



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207111309 U

(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201721151973.0

(22)申请日 2017.09.11

(73)专利权人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工
路2号

(72)发明人 施伟 蒋致禹 任政儒 宁德志

(74)专利代理机构 大连理工大学专利中心

21200

代理人 温福雪 侯明远

(51) Int. Cl.

F03D 9/25(2016.01)

F03B 13/24(2006.01)

F03D 13/25(2016.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

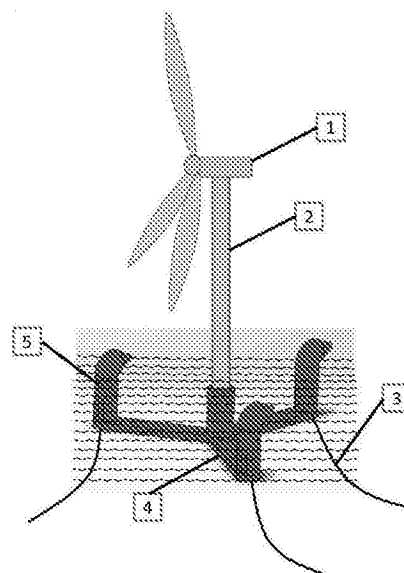
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种新型浮式风能-波浪能联合发电系统

(57)摘要

本实用新型属于海上可再生能源利用技术领域,一种新型浮式风能-波浪能联合发电系统,基于无支撑立柱的半潜浮式-振荡水柱式波浪能集成发电平台,包括海上风电装置和振荡水柱式波浪能发电装置。波浪能发电装置将水柱的上下往复运动转化气体的往复运动,进而通过空气透平发电机完成波浪能的发电。充分利用半潜平台的底部浮箱和锚链,由于波浪能发电装置随着波浪上下移动,导致发电效率降低,浮箱可减慢上下振动;锚链能防止波浪能装置上下移动。本实用新型采用无支撑立柱结构,简化了建造工艺,并且避免了支撑立柱产生的结构疲劳问题。较传统的三立柱半潜式风机,本实用新型的水线面面积增大,因此稳性惯性矩也较大,提高了浮式基础的整体稳性。



1. 一种新型浮式风能-波浪能联合发电系统,其特征在于,基于无支撑立柱的半潜浮式-振荡水柱式波浪能集成发电平台,包括海上风电装置和振荡水柱式波浪能发电装置(5);所述的海上风电装置包括海上风力发电机(1)、塔筒(2)以及无支撑立柱的半潜浮式平台;所述的无支撑立柱的半潜浮式平台包括三根立柱(6)、浮箱(4)以及锚链(3);

所述的振荡水柱式波浪能发电装置(5)套装在立柱(6)外,固定安装于浮箱(4)上;所述的振荡水柱式波浪能发电装置(5)包括浮筒(7)、波浪进口(8)和空气透平发电机(10),浮筒(7)为“L”型筒体,其底部和浮箱(4)固连,浮筒(7)和立柱(6)间形成气室(9);浮筒(7)与浮箱(4)的连接端设有波浪进口(8),浮筒(7)的另一端设有出气口,出气口处安装有空气透平发电机(10);使用时,将新型浮式风能-波浪能联合发电系统放在水域中,在波浪作用下,波浪经波浪进口(8)进入气室(9)而形成上下振动的水柱,水柱作上下振动运动使气室(9)内的气体往复通过气室(9)上部的出气口,进而驱动空气透平发电机(10)发电。

2. 根据权利要求1所述的新型浮式风能-波浪能联合发电系统,其特征在于,所述的气室(9)采用锥形出气口,保证气流末端压强增大,更快的推动空气透平发电机(10)转动,提高发电效率。

3. 根据权利要求1或2所述的新型浮式风能-波浪能联合发电系统,其特征在于,所述的波浪进口(8)朝向波浪的主导方向,提高转换效率。

4. 根据权利要求1或2所述的新型浮式风能-波浪能联合发电系统,其特征在于,所述的空气透平发电机(10)采用双向空气透平发电机。

5. 根据权利要求3所述的新型浮式风能-波浪能联合发电系统,其特征在于,所述的空气透平发电机(10)采用双向空气透平发电机。

一种新型浮式风能-波浪能联合发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于海上可再生能源利用技术领域,涉及一种新型浮式风能-波浪能一体的发电系统,以半潜浮式平台为基础将风能和振荡水柱式波浪能装置相结合的集成发电系统。

背景技术

[0002] 风力发电是目前最具可规模化发展前景的可再生能源。海上风电已成为国际风电发展的新方向,备受各国关注。随着海上风能在整个能源架构中所占的比例逐年上升,适合深水的浮式风机基础的开发也越来越受关注。而波浪能发电装置,能量转化效率低,单位发电成本较高,在一定程度上限制了其商业化。海上风电场选址要求有一定的风速和较强的风力,这些长治同时也是波浪能资源丰富的地区。把海上风电开发和波浪能资源利用相结合,可以有效的提高海上风电场的发电能力,提高整体发电系统的经济性,是解决海洋可再生能源综合利用的有效途径。

实用新型内容

[0003] 本实用新型为了能够更好地利用海洋中蕴含的能源,提供了一种浮式风能与海洋波浪能联合的发电系统,在海洋中利用无支撑立柱的半潜式浮式平台建立了风能、波浪能系统于一体的集成系统,形成一个整体的发电系统,充分利用海上可再生资源,从而达到提高浮式基础利用率并降低总成本的目的,提高海上风电场的整体经济性,降低风能和波浪能发电的成本,有效推动其在工业上的应用。

[0004] 本实用新型的技术方案:

[0005] 一种新型浮式风能-波浪能联合发电系统,基于无支撑立柱的半潜浮式-振荡水柱式波浪能集成发电平台,包括海上风电装置和振荡水柱式波浪能发电装置5;所述的海上风电装置包括海上风力发电机1、塔筒2以及无支撑立柱的半潜浮式平台;所述的无支撑立柱的半潜浮式平台包括三根立柱6、浮箱4以及锚链3;

[0006] 所述的振荡水柱式波浪能发电装置5套装在立柱6外,固定安装于浮箱4上;所述的振荡水柱式波浪能发电装置5包括浮筒7、波浪进口8和空气透平发电机10,浮筒7为“L”型筒体,其底部和浮箱4固连,浮筒7和立柱6间形成气室9;浮筒7与浮箱4的固连端设有波浪进口8,浮筒7的另一端设有出气口,出气口处安装有空气透平发电机10;使用时,将新型浮式风能-波浪能联合发电系统放在水域中,在波浪作用下,波浪经波浪进口8进入气室9而形成上下振动的水柱,水柱作上下振动运动使气室9内的气体往复通过气室9上部的出气口,进而驱动空气透平发电机10发电。

[0007] 所述的气室9采用锥形出气口,保证气流末端压强增大,更快的推动空气透平发电机10转动,提高发电效率。

[0008] 所述的波浪进口8朝向波浪的主导方向,提高转换效率。

[0009] 所述的空气透平发电机10采用双向空气透平发电机。

[0010] 本实用新型的新型浮式风能-波浪能联合发电系统,振荡水柱式波浪能发电装置将水柱的上下往复运动转化气体的往复运动,进而通过空气透平发电机完成波浪能的发电。本实用新型充分利用了半潜平台的底部浮箱和锚链。由于波浪能装置会随着波浪上下移动,该上下振动会导致发电效率降低,底部浮箱可减慢上下振动。锚链能够进一步防止波浪能装置上下移动。

[0011] 本实用新型采用无支撑立柱结构,简化了建造工艺,并且避免了支撑立柱产生的结构疲劳问题。比较传统的三立柱半潜式风机,本实用新型的水线面面积增大,因此稳性惯性矩也较大,提高了浮式基础的整体稳性。

[0012] 本实用新型的新型浮式风能-波浪能集成发电系统,振荡水柱式波浪能发电装置分别集成于无支撑立柱的半潜浮式平台的每根立柱上,即每套集成系统包括三部波浪能发电装置,可有效的提高波浪能的利用效率,降低成本。

[0013] 本实用新型的有益效果:

[0014] 1、无支撑立柱式半潜平台,结构简单、施工便利、安装成本较低、适用水深范围广。

[0015] 2、将海上风电同波浪能发电装置相结合,共用海上平台、变压、输电等设备,提高了系统的整体发电功率,增加了发电量和有效工作小时数,降低了投资成本。

[0016] 3、波浪能装置的周向对称分布提高了系统的稳定性能。

[0017] 4、该新型浮式风能-波浪能集成发电系统提高了深海海域的有效利用率,降低了建设成本和维修费用,充分利用现有的成熟风机技术,促进了波浪能装置商业化的应用,是一种可靠的深海可再生能源发电平台。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型的浮式风能-波浪能集成系统立体结构示意图。

[0019] 图2是本实用新型的振荡水柱式波浪能发电装置示意图。

[0020] 图3是本实用新型的振荡水柱式波浪能发电装置工作原理图。

[0021] 图中:1海上风力发电机;2塔筒;3锚链;4浮箱;5振荡水柱式波浪能发电装置;6立柱;7浮筒;8波浪进口;9气室;10空气透平发电机。

具体实施方式

[0022] 以下结合附图和技术方案,进一步说明本实用新型的具体实施方式。

[0023] 如图1所示,风力发电机1通过塔筒2、由浮箱4和立柱6组成的半潜式平台、锚链3与海床相连。风力发电机1在风力的推动下做旋转运动,将风力转换成机械能,再经过齿轮箱,驱动风力发电机1发电。另一方面,振荡水柱式波浪能发电装置5的浮筒7内的水柱6在波浪起伏的外力作用下做往复运动,进而转化为气室8内气体的往复运动,从而驱动空气透平发电机10发电。采用双向空气透平发电机,因而波浪起落过程均可用来发电,发电连续性较好,效率高。

[0024] 该方法为:风力发电机1在风力作用下发出电能,通过传输系统送至电网,供陆地用户使用;振荡水柱式波浪能发电装置5的浮筒7和半潜平台的底部浮箱4相连接,涌向波浪进口8的波浪进入到浮筒7内部,在气室9中产生上下振动的水柱6,水柱6上下振动运动时使气室9内的气体往复通过气室上端的出气口,气体往复通过出气口时驱动空气透平发电机

10发电。

[0025] 由此,本实用新型采用的无支撑立柱式半潜浮式风机结构简单、安装和施工方便,适用水深范围广,成本较低;风力发电、波浪能发电在同一个支撑结构上完成,使二者共享支撑平台和电力传输配套系统,很大程度上降低了发电的成本;结构稳定合理,更进一步证明了本实用新型的可实施性,具有显著的技术效果。

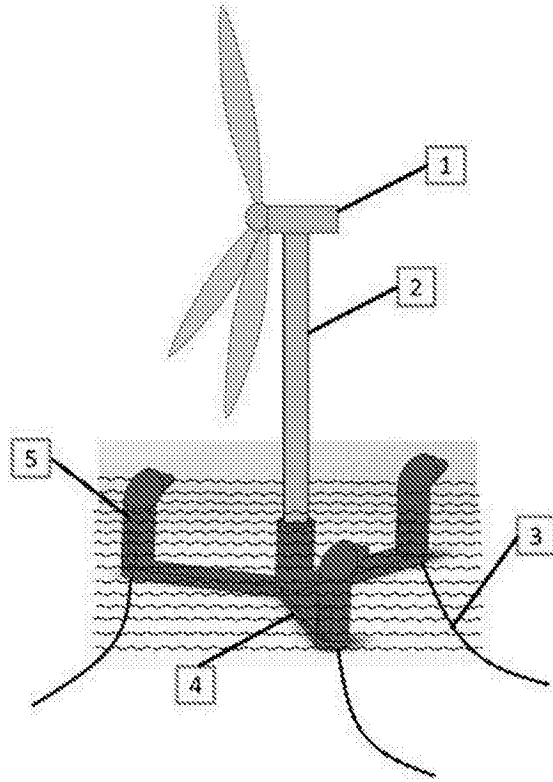


图1

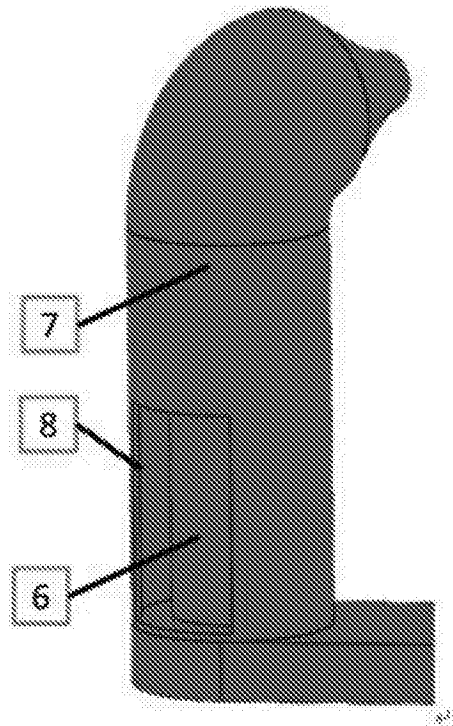


图2

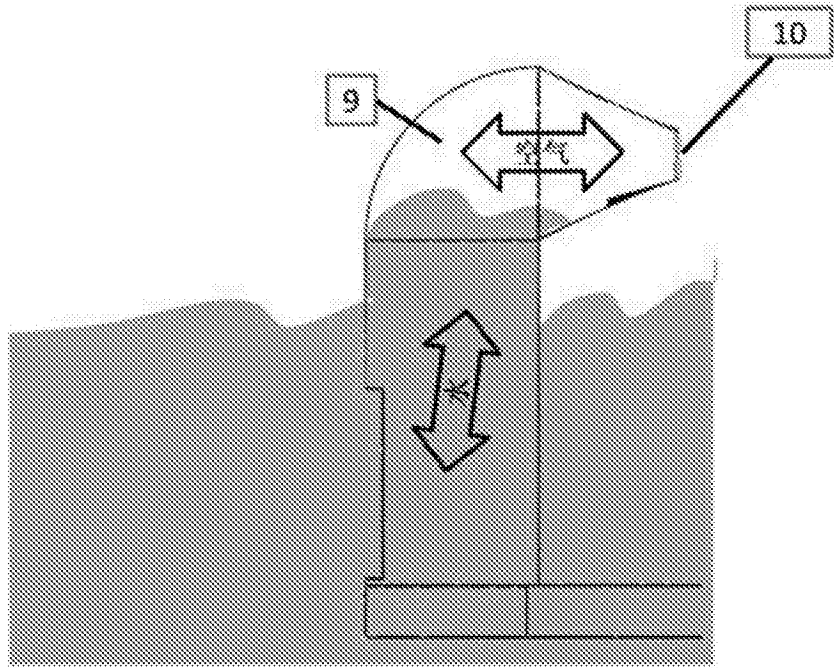


图3