



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109973323 B

(45) 授权公告日 2020.10.23

(21) 申请号 201910267699.0

F16F 15/04 (2006.01)

(22) 申请日 2019.04.03

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109973323 A

CN 105736625 A, 2016.07.06

CN 103526858 A, 2014.01.22

CN 207647695 U, 2018.07.24

(43) 申请公布日 2019.07.05

JP 2010189903 A, 2010.09.02

(73) 专利权人 东北电力大学

JP 2009209635 A, 2009.09.17

地址 132012 吉林省吉林市船营区长春路
169号

JP 2007085023 A, 2007.04.05

审查员 杜美璐

(72) 发明人 刘春城 王晨晖 张金龙

(74) 专利代理机构 吉林市达利专利事务所
22102

代理人 陈传林

(51) Int. Cl.

F03D 13/20 (2016.01)

F16F 15/023 (2006.01)

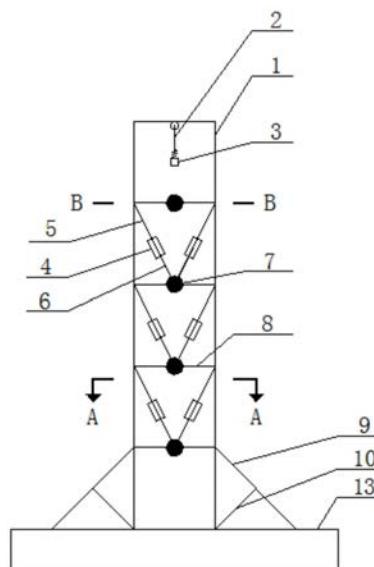
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种减振型风力发电塔架

(57) 摘要

本发明是一种减振型风力发电塔架,包括基础与空心塔筒固连,其特点是,在基础上与空心塔筒的下部固连有支撑架,在空心塔筒内的高度方向分若干层设置与空心塔筒内壁固连的止晃平台,在止晃平台的层与层之间设置粘滞阻尼器,粘滞阻尼器的连接杆与止晃平台的球铰固连,粘滞阻尼器的活塞杆与位于上层的止晃平台的止晃支杆、空心塔筒内壁结合部位固连,在空心塔筒的封顶部位通过吊杆悬吊调谐质量阻尼器。具有结构合理,抵抗强风、地震等外力载荷的能力强,能够满足环境和使用要求,稳定性好,使用寿命长等优点。



1. 一种减振型风力发电塔架,它包括:基础与空心塔筒固连,在空心塔筒内的高度方向分若干层设置与空心塔筒内壁固连的止晃平台,在止晃平台的层与层之间设置粘滞阻尼器,粘滞阻尼器的活塞杆与位于上层的止晃平台的止晃支杆、空心塔筒内壁结合部位固连,其特征是,在基础上与空心塔筒的下部固连有支撑架,所述支撑架包括:支撑杆的中端与斜撑的上端固连,支撑杆的上端与空心塔筒的外壁固连,支撑杆的下端与基础通过法兰盘、螺栓固连,斜撑的下端与空心塔筒外壁和/或基础固连;所述止晃平台包括:平行均布设置的若干根止晃支杆,若干根止晃支杆的下端均与球铰固连,若干根止晃支杆的上端均与空心塔筒的外壁固连;所述粘滞阻尼器的连接杆与止晃平台的球铰固连,在空心塔筒的封顶部位通过吊杆悬吊调谐质量阻尼器。

一种减振型风力发电塔架

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电塔架领域,是一种减振型风力发电塔架。

背景技术

[0002] 现有的风力发电塔架是在基础上固定空心塔筒结构,由于它的基础只是具有一定高度的长方体结构,其支撑强度不足;竖立、细长的空心塔筒没有设置减振结构,抵抗强风、地震等外力载荷的能力差。特别是沿海地区、地震多发地区,经常会遭受强台风、地震等外力载荷的作用,而发生空心塔筒失稳晃动、甚至倒塌损毁。

发明内容

[0003] 本发明的目的是,对现有技术的风力发电塔架根据环境和使用状态进行科学的分析,并进行实质性改进和创新,提供一种结构合理,抵抗强风、地震等外力载荷的能力强,能够满足环境和使用要求,稳定性好,使用寿命长的减振型风力发电塔架。

[0004] 实现本发明目的所采用的技术方案是:一种减振型风力发电塔架,它包括基础与空心塔筒固连,其特征是,在基础上与空心塔筒的下部固连有支撑架,在空心塔筒内的高度方向分若干层设置与空心塔筒内壁固连的止晃平台,在止晃平台的层与层之间设置粘滞阻尼器,粘滞阻尼器的连接杆与止晃平台的球铰固连,粘滞阻尼器的活塞杆与位于上层的止晃平台的止晃支杆、空心塔筒内壁结合部位固连,在空心塔筒的封顶部位通过吊杆悬吊调谐质量阻尼器。

[0005] 所述支撑架包括:支撑杆的中端与斜撑的上端固连,支撑杆的上端与空心塔筒的外壁固连,支撑杆的下端与基础通过法兰盘、螺栓固连,斜撑的下端与空心塔筒外壁和/或基础固连。

[0006] 所述止晃平台包括:平行均布设置的若干根止晃支杆,若干根止晃支杆的下端均与球铰固连,若干根止晃支杆的上端均与空心塔筒的外壁固连。

[0007] 本发明的一种减振型风力发电塔架是在对环境和使用寿命进行科学的分析,并进行实质性改进和创新基础之上设计的,它具有的优点体现在:

[0008] 1. 通过支撑架的作用,能有效的改善空心塔筒根部的应力集中和受力,使空心塔筒根部连接处将会形成新的支点而改变空心塔筒根部的应力集中位置,增强了风力发电塔架的整体稳定性,能够避免和减小整体晃动;

[0009] 2. 通过粘滞阻尼器和调谐质量阻尼器的阻尼耗能作用,可有效释放地震及风载荷作用在风力发电塔架上的巨大能量;空心塔筒处各点分别会产生伸长、缩短变形,从而使固定于止晃平台上的粘滞阻尼器受到外部载荷作用而产生压缩和拉伸变形,粘滞阻尼器的活塞杆会做往复运动来缓冲空心塔筒的振动响应;由于空心塔筒会向不同方向产生一定频率的振动,调谐质量阻尼器可将其振动频率调整至塔筒的振动频率附近,改变塔筒共振特性,从而减小破坏;粘滞阻尼器和调谐质量阻尼器的联合作用能够有效把风振和地震产生的能量逐渐衰减掉,减少和控制空心塔筒的振动响应,克服了风力发电机组所存在的抗振

性能差,容易在强风、地震等自然因素作用下发生破坏的缺点,提高了用电可靠性,且粘滞阻尼器和调谐质量阻尼器均置于空心塔筒内部可得到有效保护,延长风力发电机组的工作寿命,使风力发电在恶劣自然环境下不受影响;

[0010] 3. 其结构合理,抵抗强风、地震等外力载荷的能力强,能够满足环境和使用要求,使用寿命长。

附图说明

[0011] 图1为本发明的一种减振型风力发电塔架结构主视示意图;

[0012] 图2为图1中的A-A剖视示意图;

[0013] 图3为图1中的B-B剖面示意图;

[0014] 图4为支撑架14的支撑杆9与斜撑10连接结构示意图;

[0015] 图5为法兰盘11结构示意图。

[0016] 图中:1.空心塔筒,2.吊杆,3.调谐质量阻尼器,4.粘滞阻尼器,5.活塞杆,6.连接杆,7.球铰,8.止晃支杆,9.支撑杆,10.斜撑,11.法兰盘,12.螺栓,13.基础,14.支撑架,15.止晃平台。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0018] 参照图1-图5,本发明的一种减振型风力发电塔架,包括:空心塔筒1、基础13、支撑架14、止晃平台15、调谐质量阻尼器3、粘滞阻尼器4。空心塔筒1、支撑架14、止晃平台15均采用钢结构。基础13为钢筋混凝土结构。调谐质量阻尼器3和粘滞阻尼器4为市售产品。本发明的一种减振型风力发电塔架的基础13与空心塔筒1固连,在基础13上与空心塔筒1的下部固连有支撑架14。所述支撑架14包括:支撑杆9的中端与斜撑10的上端固连,支撑杆9的上端与空心塔筒1的外壁固连,支撑杆9的下端与基础13通过法兰盘11、螺栓12固连,斜撑10的下端与空心塔筒1外壁和/或基础13固连。所述的固连方式采用现有技术的焊接、法兰盘、螺栓连接等。在空心塔筒1内的高度方向分若干层设置与空心塔筒内壁固连的止晃平台15。所述止晃平台15包括:平行均布设置的若干根止晃支杆8,若干根止晃支杆8的下端均与球铰7固连,若干根止晃支杆8的上端均与空心塔筒1的外壁固连。止晃平台15的层数根据空心塔筒1的高度而酌定。在止晃平台15的层与层之间设置粘滞阻尼器4,粘滞阻尼器4的数量视自然的外力载荷而定,本领域技术人员根据本发明说明书的记载能够确定。粘滞阻尼器的连接杆6与止晃平台的球铰7固连,粘滞阻尼器的活塞杆5与位于上层的止晃平台的止晃支杆8、空心塔筒1内壁结合部位固连,在空心塔筒1的封顶部位通过吊杆2悬吊调谐质量阻尼器3。所述吊杆2为弹簧。

[0019] 本实施例所述止晃平台15采用四根等长止晃支杆8,止晃支杆8为Q345型号钢管,四根等长止晃支杆8呈90°交叉十字形,其下端与中间一球铰7焊接,其上端分别与空心塔筒1的内壁焊接。所述粘滞阻尼器4其阻尼参数 $c=3 \times 10^6 \text{N} \cdot \text{s/m}$, $\alpha=0.5$ 。所述的粘滞阻尼器4液压缸体的连接杆6与球铰7焊接,其活塞杆5与上层止晃平台8和空心塔筒1的内壁的连接处焊接。空心塔筒1顶部安装的调谐质量阻尼器3采用悬吊式结构调谐质量阻尼器,亦可将若

干个调谐质量阻尼器3用弹簧吊杆2与空心塔筒1的内壁挂接。

[0020] 本发明的一种减振型风力发电塔架,通过支撑架的作用,能有效的改善空心塔筒根部的应力集中和受力,使空心塔筒根部连接处将会形成新的支点而改变空心塔筒根部的应力集中位置,增强了风力发电塔架的整体稳定性,能够避免和减小整体晃动;通过粘滞阻尼器和调谐质量阻尼器的阻尼耗能作用,可有效释放地震及风载荷作用在风力发电塔架上的巨大能量;空心塔筒处各点分别会产生伸长、缩短变形,从而使固定于止晃平台上的粘滞阻尼器受到外部载荷作用而产生压缩和拉伸变形,粘滞阻尼器的活塞杆会做往复运动来缓冲空心塔筒的振动响应;由于空心塔筒会向不同方向摆动,调谐质量阻尼器可产生阻尼力以减小其晃动,从而减小破坏;粘滞阻尼器和调谐质量阻尼器的联合作用能够有效把风振和地震产生的能量逐渐衰减掉,减少和控制空心塔筒的振动响应,克服了风力发电机组所存在的抗振性能差,容易在强风、地震等自然因素作用下发生破坏的缺点,提高了用电可靠性,且粘滞阻尼器和调谐质量阻尼器均置于空心塔筒内部可得到有效保护,延长风力发电机组的工作寿命,使风力发电在恶劣自然环境下不受影响。

[0021] 以上所述仅是本发明的优选方式,应当指出的是,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应该视为本发明的保护范围。

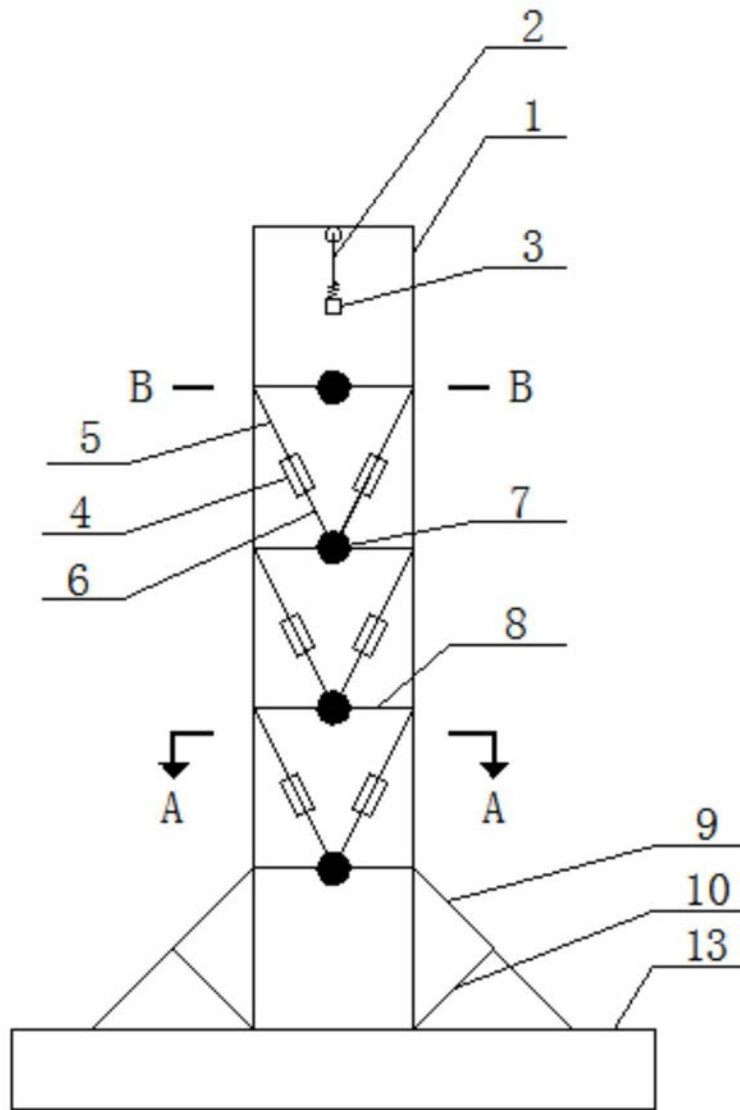


图1

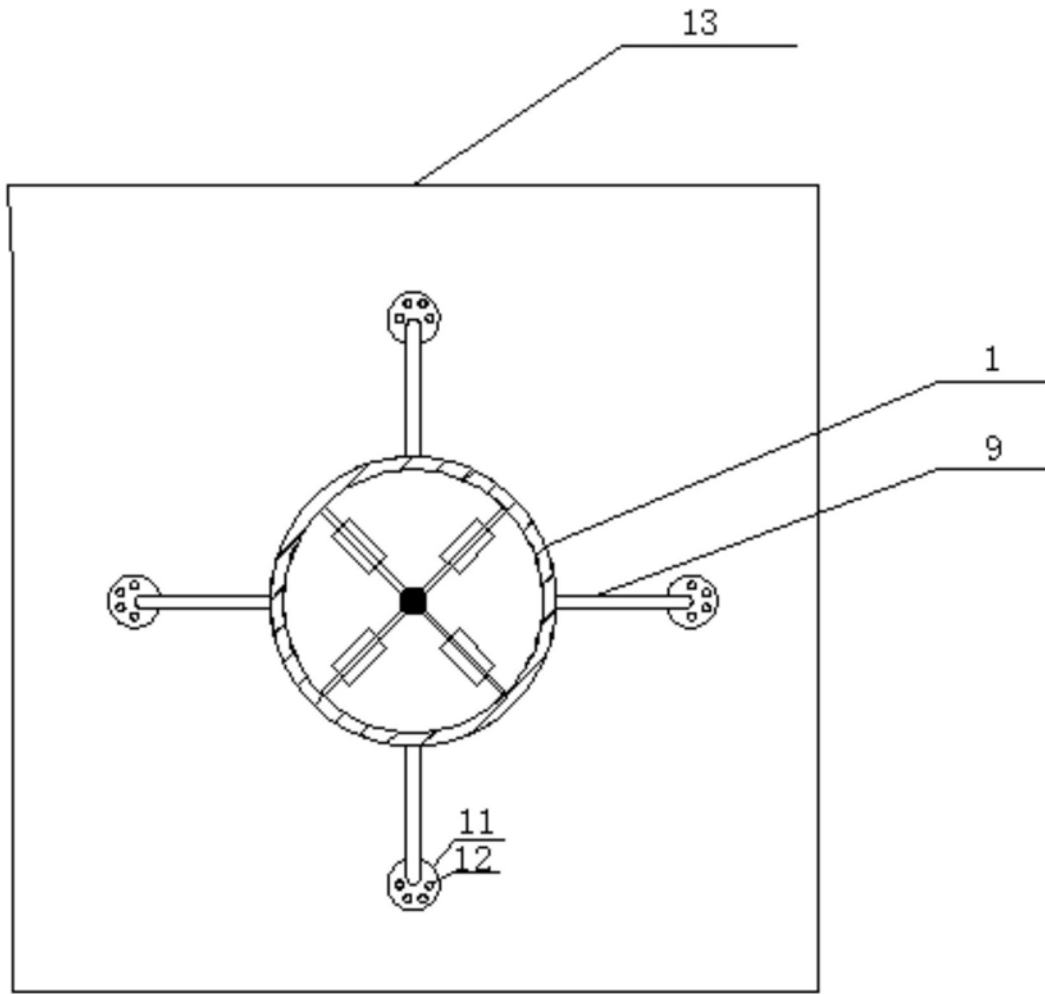


图2

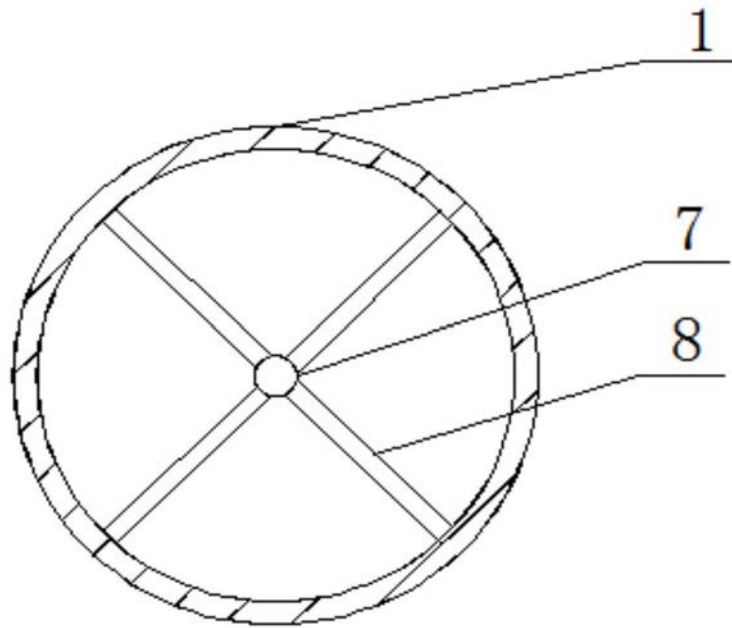


图3

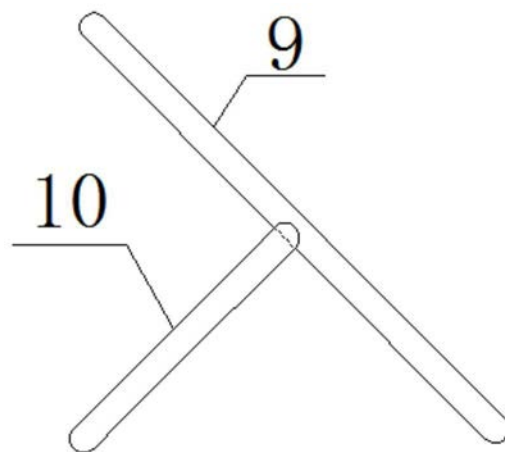


图4

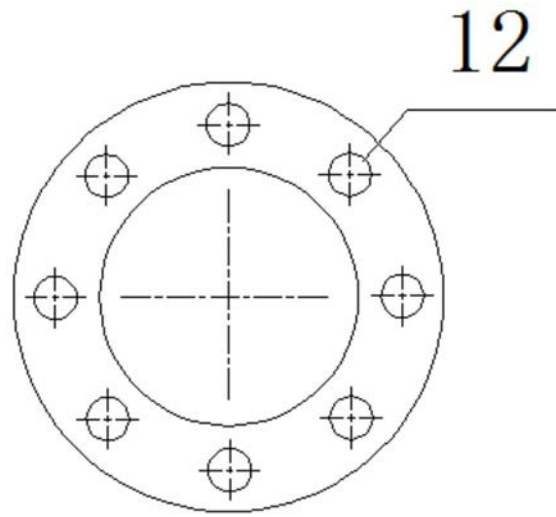


图5