



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102828899 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201110162509. 2

(22) 申请日 2011. 06. 16

(71) 申请人 北京银万特科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地十街 1 号院
2 号楼 11 层 1115

(72) 发明人 不公告发明人

(51) Int. Cl.

F03D 3/02 (2006. 01)

F03D 3/06 (2006. 01)

F03D 11/00 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

横置垂直轴风能装置

(57) 摘要

本发明涉及一种横置垂直轴风能装置, 主要由主轴、主轴轮、叶片、叶片轴、叶片轴轮组成, 主轴与地面平行, 并且与来风方向垂直, 叶片轴与主轴平行, 可以绕主轴旋转, 主轴与叶片轴之间具有横杆结构连接, 主轴轮与叶片轴轮之间以传动部件传动连接, 主轴轮固定不可转动, 与主轴同轴心, 叶片轴轮可公转与自转, 叶片连接在叶片轴轮上, 主轴轮与叶片轴轮的周长比为 1 : 2, 并利用地面效应原理, 使叶片始终处于做正功的状态, 形成正扭矩, 它能够最大程度地迎着风向, 克服现有风机的叶片在某些位置处做负功的状态, 提高风能利用率。这种垂直轴风能利用装置具有启动风力小、效率高、易于维护的特点。



1. 一种横置垂直轴风能装置，主要由主轴、主轴轮、叶片、叶片轴、叶片轴轮和支架组成，其特征在于：

主轴与地面平行，并且与来风方向垂直；

叶片轴与主轴平行，可以绕主轴旋转；

主轴与叶片轴之间具有横杆结构连接；

主轴轮与叶片轴轮之间可传动连接；

主轴轮固定不可转动，与主轴同轴心；

叶片轴轮可自转及绕主轴公转，叶片连接在叶片轴轮上。

2. 根据权利要求1所述的横置垂直轴风能装置，其特征在于：所述的主轴轮与叶片轴轮的周长比为1:2。

3. 根据权利要求1所述的横置垂直轴风能装置，其特征在于：所述叶片具有曲面导风面，叶片的曲面导风面相对于横向剖面呈中心对称结构分布。

4. 根据权利要求2所述的横置垂直轴风能装置，其特征在于：所述的叶片的曲面导风面的顶点旋转方向与风能装置的主轴旋转方向相反。

5. 根据权利要求1所述的横置垂直轴风能装置，其特征在于：所述的叶片对于主轴轴心呈现中心对称结构分布。

6. 根据权利要求1所述的横置垂直轴风能装置，其特征在于：每个主轴与叶片轴之间的横杆结构为一个，连接于叶片轴的中部区域。

7. 根据权利要求1所述的横置垂直轴风能装置，其特征在于：所述的主轴轮与叶片轮之间的传动连接为柔性传动连接，此柔性传动部件为链条或皮带。

8. 根据权利要求7所述的横置垂直轴风能装置，其特征在于：所述的柔性传动部件为正时皮带。

9. 根据权利要求1所述的横置垂直轴风能装置，其特征在于：所述的主轴轮与叶片轮之间的传动连接为刚性传动连接，此刚性传动部件为齿轮。

10. 根据权利要求9所述的横置垂直轴风能装置，其特征在于：所述的齿轮部件连接方式，具有中间辅助齿轮。

横置垂直轴风能装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种风能利用装置,特别是一种横置垂直轴风能装置,适合作为风力发电机及其它动力装置。

背景技术

[0002] 在现有能源结构中,有很大一部分是取自于自然界的能源,如风能、太阳能、地热能等,其中风能应用的时间最为久远,为了更好地利用风能,长期以来,人们设计了多种形式和结构的风力发电装置,依据风力发电机旋转轴在空间方向与位置的不同,又可分为水平方向的水平轴风力发电机和垂直方向的垂直轴风力发电机,目前应用最多还是水平轴风力发电机,水平轴风力发电机有它的优点,如水平轴风力发电机组已经完全达到工业化生产,配套生产与运营经验全面,但垂直轴风力发电机具有结构体积小、无方向性要求、维修方便等特点,垂直轴风力发电机还具有安全、高效、噪声低、成本低、维护方便等优势。

[0003] 这目前的绝大部分垂直轴发电机为固定迎风角的叶片结构,这种结构有效力矩较小,并且还可能在特定条件存在负力矩,降低了整体效率,所以影响了这种类型发电装置的推广和应用,另外,由于风速与设置距地面的距离有关,所以,离地面越高则可利用的有效风速就越大,而现有的垂直轴发电机叶片轴是垂直安装的,真正有效利用的只是迎风的一面,而逆风的一面常常是做负功的,所以目前垂直轴发电机还有一些不足和缺点有待改善。

发明内容

[0004] 本发明目的就是提供一种启动风力小、效率高、应用范围广的横置垂直轴风能利用装置。

[0005] 为了达到上述发明目的,本发明采用下述技术方案:

一种横置垂直轴风能装置,主要由主轴、主轴轮、叶片、叶片轴、叶片轴轮和支架组成,主轴与地面平行,并且与来风方向垂直,叶片轴与主轴平行,可以绕主轴旋转,主轴与叶片轴之间具有横杆结构连接,主轴轮与叶片轴轮之间可传动连接,主轴轮固定不可转动,与主轴同轴心,叶片轴轮可自转及绕主轴公转,叶片连接在叶片轴轮上。

[0006] 优选的,所述的主轴轮与叶片轴轮的周长比为 1:2。

[0007] 优选的,所述的叶片的曲面导风面相对于横向剖面呈中心对称结构分布。

[0008] 优选的,所述的叶片的曲面导风面的顶点旋转方向与风能装置的主轴旋转方向相反。

[0009] 优选的,所述的叶片对于主轴轴心呈现中心对称结构分布。

[0010] 优选的,每个主轴与叶片轴之间的横杆结构为一个,连接于叶片轴的中部区域。

[0011] 优选的,所述的主轴轮与叶片轮之间的传动连接为柔性传动连接,此柔性传动部件为链条或皮带。

[0012] 优选的,所述的柔性传动部件为正时皮带。

[0013] 优选的,所述的主轴轮与叶片轮之间的传动连接为刚性传动连接,此刚性传动部

件为齿轮。

[0014] 优选的,所述的齿轮部件连接方式,具有中间辅助齿轮。

[0015] 本发明效果和特点体现在以下:

这种风能利用装置的迎风面利用利用率最高,而迎风角一直也在变化,叶片通过叶片轴、叶片轴轮被传动部件及主轴、主轴轮带动,使得叶片绕主轴旋转一周,叶片绕自身的旋转轴自转半周,这样的话,叶片始终处于做正功的状态,形成正扭矩,它能够最大程度地迎着风向,克服现有风机的叶片在某些位置处做负功的状态,提高风能利用率,即使在一个临界位置,也可以利用地效应产生的升力做功。这种垂直轴风能利用装置具有结构简单、启动风力小、效率高、易于维护的特点。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明提出的横置垂直轴风能装置的外观示意图;

图 2 是本发明提出的横置垂直轴风能装置的俯视图;

图 3 是本发明提出的横置垂直轴风能装置的叶片位于位置 A 时示意图;

图 4 是本发明提出的横置垂直轴风能装置的叶片位于位置 B 时示意图;

图 5 是本发明提出的横置垂直轴风能装置的叶片位于位置 C 时示意图;

图 6 是本发明提出的横置垂直轴风能装置的叶片位于位置 D 时示意图;

图 7 是本发明提出的横置垂直轴风能装置的工作示意图。

[0017] 图中说明:

1 为主轴;

11 为主轴轮;

2 为横杆;

3 为叶片;

4 为叶片轴;

41 为叶片轴轮;

42 为传动部件;

5 为发电机;

6 为支架。

具体实施方式

[0018] 本发明的目的是提供一种结构简单、成本低廉并且具有较高效率的水流能量收集方法及装置,因此,对现有技术中所涉及的技术方案进行了改进与提高。在现有的垂直轴风力发电装置中,不但叶片的角度是固定不变的,而且叶片轴也是与地面垂直的,这样,随着叶片的转动可能会受到负力矩,另外,由于风速与设置距地面的距离有关,所以,离地面越高则可利用的有效风速就越大,也就是说,在风机的高处较低处更有效。为了避免这种情况的发生,在本实施例中采用改进和优化的技术方案,请参考附图 2,图中箭头所示为来风方向,这个风吹向风能装置,此装置是一种横置垂直轴风能装置,主要结构还是与现有技术较为类似,由主轴 1、主轴轮 11、叶片 3、叶片轴 4、叶片轴轮 41 及发电机 5、支架 6 组成,主轴 1 与地面平行,并且与来风方向垂直,叶片轴 4 与主轴 1 平行,并可以绕主轴 1 旋转,主轴 1

即是带动发电机的动力轴,与主轴 1 相连接的还有主轴轮 11,主轴轮 11 固定不可转动的,与主轴同轴心,叶片轴轮 41 与叶片轴 4 连接,叶片轴轮 41 可自转与绕主轴 1 公转,叶片 3 连接在叶片轴轮 41 上,叶片 3 的作用是用来将风能转化为机械动能,叶片 3 是固定在叶片轴 4 上的,与叶片 3 相连接的还有叶片轴轮 41,主轴 1 与叶片轴 4 之间具有横杆 2 进行结构连接,主轴轮 11 与叶片轴轮 41 之间可直接传动连接,也可以以传动部件 42 传动连接,当风作用力叶片 3 上时,就会产一力矩,如果总力矩不为零,整个装置就会旋转起来,这样,整个装置可以在风的作用力下运转起来。

[0019] 为了更详细地说明工作原理,定义了四个叶片 3 的位置,如图 2 中所示,相对于来风方向定义了四个叶片 3 的位置,分别为位置 A、位置 B、位置 C、位置 D,其中位置 A 是最接近来风的位置,此时叶片 3 的横杆 2 与来风的夹角为 0 度;那么,位置 B 是较接近来风的位置,此时叶片 3 的横杆 2 与来风的夹角为 90 度;位置 C 是较远离来风的位置,此时叶片 3 的横杆 2 与来风的夹角为 180 度;而位置 D 是较接近来风的位置,此时叶片 3 的横杆 2 与来风的夹角为 270 度。

[0020] 为了能够使叶片尽可能发挥最大的作用,更加充分地利用风能,使主轴轮 11 与叶片轴轮 41 的周长比为 1:2,这样,在叶片 3 绕主轴 1 旋转时,叶片轴轮 41 绕主轴轮 11 形成公转,同时,由于主轴轮 11 与叶片轴轮 41 之间以传动部件 42 传动连接,或是直接传动连接,所以,叶片轴轮 41 会产生自转,由于主轴轮 11 与叶片轴轮 41 的周长比为 1:2,所以自转的角速度是公转角速度的二分之一。

[0021] 这样的话,叶片在不同的位置就与来风有着不同的迎风角,下面就叶片 3 分别在位置 A、位置 B、位置 C、位置 D 的情况作说明,如图 2 所示,以及图 3、图 4、图 5、图 6 中可以清晰地看到,位置 A 是最接近来风的位置,此时叶片 3 的横杆 2 与来风的夹角为 0 度,而叶片 3 与来风的夹角为 45 度,如图 3 所示;位置 B 是较接近来风的位置,此时叶片 3 的横杆 2 与来风的夹角为 90 度,而叶片 3 与来风的夹角也为 90 度,如图 4 所示;位置 C 是较远离来风的位置,此时叶片 3 的横杆 2 与来风的夹角为 180 度,而叶片 3 与来风的夹角为 135 度,如图 5 所示;而位置 D 是较接近来风的位置,此时叶片 3 的横杆 2 与来风的夹角为 270 度,而叶片 3 与来风的夹角为 180 度,如图 6 所示。

[0022] 这样,叶片 3 除了在位置 D 不会产生正力矩以外,在其它位置都可以产生正的力矩,特别是在位置 B 时,产生的正力矩最大。

[0023] 对于临界点位置 D,可以利用地面效应原理来产生一个升力,地面效应(Ground effect)亦称为翼地效应(Wing-In-Ground effect, WIG)或翼面效应(Wing-In-Surface-Effect, WISE),是一种使物体诱导阻力减小,同时能获得比空中飞行更高升阻比的流体力学效应:当运动的物体掉到距地面(或水面)很近时,整个飞行器体的上下压力差增大,升力会陡然增加。在本实施例中,在位置 D 就是这种情况,利用叶片 3 在此位置接近地面时地面效应所产生的升力,产生一个旋转力矩,使整个风能装置的效率更高。

[0024] 另外,由图 2 可以看出,在该实施例受风力旋转时,旋转方向为逆时针方向旋转,而叶片 3 的旋转方向为顺时针,又因为在叶片 3 的最外边缘所受风力最大,所以,叶片 3 本身是受到一个逆时针方向的力矩的,与叶片 3 的顺时针旋转方向相反,也就是,在这种情况下可能会产生一个力矩抵消的可能,这样就有可能降低整个装置的风能利用效率,为了避免这种情况产生,在本发明中,使叶片 3 具有一个曲面导风面,如图 2、图 3、图 4、图 5、图 6

所示,并且叶片 3 的曲面导风面的顶点旋转方向与风能装置的主轴旋转方向相反,这样,在本实施例中,叶片 3 的最外边缘所受风力会小于内边缘的风力,就不会出现力矩的情况,并且会产生一个顺时针的旋转力矩,使装置运行更加平衡和高效。

[0025] 由此可看出,叶片 3 在这种情况下为逆时针公转、顺时针自转,互为相反,并且没有负力矩;如果叶片 3 公转旋转方向为顺时针,则叶片 3 自转旋转方向也是相反变为逆时针,互为相反的。因而,叶片 3 对于主轴 1 轴心呈现中心对称结构分布。

[0026] 同时,为了更加效率和宜于加工制造,所述的叶片 3 具有曲面导风面,并且为二次曲线构建的曲面,这个曲面导风面相对于横向剖面呈中心对称结构分布。

[0027] 另外,在正常情况下,每个主轴 1 与叶片轴 4 之间的横杆 2 为二个,这样的结构较为稳定,但是也较为复杂,并会影响到风能利用效率,因而,也可以是每个主轴 1 与叶片轴 4 之间的横杆 2 为一个,横杆 2 连接于叶片轴 4 的中部区域,这样结构更简单,风能利用效率更高,外观也更好看。

[0028] 在前述的主轴轮 11 与叶片轴轮 41 之间可以直接传动,也可以通过传动部件 42 来连接,传动部件 42 为柔性传动连接,此柔性传动部件为链条或皮带,特别是为正时皮带。

[0029] 同时,所述的主轴轮 11 与叶片轴轮 41 之间的传动部件 42 也可为刚性传动连接,此刚性传动部件为齿轮,当采用齿轮部件连接方式时,可以具有中间辅助齿轮。

[0030] 这样,这种风能利用装置的迎风角一直在变化,叶片 3 通过叶片轴 4、叶片轴轮 41 被传动部件 42 及主轴 1、主轴轮 11 带动,使得叶片 3 绕主轴 1 旋转一周时,叶片 3 绕自身的叶片轴 4 自转半周,这样的话,在所有的位 置,叶片 3 始终处于做正功的状态,形成正扭矩,它能够最大程度地迎着风向,克服现有风机的叶片在某些位 置处做负功的状态,提高风能利用率。如图 7 所示。

[0031] 并且,由于叶片 3 具有曲面结构,可以避免负力矩的产生,对提高风能利用效率非常有用。

[0032] 因此,这种垂直轴风能利用装置具有结构简单、启动风力小、效率高、易于维护的特点。

[0033] 上述的实施例不仅是一种风力发电机,更可以是一风力动力装置,可以是风能水泵、风能气泵、风能磨机、风能机械能机等各种动力装置。

[0034] 虽然这里只说明了本发明的部份优选实施例,但其意并非限制本发明的范围、适用性和配置。相反,对实施例的详细说明可使本领域技术人员得以实施。应能理解,在不偏离所附权利要求书确定的本发明精神和范围情况下,可对一些细节做适当变更和修改。



图 1

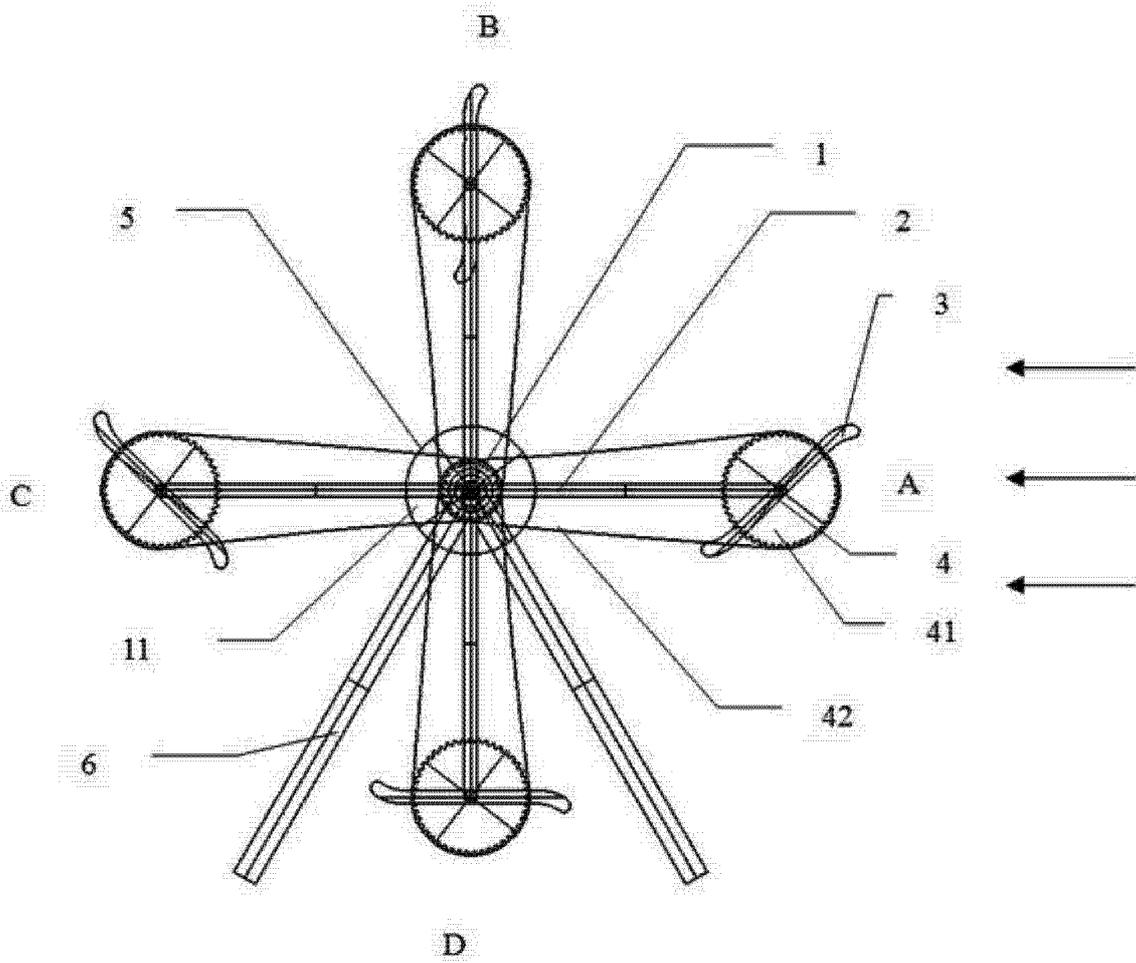


图 2

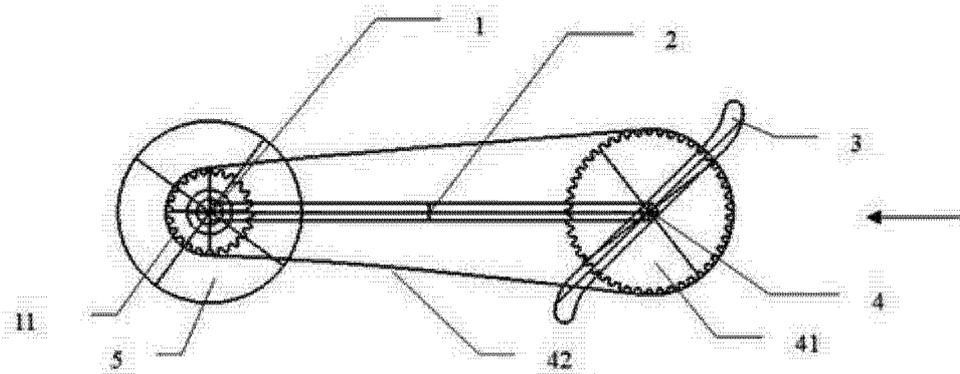


图 3

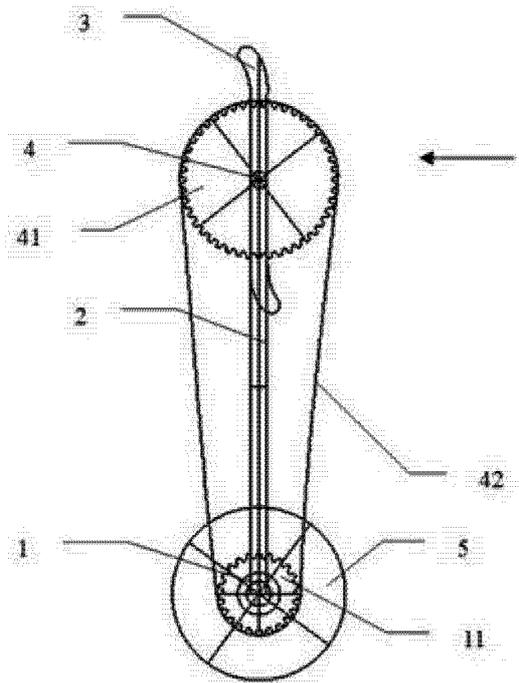


图 4

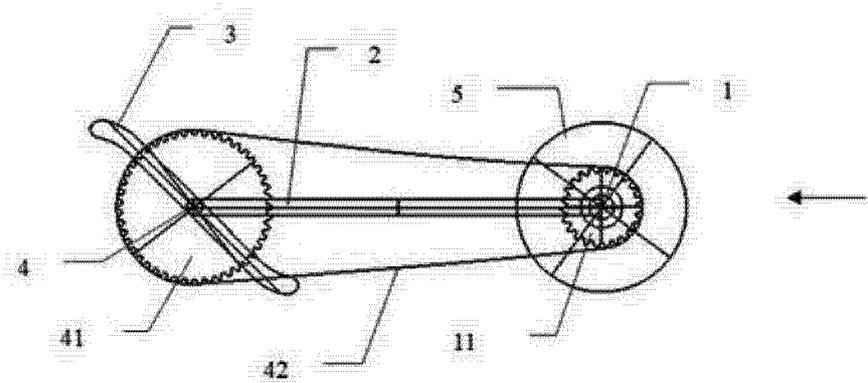


图 5

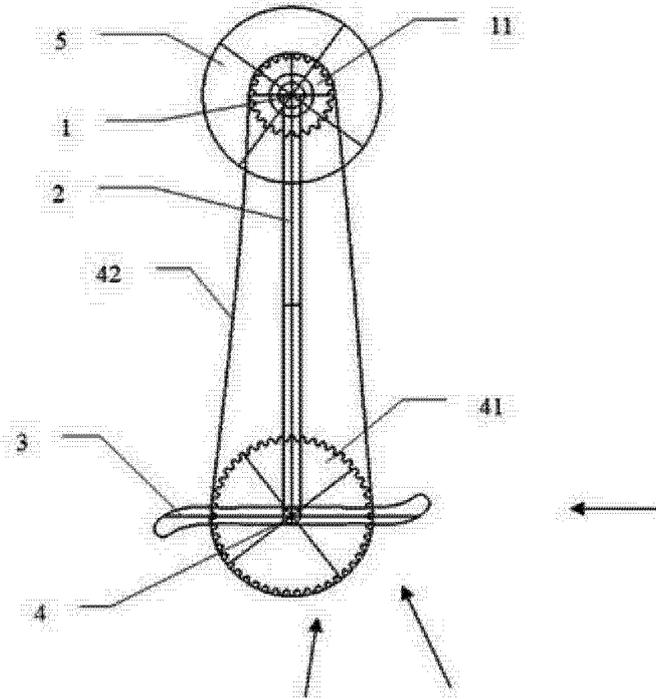


图 6



图 7