



(10) 授权公告号 CN 108374754 B

(45) 授权公告日 2024.08.30

(21) 申请号 201810439373.7

(22) 申请日 2018.05.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108374754 A

(43) 申请公布日 2018.08.07

(73) 专利权人 杭州麟萧科技有限公司
地址 310024 浙江省杭州市西湖区转塘街
道双流643号B5室

(72)发明人 张方明 雷鸣 刘艳

(74) 专利代理机构 上海旭诚知识产权代理有限公司 31220
专利代理师 郑立

(51) Int.Cl.
F03D 3/06 (2006.01)
F03D 7/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 201963469 U,2011.09.07
CN 208294699 U,2018.12.28
US 2011020123 A1,2011.01.27

审查员 赵银凤

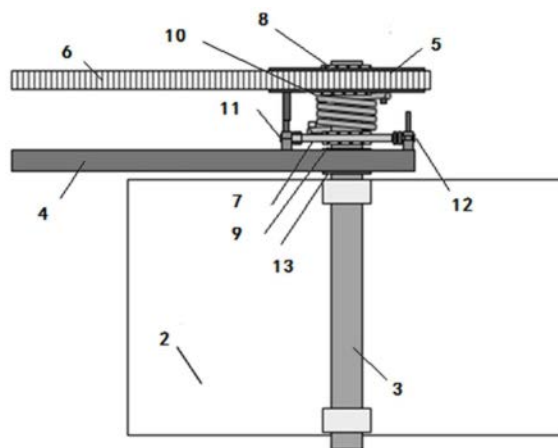
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种垂直轴风能发电机可变翼系统

(57) 摘要

本发明公开了一种垂直轴风能发电机可变翼系统,涉及风能发电机领域,所述可变翼系统与叶片处于叶片支撑臂的两侧,包括齿轮、带齿皮带轮、带齿皮带、旋转控制盘、两个单向轴承、两个触发机构、扭力弹簧,其中:所述齿轮固定于风机主轴上,所述带齿皮带轮设置在叶片转轴上,所述带齿皮带套装在所述齿轮和所述带齿皮带轮上;所述旋转控制盘设置在叶轮转轴上;所述两个触发机构设置于叶片支撑臂上方;所述扭力弹簧设置于所述带齿皮带轮和所述旋转控制盘之间。本发明使发电扭矩比较均匀、负转矩的出现时间大大降低,风能利用率大幅提高。



1. 一种垂直轴风能发电机可变翼系统,其特征在于,所述可变翼系统与叶片处于叶片支撑臂的两侧,包括齿轮、带齿皮带轮、带齿皮带、旋转控制盘、两个单向轴承、两个触发机构、扭力弹簧,其中:

所述齿轮固定于风机主轴上,所述带齿皮带轮设置在叶片转轴上,所述带齿皮带套装在所述齿轮和所述带齿皮带轮上;

所述旋转控制盘设置在叶轮主轴上;

所述两个触发机构设置于所述叶片支撑臂上方;

所述扭力弹簧设置于所述带齿皮带轮和所述旋转控制盘之间;

所述带齿皮带轮和所述旋转控制盘分别通过所述两个单向轴承紧固于所述叶片转轴上;

所述两个单向轴承具有同方向的转动以及逆止功能;

所述带齿皮带轮下方设有一突起与一长条形触发杆;

所述旋转控制盘分别在轮盘表面以及外缘拥有长条形突起;

所述两个触发机构相对而立,且处于所述旋转控制盘边缘;

所述触发机构包括挡块、触发器和复位器;

所述扭力弹簧两端口分别受到所述带齿皮带轮以及所述旋转控制盘表面突起的阻力;

所述挡块与所述旋转控制盘外缘突起处于相同半径内。

2. 如权利要求1所述的垂直轴风能发电机可变翼系统,其特征在于,所述齿轮的半径为所述带齿皮带轮的一半。

一种垂直轴风能发电机可变翼系统

技术领域

[0001] 本发明涉及风能发电机领域,尤其涉及一种垂直轴风能发电机可变翼系统。

背景技术

[0002] 风能发电是通过利用风能发电,而风能发电机则是实现风能转变为电能的机械设备。根据叶片固定轴方位的不同可将风能发电机分为垂直轴型和水平轴型两类。

[0003] 水平轴型风能发电机,顾名思义叶轮旋转轴与地面基本平行且与风向一致,该类型风能发电机由叶片与轮毂、机舱和塔架构成,在该机舱内安装有主轴承、齿轮箱、发电机、偏航装置、风向风速测量、控制柜等。目前,水平轴风能发电机发展历史较长,技术较为成熟,其发电扭矩较为均匀、工作效率较垂直轴风能发电机高等优点使其一直占据市场主流,其缺点为增加额外偏航装置进行对风,受风力影响使机舱设立于离地面较高位置,安装,维修成本增加,体型及噪音较大使其无法在城市内建造。

[0004] 垂直轴风能发电机中,旋转轴垂直设立于地面,按照空气动力学原理可分为阻力型和升力型二类。由于受尖速比影响使得阻力型风机发展潜力较低,升力型垂直轴风能发电机民用市场潜力巨大,各国均竞相加大对其研发力度。相较于水平轴风能发电机,垂直轴具有以下优点:基本无噪音,叶片无向外延伸,因此所占空间较小且可安装在居民区高大建筑物顶层,通过借助已有建筑物的高度而大大降低建造,维护成本,便于电力运输。风机旋转轴及叶片始终与风向垂直,无需偏航装置进行对风,由此结构得到简化且对风所需驱动力得以节约。

[0005] 然而,传统垂直轴风能发电机存在缺点,即:发电扭矩非常不均匀、并有相当大的负扭矩,造成净发电扭矩较小,风能利用率低。

[0006] 因此,本领域的技术人员致力于开发一种垂直轴风能发电机可变翼系统,通过一种可控传动装置使得叶片绕垂直轴旋转中产生自转,由此,该叶片的升力和阻力的大小及方向均随之改变,负扭矩出现时间将大大降低,风能利用率大幅提高。

发明内容

[0007] 有鉴于现有技术的上述缺陷,本发明所要解决的技术问题是,在垂直轴风能发电机的叶片旋转过程中,负扭矩的出现时间尽可能降低,甚至为零,使得垂直轴风能发电机的发电扭矩尽量均匀,从而提高风能利用率。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供了一种垂直轴风能发电机可变翼系统,所述可变翼系统与叶片处于叶片支撑臂的两侧,包括齿轮、带齿皮带轮、带齿皮带、旋转控制盘、两个单向轴承、两个触发机构、扭力弹簧,其中:

[0009] 所述齿轮固定于风机主轴上,所述带齿皮带轮设置在叶片转轴上,所述带齿皮带套装在所述齿轮和所述带齿皮带轮上;

[0010] 所述旋转控制盘设置在叶轮主轴上;

[0011] 所述两个触发机构设置于叶片支撑臂上方;

- [0012] 所述扭力弹簧设置于所述带齿皮带轮和所述旋转控制盘之间。
- [0013] 进一步地,所述齿轮的半径为所述带齿皮带轮的一半。
- [0014] 进一步地,所述带齿皮带轮和所述旋转控制盘分别通过所述两个单向轴承紧固于叶片转轴上。
- [0015] 进一步地,所述两个单向轴承具有同方向的转动以及逆止功能。
- [0016] 进一步地,所述带齿皮带轮下方设有一突起与一长条形触发杆。
- [0017] 进一步地,所述旋转控制盘分别在轮盘表面以及外缘拥有长条形突起。
- [0018] 进一步地,所述扭力弹簧两端口分别受到所述带齿皮带轮以及所述旋转控制盘表面突起的阻力。
- [0019] 进一步地,所述两个触发机构相对而立,且处于所述旋转控制盘边缘。
- [0020] 进一步地,所述触发机构包括挡块、触发器和复位器。
- [0021] 进一步地,所述挡块与所述旋转控制盘外缘突起处于相同半径内。
- [0022] 本发明具有显著的技术效果,通过与传统垂直轴风机的输出力矩比较,可变翼垂直轴风能发电机具有更大的采气工作面积,输出力矩更为均匀,也能更有效地将风能转化为动能。本发明的垂直轴风能发电机的叶片旋转过程中,负转矩的出现时间大大降低,叶片旋转比较均匀。
- [0023] 以下将结合附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本发明的目的、特征和效果。

附图说明

- [0024] 图1是本发明的一个较佳实施例的可变翼系统结构纵截面视图;
- [0025] 图2是本发明的一个较佳实施例的可变翼的发电系统示意图;
- [0026] 图3是本发明的一个较佳实施例的可变翼系统的叶片角度变化的原理图;
- [0027] 图4是传统垂直轴风机与可变翼型风机的输出力矩比较;
- [0028] 其中,1-发电机,2-叶片,3-叶片转轴,4-叶片支撑臂,5-带齿皮带轮,6-带齿皮带,7-旋转控制盘,8-单向轴承A,9-单向轴承B,10-扭力弹簧,11-触发机构A,12-触发机构B,13-轴承。

具体实施方式

- [0029] 以下参考说明书附图介绍本发明的多个优选实施例,使其技术内容更加清楚和便于理解。本发明可以通过许多不同形式的实施例来得以体现,本发明的保护范围并非仅限于文中提到的实施例。
- [0030] 在附图中,结构相同的部件以相同数字标号表示,各处结构或功能相似的组件以相似数字标号表示。附图所示的每一组件的尺寸和厚度是任意示出的,本发明并没有限定每个组件的尺寸和厚度。为了使图示更清晰,附图中有些地方适当夸大了部件的厚度。
- [0031] 实施例一:
- [0032] 如图2所示,为本发明一个较佳实施例的可变翼的发电系统示意图。风机叶轮主轴转动带动发电机1发电。叶片2通过叶片转轴3做旋转运动且可通过位于其顶部的带齿皮带轮5做定速传动。叶片2在绕叶轮主轴旋转过程中产生绕叶片转轴3的自转运动,由此,作用

于该叶片2的推力(由升力和阻力合成)在 180° 上下范围内拥有使该叶片2顺时针旋转的正转矩。

[0033] 如图1所示,为本发明一个较佳实施例的可变翼系统结构纵截面视图。可变翼系统结构包括齿轮、带齿皮带6、带齿皮带轮5、单向轴承A8、单向轴承B9、触发机构A11、触发机构B12、旋转控制盘7和扭力弹簧10。其中:

[0034] 可变翼系统与叶片2处于叶片支撑臂4的两侧;

[0035] 叶片2与叶片转轴3刚性连接,连接体通过轴承13固定于叶片支撑臂4上;

[0036] 带齿皮带轮5和旋转控制盘7分别通过单向轴承A8以及单向轴承B9紧固于叶片转轴3上,且单向轴承A8和单向轴承B9具有同方向的转动以及逆止功能;

[0037] 单向轴承A8外侧套有带齿皮带轮5,单向轴承B9上安装有旋转控制盘7,带齿皮带轮5下方设有一突起与一长条形触发杆,旋转控制盘7分别在轮盘表面以及外缘拥有长条形突起;

[0038] 带齿皮带6分别套于位于叶片2一侧的带齿皮带轮5和固定于叶轮主轴上的齿轮上,齿轮半径大小设定为带齿皮带轮5半径的二分之一,则带齿皮带轮5的转速为齿轮转速的一半,当风机绕叶轮主轴顺时针以转速 n 旋转时,由于单向轴承A8的逆止功能,叶片将以 $n/2$ 转速绕叶片转轴转动;

[0039] 带齿皮带轮5与旋转控制盘7之间设有一扭力弹簧10,扭力弹簧10两端口分别受到带齿皮带轮5以及旋转控制盘7表面突起的阻力,从而使带齿皮带轮5与旋转控制盘7受到相反的扭转弹性力;

[0040] 在叶片支撑臂4上方设有两个触发机构,触发机构A11和触发机构B12相对而立,且处于旋转控制盘7边缘,触发机构由挡块、触发器和复位器组成,挡块与旋转控制盘7外缘突起处于相同半径内,因此,旋转控制盘7将受到触发机构挡块的阻碍作用而静止,当触发器受带齿皮带轮5下触发杆压迫作用后驱动挡块向下运动,待挡块彻底离开旋转控制盘7外缘突起时,旋转控制盘7受到扭力弹簧10的力作用而带动叶片2一起旋转。

[0041] 如图3所示,是可变翼系统的叶片角度变化的原理图,为更好描述本发明的可变翼系统工作过程,取叶轮内一个叶片2对其在一个旋转周期内的六种状态进行描述(风向由南向北,叶轮主轴垂直于风向):

[0042] 状态1—状态2:由于风力作用于叶片2,使得叶片2绕叶轮主轴做顺时针转动,继而带动带齿皮带6传动,进而使带齿皮带轮5转动,叶片2通过单向轴承A8绕叶片转轴3做逆时针运动。此时,旋转控制盘7由于触发机构11挡块作用而静止,扭力弹簧10受到位于旋转控制盘7和皮带轮盘表面突起的阻力作用而存储弹簧力。

[0043] 状态2—状态3:叶片2绕叶轮主轴继续做顺时针转动,且叶片2绕叶片转轴3做逆时针旋转。扭力弹簧10变形加剧,而位于带齿皮带轮5下方的长方形触发杆慢慢靠近位于叶片支撑臂4上的触发器。

[0044] 状态3—状态4:位于皮带轮下方的长方形触发杆推开触发机构A11内的触发器,此时与触发机构A11相连的挡块向下运动,旋转控制盘7不受挡块阻力,仅受扭力弹簧10的力作用,由此旋转控制盘7通过单向轴承2的逆止作用而带动叶片2绕叶片转轴3逆时针旋转,带齿皮带轮5由于单向轴承A11的单向转动功能而不受旋转控制盘7的转动影响。该旋转控制盘7带动叶片2旋转的过程将在当此旋转控制盘7外缘突起碰触下一个触发机构B12内的

挡块时而静止。本可变翼系统设定旋转控制盘7外缘突起经180°旋转后碰触下一个触发机构B12,因此叶片2由状态3过渡状态4时绕叶片转轴3旋转180°。

[0045] 状态4—状态5:叶片2绕叶轮主轴继续做顺时针转动,且绕叶片转轴3逆时针运动。旋转控制盘7保持自状态4以来的静止状态,扭力弹簧10受到旋转控制盘7及带齿皮带轮5突起的阻碍作用而变形蓄力。

[0046] 状态5—状态6:扭力弹簧10变形加剧,而位于带齿皮带轮5下方的长方形触发杆慢慢靠近位于叶片支撑臂3上的触发机构B12。

[0047] 状态6—状态1:类似于状态3至状态4的变化过程。位于带齿皮带轮5下方的长方形触发杆推开该触发机构B12内的触发器,旋转控制盘7受扭力弹簧10的力作用而带动叶片2旋转。由于旋转控制器7外缘突起碰触下一个触发机构B12挡块而静止,此时叶片2绕叶片转轴3转180°而静止。

[0048] 传统垂直轴风能发电机存在缺点:发电扭矩非常不均匀、并有相当大的负扭矩,造成净发电扭矩较小。本发明一种垂直轴风能发电机可变翼系统,通过一种可控传动装置使得叶片2绕叶轮主轴旋转中产生自转,由此,该叶片的升力和阻力的大小及方向均随之改变,负扭矩出现时间将大大降低,风能利用率大幅提高。

[0049] 如图4所示,是传统垂直轴风机与可变翼型风机的输出力矩比较图,从图中可以看到可变翼型风机的输出力矩比较均匀,负扭矩出现时间短,可用的风能量大。

[0050] 实施例二:

[0051] 本发明中两个触发机构的设计较为宽泛,实施例1中可变翼机构中的触发机构通过压迫触发杆而使得挡块下沉,由于旋转控制盘7外缘突起离开挡块而做旋转运动。两个触发机构内挡块也可以向上运动,或者抽离式离开旋转控制盘7外缘突起,都可以达到同样的效果。

[0052] 实施例三:

[0053] 本发明中的可变翼机构传动方式可以有多种形式,带齿皮带可以改为链传动,或者齿轮传动。

[0054] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

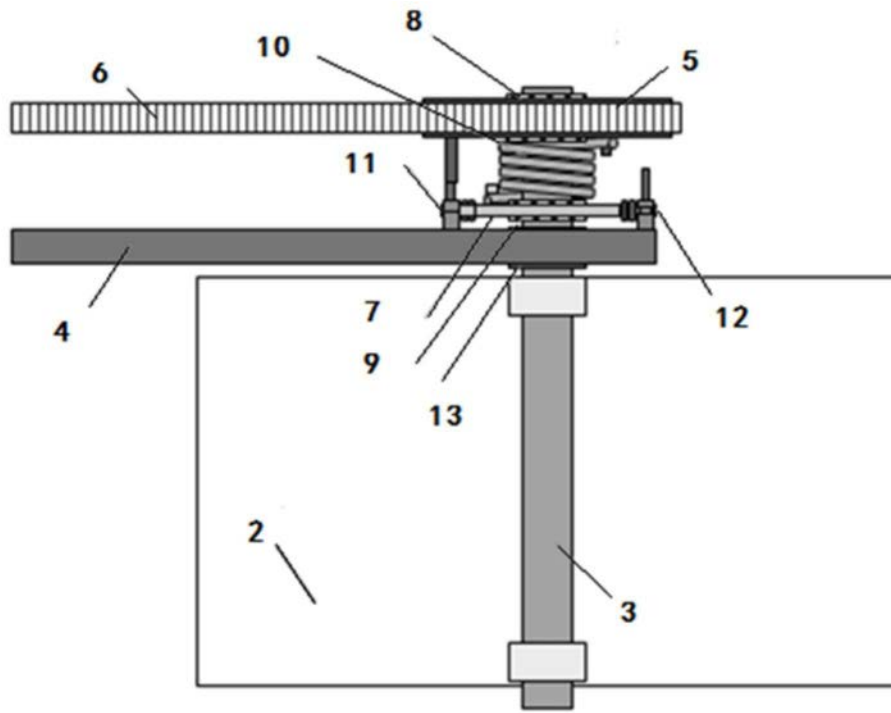


图1

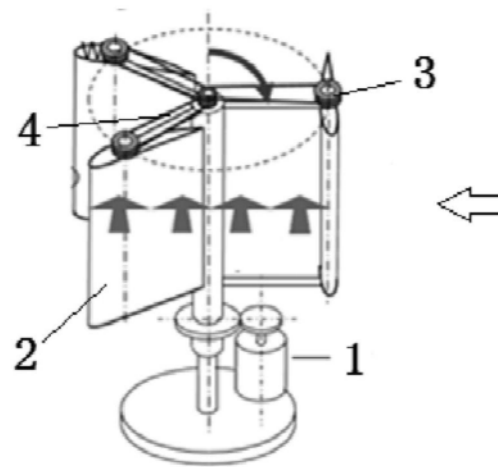


图2

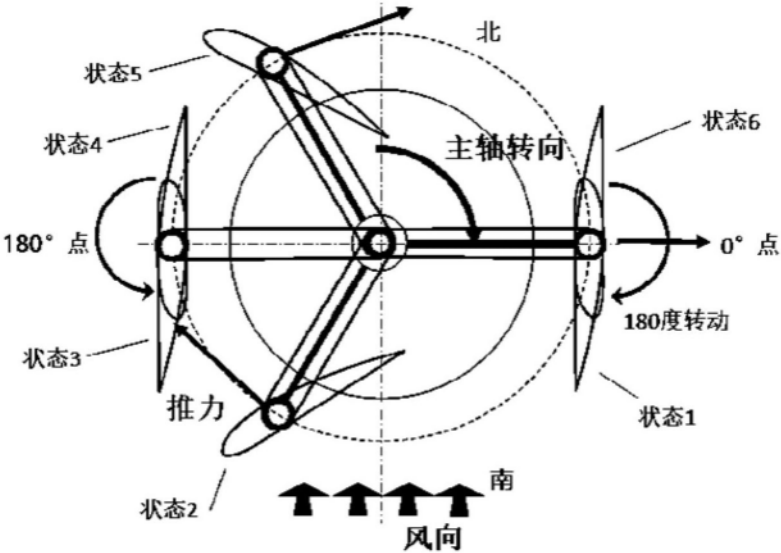


图3

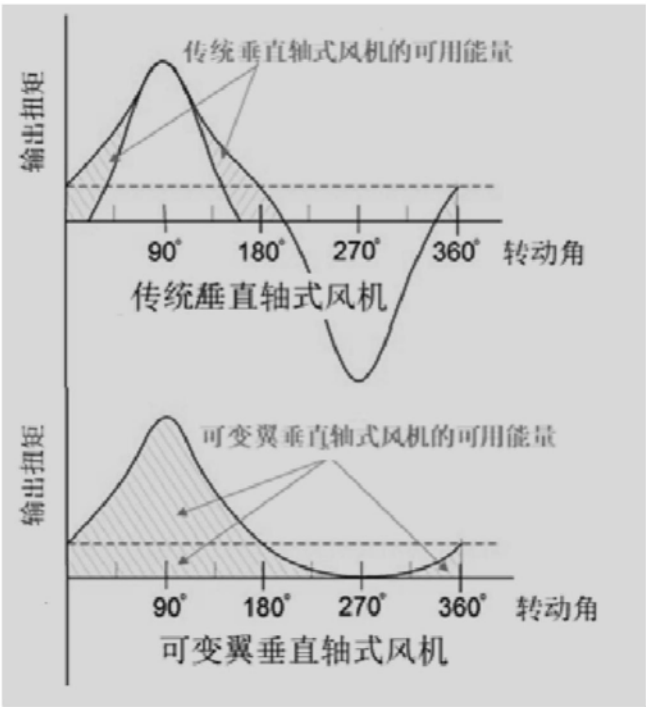


图4