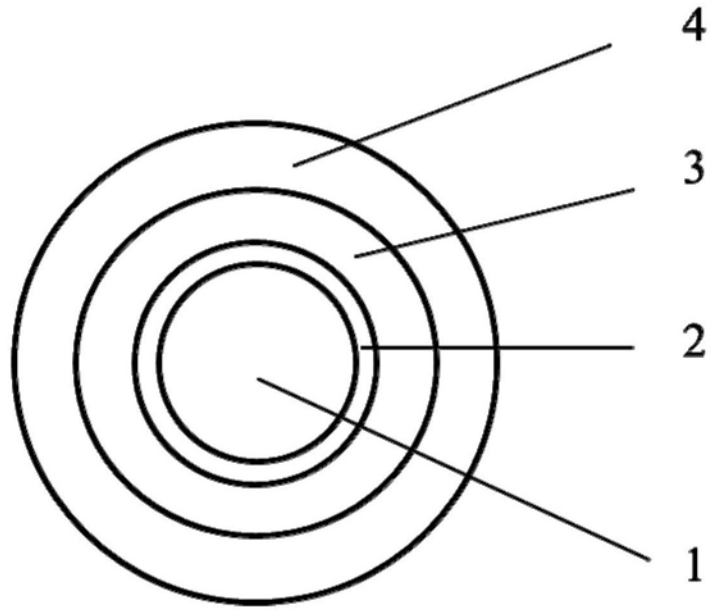


图1