



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104963805 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201510329739. 1

(22) 申请日 2015. 06. 15

(71) 申请人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市经济技术开发区  
前湾港路 579 号

(72) 发明人 蒋德玉 陈修龙 吴良凯 孙建滨  
王涛 王春丽

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公  
司 37205

代理人 陈海滨

(51) Int. Cl.

F03B 13/14(2006. 01)

F03B 13/00(2006. 01)

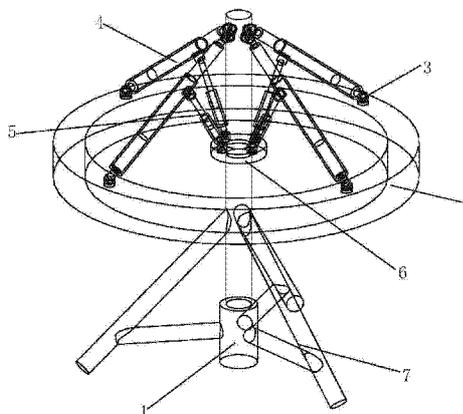
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种并联式浮子海洋能发电装置

(57) 摘要

本发明公开了一种并联式浮子海洋能发电装置,具体涉及发电装置技术领域。它解决了现有的海洋能发电装置机械度不高,不能更好的收集各个方向的海洋能的不足。该并联式浮子海洋能发电装置,包括中央立柱,中央立柱的上部设有浮子,浮子为环形,浮子的环形断面为矩形,中央立柱上部套有支撑杆固定套,浮子通过第一并联机构与第二并联机构与中央立柱铰接,第一并联机构包括多个呈辐射状排列的第一液压杆,第一液压杆的一端与浮子的上端面通过球副铰接,另一端与中央立柱的顶端通过球副铰接,第二并联机构包括多个呈辐射状排列的第二液压杆,第二液压杆的一端通过球副与第一液压杆的杆体相铰接,另一端通过球副与支撑杆固定套相铰接。



1. 一种并联式浮子海洋能发电装置,包括中央立柱,其特征在于,所述中央立柱的上部设有浮子,所述浮子为环形,所述浮子的环形断面为矩形,所述中央立柱上部套有支撑杆固定套,所述浮子通过第一并联机构与第二并联机构与中央立柱铰接,所述第一并联机构包括多个呈辐射状排列的第一液压杆,所述第一液压杆的一端与浮子的上端面通过球副铰接,另一端与中央立柱的顶端通过球副铰接,所述第二并联机构包括多个呈辐射状排列的第二液压杆,所述第二液压杆的一端通过球副与第一液压杆的杆体相铰接,另一端通过球副与支撑杆固定套相铰接。

2. 如权利要求 1 所述的一种并联式浮子海洋能发电装置,其特征在于,所述中央立柱的底端设有多个三角形的支撑架。

3. 如权利要求 1 所述的一种并联式浮子海洋能发电装置,其特征在于,所述第一并联机构中的第一液压杆之间等间距排列。

4. 如权利要求 1 所述的一种并联式浮子海洋能发电装置,其特征在于,所述第二并联机构中的第二液压杆之间等间距排列。

## 一种并联式浮子海洋能发电装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于发电装置技术领域,具体涉及一种并联式浮子海洋能发电装置。

### 背景技术

[0002] 尽管目前波浪能发电的成本远远高于传统电力,但英国、西班牙等国家仍提供政府补贴,风险资本及能源公司也并未停止对波浪发电技术的研发投入,反而不断追加投资,这有力地推动了欧洲波浪发电加速产业化的进程。澳大利亚政府也已通过相关立法,要求至 2020 年该国电力的 20% 来自可再生能源,其中波浪能发电将成为绿色能源投资的重点。葡萄牙 2020 年可再生能源电力供应占到能源比例的 60%,其中波浪能为 20%。同时环境污染导致环保压力增大,加强可再生能源的开发利用是应对日益严重的环境问题的关键所在。在与我国毗连的 470 余万平方公里海域中,广泛分布着 6500 多个海岛,它们在海洋开发和国防建设方面占有重要地位,特别是远离大陆的岛屿,若依靠大陆供应能源,则会有供应线过长的问题,而且还会受到风浪影响。能源和淡水是海洋资源开发和海防建设活动的基本需求,其供应成本关系到海洋资源开发的成本,因而也就直接影响到海洋资源开发的能力。相对于其他形式的可再生能源,以波浪能为代表的海洋能易于规划,具有较大优势,因此建立和利用波浪能的独立发电系统大有发展潜力。

[0003] 波浪能作为可再生能源的一种,是由风和海水的相互作用而形成。研究表明,海水波浪能密度是在海平面上方 20 米内空域的风能资源密度 5 倍,更是太阳能资源密度的 20 倍之多。波浪发电研究的技术水平可以侧面反映一个国家和地区的发达程度。排在前 5 位的日本、美国、英格兰、瑞典、法国都是发达国家。其中,日本科学家 Yoshio Masuda 被认为是近代对波浪能进行研究的先驱。他在上世纪 40 年代就开始对波浪转换进行研究,成功研究了后来被称为振荡水柱 (OWC) 的导航浮标灯。1976 年 Yoshio Masuda 又设计建造了名为 Kaimei 的波能发电船 (80m×12m),该发电船为漂浮式,上面安装有多台不同类型空气涡轮机的振荡水柱式发电装置。

[0004] 我国对波浪能的研究开展的则较晚,主要开始于上世纪 70 年代末,因此技术相对不成熟。在海洋能利用形式上,现在国际和国内主要采用的形式有如下几种:

[0005] (1) 振荡水柱式波能装置 (OWC)

[0006] 振荡水柱式波能装置 (OWC) 是最早出现的类型之一,由于其结构形式,所以这种类型的波能装置主要以近岸固定式为主。主要组成部分为伸入水下的水泥混凝土结构或钢结构水室,水室在迎浪面前端开口,水室上部为连通的空气室,空气室出口处安装有空气透平。波浪作用下,水室中的波面推动上部的空气运动,进而产生驱动空气透平转动的气流。

[0007] (2) 振荡浮子式波能装置

[0008] 振荡浮子式波能装置多是布置在深海,并且是漂浮式结构,故其结构较振荡水柱式复杂。早期的振荡浮子式波能转换装置多是单浮体式,即作为一级能量转换载体的浮子和海底或者海底固定物相连接,浮子随海浪的相对运动驱动液压或者气动装置来完成一级能量转换。

### [0009] (3) 摆式波能装置

[0010] 摆式波能转换装置是通过铰接摆板吸收波浪能,其中摆板的铰接方式有底部铰接使和顶部铰接式区分,又可分别称为浮力摆和重力摆。摆板一端一般是通过液压装置转换成压力能,进而驱动液压马达,液压马达驱动发电机的模式进行的。也有一部分装置是转换成气压能或其他机械能的形式。

### 发明内容

[0011] 本发明的目的是针对现有的技术中的海洋能发电装置机械度不高,不能更好的收集各个方向的海洋能的不足,提出了一种采用六自由度并联机构设计,分别为三个坐标方向的移动和绕三个坐标方向的转动,同时收集来自各个方向的海洋能的一种并联式浮子海洋能发电装置。

[0012] 本发明具体采用如下技术方案:

[0013] 一种并联式浮子海洋能发电装置,包括中央立柱,所述中央立柱的上部设有浮子,所述浮子为环形,所述浮子的环形断面为矩形,所述中央立柱上部套有支撑杆固定套,所述浮子通过第一并联机构与第二并联机构与中央立柱铰接,所述第一并联机构包括多个呈辐射状排列的第一液压杆,所述第一液压杆的一端与浮子的上端面通过球副铰接,另一端与中央立柱的顶端通过球副铰接,所述第二并联机构包括多个呈辐射状排列的第二液压杆,所述第二液压杆的一端通过球副与第一液压杆的杆体相铰接,另一端通过球副与支撑杆固定套相铰接。

[0014] 优选地,所述中央立柱的底端设有多个三角形的支撑架。能够更好的将中央立柱的底端固定在海底,增加中央立柱的稳固性。

[0015] 优选地,所述第一并联机构中的第一液压杆之间等间距排列。

[0016] 优选地,所述第二并联机构中的第二液压杆之间等间距排列。

[0017] 本发明具有的有益效果是:该并联式浮子海洋能发电装置为六自由度并联机构,分别为三个坐标方向的移动和绕三个坐标方向的转动,六自由度机构可以同时收集来自各个方向的海洋能,包括海洋冲击包含的动能和海浪震动包含的势能,能量收集效率高。

### 附图说明

[0018] 图 1 为一种并联式浮子海洋能发电装置结构主视图;

[0019] 图 2 为一种并联式浮子海洋能发电装置结构等轴侧视图;

[0020] 图 3 为一种并联式浮子海洋能发电装置最大上行结构示意图;

[0021] 图 4 为一种并联式浮子海洋能发电装置最大下行结构示意图。

[0022] 其中,1 为中央立柱,2 为浮子,3 为球副,4 为第一液压杆,5 为第二液压杆,6 为支撑杆固定套,7 为支撑架。

### 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明的具体实施方式做进一步说明:

[0024] 如图 1-4 所示,一种并联式浮子海洋能发电装置,包括中央立柱 1,所述中央立柱 1 的上部设有浮子 2,所述浮子 2 为环形,所述浮子 2 的环形断面为矩形,所述中央立柱 1 上部

套有支撑杆固定套 6, 所述浮子 2 通过第一并联机构与第二并联机构与中央立柱 1 铰接, 所述第一并联机构包括多个呈辐射状排列的第一液压杆 4, 所述第一液压杆 4 的一端与浮子 2 的上端面通过球副铰接, 另一端与中央立柱 1 的顶端通过球副 3 铰接, 所述第二并联机构包括多个呈辐射状排列的第二液压杆 5, 所述第二液压杆 5 的一端通过球副 3 与第一液压杆 4 的杆体相铰接, 另一端通过球副 3 与支撑杆固定套 6 相铰接。

[0025] 所述中央立柱 1 的底端设有多个三角形的支撑架 7。能够更好的将中央立柱 1 的底端固定在海底, 增加中央立柱 1 的稳固性。

[0026] 所述第一并联机构中的第一液压杆 4 之间等间距排列。

[0027] 所述第二并联机构中的第二液压杆 5 之间等间距排列。

[0028] 在该并联式浮子海洋能发电装置种, 第一并联机构与第二并联机构采用 4-SPS 并联机构, 由自由度计算公式  $M = 6(n - g - 1) + \sum_{i=1}^g f_i$  该机构为六自由度并联机构, 分别为

三个坐标方向的移动和绕三个坐标方向的转动。六自由度机构可以同时收集来自各个方向的海洋能, 包括海洋冲击包含的动能和海浪震动包含的势能。该并联式浮子海洋能发电装置具有较高的工作空间, 可以在六个自由度方向上获得较大的工作行程, 从而得到较高的吸收效率。该机构在海洋中运动时, 两个 4-SPS 并联机构的液压缸都可以获得较大的运动行程, 可以输出较多的高压油, 转换海洋能效率更高。

[0029] 在该装置投入使用之前, 对系统进行严格的运动学以及动力学分析, 利用虚拟样机技术, 在 ADAMS 中建立虚拟样机模型, 测试所设计的驱动力, 通过优化设计, 提高装置的性能和工作稳定性。

[0030] 当然, 上述说明并非是对本发明的限制, 本发明也并不仅限于上述举例, 本技术领域的技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换, 也应属于本发明的保护范围。

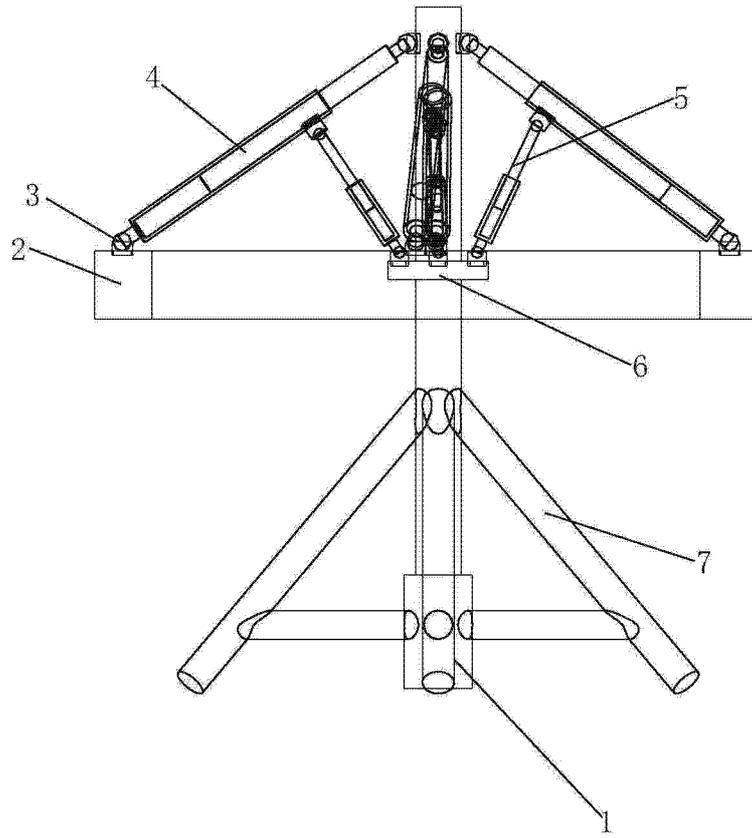


图 1

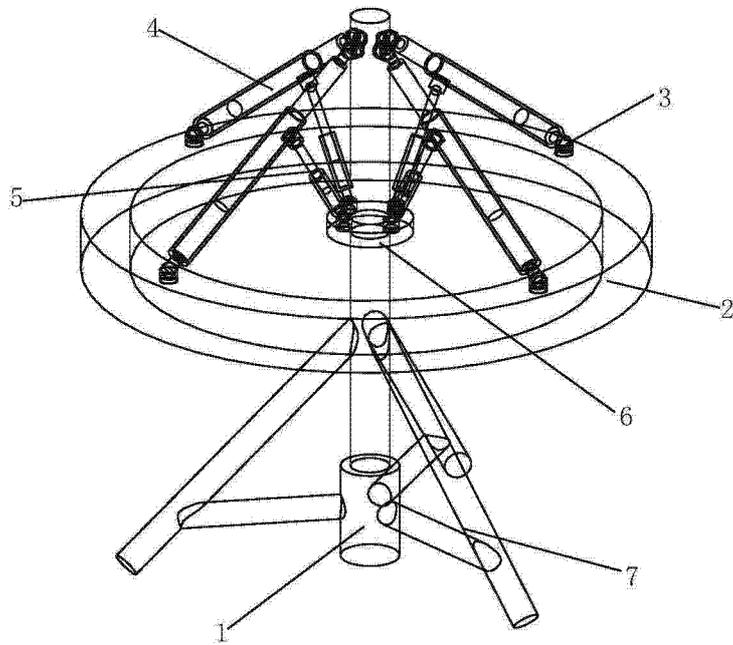


图 2

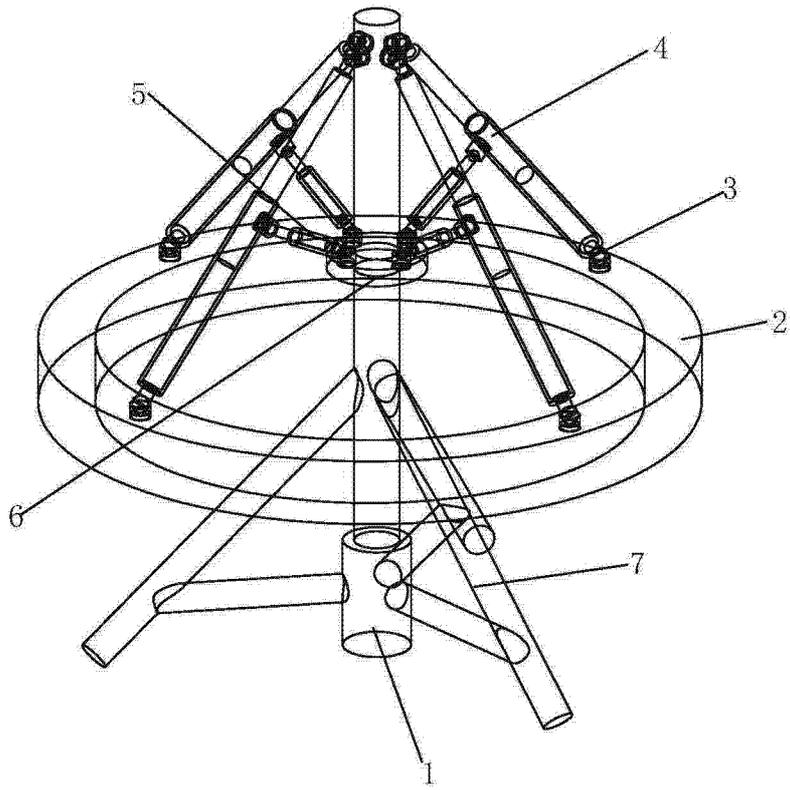


图 3

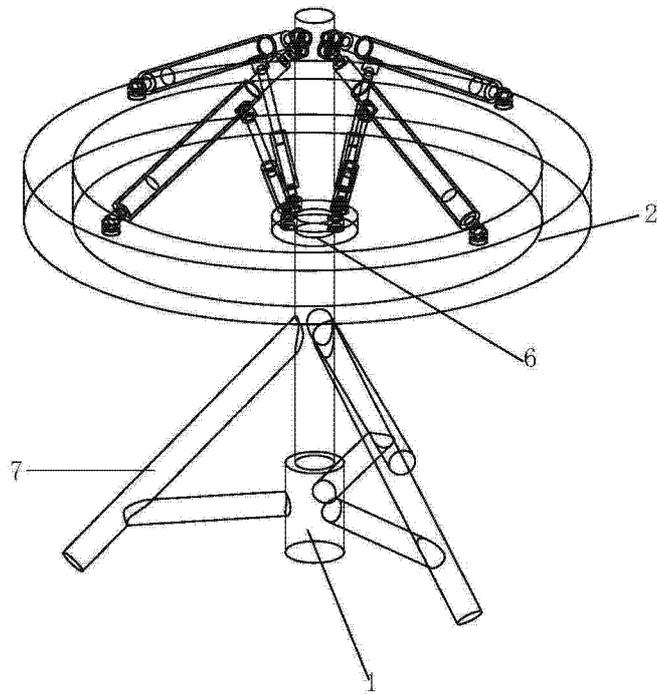


图 4