



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103696911 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201310733442. 2

(22) 申请日 2013. 12. 26

(71) 申请人 北京金风科创风电设备有限公司
地址 100176 北京市经济技术开发区康定街
19 号

(72) 发明人 张晓 王延利

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 赵丹

(51) Int. Cl.

F03D 11/00(2006. 01)

F03D 9/00(2006. 01)

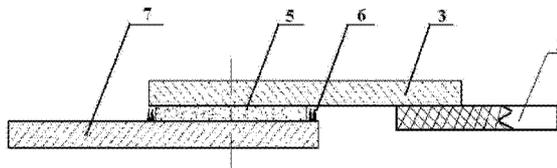
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种风力发电机组防雷装置、风力发电机组及防雷方法

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种风力发电机组防雷装置、风力发电机组及防雷方法,属于防雷装置技术领域,以确保风力发电机组的正常运行。所述风力发电机组防雷装置,包括摩擦板,所述摩擦板一端连有入端法兰,所述摩擦板另一端的下方设有与所述摩擦板做相对运动的导电盘,在所述导电盘的下方设有出端法兰;所述入端法兰由绝缘材料制成,且直接或间接地安装在轴承上使所述摩擦板与所述轴承绝缘;所述出端法兰由导电材料制成,且间接地安装在所述轴承上使所述导电盘与所述轴承绝缘。本发明可用于风力发电机组中的防雷保护。



1. 一种风力发电机组防雷装置,其特征在于,包括摩擦板,所述摩擦板一端连有入端法兰,所述摩擦板另一端的下方设有与所述摩擦板做相对运动的导电盘,在所述导电盘的下方设有出端法兰;

所述入端法兰由绝缘材料制成,且直接或间接地安装在轴承上使所述摩擦板与所述轴承绝缘;所述出端法兰由导电材料制成,且间接地安装在所述轴承上使所述导电盘与所述轴承绝缘。

2. 根据权利要求1所述的风力发电机组防雷装置,其特征在于,所述摩擦板、所述导电盘以及所述出端法兰从上至下依据同一轴线设置,所述摩擦板设在所述导电盘的一侧、所述出端法兰设在所述导电盘的另一相对侧,且在所述出端法兰上设有环绕所述导电盘的齿形突起,所述齿形突起与所述摩擦板相对并与所述摩擦板之间具有预定间隙;

当雷电流超出所述导电盘的承载负荷时,雷电流通过所述齿形突起击穿所述预定间隙放电而泄放至所述出端法兰上,最终泄放至大地。

3. 根据权利要求2所述的风力发电机组防雷装置,其特征在于,所述齿形突起具有导电尖端。

4. 根据权利要求3所述的风力发电机组防雷装置,其特征在于,所述齿形突起的导电尖端与所述摩擦板之间的预定间隙为1-3mm。

5. 根据权利要求1所述的风力发电机组防雷装置,其特征在于,所述入端法兰直接或间接地安装在轴承的内圈或外圈的一者上,所述出端法兰间接地安装在轴承的外圈或内圈的另一者上;

当所述入端法兰旋转时,所述出端法兰保持静止;或

当所述出端法兰旋转时,所述入端法兰保持静止。

6. 根据权利要求2所述的风力发电机组防雷装置,其特征在于,所述装置还包括设置于所述出端法兰垂直方向上的压缩弹簧,所述压缩弹簧的一端连有所说出端法兰,所述压缩弹簧的另一端连有弹簧座板。

7. 根据权利要求6所述的风力发电机组防雷装置,其特征在于,所述摩擦板、所述导电盘以及所述出端法兰依次设置在同一根轴上,所述压缩弹簧套在所述轴的外部。

8. 根据权利要求6所述的风力发电机组防雷装置,其特征在于,所述弹簧座板直接或间接地安装在所述轴承上或与所述轴承相连的零部件上,所述弹簧座板的材料为绝缘材料。

9. 一种风力发电机组,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的风力发电机组防雷装置。

10. 一种风力发电机组的防雷方法,其特征在于,所述风力发电机组具有如权利要求1-8任一项所述的风力发电机组防雷装置,所述风力发电机组的防雷方法包括:

利用安装于风机叶片上的叶片接闪器接收雷电流,并通过引入电缆线将雷电流引入至所述摩擦板上;

通过所述摩擦板与所述导电盘的相对旋转进而将雷电流引入至所述导电盘上,最后通过与所述导电盘相连的所述出端法兰泄放至大地。

11. 根据权利要求10所述的风力发电机组的防雷方法,其特征在于,当所述叶片接闪器接收到的雷电流强度超出所述导电盘的承载负荷时,在通过所述摩擦板与所述导电盘的

相对旋转将雷电流引入至所述导电盘上的同时,所述方法还包括:

通过所述出端法兰上设有的齿形突起击穿所述齿形突起与所述摩擦板之间的预定间隙放电,并将雷电流进而引入至所述出端法兰上,最终泄放至大地。

一种风力发电机组防雷装置、风力发电机组及防雷方法

技术领域

[0001] 本发明涉及防雷装置技术领域,尤其涉及一种风力发电机组防雷装置、风力发电机组及防雷方法。

背景技术

[0002] 随着风力发电机组单机容量的增加,风轮直径的增大,风力发电机组离地的高度也在不断增加。到目前为止,新型风力发电机组的高度已达到甚至超过 160 米。由于风力发电机组通常安装在雷电多发的高海拔地区或沿海地区,在这些地区风力发电机组属于特别突起的物体而容易遭受雷击。为了避免风力发电机组遭受雷击而损坏,需要为风力发电机组设置防雷装置。

[0003] 在现有的防雷装置中,专利申请 CN102646168 和 CN202811232 分别提供了用于永磁直驱风力发电机组主轴承和变桨轴承的防雷装置,在这两种装置中,分别通过在发电机的定轴上和叶片内设有环形轨道以及能够在环形轨道上滑动的防雷电刷来保证发电机的主轴承和变桨轴承的正常运转。但这两种防雷装置的结构较为复杂、占用空间较大,并且实施起来也较为繁琐。

[0004] 所以,现在亟需提供一种结构简单的适用于风力发电机组各大轴承的防雷装置。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种风力发电机组防雷装置、风力发电机组及防雷方法,以确保风力发电机组的正常运行。

[0006] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 一种风力发电机组防雷装置,包括摩擦板,所述摩擦板一端连有入端法兰,所述摩擦板另一端的下方设有与所述摩擦板做相对运动的导电盘,在所述导电盘的下方设有出端法兰;

[0008] 所述入端法兰由绝缘材料制成,且直接或间接地安装在轴承上使所述摩擦板与所述轴承绝缘;所述出端法兰由导电材料制成,且间接地安装在所述轴承上使所述导电盘与所述轴承绝缘。

[0009] 进一步,所述摩擦板、所述导电盘以及所述出端法兰从上至下依据同一轴线设置,所述摩擦板设在所述导电盘的一侧、所述出端法兰设在所述导电盘的另一相对侧,且在所述出端法兰上设有环绕所述导电盘的齿形突起,所述齿形突起与所述摩擦板相对并与所述摩擦板之间具有预定间隙;

[0010] 当雷电流超出所述导电盘的承载负荷时,雷电流通过所述齿形突起击穿所述预定间隙放电而泄放至所述出端法兰上,最终泄放至大地。

[0011] 可选的,所述齿形突起具有导电尖端。

[0012] 其中,所述齿形突起的导电尖端与所述摩擦板之间的预定间隙为 1-3mm。

[0013] 此外,所述入端法兰直接或间接地安装在轴承的内圈或外圈的一者上,所述出端

法兰间接地安装在轴承的外圈或内圈的另一者上；

[0014] 当所述入端法兰旋转时,所述出端法兰保持静止;或

[0015] 当所述出端法兰旋转时,所述入端法兰保持静止。

[0016] 可选的,所述装置还包括设置于所述出端法兰垂直方向上的压缩弹簧,所述压缩弹簧的一端连有所述出端法兰,所述压缩弹簧的另一端连有弹簧座板。

[0017] 其中,所述摩擦板、所述导电盘以及所述出端法兰依次设置在同一根轴上,所述压缩弹簧套在所述轴的外部。

[0018] 可选的,所述弹簧座板直接或间接地安装在所述轴承上或与所述轴承相连的零部件上,所述弹簧座板的材料为绝缘材料。

[0019] 一种风力发电机组,包括上述任一技术方案所提供的风力发电机组防雷装置。

[0020] 一种风力发电机组的防雷方法,所述风力发电机组具有上述任一技术方案所提供的风力发电机组防雷装置,所述风力发电机组的防雷方法包括:

[0021] 利用安装于风机叶片上的叶片接闪器接收雷电流,并通过引入电缆线将雷电流引入至所述摩擦板上;

[0022] 通过所述摩擦板与所述导电盘的相对旋转进而将雷电流引入至所述导电盘上,最后通过与所述导电盘相连的所述出端法兰泄放至大地。

[0023] 进一步的,当所述叶片接闪器接收到的雷电流强度超出所述导电盘的承载负荷时,在通过所述摩擦板与所述导电盘的相对旋转将雷电流引入至所述导电盘上的同时,所述方法还包括:

[0024] 通过所述出端法兰上设有的齿形突起击穿所述齿形突起与所述摩擦板之间的预定间隙放电,并将雷电流进而引入至所述出端法兰上,最终泄放至大地。

[0025] 本发明实施例提供了一种风力发电机组防雷装置、风力发电机组及防雷方法,与现有的风力发电机组防雷装置相比,本发明实施例提供的防雷装置只需将连有摩擦板的入端法兰和连有导电盘的出端法兰均安装在轴承上,通过轴承内、外圈的相对旋转带动摩擦板和导电盘的相对旋转摩擦就可将雷电流引至出端法兰上进行有效地泄放。该装置结构简单,可较为便捷地应用在风力发电机组的各大轴承中对其进行保护,确保风力发电机组的正常运行。

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例提供的风力发电机组防雷装置的一种结构示意图。

[0027] 图2为本发明实施例提供的风力发电机组防雷装置的另一种结构示意图。

[0028] 图3为本发明实施例提供的风力发电机组防雷方法的示意图。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 下面结合附图对本发明实施例提供的风力发电机组防雷装置、风力发电机组及防

雷方法进行详细描述。

[0031] 图 1 为本发明实施例提供的风力发电机组防雷装置的一种结构示意图。如图 1 所示,本发明实施例提供了一种风力发电机组防雷装置,包括摩擦板 3,摩擦板 3 一端连有入端法兰 1,摩擦板 3 另一端的下方设有与摩擦板 3 做相对运动的导电盘 5,在导电盘 5 的下方设有出端法兰 7;入端法兰 1 由绝缘材料制成,且直接或间接地安装在轴承上使摩擦板 3 与轴承绝缘;出端法兰 7 由导电材料制成,且间接地安装在轴承上使导电盘 5 与轴承绝缘。

[0032] 在上述结构的基础上,当遇雷击时,雷电流被引入至摩擦板 3 上,并通过摩擦板 3 与导电盘 5 的相对旋转进而被引入至导电盘 5 上,最后通过与导电盘 5 相连的出端法兰 7 泄放至大地。

[0033] 本发明实施例提供了一种风力发电机组防雷装置,与现有的风力发电机组防雷装置相比,本发明实施例提供的防雷装置只需将连有摩擦板 3 的入端法兰 1 和连有导电盘 5 的出端法兰 7 均安装在轴承上,通过轴承内、外圈的相对旋转带动摩擦板 3 和导电盘 5 的相对旋转摩擦就可将雷电流引至出端法兰 7 上进行有效地泄放。该装置结构简单,可较为便捷地应用在风力发电机组的各大轴承中对其进行保护,确保风力发电机组的正常运行。

[0034] 上述实施例中摩擦板 3、导电盘 5 以及出端法兰 7 从上至下依据同一轴线设置,摩擦板 3 设在导电盘 5 的一侧、出端法兰 7 设在导电盘 5 的另一相对侧,且在出端法兰 7 上设有环绕导电盘 5 的齿形突起 6,齿形突起 6 与摩擦板 3 相对并与摩擦板 3 之间具有预定间隙;当雷电流超出导电盘 5 的承载负荷时,雷电流通过齿形突起 6 击穿预定间隙(未示出)放电而泄放至出端法兰 7 上,最终通过出端法兰 7 上连接的引出电缆线泄放至大地。

[0035] 将摩擦板 3、导电盘 5 以及出端法兰 7 从上至下依据同一轴线设置这样的对接式结构,主要考虑到两方面,(1) 使在出端法兰 7 上设置的齿形突起 6 与摩擦板 3 完全的相对,这样可确保当雷电流超出导电盘 5 的承载负荷时,雷电流就可通过齿形突起 6 击穿与摩擦板 3 之间的预定间隙进行放电;(2) 可使导电盘 5 与摩擦板 3 进行相对旋转摩擦时有着较大的接触面积,可以更充分的进行接触。

[0036] 其中,导电盘 5 的厚度可以设置的较为薄些,这样可使摩擦板 3、导电盘 5 以及出端法兰 7 组成的导电机构的结构更加紧凑,导电盘 5 还可以镶嵌在出端法兰 7 上,这样可使导电盘 5 更好地被固定在出端法兰 7 上,这样就可以很好地避免导电盘 5 在摩擦的过程中发生移动。摩擦板 3 也可以设置的较为长一些,这样在摩擦板 3 在与导电盘 5 进行摩擦的时候,可以保障摩擦板 3 上的摩擦材料可以使用的时间更长一些,从而降低摩擦板 3 的更换频率。

[0037] 在本实施例中,齿形突起 6 具有导电尖端。导电尖端的作用是为了导电盘 5 在传导雷电流时,如若雷电流超出导电盘 5 的承载负荷,导电尖端可以击穿与摩擦板 3 之间的预定间隙来协助导电盘 5 进行放电。为了可以有效地保障导电尖端可以击穿与摩擦板 3 之间的预定间隙,齿形突起 6 的导电尖端与摩擦板 3 之间的预定间隙为 1-3mm。

[0038] 在本实施例中,入端法兰 1 和出端法兰 7 需要连在轴承的内圈或外圈上,其具体的连接方式为:入端法兰 1 直接或间接地安装在轴承的内圈或外圈的一者上,出端法兰 7 间接地安装在轴承的外圈或内圈的另一者上;当入端法兰 1 旋转时,出端法兰 7 保持静止;或当出端法兰 7 旋转时,入端法兰 1 保持静止。

[0039] 需要说明的是,“出端”和“入端”并不对法兰的使用场合进行限定,也就是说,出端

法兰 7 和入端法兰 1 可以对换使用,即“出端”法兰可以作为入端法兰 1 使用,而“入端”法兰也可以作为出端法兰 7 使用。

[0040] 通过上述连接方式就可以带动与入端法兰 1 相连的摩擦板 3 和与出端法兰 7 相连的导电盘 5 做相对旋转运动,即当摩擦板 3 旋转时,导电盘 5 保持静止;或当导电盘 5 旋转时,摩擦板 3 保持静止,从而使摩擦板 3 和导电盘 5 能够实现动态传导雷电流。其中,入端法兰 1 为绝缘材料,可直接或间接地与轴承相连,以使摩擦板 3 与轴承绝缘;出端法兰 7 为导电材料,需经由一绝缘材料的零部件与轴承间接相连,以使导电盘 5 和轴承绝缘;并且,摩擦板 3 与入端法兰 1 以及绝缘材料的零部件与出端法兰 7 可通过连接组件(未示出)相连。连接组件可以为螺栓螺母连接,也可以是铆接、销轴连接等等。

[0041] 在本发明的另一实施例中,如图 2 所示,(图 2 中各零部件的标号顺序以及所代表的零部件均与图 1 中所代表的一致,只是在标号前都加了 2)本实施例提供的装置还包括设置于出端法兰 27 垂直方向上的压缩弹簧 28,压缩弹簧 28 的一端连有出端法兰 27,压缩弹簧 28 的另一端连有弹簧座板 29。为了保证压缩弹簧 28 的压紧力恒定,可实现摩擦板 23 和导电盘 25 的紧密接触以及压缩弹簧 28 在压缩时避免发生偏移,摩擦板 23、导电盘 25 以及出端法兰 27 依次设置在同一根轴上,并将压缩弹簧 28 套在轴的外部。这样就可以很好地确保摩擦板 23、导电盘 25 和出端法兰 27 在垂直方向上实现紧密接触。进一步的,弹簧座板 29 直接或间接地安装在轴承上或与轴承相连的零部件上,弹簧座板 29 的材料为绝缘材料。弹簧座板 29 绝缘,可以确保弹簧座板 29 在与轴承直接连接时不传导电。

[0042] 需要说明的是,图 2 中所示的这种防雷装置可应用于风力发电机组中的主轴承或减/增速器的主轴承中,由于上述这些主轴承在风力发电中需要经常转动,且对防雷装置中各部件的压缩效果的要求较高,所以在装置中通过设置压缩弹簧 28 可较好地保障防雷装置中各部件的紧密接触,保证在遭遇雷击时,在上述主轴承中可以对雷电流进行有效地泄放。图 1 中所示的防雷装置为图 2 中所示的防雷装置的简易模式,即省略压缩弹簧 28、弹簧座板 29 和贯穿该防雷装置中的轴。将这样变型的防雷装置可应用在风力发电机组的偏航轴承、变桨轴承以及在发电过程中不需要经常旋转以及压紧效果不需太高的轴承中去,从而可以保障各个轴承在进行有效放电的同时还可以节省风力发电机组的结构空间。

[0043] 相应的,本发明提供了一种风力发电机组,包括本发明上述各实施例提供的风力发电机组防雷装置,由于风力发电机组中安装的防雷装置结构简单,只需将连有摩擦板 3 的入端法兰 1 和连有导电盘 5 的出端法兰 7 均安装在轴承上,通过轴承内、外圈的相对旋转带动摩擦板 3 和导电盘 5 的相对旋转摩擦就可将雷电流引至出端法兰 7 上进行有效地泄放。将该装置用于风力发电机组中,可使风力发电机组中的各大轴承在遭遇雷击时对雷电流进行有效地泄放,从而确保风力发电机组的正常运行。

[0044] 相应的,本发明提供了一种风力发电机组的防雷方法,该风力发电机组具有本发明上述各实施例提供的风力发电机组防雷装置,如图 3 所示,该风力发电机组的防雷方法包括:

[0045] 步骤 31,利用安装于风机叶片上的叶片接闪器接收雷电流,并通过引入电缆线将雷电流引入至摩擦板 3 上;

[0046] 步骤 32,通过摩擦板 3 与导电盘 5 的相对旋转进而将雷电流引入至导电盘 5 上,最后通过与导电盘 5 相连的出端法兰 7 泄放至大地。

[0047] 本发明实施例提供了一种风力发电机组的防雷方法,该防雷方法是借助该风力发电机组中安装的风力发电机组防雷装置实现的,由于该防雷装置只需将连有摩擦板 3 的入端法兰 1 和连有导电盘 5 的出端法兰 7 均安装在轴承上,通过轴承内、外圈的相对旋转带动摩擦板 3 和导电盘 5 的相对旋转摩擦就可将雷电流引至出端法兰 7 上进行有效地泄放,因此该装置结构简单,所以在利用该装置对各大轴承接收到的雷电流进行泄放时,借助该装置而进行的防雷方法操作简单,实用性强。

[0048] 在本实施例中,当叶片接闪器接收到的雷电流强度超出导电盘 5 的承载负荷时,在步骤 32,通过摩擦板 3 与导电盘 5 的相对旋转将雷电流引入至导电盘 5 上的同时,该方法还包括:

[0049] 步骤 33,通过出端法兰 7 上设有的齿形突起 6 击穿齿形突起 6 与摩擦板 3 之间的预定间隙放电,并将雷电流进而引入至出端法兰 7 上,最终泄放至大地。

[0050] 由于导电盘 5 的大小是根据雷电流的强度进行确定的,当突遇雷电流过大且超过导电盘 5 的承载负荷时,可通过齿形突起 6 击穿齿形突起 6 与摩擦板 3 之间的预定间隙来协助导电盘 5 放电,从而确保各大轴承的正常运转。

[0051] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围。

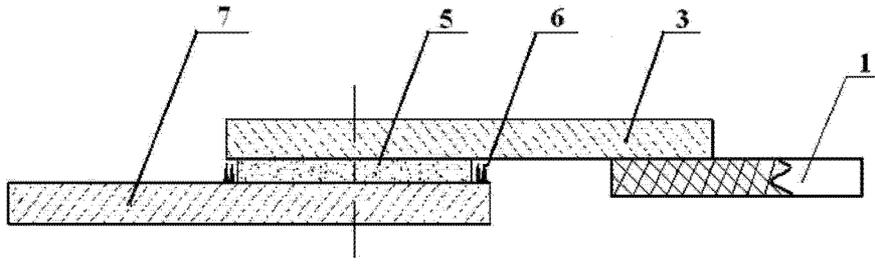


图 1

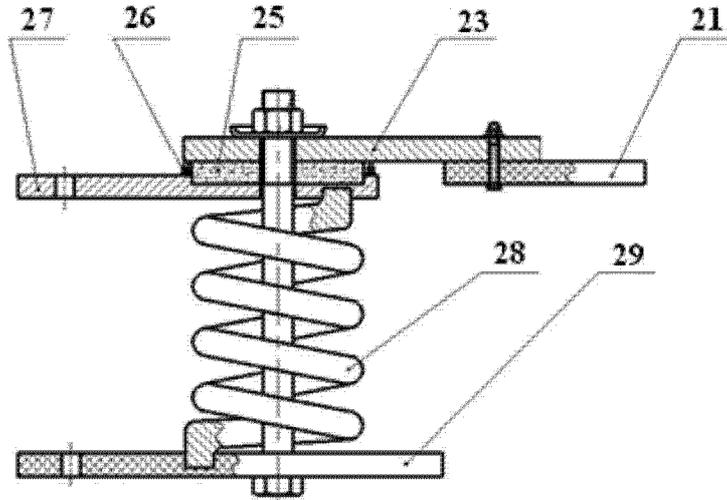


图 2

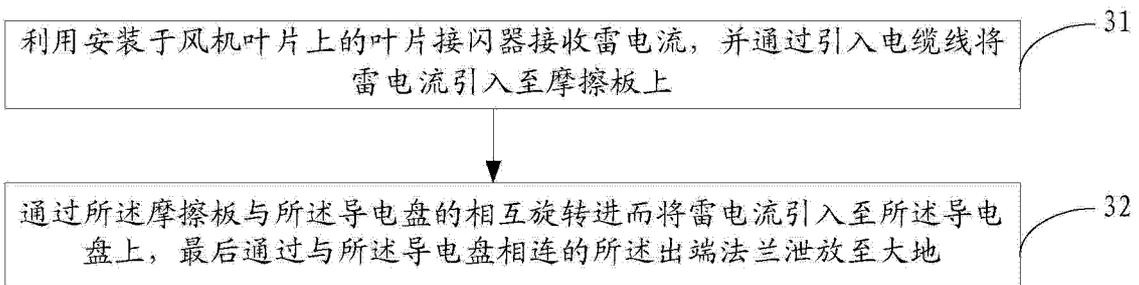


图 3