



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104500346 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201410815917. 7

(22) 申请日 2014. 12. 25

(71) 申请人 河海大学

地址 211100 江苏省南京市江宁开发区佛城西路 8 号

(72) 发明人 潘盼 蔡新 顾荣蓉 朱杰 舒超
高强 张灵熙 张羽 江敏敏

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 李琰

(51) Int. Cl.

F03D 9/00(2006. 01)

F03D 1/06(2006. 01)

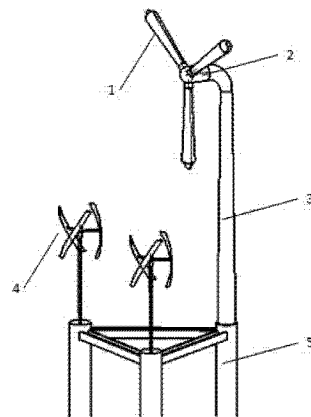
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种组合型马格努斯风力发电机

(57) 摘要

本发明公开了一种组合型马格努斯风力发电机, 适合运用于海上环境, 包括马格努斯风力机机身、海上三角桩基础和螺旋形桨叶立轴风力发电机。马格努斯风力机风能利用率能达到 55%, 然而整个桨盘转动产生转矩的前提是各个叶片绕自身轴线高速转动, 并消耗一部分电能。本设计方法充分利用稳固的三角桩基, 安装具有启动性能好、风向影响小的螺旋形桨叶立轴风力机为马格努斯风力机叶片供电, 使整机在来流风速下转矩、平稳发电。该类型风力机无需复杂的变桨距控制机构, 且在恶劣海况下具有较高的适应能力, 因此在海上风能开发方面具有良好的转化应用前景。



1. 一种组合型马格努斯风力发电机,包括三角形桩基基座,还有分别设置于所述三角形桩基基座三个主桩上的两台立轴风力机和一台水平轴马格努斯风力机,其特征在于:所述立轴风力机为水平轴马格努斯风力机供电,所述水平轴马格努斯风力机包括叶片、连接叶片的主轴、包裹主轴的罩式轮毂、与罩式轮毂相连接的锥形塔筒和发电机,所述锥形塔筒固定设置于三角形桩基基座上,所述主轴上的叶片之间还设置有风轮键盘限位滚轴。

2. 如权利要求 1 所述的一种组合型马格努斯风力发电机,其特征在于:所述叶片的主功率输出区域为倒圆锥型,由叶梢向叶根部位圆形截面的半径递减。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的一种组合型马格努斯风力发电机,其特征在于:所述叶片腔体内部为空心结构,转轴贯穿其中并与发电机相连接,转轴与叶片腔体之间通过固定片固定。

4. 如权利要求 3 所述的一种组合型马格努斯风力发电机,其特征在于:所述叶片的数量为三根,对应的,与叶片内的转轴相连接的发电机成品字型结构排列。

5. 如权利要求 3 所述的一种组合型马格努斯风力发电机,其特征在于:水平轴马格努斯风力机的转子部分嵌套在主轴上,并由风轮键盘限位滚轴与主轴相接触,转子在生成转矩的同时,由风轮键盘限位滚轴向罩式轮毂提供电能,带动叶片绕转轴旋转。

6. 如权利要求 1 所述的一种组合型马格努斯风力发电机,其特征在于:所述三角形桩基基座通过工字型金属梁连接。

7. 如权利要求 3 所述的一种组合型马格努斯风力发电机,其特征在于:每个叶片中,所述固定片的数量为三个,分别设置于叶片内部的两端和中部。

一种组合型马格努斯风力发电机

技术领域

[0001] 本发明公开了一种组合型马格努斯风力发电机,涉及风力发电技术领域。

背景技术

[0002] 风能发电可分为陆上和海上两类。目前陆上风电场建设较多,技术较为成熟,已在许多国家被广泛推广。近年来为满足能源需要,海上风能开发逐步被提出并被推广。相比于陆上风能发电,海上风力发电具有自身独特的优势,如避免土地资源浪费,减少噪音污染,海上风能资源丰富,年发电时长较长,且海平面光滑,风湍流强度小。在具有上述优点的同时,海上风机建造也同样面临着技术上的更高要求。如海上风机防腐、传输电缆的铺设、大型风机安装、海上风机叶片抵御风浪载荷和风力机基础优化设计等问题。

[0003] 目前海上风能开发普遍采用的是上风向、三叶片水平轴风力发电机,该风力机具有较高的风能利用率。随着风力机功率的增加,叶片设计的更为细长,柔性特征更为明显,叶片的气动和结构设计面临则极为苛刻的挑战。同时,为避免叶片在强风下与塔筒碰撞,机舱和罩式轮毂必须加长,并安装复杂的变桨距和偏航机构,大大增加了整个风力机转动部分设计、制造和控制成本。

[0004] 海上风力机基础结构具有海洋结构工程、高耸结构基础、动力设备基础和复杂软土地基 4 中特性,各种特性的组合增加了基础设计的难度,在加上恶劣的海上工作环境等因素,使得基础设计成为风电投资中主要的成本风险。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:针对现有技术的缺陷,提供一种组合型马格努斯风力发电机,具体是一种适用于海上风能开发,利用圆柱型叶片自身旋转,在来流风速下形成两侧压差带动桨盘转动的新型水平轴风力机发电机。充分利用三角桩基的稳固特性,开发马格努斯风力机结构形式和供电方式,降低机身在恶劣海况下的载荷,并提升风能利用率。

[0006] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案:

一种组合型马格努斯风力发电机,包括三角形桩基基座,还有分别设置于所述三角形桩基基座三个主桩上的两台立轴风力机和一台水平轴马格努斯风力机,所述立轴风力机为水平轴马格努斯风力机供电,所述水平轴马格努斯风力机包括叶片、连接叶片的主轴、包裹主轴的罩式轮毂、与罩式轮毂相连接的锥形塔筒和发电机,所述锥形塔筒固定设置于三角形桩基基座上,所述主轴上的叶片之间还设置有风轮键盘限位滚轴。

[0007] 作为本发明的进一步优选方案,所述叶片的主功率输出区域为倒圆锥型,叶梢部位圆形截面半径递减。

[0008] 作为本发明的进一步优选方案,所述叶片腔体内部为空心结构,转轴贯穿其中并与发电机相连接,转轴与叶片腔体之间通过固定片固定。

[0009] 作为本发明的进一步优选方案,所述叶片的数量为三根,对应的,与叶片内的转轴

相连接的发电机也成品字型结构排列。

[0010] 作为本发明的进一步优选方案,水平轴马格努斯风力机的转子部分嵌套在主轴上,并由风轮键盘限位滚轴与主轴相接触,转子在生成转矩的同时,由风轮键盘限位滚轴向罩式轮毂提供电能,带动叶片绕转轴旋转。

[0011] 作为本发明的进一步优选方案,所述三角形桩基基座通过工字型金属梁连接。

[0012] 作为本发明的进一步优选方案,每个叶片中,所述固定片的数量为三个,分别设置于叶片内部的两端和中部。

[0013] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:本发明充分利用海上风力机三角形桩基基座的竖向桩基,安放两台立轴风力机和一台马格努斯风力机。立轴风力机为马格努斯风力机叶片提供绕自身转轴旋转的电能。马格努斯风力机具有自动调整偏航能力,同时也摆脱了复杂的变桨距控制机构,在节约设计、控制成本的基础上产生较高的风能利用率,同时该风力发电系统具有较高的海上恶劣环境适应能力,十分适用于近海风能开发。

附图说明

[0014] 图 1 是一种组合型马格努斯风力发电整机模型;

图 2 是马格努斯风力发电机转子结构示意图;

图 3 是马格努斯风力发电机罩式轮毂示意图;

图 4 是马格努斯风力发电机叶片结构图;

其中:1. 叶片,2. 罩式轮毂,3. 锥形塔筒,4. 立轴风力机,5. 三角形桩基基座,6. 风轮键盘限位滚轴,7. 发动机,8. 主轴,9. 固定片。

具体实施方式

[0015] 下面详细描述本发明的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0016] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明:

在本发明的一个具体实施方式中,组合型马格努斯风力发电整机模型结构示意图如图 1 所示:根据额定功率要求设计马格努斯风力机基本技术参数,包括风轮半径、叶片气动外形、塔筒高度等。其中,叶片 1 数为 3 只。叶片 1 为圆锥外形,表面光滑。叶片 1 叶梢位置直径较之于叶根大,叶梢 1/15 处直径减少,风洞试验和数值仿真相结合调整叶尖尺寸,以降低叶尖涡形成,减缓气动阻力。

[0017] 本发明中,马格努斯风力发电机叶片结构图如图 4 所示,叶片 1 为空腔薄壁结构。其中带动叶片 1 绕轴旋转的主轴 8 贯穿叶腔内部,并有固定片 9 支撑,与叶腔内壁形成稳固结构。固定片 9 数量可以是三个,分别设置于叶腔内部的两端和中部。

[0018] 本发明中,马格努斯风力发电机转子结构示意图如图 2 所示:叶片 1 内部转轴 8 与罩式轮毂 2 内部的发动机 7 转子连接。发动机 7 呈“品”字状固定在罩式轮毂 2 内部,并与罩式轮毂一起沿转盘转轴旋转。叶片 1 嵌套在罩式轮毂 2 环形槽内,并相对独立。

[0019] 本发明中,马格努斯风力发电机罩式轮毂示意图如图 3 所示:罩式轮毂 2 内部与整

个转子水平转轴相连接,转子转动时,将转矩传递至罩式轮毂 2 后部的发电机内。罩式轮毂 2 包裹固定主轴,并有风轮键盘限位滚轴 6 维持主轴在罩式轮毂内部。风轮键盘限位滚轴 6 由金属制成,放置在主轴沟槽内,罩式轮毂 2 旋转时,带动风轮键盘限位滚轴 6 转动,已消除摩擦。并且风轮键盘限位滚轴 6 将立轴风力机 4 生成电能传递至罩式轮毂 2 中发电机内,带动叶片 1 绕自身转轴旋转。

[0020] 本发明的一个优选实施方式中,将具有螺旋叶片外形的立轴风力发电机 4 置于三角形桩基基座 5 另外两支竖直桩基上。竖直桩基彼此采用“工”字型梁连接。

[0021] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下做出各种变化。以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容做出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质,在本发明的精神和原则之内,对以上实施例所作的任何简单的修改、等同替换与改进等,均仍属于本发明技术方案的保护范围之内。

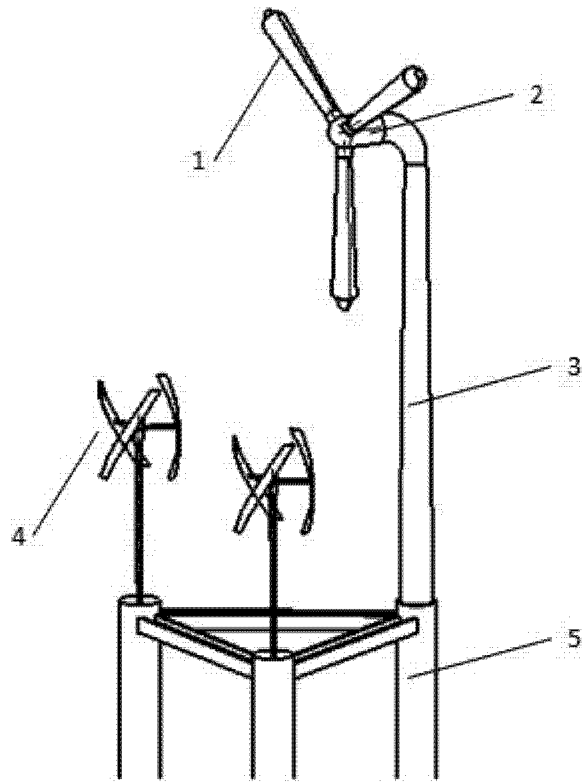


图 1

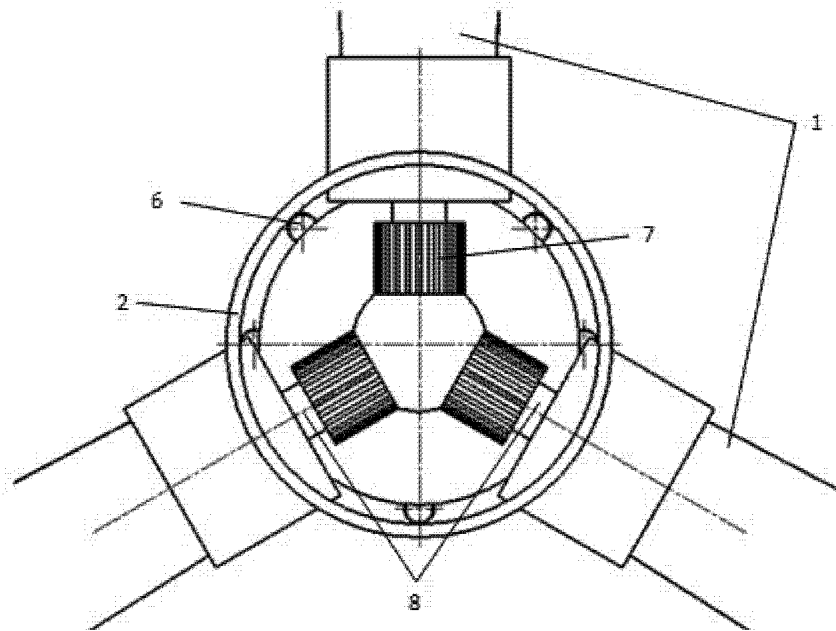


图 2

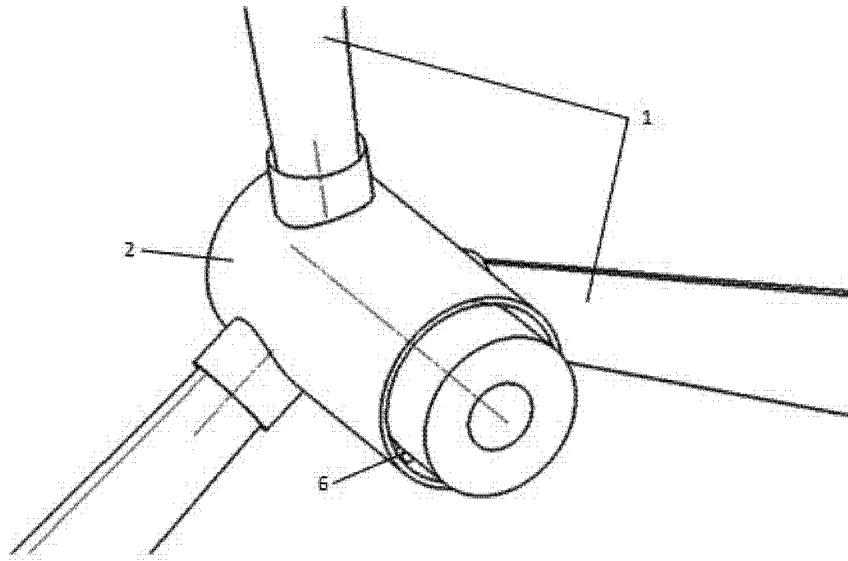


图 3

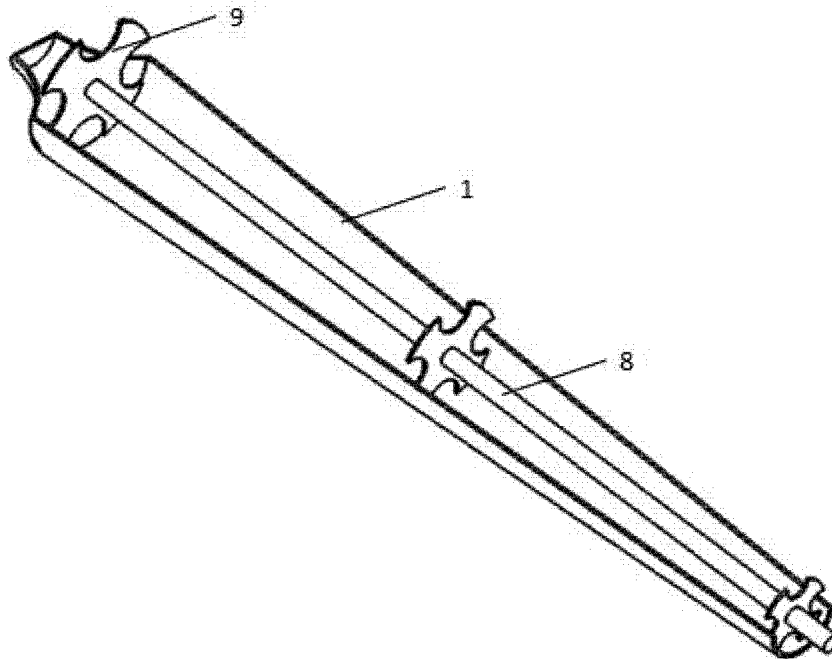


图 4