



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109989885 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201910367027.7

F03D 9/25(2016.01)

(22)申请日 2019.05.05

F03D 13/20(2016.01)

(71)申请人 西南交通大学

地址 610031 四川省成都市二环路北一段  
111号

(72)发明人 张祖涛 张庭生 伊敏熠 李相江  
曾绍聪 雷建岗 贾瑞 杨祥昱  
潘亚嘉

(74)专利代理机构 成都点睛专利代理事务所  
(普通合伙) 51232

代理人 葛启函

(51)Int.Cl.

F03D 7/06(2006.01)

F03D 3/06(2006.01)

F03D 3/00(2006.01)

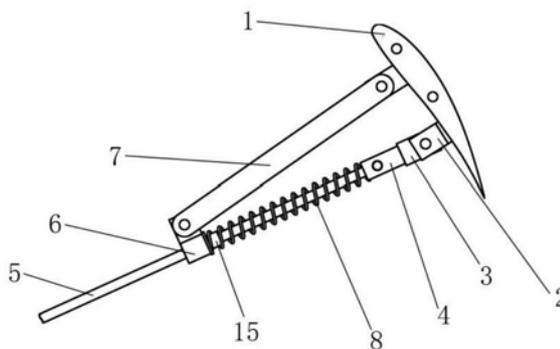
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种垂直轴风力发电机调桨距装置

(57)摘要

本发明提供了一种垂直轴风力发电机的调桨距装置,涉及风力发电技术领域。所述叶片的内侧设有水平布置的连接板组,所述连接板组位于叶片纵向中心线两侧,成对设置,左侧的连接板与连杆的前端铰接,连杆的尾端与带侧耳的且具有套筒结构的离心滑块的侧耳铰接,所述离心滑块的套筒与支持轴间隙配合;右侧的连接板与铰接板的一端通过铆钉铰接,铰接板的另一端设有连接块,所述连接块与支持轴的前端通过紧定螺钉固定;所述连接块与离心滑块之间的支持轴外围设有弹簧,弹簧的两端分别与连接块、离心滑块的内侧接触;所述支持轴的尾端与主轴上的固定环固定,主轴的下端与发电机输出轴通过联轴器固接。



1. 一种垂直轴风力发电机调桨距装置,其特征在于:包括叶片(1)和三脚架(13),其特征在于:所述叶片(1)的内侧设有水平布置的连接板(2)组,所述连接板(2)组位于叶片(1)纵向中心线两侧,成对设置,左侧的连接板(2)与连杆(7)的前端铰接,连杆(7)的尾端与带侧耳的且具有套筒结构的离心滑块(6)的侧耳铰接,所述离心滑块(6)的套筒与支持轴(5)间隙配合;右侧的连接板(2)与铰接板(3)的一端通过铆钉铰接,铰接板(3)的另一端设有连接块(4),所述连接块(4)与支持轴(5)的前端通过紧定螺钉固定;所述连接块(4)与离心滑块(6)之间的支持轴(5)外围设有弹簧(8),弹簧(8)的两端分别与连接块(4)、离心滑块(6)的内侧接触;所述支持轴(5)的尾端与主轴(9)上的固定环(10)固定,主轴(9)的下端与发电机(12)输出轴通过联轴器(11)固接,发电机(12)固定在地面;同时三脚架(13)的顶部为圆盘结构,内嵌轴承(16),所述轴承(16)的内圈与主轴(9)过盈配合;盖板(14)与三脚架(13)顶部表面通过螺丝固定。

2. 根据权利要求1所述的一种垂直轴风力发电机调桨距装置,其特征在于:所述离心滑块(6)内侧的支持轴(5)设有卡带(15)。

3. 根据权利要求1所述的一种垂直轴风力发电机调桨距装置,其特征在于:所述连接板(2)组共设有三组,与叶片(1)内侧上、中、下三点均布。

4. 根据权利要求1所述的一种垂直轴风力发电机调桨距装置,其特征在于:所述叶片(1)之间的夹角为 $120^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种垂直轴风力发电机调桨距装置,其特征在于:所述叶片(1)为NACA97型叶片,兼具阻力型“S”形叶片或升力型叶片。

## 一种垂直轴风力发电机调桨距装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电技术领域。

### 背景技术

[0002] 风能作为当今世界上清洁无公害的可再生的庞大能源,资源总储量非常巨大,分布十分广泛,用其发电的风力发电机可分为水平轴风机与垂直轴风机,能量驱动链呈垂直方向的,称之为垂直轴风机。其中垂直轴风力发电机相较于水平轴风机不受风向的影响,适合做小型发电机。垂直轴风机叶片现有的主要分类有两种类型:一类是利用空气动力的阻力做功,如S型叶片。这种翼型风能利用率较低,但其启动风速小,能在3m/s的微风状态下启动,适合在微风情况下发电,但其在高风速时加速困难,使其发电量受限;另一类是利用空气对翼型的升力做功。该翼型在已经启动且有高速风速驱动旋转时较为稳定,其风能利用率比阻力型高,但其存在不能自启动的缺点。对于垂直轴风力发电机,本文提出了一种调桨距的装置,以能使垂直轴叶片在低速或者停止旋转时为获得较低的启动风速而呈现阻力型叶片的状态,在高速旋转时得到更高的最高转速而呈现升力型叶片的状态。使其拥有起速低,风能利用率高的优点。这样一款风力发电机的发电量远大于单独采用阻力型叶片或升力型叶片的垂直轴风力发电机。使其适用范围更广。

[0003] 在现有的调桨距装置中,人们提出了很多设计。如专利号为201620969409.9的一种垂直轴可变翼风力发电机,该机构通过偏心轮调整桨距,变桨过程中采用阻力型,升力型叶片组合旋转,无法单独发挥各型叶片优势;又如专利号为201510328859.X的一种可变翼垂直轴阻力型风力机。该装置缺少复位模块,升-阻变化不好。

[0004] 因此,有必要设计一款结构简单,调桨距过程可靠的可调桨距装置。使其充分发挥起速低,风能利用率高的优点,以增加发电量。

### 发明内容

[0005] 本发明目的是提供一种垂直轴风力发电机调桨距装置,它能有效地解决阻力型或升力型叶片同体的技术问题。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现:一种垂直轴风力发电机调桨距装置,包括叶片和三脚架,所述叶片的内侧设有水平布置的连接板组,所述连接板组位于叶片纵向中心线两侧,成对设置,左侧的连接板与连杆的前端铰接,连杆的尾端与带侧耳的且具有套筒结构的离心滑块的侧耳铰接,所述离心滑块的套筒与支持轴间隙配合;右侧的连接板与铰接板的一端通过铆钉铰接,铰接板的另一端设有连接块,所述连接块与支持轴的前端通过紧定螺钉固定;所述连接块与离心滑块之间的支持轴外围设有弹簧,弹簧的两端分别与连接块、离心滑块的内侧接触;所述支持轴的尾端与主轴上的固定环固定,主轴的下端与发电机输出轴通过联轴器固接,发电机固定在地面;同时三脚架的顶部为圆盘结构,内嵌轴承,所述轴承的内圈与主轴过盈配合;盖板与三脚架顶部表面通过螺丝固定。

[0007] 所述离心滑块内侧的支持轴设有卡带。

- [0008] 所述连接板组共设有三组,与叶片内侧上、中、下三点均布。
- [0009] 所述叶片之间的夹角为 $120^{\circ}$ 。
- [0010] 所述叶片为NACA97型叶片,兼具阻力型“S”形叶片或升力型叶片。
- [0011] 本发明的工作过程和原理是:
- [0012] 变桨距过程:一种基于风光互补的发电装置,一共三组叶片,每一叶片及相关部分原理相同。在启动时,弹簧为原长,叶片为阻力型叶片;当风速增大时,叶片转速随之提高,离心滑块会作离心运动,离心力大于弹簧的弹力,离心滑块沿着支持轴往远离主轴方向移动,压缩弹簧,带动与离心滑块连接的连杆,推动叶片使其绕连接板相对转动,逐渐转为升力型叶片。在较高风速时,叶片为升力型叶片。同时,因为卡带的限位作用,使离心滑块活动受限,不会因风速过大而滑过规定位置。当风速下降时,转速降低,离心滑块受到离心力减弱,小于离心滑块与连接块之间的弹簧弹力,弹簧从压缩状态复原,推动离心滑块沿着支持轴往靠近主轴方向移动,带动与离心滑块连接的连杆,拉动叶片使其绕连接板相对转动,逐渐转为阻力型叶片。
- [0013] 与现有技术相比的优点和效果:
- [0014] 本发明很好地利用了叶片的离心作用,合并了垂直轴风力发电机两种典型叶片的优点,摒弃了两者的缺点,在调桨距装置中,无风或低风速时弹簧处于原长,叶片处于阻力型叶片状态,高风速时,滑块受到离心作用,弹簧压缩,叶片处于升力型叶片状态。提高了风能利用率。

#### 附图说明

- [0015] 图1是本发明整体结构示意图;
- [0016] 图2是本发明叶片为升力型时结构示意图;
- [0017] 图3是本发明叶片为阻力型时结构示意图;
- [0018] 图4是本发明三脚架局部放大示意图;
- [0019] 图5是本发明三脚架内嵌轴承示意图。

#### 具体实施方式

- [0020] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。
- [0021] 一种垂直轴风力发电机调桨距装置,包括叶片和三脚架,所述叶片1的内侧设有水平布置的连接板2组,所述连接板2组位于叶片1纵向中心线两侧,成对设置,左侧的连接板2与连杆7的前端铰接,连杆7的尾端与带侧耳的且具有套筒结构的离心滑块6的侧耳铰接,所述离心滑块6的套筒与支持轴5间隙配合;右侧的连接板2与铰接板3的一端通过铆钉铰接,铰接板3的另一端设有连接块4,所述连接块4与支持轴5的前端通过紧定螺钉固定;所述连接块4与离心滑块6之间的支持轴5外围设有弹簧8,弹簧8的两端分别与连接块4、离心滑块6的内侧接触;所述支持轴5的尾端与主轴9上的固定环10固定,主轴9的下端与发电机12输出轴通过联轴器11固接,发电机12固定在地面;同时三脚架13的顶部为圆盘结构,内嵌轴承16,所述轴承16的内圈与主轴9过盈配合;盖板14与三脚架13顶部表面通过螺丝固定。
- [0022] 所述离心滑块6内侧的支持轴5设有卡带15。
- [0023] 所述连接板2组共设有三对,与叶片1内侧上、中、下三点均布。

[0024] 所述叶片1之间的夹角为 $120^{\circ}$ 。

[0025] 所述叶片1为NACA97型叶片,兼具阻力型“S”形叶片或升力型叶片。在启动时,叶片1为阻力型叶片;在较高风速时,叶片1自动调节为升力型叶片。随着转速提高,离心滑块6会作离心运动,此时,带动连杆7,推动叶片1,使叶片1绕铰链相对运动,转为升力型叶片。同时,因为卡带15的限位作用,因为卡带15刚好粘在叶片1转变为升力型叶片时离心滑块6前端所处位置,使离心滑块6活动受限,不会因风速过大而滑过规定位置。且离心滑块6与支持轴5之间有一弹簧8连接,并且启动时弹簧8恰为原长。当风速下降时,转速降低,离心滑块6有向心运动的趋势,且弹簧8此时处于压缩状态,推动滑块复位。且本装置采用三翼分布,每一叶片1及相关部分原理皆如上所述。同时,三脚架13给主轴9起支撑作用。三脚架13内嵌的轴承16内圈与主轴9轴过盈配合,使三脚架13不会干涉主轴9转动。

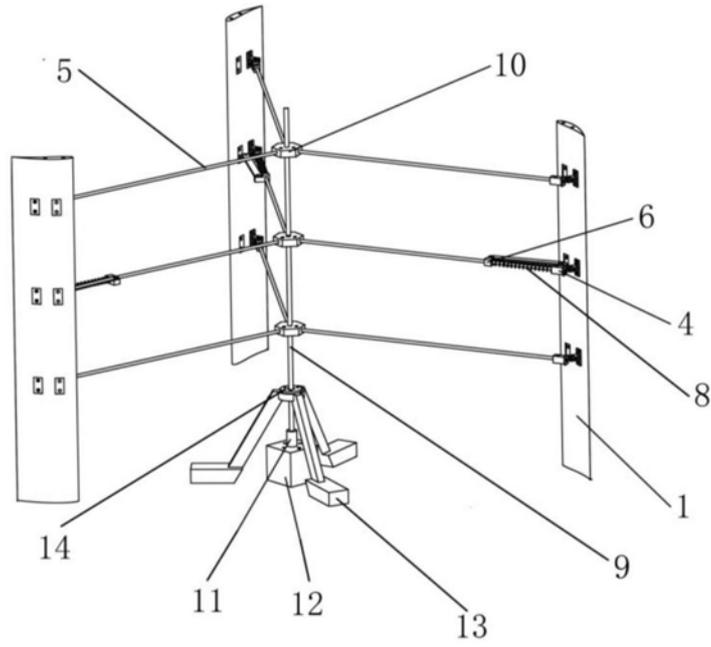


图1

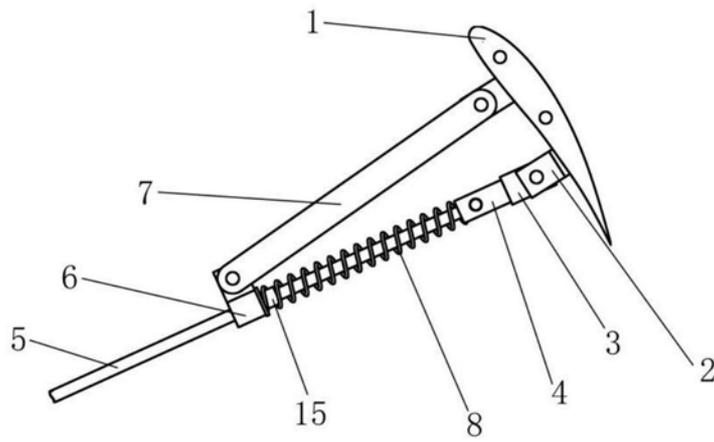


图2

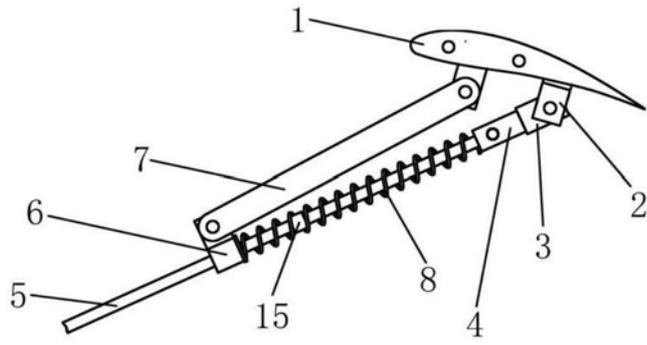


图3

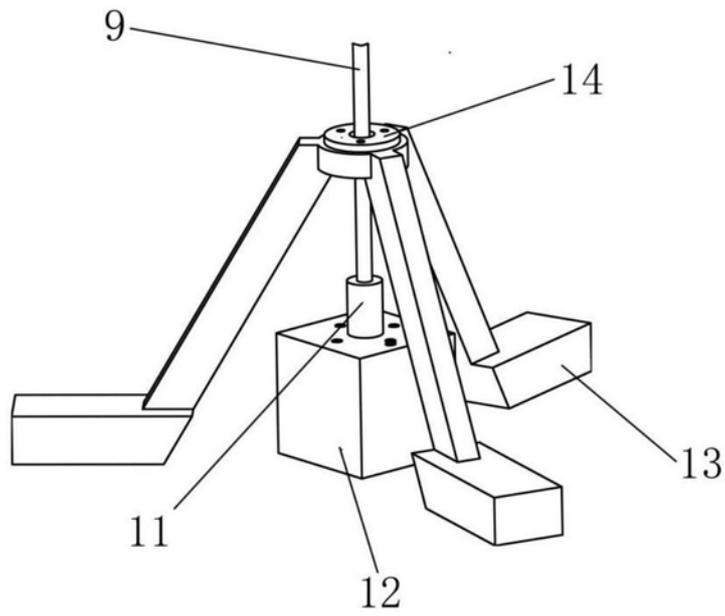


图4

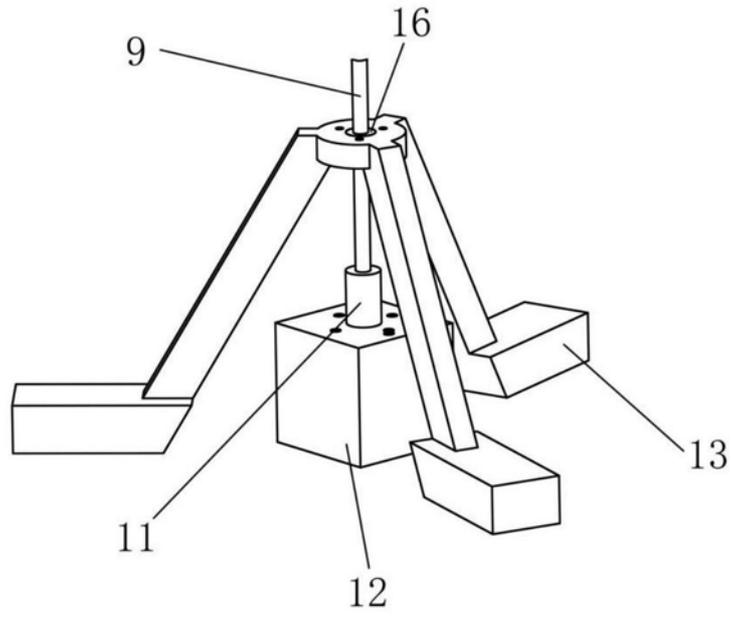


图5