



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113374643 A

(43) 申请公布日 2021.09.10

(21) 申请号 202110870846.0

F03D 80/70 (2016.01)

(22) 申请日 2021.07.30

(71) 申请人 南充西南石油大学设计研究院有限  
责任公司

地址 637000 四川省南充市顺庆区油院路  
30号

(72) 发明人 张泉

(74) 专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通  
合伙) 51124

代理人 杨长青

(51) Int. Cl.

F03D 9/25 (2016.01)

F03D 5/00 (2006.01)

F03D 13/20 (2016.01)

F03D 15/00 (2016.01)

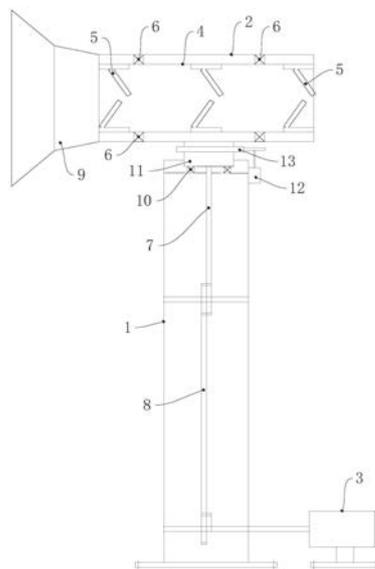
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

无轴风力发电装置

(57) 摘要

本发明公开了一种无轴风力发电装置,涉及风力发电领域,解决现有发电装置将发电机构置于高处,不便于检修及维护的问题,采用的技术方案是:无轴风力发电装置,包括塔架、风筒和发电机,塔架的顶部可转动连接风筒,风筒内设置转筒,风筒与转筒之间设置轴承,使转筒可绕风筒转动,转筒内固定设置多级叶片;转筒外侧设置圆环形的锥形齿轮,塔架的顶部设置转轴,转轴顶部设置锥形齿轮并与转筒外侧的锥形齿轮啮合;发电机位于低处,塔架内设置传动结构,传动结构将转轴与发电机连接。气流通过叶片驱动转筒转动,转筒通过锥形齿轮带动转轴旋转,转轴通过传动结构驱动发电机发电。本发明适用于风力发电,提高了发电机寿命,降低了维护维修成本。



1. 无轴风力发电装置,其特征在於:包括塔架(1)、风筒(2)和发电机(3),塔架(1)的顶部可转动连接风筒(2),风筒(2)的前端进风口、后端为出风口,风筒(2)内设置转筒(4),转筒(4)内设置多级叶片(5),叶片(5)固定安装于转筒(4)的内壁,风筒(2)内壁和转筒(4)外壁之间设置至少两个轴承(6),各个轴承(6)的外圈外径与风筒(2)的内径一致、内圈内径与转筒(4)的外径一致;转筒(4)外侧设置圆环形的锥形齿轮,塔架(1)的顶部设置转轴(7),转轴(7)的中心线与风筒(2)的转动轴线重合,转轴(7)的顶部设置锥形齿轮并与转筒(4)外侧的锥形齿轮啮合;发电机(3)位于塔架(1)底部的塔架(1)内部或塔架(1)外部,塔架(1)内设置传动结构(8),传动结构(8)将转轴(7)与发电机(3)传动连接。

2. 如权利要求1所述的无轴风力发电装置,其特征在於:转筒(4)包括前半段转筒(41)和后半段转筒(42),前半段转筒(41)的外壁与风筒(2)内壁之间设置至少两个轴承(6),后半段转筒(42)的外壁与风筒(2)内壁之间设置至少两个轴承(6),前半段转筒(41)和后半段转筒(42)的内部分别设置至少一级叶片(5),前半段转筒(41)的后端设置呈圆环形的锥形齿轮并且与转轴(7)顶端的锥形齿轮啮合,后半段转筒(42)的前端设置呈圆环形的锥形齿轮并且与转轴(7)顶端的锥形齿轮啮合。

3. 如权利要求2所述的无轴风力发电装置,其特征在於:前半段转筒(41)或后半段转筒(42)的锥形齿轮与转轴(7)的锥形齿轮之间设置转向齿轮或调速齿轮。

4. 如权利要求1所述的无轴风力发电装置,其特征在於:传动结构(8)为链条+链轮、蜗轮+蜗杆、传动轴+齿轮,或者两种或三种的结合。

5. 如权利要求1所述的无轴风力发电装置,其特征在於:风筒(2)的前端还连接导风筒(9),导风筒(9)呈敞口状。

6. 如权利要求1~5任一权利要求所述的无轴风力发电装置,其特征在於:每级叶片(5)的叶片数量为三张,并且三张叶片(5)等中心角布置。

7. 如权利要求6所述的无轴风力发电装置,其特征在於:叶片(5)为机翼型叶片,机翼型叶片的断面形状为:上下两面都由不同半径的多段弧线组成,其一端为尖锐端,另一端则圆弧过渡。

8. 如权利要求1~5任一权利要求所述的无轴风力发电装置,其特征在於:塔架(1)的顶端设置推力轴承(10),风筒(2)的底部设置支座(11),支座安装于推力轴承(9)上。

9. 如权利要求8所述的无轴风力发电装置,其特征在於:塔架(1)的顶部还设置转向电机(12),转向电机(12)的输出轴固定安装驱动齿轮;支座(11)内侧或外侧固定设置转动齿轮(13),转动齿轮(13)与转向电机(12)的驱动齿轮啮合。

## 无轴风力发电装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电领域,具体是一种利用气流进行发电的无轴发电装置。

### 背景技术

[0002] 目前,现有的风能发电装置可分为有轴和无轴两种。无论是有轴还是无轴,发电机构均安装于高处,存在不便于维护检修以及制造成本高的问题。发电机构一旦出现故障,非常容易产生诸如短路燃烧难以解决的事,造成重大损失。

### 发明内容

[0003] 本发明提供一种无轴风力发电装置,解决现有发电装置将发电机构置于高处,不便于检修及维护的问题。

[0004] 本发明采用的技术方案是:无轴风力发电装置,包括塔架、风筒和发电机,塔架的顶部可转动连接风筒,风筒的前端进风口、后端为出风口,风筒内设置转筒,转筒内设置多级叶片,叶片固定安装于转筒的内壁,风筒内壁和转筒外壁之间设置至少两个轴承,各个轴承的外圈外径与风筒的内径一致、内圈内径与转筒的外径一致;转筒外侧设置圆环形的锥形齿轮,塔架的顶部设置转轴,转轴的中心线与风筒的转动轴线重合,转轴的顶部设置锥形齿轮并与转筒外侧的锥形齿轮啮合;发电机位于塔架底部的塔架内部或塔架外部,塔架内设置传动结构,传动结构将转轴与发电机传动连接。

[0005] 进一步的是:转筒包括前半段转筒和后半段转筒,前半段转筒的外壁与风筒内壁之间设置至少两个轴承,后半段转筒的外壁与风筒内壁之间设置至少两个轴承,前半段转筒和后半段转筒的内部分别设置至少一级叶片,前半段转筒的后端设置呈圆环形的锥形齿轮并且与转轴顶端的锥形齿轮啮合,后半段转筒的前端设置呈圆环形的锥形齿轮并且与转轴顶端的锥形齿轮啮合。

[0006] 更进一步的是:前半段转筒或后半段转筒的锥形齿轮与转轴的锥形齿轮之间设置转向齿轮或调速齿轮。

[0007] 进一步的是:传动结构为链条+链轮、蜗轮+蜗杆、传动轴+齿轮,或者两种或三种的结合。

[0008] 进一步的是:风筒的前端还连接导风筒,导风筒呈敞口状。

[0009] 进一步的是:每级叶片的叶片数量为三张,并且三张叶片等中心角布置。

[0010] 具体的:叶片为机翼型叶片,机翼型叶片的断面形状为:上下两面都由不同半径的多段弧线组成,其一端为尖锐端,另一端则圆弧过渡。

[0011] 进一步的是:塔架的顶端设置推力轴承,风筒的底部设置支座,支座安装于推力轴承上。

[0012] 更进一步的是:塔架的顶部还设置转向电机,转向电机的输出轴固定安装驱动齿轮;支座内侧或外侧固定设置转动齿轮,转动齿轮与转向电机的驱动齿轮啮合。

[0013] 本发明的有益效果是:气流经风筒的前端进入转筒,气流与转筒内的叶片相互作

用,驱动转筒转动,转筒通过锥形齿轮带动转轴旋转,转轴通过传动结构带动发电机发电。由于发电机设置于塔架的底部,发电机可置于塔架基础处,使发电机处于相对安全和稳定的环境中,而且便于检修和维护。塔架内部和塔架顶部为简单的机械结构,不容易损坏,从而提高整个装置的使用寿命,并降低维护、维修成本。

[0014] 转筒包括前半段转筒和后半段转筒,利于转轴的锥形齿轮的受力平衡。前半段转筒或后半段转筒的锥形齿轮与转轴的锥形齿轮之间设置转向齿轮,前半段转筒或后半段转筒的转动方向一致。前半段转筒或后半段转筒的锥形齿轮与转轴的锥形齿轮之间设置调速齿轮,前半段转筒和后半段转筒可以不同转速驱动转轴,适应气流经过后半段转筒时能量减少的情况,从而提高提高风能的利用率。塔架的顶部设置转向电机,便于通过转向电机控制风筒的方向,确保了对风能的利用率。

### 附图说明

[0015] 图1是本发明无轴风力发电装置的结构示意图。

[0016] 图2是本发明的转筒与转轴的一种配合关系的示意图。

[0017] 图3是本发明的转筒与转轴的另一种配合关系的示意图。

[0018] 附图标记:塔架1、风筒2、发电机3、转筒4、前半段转筒41、后半段转筒42、叶片5、轴承6、转轴7、传动结构8、导风筒9、推力轴承10、支座11、转向电机12、转动齿轮13。

### 具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0020] 如图1所示,本发明无轴风力发电装置,包括塔架1、风筒2和发电机3,塔架1的顶部可转动连接风筒2,塔架1用于支撑上部结构,塔架1在安装时一般竖直布置,塔架1内部为中空结构,既减轻塔架1的质量也便于在塔架1内部安装其他结构。包括风筒2以及安装于风筒2的其他部件的整个上部结构的重心位于风筒2的转动轴线。风筒2及其内部结构用于吸收风能,并将风冷转换为机械能。风筒2的前端进风口、后端为出风口,因此风筒2可转动连接于塔架1的顶部,使进风口的方向保持与风向一致。下面给出一种风筒2可转动连接于塔架1顶部的示例。塔架1的顶端设置推力轴承10,风筒2的底部固定设置支座11,支座11在水平面呈圆环形,支座11的上部与风筒2的底部固定连接,例如焊接连接;支座11的下部固定安装于塔架1顶部的推力轴承10上。支座11与风筒2可绕着推力轴承10在水平面上转动。为了实现自动控制风筒2的转动,风筒2的转动通过转向电机12进行驱动。例如,参见图1,塔架1的顶部还设置转向电机12,转向电机12的输出轴固定安装驱动齿轮;支座11的外侧固定设置转动齿轮13,转动齿轮13与转向电机12的驱动齿轮啮合,转向电机12驱动转动齿轮13旋转,带动支座11和风筒2在水平方向转动,转向电机12可设置于塔架1的内部或外部。此外,转动齿轮13还可以固定设置于支座11的内侧,即转动齿轮13为齿圈,转向电机12固定设置于塔架1内部,转向电机12的驱动齿轮与齿圈啮合,从而驱动支座11和风筒2在水平方向转动。

[0021] 为了能使更多的风进入风筒2,进而进入转筒4并驱动转筒4旋转,风筒2的前端还连接导风筒9,导风筒9呈敞口状。风筒2的筒壁可为实心或框架结构,最好为实心结构,以避免雨水进入。

[0022] 风筒2内设置转筒4,转筒4内设置多级叶片5,一级即为一圈,转筒4沿气流方向设

置多圈叶片5,每圈至少一张叶片5,每张叶片5均固定安装于转筒4的内壁。在保证最大效率的前提下,根据风能大小确定所需叶片5的级数。转筒4内的各级叶片5可相同,也可不相同,但是最好根据气流在转筒4内的流速流向变化设置对各级叶片5在具体结构上进行差异化布置。例如,每级叶片5的叶片数量为三张,并且三张叶片5等中心角布置;叶片5为机翼型叶片,机翼型叶片的断面形状为:上下两面都由不同半径的多段弧线组成,其一端为尖锐端,另一端则圆弧过渡。气流进入转筒4,通过多级叶片5,驱动转筒4在风筒2内旋转。风筒2内壁和转筒4外壁之间设置至少两个轴承6,各个轴承6的外圈外径与风筒2的内径一致、内圈内径与转筒4的外径一致。

[0023] 塔架1的顶部设置转轴7,转轴7安装于塔架1内,最好安装于塔架1中心处,例如安装于支座11内部。转轴7的中心线与风筒2的转动轴线重合,转筒4外侧设置圆环形的锥形齿轮,转轴7的顶部设置锥形齿轮并与转筒4外侧的锥形齿轮啮合,通过锥形齿轮使转筒4驱动转轴7旋转。例如,参见图2,转筒4为一个整体,转筒4外侧设置一圈锥形齿轮,转轴7的顶部设置锥形齿轮并与转筒4外侧的锥形齿轮啮合。或者,参见图3,转筒4并非一个整体,而是包括前半段转筒41和后半段转筒42,前半段转筒41的外壁与风筒2内壁之间设置至少两个轴承6,后半段转筒42的外壁与风筒2内壁之间设置至少两个轴承6以确保前半段转筒41和后半段转筒42均能平稳、低阻力地转动。前半段转筒41和后半段转筒42的内部分别设置至少一级叶片5,前半段转筒41的后端设置呈圆环形的锥形齿轮并与转轴7顶端的锥形齿轮啮合,后半段转筒42的前端设置呈圆环形的锥形齿轮并与转轴7顶端的锥形齿轮啮合。气流从进入前半段转筒41和后半段转筒42,通过改变叶片5的布置方式,前半段转筒41和后半段转筒42的转动方向相反。为了使前半段转筒41和后半段转筒42的转动方向相同,前半段转筒41或后半段转筒42的锥形齿轮与转轴7的锥形齿轮之间设置转向齿轮。图3所示实施例中,前半段转筒41和后半段转筒42的转动方向相反但是速度大小相等,由于气流进入后半段转筒42后,流速相对减慢,因此前半段转筒41或后半段转筒42的锥形齿轮与转轴7的锥形齿轮之间设置调速齿轮,调速齿轮使前半段转筒41减慢对转轴7的驱动,或者使后半段转筒42加快对转轴7的驱动,从而使前半段转筒41和后半段转筒42以不同速度转动并均能驱动转轴7,提高风能的利用效率。

[0024] 发电机3位于低处,可设置于塔架1底部的塔架1内部或塔架1外部,从而便于维护。发电机3上连接外置电缆,用于将电能输出。塔架1内设置传动结构8,传动结构8将转轴7与发电机3传动连接,转轴7带动发电机3进行发电。传动结构8可选用现有的传动方式,例如传动结构8为链条+链轮、蜗轮+蜗杆、传动轴+齿轮,或者两种或三种的结合,只要能平稳地传动,使发电机能够平稳高效可持续的发电即可。

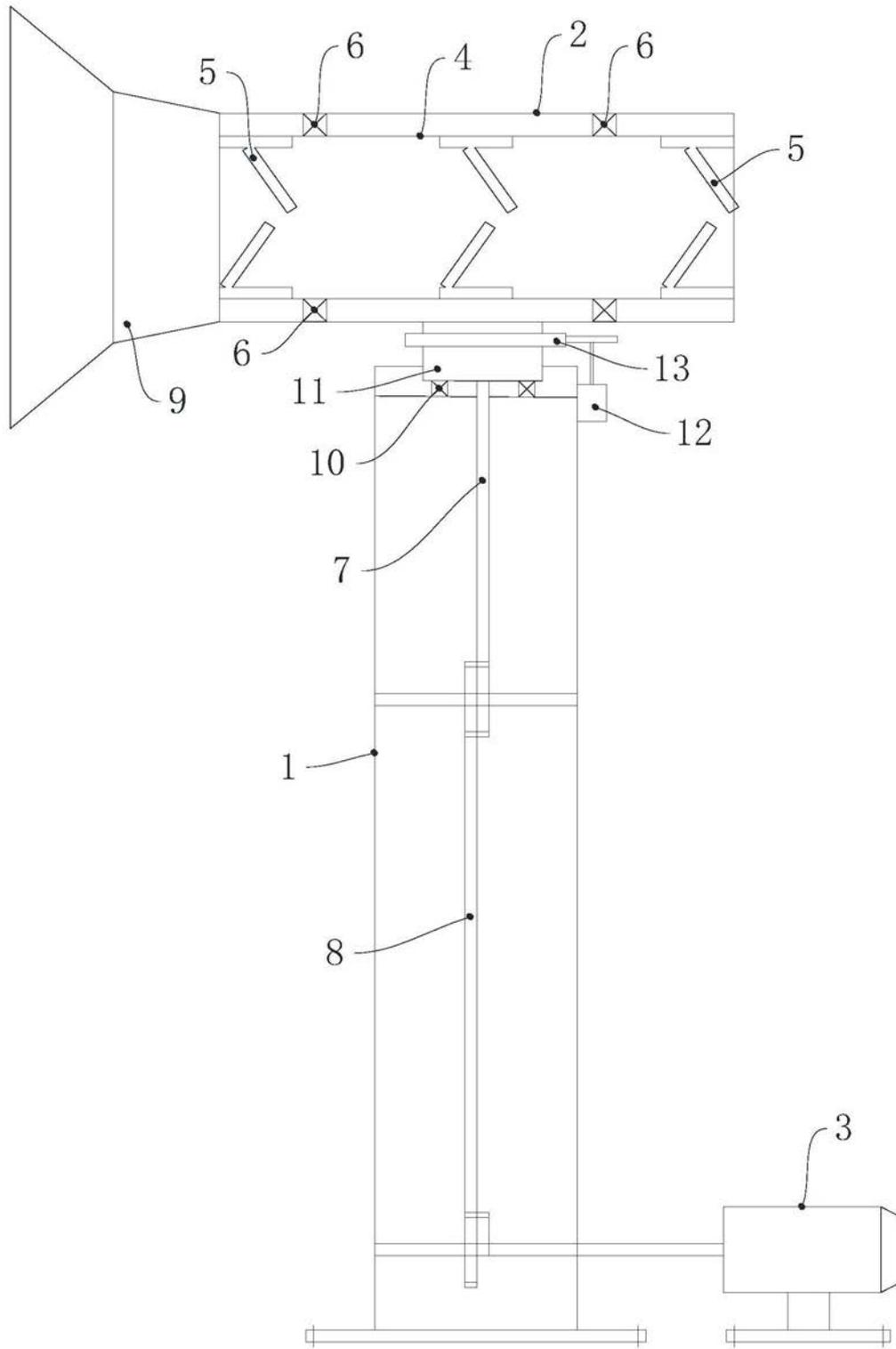


图1

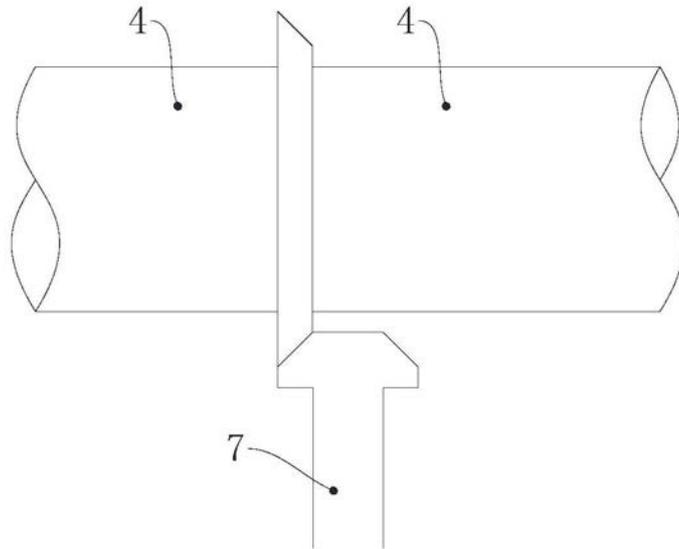


图2

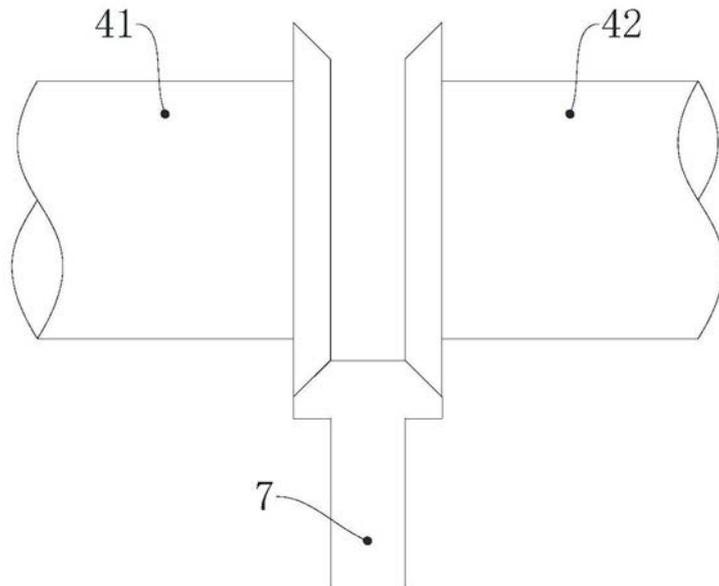


图3