(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202914253 U
(45)授权公告日 2013.05.01

(21)申请号 201220568696.4

(22)申请日 2012.10.30

(73)专利权人 武汉爱劳高科技有限责任公司
地址 430074 湖北省武汉市洪山区关山二路关东科技工业园3号产业区2号楼4楼

(72)发明人 解子凤 刘虹 解子燕

(74)专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001
代理人 黄瑞棠

(51)Int.Cl.
F03D 11/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

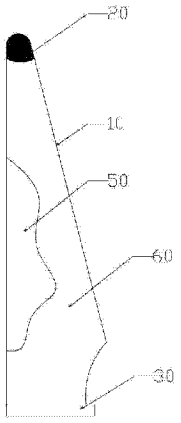
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种具有限制雷电流功能的风电叶片

(57)摘要

本实用新型公开了一种具有限制雷电流功能的风电叶片及其制造工艺，涉及一种风力发电机叶片。本风电叶片的结构是：在叶片本体(10)的顶端设置有接闪器(20)，在叶片本体(10)的尾部设置有法兰(30)，在叶片本体(10)的外层包裹有半导体涂层(50)，在半导体涂层(50)的外层又包裹有保护涂层(60)。本实用新型与现行叶片生产工艺相容性好；半导体涂层具有限流作用，能大幅降低雷电流幅值和陡度，减少雷击的损害作用；半导体涂层覆盖整个叶片，对整个叶片具有防雷作用；维护方便，使用寿命长。



CN 202914253 U

1. 一种具有限制雷电流功能的风电叶片，包括叶片本体 (10)、接闪器 (20) 和法兰 (30)；

其特征在于：

设置有半导体涂层 (50) 和保护涂层 (60)；

在叶片本体 (10) 的顶端设置有接闪器 (20)，在叶片本体 (10) 的尾部设置有法兰 (30)，在叶片本体 (10) 的外层包裹有半导体涂层 (50)，在半导体涂层 (50) 的外层又包裹有保护涂层 (60)。

2. 按权利要求 1 所述的风电叶片，其特征在于：

所述的半导体涂层 (50) 其电阻值为 3-300kΩ。

一种具有限制雷电流功能的风电叶片

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种风力发电机叶片(简称风电叶片),尤其涉及一种具有限制雷电流功能(包括电流幅值和陡度)的风电叶片。

背景技术

[0002] 风能是一种可再生的绿色能源;风电(风力发电)是世界各国及我国大力发展的行业。风力发电机(简称风机)是利用风能发电的装置;风电叶片捕捉风能经发电机转变为电能,是风力发电机中的关键部件。风机由于选址多在山脊、海边及海上等处,而风机高度从几十米到近二百米又是风场中位置最高之处;从雷电角度看,风机即引雷的避雷针,极易遭受雷击。风电叶片由于处在风机高端,叶片叶尖在运行时处于风机的动态最高点,最易遭受直接雷击。

[0003] 如图1,现有风电叶片的结构是:在叶片本体10的顶端设置有接闪器20,在叶片本体的尾部设置有法兰30,在接闪器20和法兰30之间镶嵌有一条金属带(或线缆)40。目的是在雷击时使雷电流经接闪器20、金属带(或线缆)40及引下线将雷电流导入大地。

[0004] 现有风电叶片的这种防雷方式有三方面的弊端:

[0005] 一是因金属带(或线缆)的面积与叶片相比很小,很难保证雷击点在金属带(或线缆)上,一旦雷击点发生在金属带(或线缆)之外,强大的雷电流会对叶片产生损伤或破坏;

[0006] 二是强大的雷电流在其传输入地的路径上产生热效应和机械效应,对叶片、轴承和传动部件造成直接和潜在的损坏;

[0007] 三是雷电流由于幅值和陡度很大而引起地电位上升和电磁感应会对人员和风力发电机设备造成危害。

发明内容

[0008] 本实用新型的目的就在于克服现有技术存在的缺点和不足,提供一种具有限制雷电流功能的风电叶片及其制造工艺。

[0009] 本实用新型采用以下技术方案:

[0010] 一、具有限制雷电流功能的风电叶片(简称本风电叶片)

[0011] 本风电叶片与原有叶片相比,取消原有的防雷金属带(或线缆),在叶片叶尖保留作为接闪用的金属;在叶片表面覆盖一层(或多层)具有一定电阻值的半导体涂层,该涂层与叶尖的金属及叶片的金属法兰进行电气连接,上下两端金属间涂层的电阻值为3-300kΩ;半导体涂层的外层覆盖一层保护涂层;其它引下线及接地方法与普通风力发电机相同。

[0012] 具体地说,本风电叶片的结构是:

[0013] 包括叶片本体、接闪器、法兰、半导体涂层和保护涂层;

[0014] 在叶片本体的顶端设置有接闪器,在叶片本体的尾部设置有法兰,在叶片本体的外层包裹有半导体涂层,在半导体涂层的外层又包裹有保护涂层。

[0015] 工作原理：

[0016] 在雷云电场作用下，利用本风电叶片自身高度和具有一定的电阻参加并影响雷电的发展从而达到抑制雷电的目的。

[0017] 具体作用有以下几个方面：

[0018] ①叶片处于风机的动态最高点，在雷云电场作用下，叶片类似于避雷针具有吸引雷电作用；

[0019] ②叶片具有 3-300kΩ 的电阻，在雷云电场作用下，叶片电阻与空气的等值电阻串联限制了上行先导电流，使之达不到发展上行雷所需的电流值，因而可以抑制上行雷；

[0020] ③对于下行雷，叶片电阻串入雷电放电回路之中，使雷电流放电时间延长，在雷云电荷量一定的情况下可以降低雷电流的幅值和陡度，使雷电趋近于无害化；

[0021] ④半导体涂层外层的保护涂层可以提高叶片的闪络电压，防止下行雷时发生沿面闪络。

[0022] 通过以上几方面的作用，本实用新型所述叶片具有消灭向上发展的上行雷的作用；同时将下行雷电流的幅值和陡度降低，降低雷电流的破坏作用。

[0023] 二、具有限制雷电流功能的风电叶片的制造工艺(简称本制造工艺)

[0024] 本制造工艺包括下列步骤：

[0025] ①在生产通用的叶片工艺中，安装防雷系统时，取消原有的防雷金属带(或线缆)保留上下的电气连接部位；

[0026] ②对叶片表面进行打磨及清理；

[0027] ③在叶片表面覆盖一层(或多层)半导体涂层，并在上下与接闪器及法兰处进行电气连接，接闪器与法兰间的电阻值为 3-300kΩ；

[0028] ④在叶片半导体漆膜表面覆盖一层保护涂层。

[0029] 本实用新型具有下列优点和积极效果

[0030] 1、与现行叶片生产工艺相容性好；

[0031] 2、半导体涂层具有限流作用，能大幅降低雷电流幅值和陡度，减少雷击的损害作用；

[0032] 3、半导体涂层覆盖整个叶片，对整个叶片具有防雷作用；

[0033] 4、维护方便，使用寿命长。

附图说明

[0034] 图 1 是现有风电叶片的结构示意图；

[0035] 图 2 是本风电叶片的结构示意图。

[0036] 图中：

[0037] 10- 叶片本体；20 接闪器； 30- 法兰；

[0038] 40—金属带； 50—半导体涂层；60—保护涂层。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图和实施例详细说明：

[0040] 一、风电叶片的结构

[0041] 1、总体

[0042] 如图 2，本风电叶片包括叶片本体 10、接闪器 20 和法兰 30；

[0043] 设置有半导体涂层 50 和保护涂层 60；

[0044] 在叶片本体 10 的顶端设置有接闪器 20，在叶片本体 10 的尾部设置有法兰 30，在叶片本体 10 的外层包裹有半导体涂层 50，在半导体涂层 50 的外层又包裹有保护涂层 60。

[0045] 2、功能块

[0046] 1）叶片本体 10

[0047] 叶片本体 10 是一种能量转换装置（风能转换为电能），指现有的叶片本体，由玻璃钢制成，起捕捉风能的作用。

[0048] 2）接闪器 20

[0049] 接闪器 20 有现成产品，起接闪雷电流的作用。

[0050] 3）法兰 30

[0051] 法兰 30 有现成产品，起固定叶片本体 10 和传导雷电流的作用。

[0052] 4）半导体涂层 50

[0053] 半导体涂层 50 是一种具有一定导电性能的涂层，其电阻为 3-300kΩ。

[0054] 建议选用“一种用于接地的防腐导电涂料”（ZL201110354610.8）。

[0055] 5）保护涂层 60

[0056] 保护涂层 60 是一种具有一定耐候性能的涂层。

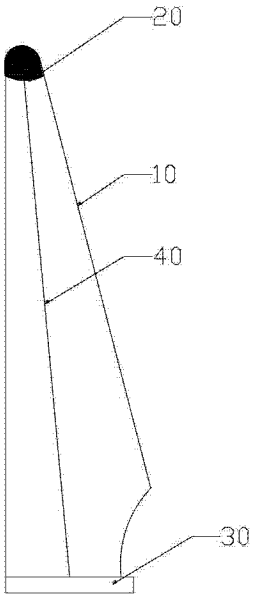


图 1

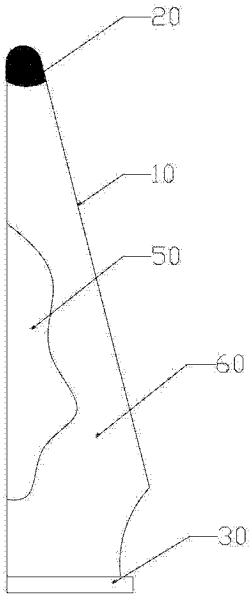


图 2