



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115992794 A

(43) 申请公布日 2023.04.21

(21) 申请号 202310163202.7

(22) 申请日 2023.02.24

(71) 申请人 广西大学

地址 530000 广西壮族自治区南宁市西乡塘区大学东路100号

(72) 发明人 李刚 黄惠兰 戴俊杰 李一典

(51) Int. Cl.

F03D 3/00 (2006.01)

F03D 3/06 (2006.01)

F03D 13/20 (2016.01)

F03D 80/00 (2016.01)

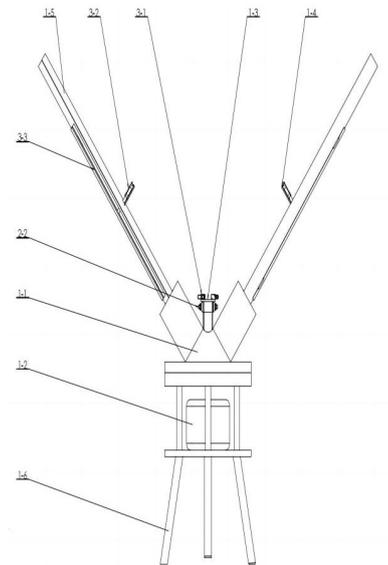
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54) 发明名称

一种回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机

## (57) 摘要

本发明涉及风能、电能、振动能多种能源联合的一体化装置,解决能源利用不充分及能源综合利用系统占用空间大的问题,揭示了一种回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机,其包括:垂直轴风力机组、振动回收装置、升阻转换控制单元、升阻结合叶片。该装置的风力发电机是垂直安装的垂直轴风力发电机,其采用升阻结合型叶片,通过升阻转换控制单元控制叶片的升阻转换,调整装置的迎风效果,增强在低风速时的启动性能。在其叶片两侧安装有振动回收装置,可以减少能量的损失,可实现风能发电和振动能量的回收。



1. 一种回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机,其特征在于其包括:垂直轴风力机组、振动回收装置、升阻转换控制单元、升阻结合叶片,其中,

所述垂直轴风力机组包括支架、旋转底座、旋转平台、气缸平台、发电机和升阻结合叶片,用于将风能转换成电能;

所述振动回收装置包括气囊、储气罐,用于将振动产生的能量收集起来;

所述升阻转换控制单元包括气缸、电磁阀、升阻转换单元,用于控制叶片的升阻转换。

2. 根据权利要求1所述的回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机,其特征在于:所述垂直轴风力机垂直安装在支架上,在垂直轴风力机组旋转中心设有旋转平台,所述升阻结合叶片呈V字型安装,所述发电机安装在底部。

3. 根据权利要求2所述的回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机,其特征在于:所述的升阻结合叶片,是在升阻结合叶片背向旋转轴一侧,安装一个升阻转换单元。

4. 根据权利要求1所述的回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机,其特征在于:所述振动回收装置,气囊安装在叶片与旋转底座之间,储气罐安装在旋转平台下侧,回收振动产生的气体。

5. 根据权利要求1所述的回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机,其特征在于:所述升阻转换控制单元,升阻转换单元安装在升阻结合叶片上,气缸安装在升阻结合叶片面向旋转轴一侧中部的气缸平台上,电磁阀安装在旋转平台上侧,利用振动回收装置回收的气体驱动。

## 一种回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及风能、电能、振动能多种能源联合的一体化装置,尤其涉及回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机。

### 背景技术

[0002] 现有的升力型垂直轴风力机具有较高的尖速比,尤其在高转速下能很好的发挥自身优势,达到很高的风能利用率,但是其启动力矩较小,难以实现自启动。相比而言,现有的阻力型垂直轴风力机在低风速下能获得较大的启动力矩启动性能好。但其风能利用率低,尤其在高尖速比下,功率系数会降至负值。无论,升力型还是阻力型垂直轴风力机都会在旋转过程中产生振动,这增加了设备的不稳定因素。为解决上述两种机型存在的问题,一种回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机研发完成。

[0003] 目前,升阻结合型垂直轴风力机在技术性能上与单一的升力型垂直轴风力机或单一的阻力型垂直轴风力机都有了较大提高,但是,在实际作业使用中,当升力型垂直轴风力机进入到正常转速驱动发电机进行发电作业时,也就是当升力型垂直轴风力机与阻力型垂直轴发电机脱开配合时,只有升力型垂直轴风力机在驱动风力发电机完成发电作业,而阻力型垂直轴风力机虽然仍在按自己的旋转速度转动,但并没有也不能驱动发电机发电,相当于空转,且不作功,浪费了大量的风力资源,发电效率低。而且由于结构原因,无论是升力型垂直轴风力机还是阻力型垂直轴风力机都会再运行时产生震动,这也降低了设备的稳定性。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有技术中的上述缺陷,提供回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机,以解决上述升力型垂直轴风力机在低风速下启动性差和阻力型垂直轴风力机风能利用系数低的问题,还可解决上述升力型和阻力型垂直轴风机振动带来的设备不稳定问题,最大可能地充分利用能源。

[0005] 为实现上述发明目的,本发明采用了一种风电与振动能量联合利用的技术方案:一种回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机,其包括:垂直轴风力机组、振动回收装置、升阻转换控制单元、升阻结合叶片。所述垂直轴风力机组包括支架、旋转底座、旋转平台、气缸平台、发电机和升阻结合叶片,用于将风能转换成电能;所述振动回收装置包括气囊、储气罐,用于将振动产生的气体收集起来;所述升阻转换控制单元包括气缸、电磁阀、升阻转换单元,可以利用振动回收装置回收的气体控制叶片的升阻转换单元,在启动时转变为阻力型提高垂直轴风力机的启动性能,在工作是转变为升力型增强垂直轴风力机的功率系数,进而提高风能的利用。

[0006] 此外,本发明还提供如下技术方案:

所述垂直轴风力机垂直安装再支架上,在垂直轴风力机组旋转中心设有旋转平台,所述升阻结合叶片呈V字型安装,所述发电机安装在底部。

[0007] 所述的升阻结合叶片,是在升力型叶片背向旋转轴一侧,安装一个升阻转换单元。

[0008] 所述振动回收装置,气囊安装在叶片与旋转底座之间,储气罐安装在旋转平台下侧,回收设备振动产生的气体。

[0009] 所述升阻转换控制单元,升阻转换单元安装在升阻结合叶片上,气缸安装在升阻结合叶片面向旋转轴一侧中部的气缸平台上,电磁阀安装在旋转平台上侧,利用振动回收装置回收的气体驱动。

[0010] 相比于现有技术,本发明的优势在于:

本发明采用升阻结合叶片,即可以解决升力型垂直轴风机启动性差的问题,又解决了阻力型垂直轴风机风力利用率低的问题,与其他升阻结合型垂直轴风机对比,只采用升阻结合叶片和升阻转换控制单元省去了很多复杂的结构和控制装置,节约材料,减少占用空间。

[0011] 本发明采用振动回收装置,可以回收垂直轴风力机组在运行时振动产生的气体,用此气体再驱动升阻转换控制单元进行叶片升阻转换,即维持了设备运行的稳定性,又高效的利用了能源。

[0012] 本发明可根据当地风速来调节升阻结合叶片,在低风速下将叶片调至阻力型,在高风速下调制升力型,实现风能的高效利用。

## 附图说明

[0013] 图1是本发明的回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机的结构示意图。

[0014] 图2是本发明的振动回收装置结构示意图。

[0015] 图3是本发明的升阻转换控制单元结构示意图。

[0016] 图中各标号说明:1-1垂直轴风机旋转底座,1-2 发电机,1-3 旋转平台,1-4 气缸平台,1-5 升阻结合叶片,1-6 支架,2-1 气囊,2-2 储气罐,3-1 电磁阀,3-2 气缸,3-3 升阻转换单元。

## 实施方式

[0017] 以下结合较佳实施例及其附图对本发明技术方案作进一步非限制性的详细说明。

[0018] 参照图1,一种回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机主要包括垂直轴风力机组、振动回收装置、升阻转换控制单元、升阻结合叶片。其中,垂直轴风力机组包括垂直轴风机旋转底座1-1、发电机1-2、旋转平台1-3、气缸平台1-4、升阻结合叶片1-5、支架1-6,由图1可看出,本实施例中,垂直轴风机旋转底座1-1安装在支架上1-6,升阻结合叶片1-5安装在垂直轴风机旋转底座1-1上,发电机1-2安装在旋转平台底座1-1下方,旋转平台1-3安装在旋转平台底座1-1上方,1-5升阻结合叶片内侧中部设有气缸平台1-4。

[0019] 结合图2,振动回收装置包括气囊2-1、储气罐2-2。气囊2-1安装在叶片1-5与旋转底座1-1之间,储气罐2-2安装在旋转平台1-3下方,用于储存风机旋转时振动通过气囊2-1压入的气体。

[0020] 结合图3,升阻转换控制单元包括电磁阀3-1、气缸3-2和升阻转换单元3-3。电磁阀3-1安装在旋转平台1-1上方,气缸3-2安装在升阻结合叶片1-5内侧气缸平台1-4上方,通过电磁阀3-1的控制使用储气罐2-2中的气体,推动升阻转换单元3-3使升阻结合叶片1-5完成

转换。

[0021] 本发明提供一种回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机,在低风速下,升阻转换单元3-3通过气缸3-2的推动使升阻结合叶片1-5变为阻力型,提高风力机的启动性能;在启动完全后,升阻转换单元3-3通过气缸3-2的推动使升阻结合叶片1-5变为升力型,提高风力机运行稳定后的发电效率;风力机在运行时由于自身结构原因,不可避免的呢会产生振动,采用气囊2-1,利用振动时的能量将气体通过输气管(未画出)压入储气罐2-2中,储气罐2-2通过输气管(未画出)连接电磁阀3-1与气缸3-2,利用振动压入的气体驱动气缸3-2推动升阻转换单元3-3,时升阻结合叶片1-5完成升阻转换,既增加了回收振动能量的升阻结合叶片的垂直轴风力机的稳定性,又在保证装置稳定运行时发电效率不损失的情况下增加了装置的启动性能。

[0022] 需要指出的是,上述较佳实施例仅为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围,凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

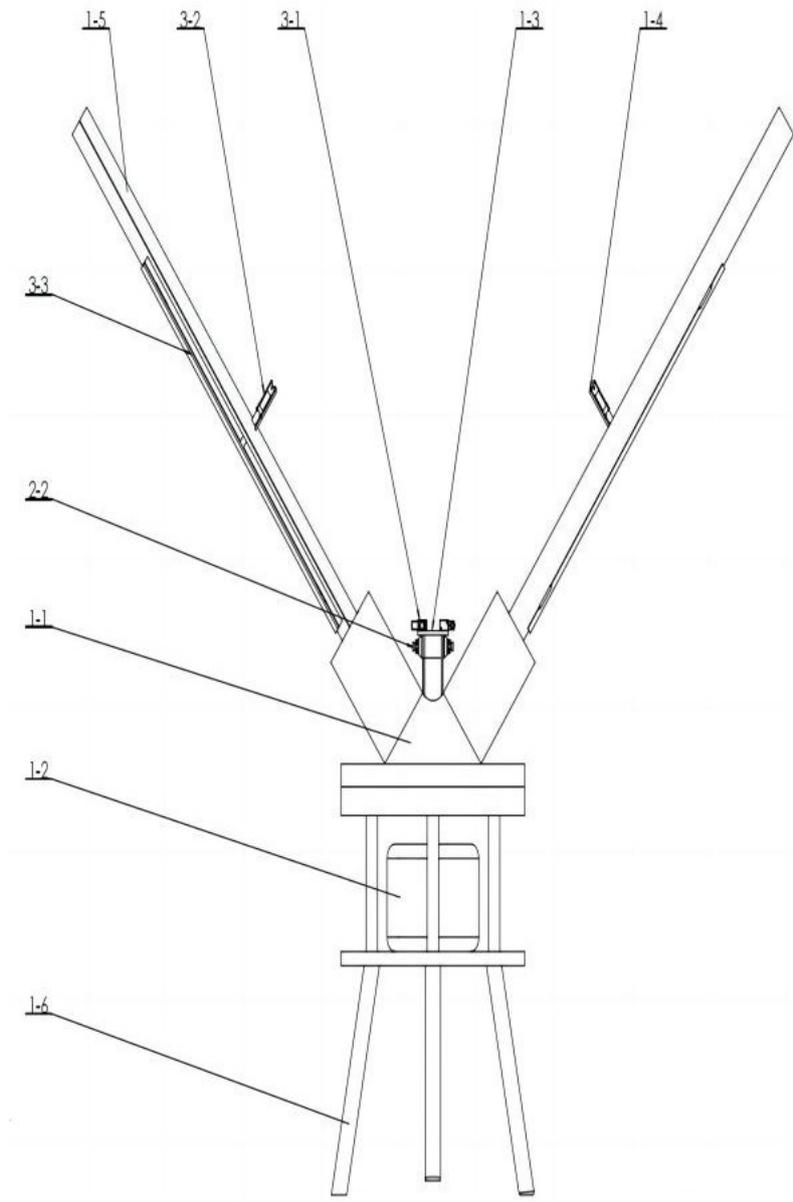


图 1

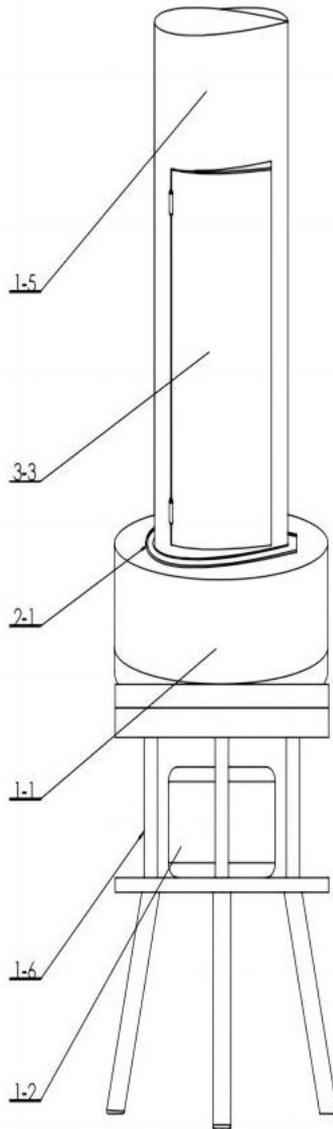


图 2

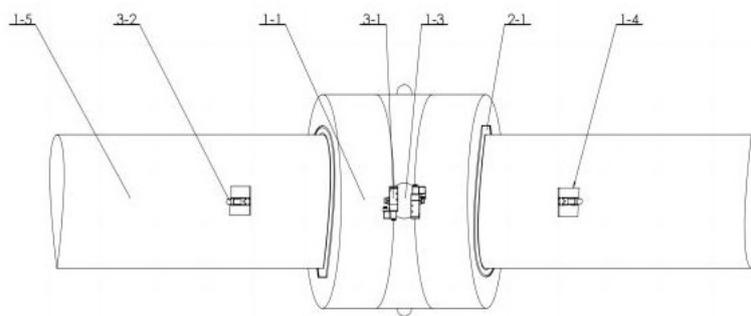


图 3