

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F03D 9/00 (2006.01)

F03D 7/04 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820170483. X

[45] 授权公告日 2009年11月4日

[11] 授权公告号 CN 201339544Y

[22] 申请日 2008.12.25

[21] 申请号 200820170483. X

[73] 专利权人 浙江华鹰风电设备有限公司

地址 314500 浙江省桐乡市高桥工业园区

[72] 发明人 郭峰 杨晶明

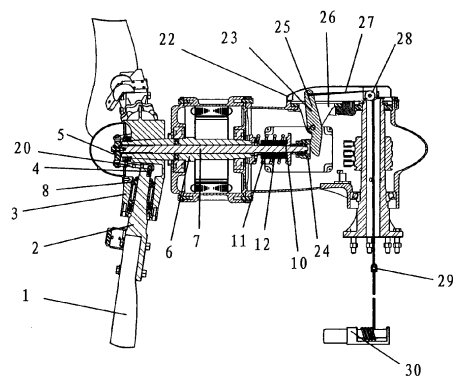
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

## [54] 实用新型名称

带拨动装置的被动变桨风力发电机

## [57] 摘要

本实用新型所设计的带拨动装置的被动变桨风力发电机，它包括风叶、风叶连接柄、轮毂辐管、曲柄、同步盘、电机轴、拉杆、机体和发电机，风叶安装在风叶连接柄上，风叶连接柄通过轴承与轮毂辐管相连接，风叶连接柄的根部与曲柄相连接，曲柄通过连动结构与同步盘相连接，同步盘上连接有拉杆，风叶连接柄上安装有离心锤，拉杆一端可设有弹簧压盖，电机轴与弹簧压盖之间设有弹簧，弹簧内设有阻尼器，拉杆后面设有拨动装置，具有强制主动变桨功能，本产品结构简单，稳定性好，变桨效果明显，通过风力发电机自身旋转时对离心锤所产生离心力，来控制调节风轮叶柄的角度，提高了风力发电机的效率、安全性和稳定性。



- 1、一种带拨动装置的被动变桨风力发电机，它包括风叶(1)、风叶连接柄(2)、轮毂辐管(3)、曲柄(4)、同步盘(5)、电机轴(6)、拉杆(7)、机体(22)和发电机，风叶(1)安装在风叶连接柄(2)上，风叶连接柄(2)通过轴承(8)与轮毂辐管(3)相连接，风叶连接柄(2)的根部与曲柄(4)相连接，曲柄(4)通过连动结构与同步盘(5)相连接，同步盘(5)与穿过电机轴(6)的拉杆(7)相连接，其特征是所述的风叶连接柄(2)上安装有离心锤(9)，拉杆(7)一端设有弹簧压盖(10)，电机轴(6)与弹簧压盖(10)之间设有弹簧(11)，弹簧(11)内设有阻尼器(12)，拉杆(7)后面设有拨动装置(23)。
- 2、根据权利要求1所述的带拨动装置的被动变桨风力发电机，其特征是所述的拨动装置(23)包括去转动块(24)、拨动臂(25)、支架(26)、钢丝绳(27)、滑轮(28)、旋转环(29)、电动绞盘(30)，安装在拉杆(7)末端去转动块(24)后端设有拨动臂(25)，拨动臂(25)通过支架(26)安装在机体(22)上，并通过钢丝绳(27)和安装在机体(22)上的滑轮(28)与旋转环(29)相连接，旋转环(29)通过钢丝绳(27)与电动绞盘(30)相连接，发电机上设有信号输出线与控制器连接，控制器与电动绞盘(30)电连接。
- 3、根据权利要求1或2所述的带拨动装置的被动变桨风力发电机，其特征是所述的离心锤(9)包括可调节的加工螺母(13)、标准螺母(14)和螺杆(15)，可调节的加工螺母(13)与标准螺母(14)并紧安装在螺杆(15)上。
- 4、根据权利要求1或2所述的带拨动装置的被动变桨风力发电机，其特征是所述的离心锤(9)上设有一个以上的第一安装孔(31)，第一安装孔(31)和风叶连接柄(2)上的第二安装孔通过螺栓配合连接。
- 5、根据权利要求3所述的带拨动装置的被动变桨风力发电机，其特征是所述的离心锤(9)上设有一个以上的第一安装孔(31)，第一安装孔(31)和安装块(16)上的第二安装孔通过螺栓配合连接。

## 带拨动装置的被动变桨风力发电机

### 技术领域

本实用新型专利涉及一种风力发电机，特别是一种带拨动装置的被动变桨风力发电机。

### 背景技术

现今社会，不可再生能源日趋减少，能源问题日益严重，而风能作为取用不尽、绿色环保的可再生能源有着良好的发展前景，是我国当前新能源和可再生能源实施利用的主要方向。在风力发电中，由于自然界的风速变化无常，为了获取最大的风能，达到最大利用效果，往往采用变桨技术，将风叶与迎风面的夹角调整到最佳状态。该技术由于其低风启动，大风限速的优点，提高了风力发电机在各种天气情况下的工作性能，因此在风力发电的应用中越来越广泛。但是由于目前的采用机械控制的变桨装置，结构比较复杂，传动性能不稳定，制造成本较高，采用电气控制的，在恶劣的天气情况下稳定性较差，故障率较高，当被动变桨功能失效后，人工调节能力很差，给风力发电机带来了相当大的影响。

### 发明内容

本实用新型的目的在于为了解决上述技术的不足而提供一种结构简单、稳定性好、可人工变桨的带拨动装置的被动变桨风力发电机。

为了达到上述目的，本实用新型所设计的带拨动装置的被动变桨风力发电机，它包括风叶、风叶连接柄、轮毂辐管、曲柄、同步盘、电机轴、拉杆、机体和发电机，风叶安装在风叶连接柄上，风叶连接柄通过轴承与轮毂辐管相连接，风叶连接柄与轮毂辐管可以相对转动，风叶连接柄的根部与曲柄相连接，曲柄通过连动结构与同步盘相连接，该连动结构将风叶连接柄和曲柄的回转运动转化为同步盘的往复运动，同步盘上连接有拉杆，风叶连接柄上安装有离心锤，

离心锤可通过特定的连接结构选择安装在风叶连接柄上的角度，当安装完成后风叶连接柄与离心锤为固定连接，离心锤会随着安装在风叶连接柄上的风叶一起转动，由此产生的离心力驱使离心锤带动风叶连接柄及风叶相对轮毂辐管转动，从而自动将风叶与迎风面的夹角调整到最佳状态，使得风力发电机风轮低风时处在最佳启动角，额定风速时保持在最佳迎风角位置，大风时能始终将风力发电机转速控制在额定转速以内。拉杆一端可设有弹簧压盖，电机轴与弹簧压盖之间设有弹簧，弹簧内设有阻尼器，风叶的角度依靠弹簧的弹力自动复位，弹簧的压缩及复位受到了阻尼器的限制，可消除风速过快变化导致频繁变桨带来的振动，从而达到了更平稳被动变桨的目的。拉杆后面设有拨动装置，拨动装置具有人工干涉，强制主动变桨的功能，可通过拨动装置调节风叶迎风面与风轮旋转盘面间的角度，在低风或无风的情况下可根据实际情况调节风叶的起始角度以获得最佳迎风角，在台风天或被动变桨失效的情况下可以实施强制主动变桨，保证风力发电机的安全，在实际工作中有需要的时候也可通过拨动装置调节风叶角度，拨动装置可包括去转动块、拨动臂、支架、钢丝绳、滑轮、旋转环、电动绞盘，电动绞盘 30 的控制分自动模式和手动模式两种，通常情况下采用自动模式，有需要的时候可手动操作电动绞盘。安装在拉杆末端的去转动块后端设有拨动臂，拨动臂通过支架安装在机体上，并通过钢丝绳和安装在机体上的滑轮与旋转环相连接，旋转环通过钢丝绳与电动绞盘相连接，通过电动绞盘调节钢丝绳带动拨动臂动作，拨动臂可推动拉杆末端的去转动块完成对风叶角度的调节。发电机上设有信号输出线与控制器连接，控制器与电动绞盘电连接，在自动模式时控制器根据发电机的电压信号自动控制电动绞盘，实施强制变桨功能，在手动模式可通过手动控制电动绞盘实施强制变桨。离心锤上可设有一个以上的第一安装孔，通过安装片安装在风叶连接柄上，第一安装孔和安装片上的第二安装孔通过螺栓配合连接。一般情况下离心锤上设置六至八个第一安装孔，通过在离心锤上不同位置的第一安装孔和风叶连接柄上第二安装孔之间的配合连接，可调节离心锤在风叶转动时产生的离心力。离心锤也可包括可调节

的加工螺母、标准螺母和螺杆，可调节的加工螺母与标准螺母并紧安装在螺杆上，通过内螺纹安装片安装在风叶连接柄上，可通过可调节的加工螺母在螺杆上的位移距离来调节离心锤所产生离心力的大小。

本实用新型所得到的带拨动装置的被动变桨风力发电机，其变桨装置的结构简单，稳定性好，变桨效果明显，通过风力发电机自身旋转时对离心锤所产生离心力，来控制调节风轮叶柄的角度，使得风力发电机风轮低风时处在最佳启动角，额定风速时保持在最佳迎风角位置，大风时能始终将风力发电机转速控制在额定转速以内，限制发电机造成过载；在台风天或被动变桨失效的情况下可通过拨动装置实施强制主动变桨，提高了风力发电机的安全性和稳定性。

#### 附图说明

图 1 是本实用新型实施例 1 的结构示意图；

图 2 是本实用新型实施例 1 的带拨动装置的被动变桨风力发电机的左视图；

图 3 是本实用新型实施例 2 的带拨动装置的被动变桨风力发电机的左视图；

图 4 是本实用新型实施例 1 低风时风叶位置示意图；

图 5 是本实用新型实施例 1 额定风速时风叶位置示意图；

图 6 是本实用新型实施例 1 大风时风叶位置示意图。

图中：1、风叶 2、风叶连接柄 3、轮毂辐管 4、曲柄 5、同步盘 6、电机轴 7、拉杆 8、轴承 9、离心锤 10、弹簧压盖 11、弹簧 12、阻尼器 13、可调节的加工螺母 14、标准螺母 15、螺杆 16、安装块 17、内螺纹安装块 18、风轮旋转盘面 19、风叶迎风面 20、连杆 22、机体 23、拨动装置 24、去转动块 25、拨动臂 26、支架 27、钢丝绳 28、滑轮 29、旋转环 30、电动绞盘 31、第一安装孔。

#### 具体实施方式

下面通过实施例结合附图对本实用新型作进一步的描述。

#### 实施例 1

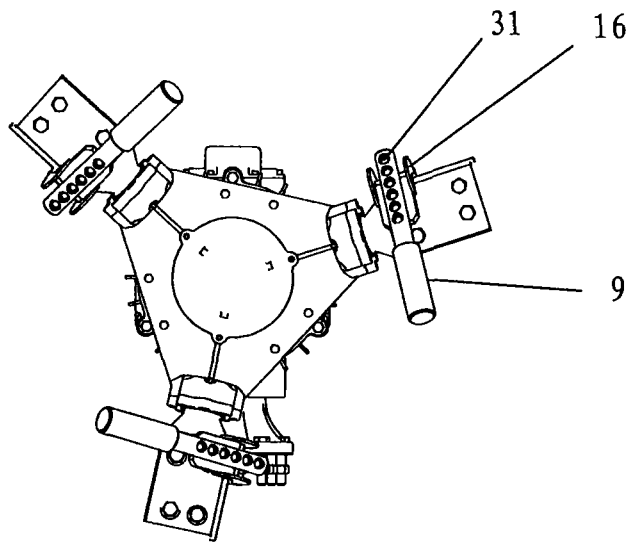
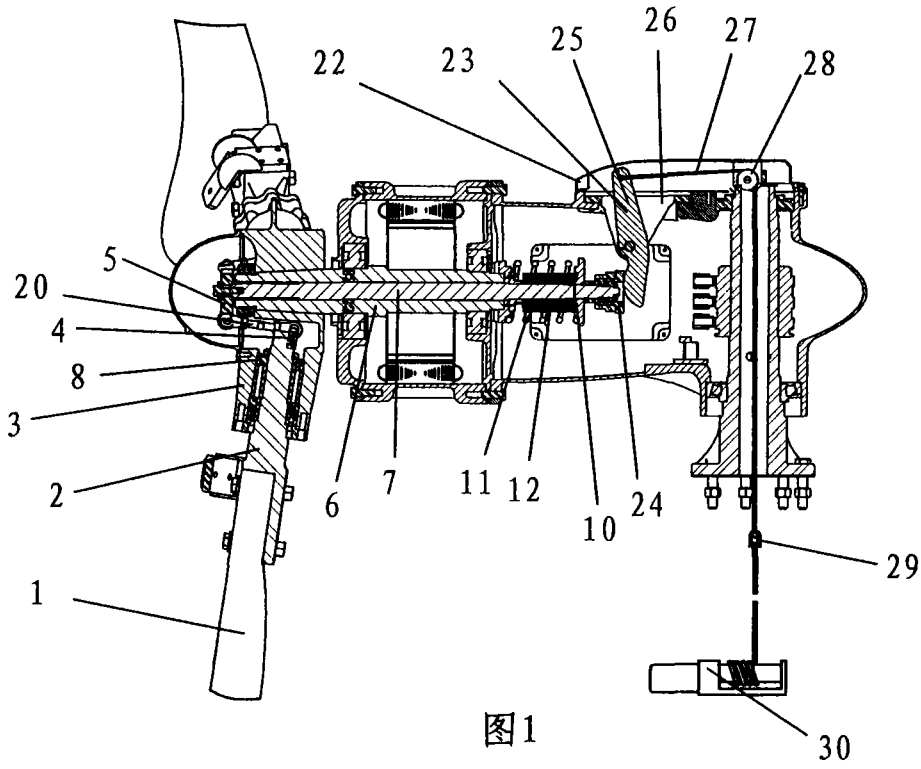
如图 1、2 所示，本实施例所描述的带拨动装置的被动变桨风力发电机，它包括风叶 1、风叶连接柄 2、轮毂辐管 3、曲柄 4、同步盘 5、电机轴 6、拉杆 7、机体 22 和发电机，风叶 1 安装在风叶连接柄 2 上，风叶连接柄 2 通过轴承 8 与轮毂辐管 3 相连接，可以相对转动。风叶连接柄 2 的根部与曲柄 4 采用键连接，曲柄 4 通过三根连杆 20 与六只关节轴承组成的连动结构与同步盘 5 连接，从而使风叶连接柄 2 的回转运动转化为同步盘 5 的往复运动。同步盘 5 与穿过空心的电机轴 6 的拉杆 7 采用平键配合，在拉杆 7 上设有螺栓固定拉杆 7 与同步盘 5。离心锤 9 通过安装块 16 安装在风叶连接柄 2 上，离心锤 9 与轮毂辐管 3 成 90 度。在拉杆 7 一端设有弹簧压盖 10，电机轴 6 与弹簧压盖 10 之间设有弹簧 11，弹簧 11 内设有阻尼器 12，风叶 1 的角度依靠弹簧 11 的弹力自动复位，弹簧 11 的压缩及复位受到了阻尼器 12 的限制，可消除风速过快变化导致频繁变桨带来的振动，从而达到了更平稳被动变桨的目的。拉杆 7 后面设有拨动装置 23，拨动装置 23 具有人工干涉，强制主动变桨的功能，可通过拨动装置 23 调节风叶迎风面 19 与风轮旋转盘面 18 间的角度，在低风或无风的情况下可根据实际情况调节风叶 1 的起始角度以获得最佳迎风角，在台风天或被动变桨失效的情况下依然可以保证风力发电机的安全，在实际工作中有需要的时候也可通过拨动装置 23 调节风叶 1 角度，拨动装置 23 可包括去转动块 24、拨动臂 25、支架 26、钢丝绳 27、滑轮 28、旋转环 29、电动绞盘 30，电动绞盘 30 的控制分自动模式和手动模式两种，通常情况下采用自动模式，有需要的时候可手动操作电动绞盘。安装在拉杆 7 末端去转动块 24 后端设有拨动臂 25，拨动臂 25 通过支架 26 安装在机体 22 上，并通过钢丝绳 27 和安装在机体 22 上的滑轮 28 与旋转环 29 相连接，旋转环 29 通过钢丝绳 27 与电动绞盘 30 相连接，通过电动绞盘 30 调节钢丝绳 27 带动拨动臂 25 动作，拨动臂 25 可推动拉杆 7 末端去转动块 24 完成对风叶 1 角度的调节。发电机上设有信号输出线与控制器连接，控制器与电动绞盘 30 电连接，在自动模式时控制器根据发电机的电压信号自动控制电动绞盘，实施强制变桨功能，在手动模式可通过手动控制电动绞盘

实施强制变桨,可手动停车也可电动停车。离心锤 9 上设有六个的第一安装孔 31,第一安装孔 31 和安装块 16 上的第二安装孔通过螺栓配合连接。使用时通过调节不同位置的第一安装孔 31 与安装块 16 上的第二安装孔配合连接,来调节离心锤 9 的离心作用力。

## 实施例 2

如图 3 所示,本实施例所描述的带拨动装置的被动变桨风力发电机,是将实施例 1 中的离心锤 9 结构改为由可调节的加工螺母 13、标准螺母 14 和螺杆 15 组成,可调节的加工螺母 13 与标准螺母 14 并紧于螺杆 15 上,风叶连接柄 2 上安装有内螺纹安装块 17,离心锤 9 上的螺杆 15 通过螺纹连接在内螺纹安装块 17 上,并通过固定螺母并紧。可通过可调节的加工螺母 13 在螺杆 15 上的位移距离来调节离心锤 9 所产生离心力的大小。

本带拨动装置的被动变桨风力发电机在使用时,如图 4 所示,当风速在切入风速以下时,由于风轮的转速只有几转/分,离心锤 9 的离心力的作用很小,故风叶 1 没有发生变桨,此时离心锤 9 与风轮旋转盘面 18 夹角很大,风叶迎风面 19 与风轮旋转盘面 18 夹角  $b_1$ ,叶片角度在最佳启动角位置;当风速在切入风速与额定风速之间时,风轮的转速开始增加接近额定转速,这时风叶 1 由于离心锤 9 离心力的作用开始变桨,风叶迎风面 19 与风轮旋转盘面 18 渐趋重合,如图 5 所示,与风向垂直,使得风叶 1 趋近最佳迎风角位置;如图 6 所示,当风速超过额定风速时,风叶在离心锤 9 的的带动下进一步变桨,随转速的升高直至风叶 1 角度后掠,风叶迎风面 19 与风轮旋转盘面 18 形成副角  $b_2$ ,从而产生反向旋转力矩来阻止风轮转速的进一步升高,将风轮转速始终控制在额定转速以内,从而达到大风限速的目的;在台风天或被动变桨失效的情况下,控制器根据发电机的电压信号自动控制电动绞盘,实施强制变桨功能,也可通过手动模式控制电动绞盘,通过电动绞盘 30 调节钢丝绳 27 带动拨动臂 25 动作,拨动臂 25 通过推动去转动块 24 和拉杆 7 使同步盘 5 产生位移从而产生变桨,使得风叶 1 处于副角,限制风轮转动,保证风力发电机的安全。





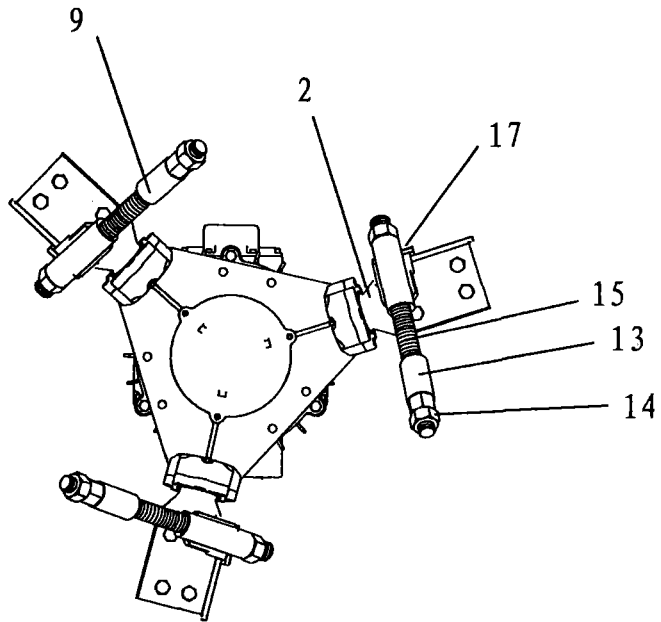


图3

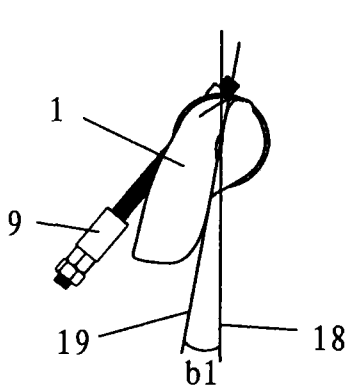


图4

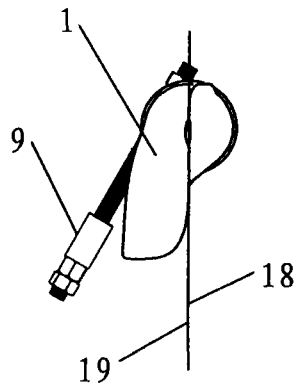


图5

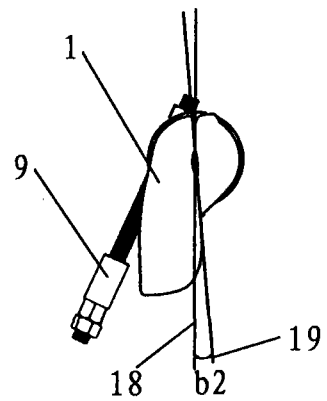


图6