



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203189197 U

(45) 授权公告日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201320159220. X

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 04. 01

(73) 专利权人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区潮王路
18 号浙江工业大学科技处

(72) 发明人 陈勇 王勋廷 肖春龙 孟晟
郑小艳 谈宏飞 徐璋

(74) 专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公
司 33201

代理人 王兵 黄美娟

(51) Int. Cl.

F03D 3/00 (2006. 01)

F03D 9/00 (2006. 01)

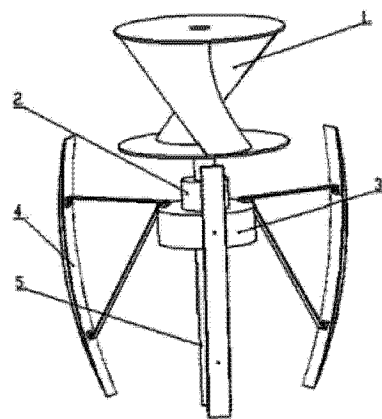
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

新型自启动式 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种新型自启动式 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机,包括 S 型风力机、超越离合器、发电机、D 型风力机和若干立杆,所述的发电机的转轴与所述的 S 型风力机的轴传动联接,若干所述的立杆均布在所述发电机上;所述的 S 型风力机通过所述的超越离合器与所述的 D 型风力机联接,且所述的 S 型风力机布置在所述的 D 型风力机的上方;所述的 D 型风力机为呈 H 型的三叶片形风力机,所述 D 型风力机的叶片呈弧形;所述的 S 型风力机为叶片扭角为 90° 的双叶片螺旋形风力机。本实用新型当 S 型风力机带动 D 型风力机启动后,使 S 型风力机对 D 型风力机的作用中断,这样既启动了 D 型风力机,又使 S 型风力机不影响 D 型风力机的气动性能,从而会大大提高组合式垂直轴风力机的性能。



1. 新型自启动式 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机, 包括 S 型风力机、超越离合器、发电机、D 型风力机和若干立杆, 所述的发电机的转轴与所述的 S 型风力机的轴传动联接, 若干所述的立杆均布在所述发电机上; 所述的 S 型风力机通过所述的超越离合器与所述的 D 型风力机联接, 且所述的 S 型风力机布置在所述的 D 型风力机的上方; 其特征在于: 所述的 D 型风力机为呈 H 型的三叶片形风力机, 所述 D 型风力机的叶片呈弧形; 所述的 S 型风力机为叶片扭角为 90° 的双叶片螺旋形风力机。

2. 如权利要求 1 所述的新型自启动式 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机, 其特征在于: 所述 D 型风力机的叶片的弧度为 $0.36 \sim 0.40$, 且其截面呈月牙形, 整体呈弯 H 型。

3. 如权利要求 2 所述的新型自启动式 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机, 其特征在于: 所述的超越离合器为非接触型楔块超越离合器。

4. 如权利要求 3 所述的新型自启动式 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机, 其特征在于: 所述的非接触型楔块超越离合器包括外环、内环、楔块装置、固定挡圈、挡环、端盖、轴承、挡圈和扭簧, 所述的内环工作面与所述的外环之间的滚道装有若干楔块、挡销组成的楔块装置; 所述的扭簧分别设在楔块两端圆柱上, 扭簧的一端插入楔块断面的小口中, 另一端靠在挡销上, 所述的固定挡圈将内环和所述的楔块装置连在一起, 所述的外环通过螺钉与法兰连接, 所述的内环安装在 S 型风力机的轴上, 所述的外环套装在内环的两个轴承上, 与 D 型风力机连接, 并由螺钉与两个所述的端盖紧固在一起。

新型自启动式 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种新型自启动式 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机,属于风力发电技术领域。

背景技术

[0002] 垂直轴风力机中的 Darrieus 风力机效率较高,不需对风装置和传动机构,发电机安装在地面,易于保养和维护。但 Darrieus 风力机存在不易自启动的缺点,即在较大的风速下,静止的风轮叶片产生的切向推力仍较小,不足以克服叶片的切向阻力而转动。为使 Darrieus 风力机运行越过失速区域或自启动,国内外目前采用的方法有:(1) 附加电动机启动,(2) 增大风轮实度,(3) 改变叶片的翘动迎风攻角,(4) 串加 Savonius 风力机。其中串加 S 型风力机是一种最简单也是最有效的方法。S 型风力机属阻力型风力机,起动力矩大,当 D 型风力机串加 S 型风力机后,S 型风力机产生的较大力矩使 D 型风力机克服叶片的切向阻力,超越失速区而启动。鉴于两大类垂直轴风力发电机各自的优缺点,设计出可以在低风速下自行启动的新型风力机模型,即 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机的型式,这样就能较好地解决 D 型风力机低风速不能启动的问题,实现了 S 型风力机和 D 型风力机的优势互补。

[0003] 从风能利用角度来看,现在像新疆内蒙古等风资源较丰富的地方,一般采用的是水平轴风力发电机,而且已经接近饱和。但是在地形比较复杂的地方或者建筑群中,由于各种环境因素的影响,水平轴风力发电机难以胜任。而且一般的升力型垂直轴风力机达不到低风速启动的要求,具有不能自启动的缺点。所以组合式垂直轴风力机的优势就显露无疑。

[0004] 综上所述,Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机对提高风能利用率,扩大风能利用规划区域,提高风力发电规模,具有重要的战略意义。

[0005] 而现有的 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机,也存在固有的潜在技术缺陷,主要表现在以下方面:现有的 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机虽然综合了 D 型和 S 型的优点,但是只考虑了 S 型的启动大力矩带动 D 型的旋转,而没有考虑到 S 型本身属于阻力型风机,在组合式风力机工作之后,S 型的旋转会对升力型的 D 型的气动性能产生很大的负面影响,从而影响整机性能。所以 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机的性能是有待研究提升的。

发明内容

[0006] 为了克服现有组合式垂直轴风力机没有考虑到组合后 S 型本身属于阻力型风机,在组合式风力机工作之后,S 型的旋转会对升力型的 D 型的气动性能产生很大的负面影响,从而影响整机性能的缺点,本实用新型提供一种能够自动启动、实现 S 型对 D 型的气动性能影响最小且能提高整个组合式垂直轴风力机的风能利用率的新型自启动式 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机。

[0007] 本实用新型采用的技术方案是:

[0008] 新型自启动式 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机,包括 S 型风力机、超越离合器、发电机、D 型风力机和若干立杆,所述的发电机的转轴与所述的 S 型风力机的轴传动联接,若干所述的立杆均布在所述发电机上;所述的 S 型风力机通过所述的超越离合器与所述的 D 型风力机联接,且所述的 S 型风力机布置在所述的 D 型风力机的上方;其特征在于:所述的 D 型风力机为呈 H 型的三叶片形风力机,所述 D 型风力机的叶片呈弧形;所述的 S 型风力机为叶片扭角为 90° 的双叶片螺旋形风力机。

[0009] 进一步,所述 D 型风力机的叶片的弧度为 $0.36 \sim 0.40$,且其截面呈月牙形,整体呈弯 H 型。

[0010] 进一步,所述的超越离合器为非接触型楔块超越离合器。

[0011] 进一步,所述的非接触型楔块超越离合器包括外环、内环、楔块装置、固定挡圈、挡环、端盖、轴承、挡圈和扭簧,所述的内环工作面与所述的外环之间的滚道装有若干楔块、挡销组成的楔块装置;所述的扭簧分别设在楔块两端圆柱上,扭簧的一端插入楔块断面的小口中,另一端靠在挡销上,所述的固定挡圈将内环和所述的楔块装置连在一起,所述的外环通过螺钉与法兰连接,所述的内环安装在 S 型风力机的轴上,所述的外环套装在内环的两个轴承上,与 D 型风力机连接,并由螺钉与两个所述的端盖紧固在一起。

[0012] 本实用新型在低风速下,S 型风力机旋转,非接触型楔块超越离合器的楔块在扭簧作用下与内环保持接触,使 S 型带动 D 型旋转。当转速达到超越速度时,即 D 型的转速大于 S 型转速时,偏心楔块的离心力矩增大,以致克服扭簧和其他阻力矩,使楔块径向与内环工作面脱开,因为是非接触的,所以形成一个微小间隙,从而避免了摩擦与磨损,离合器实现非接触工作,这样 S 型与 D 型断开,虽然 S 型还在旋转,但是它对 D 型的阻碍作用消失。组合式垂直轴风力机实现了自启动,而且风力机正常工作时,S 型对 D 型的影响最小。

[0013] 本实用新型采用超越离合器作为 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机中 S 型和 D 型的联接件。可在 S 型带动 D 型转动后使两者自动脱离,即解决了 D 型风机自身难启动的缺点,又可解决当 S 型启动 D 型后,S 型对 D 型的阻碍影响,使组合型风力机的性能最优。所以,应用了超越离合器的组合式风力机,不必设置电动机等启动装置来启动。启动风速较低的优势使得应用了超越离合器的组合式风力机在地形较复杂或者建筑群中能正常工作。而且这种组合式垂直轴风力机便于隐藏,例如,隐藏在山区树丛中,或者作为水面漂浮物,以提供野外探索或军旅用电,应用于科考和军事领域。

[0014] 本实用新型当 S 型启动后,驱动内环和楔块装置一起旋转产生离心力,对楔块支撑点形成一个转矩,其方向与扭簧施加给楔块的转矩相反,有使楔块与外环脱离接触的趋势。当楔块离心力产生的转矩不足以克服扭簧施加给楔块的转矩,即 S 型的转速大于 D 型的情况,楔块与内环工作面相互接触,与外环产生相对滑动摩擦,即为超越离合器的结合状态。随着 S 型转速的提高,楔块离心力增加,当内环转速达到或超过离合器的最小非接触转速时,楔块离心力产生的转矩增加到大于扭簧施加给楔块的转矩,迫使楔块偏转而与外环脱离接触,实现离合器无摩擦的非接触旋转,这时不再带动从动件旋转,即 S 型和 D 型断开,即为超越离合器的超越状态。这样在 D 型顺利启动的情况下又使 S 型对 D 型影响最小,大大提高了组合式垂直轴风力机的性能。

[0015] 本实用新型的有益效果体现在:由一个阻力型的 S 型风力机和一个升力型的 D 型的风力机组成,两者用非接触型楔块超越离合器联接;阻力型风力机的高力矩带动升力型

风力机旋转,而且在升力型风力机正常工作时,超越离合器会使 S 型和 D 型断开,使阻力型风力机对升力型风力机的影响最小。

附图说明

- [0016] 图 1 是本实用新型自启动式组合式垂直轴风力机结构图。
[0017] 图 2 是本实用新型非接触型楔块超越离合器结构剖视图。
[0018] 图 3 是本实用新型非接触型楔块超越离合器主视图。
[0019] 图 4 是本实用新型非接触型楔块超越离合器超越状态示意图。
[0020] 图 5 是本实用新型非接触型楔块超越离合器结合状态示意图。

具体实施方式

[0021] 参考图 1 至图 5,新型自启动式 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机,包括 S 型风力机 1、超越离合器 2、发电机 3、D 型风力机 4 和若干立杆 5,所述的发电机 3 的转轴与所述的 S 型风力机 1 的轴传动联接,若干所述的立杆 5 均布在所述发电机 3 上;所述的 S 型风力机 1 通过所述的超越离合器 2 与所述的 D 型风力机 4 联接,且所述的 S 型风力机 1 布置在所述的 D 型风力机 4 的上方;所述的 D 型风力机 4 为呈 H 型的三叶片形风力机,所述 D 型风力机 4 的叶片呈弧形;所述的 S 型风力机 1 为叶片扭角为 90° 的双叶片螺旋形风力机。
[0022] 进一步,所述 D 型风力机 4 的叶片的弧度为 $0.36 \sim 0.40$,且其截面呈月牙形,整体呈弯 H 型。

[0023] 进一步,所述的超越离合器 2 为非接触型楔块超越离合器。

[0024] 进一步,所述的非接触型楔块超越离合器 2 包括外环 21、内环 22、楔块装置、固定挡圈 24、挡环 25、端盖 26、轴承 27、挡圈 28 和扭簧 30,所述的内环 22 工作面与所述的外环 21 之间的滚道装有若干楔块 23、挡销 29 组成的楔块装置;所述的扭簧 30 分别设在楔块 23 两端圆柱上,扭簧 30 的一端插入楔块 23 断面的小口中,另一端靠在挡销 29 上,所述的固定挡圈 24 将内环 22 和所述的楔块装置连在一起,所述的外环 21 通过螺钉与法兰连接,所述的内环 22 安装在 S 型风力机 1 的轴上,所述的外环 21 套装在内环 22 的两个轴承上,与 D 型风力机 4 连接,并由螺钉与两个所述的端盖 26 紧固在一起。

[0025] 本实用新型在低风速下,S 型风力机 1 旋转,非接触型楔块超越离合器 2 的楔块 23 在扭簧 30 作用下与内环 22 保持接触,使 S 型带动 D 型旋转。当转速达到超越速度时,即 D 型的转速大于 S 型转速时,偏心楔块的离心力矩增大,以致克服扭簧和其他阻力矩,使楔块径向与内环工作面脱开,因为是非接触的,所以形成一个微小间隙,从而避免了摩擦与磨损,离合器实现非接触工作,这样 S 型与 D 型断开,虽然 S 型还在旋转,但是它对 D 型的阻碍作用消失。组合式垂直轴风力机实现了自启动,而且风力机正常工作时,S 型对 D 型的影响最小。

[0026] 本实用新型采用超越离合器 2 作为 Darrieus-Savonius 组合式垂直轴风力机中 S 型和 D 型的联接件。可在 S 型带动 D 型转动后使两者自动脱离,即解决了 D 型风机 4 自身难启动的缺点,又可解决当 S 型启动 D 型后, S 型对 D 型的阻碍影响,使组合型风力机的性能最优。所以,应用了超越离合器的组合式风力机,不必设置电动机等启动装置来启动。启动风速较低的优势使得应用了超越离合器的组合式风力机在地形较复杂或者建筑群中能

正常工作。而且这种组合式垂直轴风力机便于隐藏,例如,隐藏在山区树丛中,或者作为水面漂浮物,以提供野外探索或军旅用电,应用于科考和军事领域。

[0027] 本实用新型当 S 型启动后,驱动内环 22 和楔块装置一起旋转产生离心力,对楔块 23 支撑点形成一个转矩,其方向与扭簧 30 施加给楔块的转矩相反,有使楔块 23 与外环 21 脱离接触的趋势。当楔块 23 离心力产生的转矩不足以克服扭簧 30 施加给楔块 23 的转矩,即 S 型的转速大于 D 型的情况,楔块与内环工作面相互接触,与外环 21 产生相对滑动摩擦,即为超越离合器 2 的结合状态。随着 S 型转速的提高,楔块离心力增加,当内环 22 转速达到或超过离合器的最小非接触转速时,楔块 23 离心力产生的转矩增加到大于扭簧 30 施加给楔块的转矩,迫使楔块偏转而与外环脱离接触,实现离合器无摩擦的非接触旋转,这时不再带动从动件旋转,即 S 型和 D 型断开,即为超越离合器的超越状态。这样在 D 型顺利启动的情况下又使 S 型对 D 型影响最小,大大提高了组合式垂直轴风力机的性能。

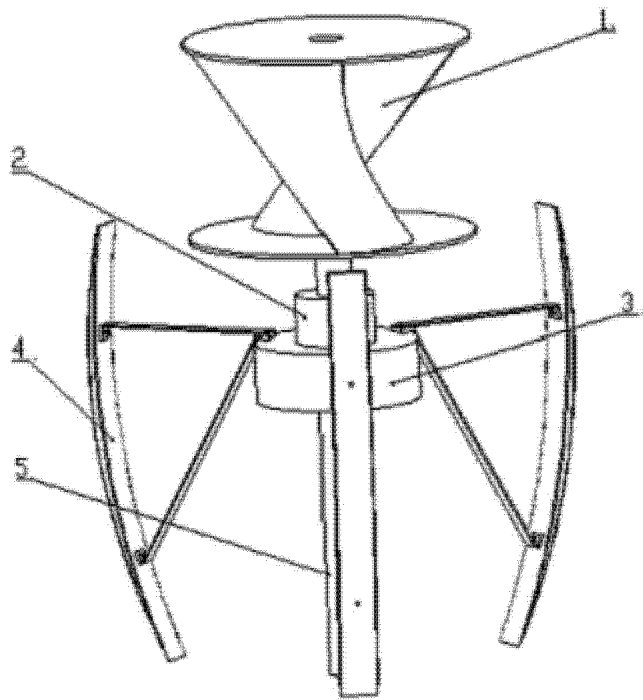


图 1

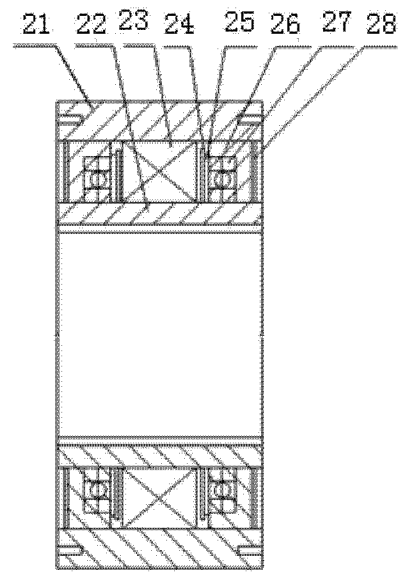


图 2

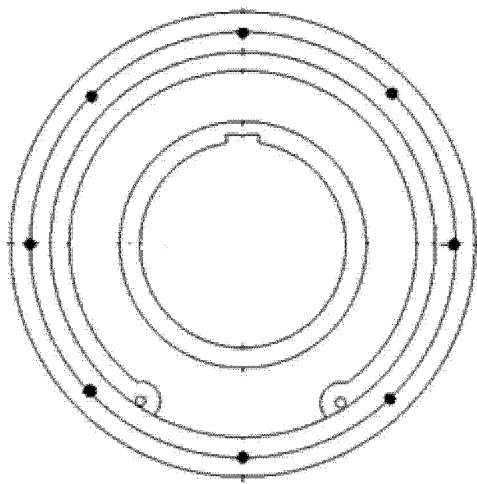


图 3

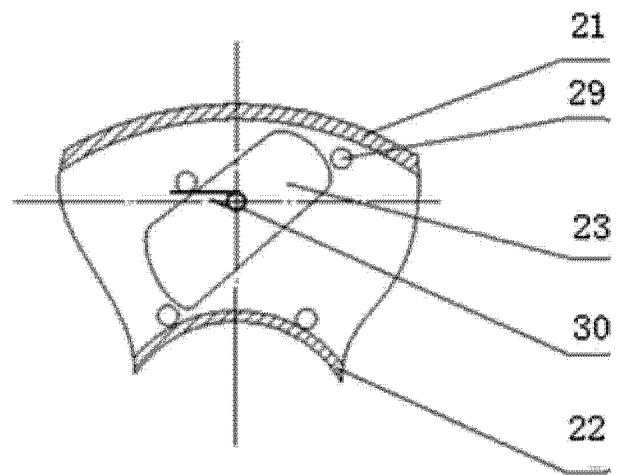


图 4

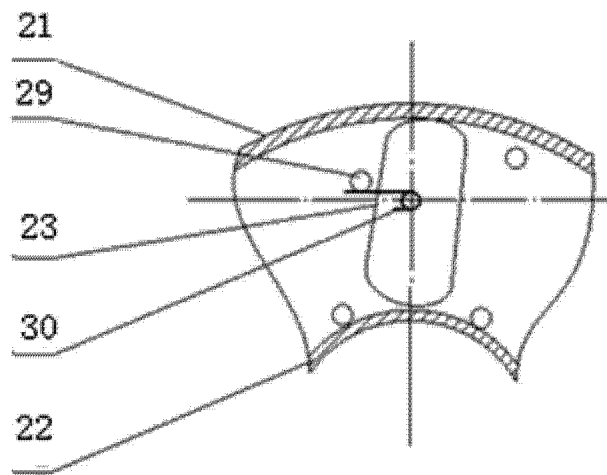


图 5