



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102444536 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201110414908. 3

(22) 申请日 2011. 12. 13

(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 杜小振 栗岩 任勇生 王一然
王刚 谢滨

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205

代理人 王连君

(51) Int. Cl.

F03B 13/18(2006. 01)

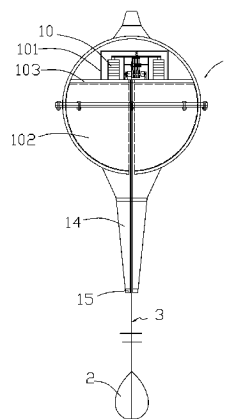
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

小型海洋压电发电装置

(57) 摘要

本发明公开一种小型海洋压电发电装置,特征是包括浮子、定位锚和锚索;浮子包括半封闭箱体和气囊,半封闭箱体位于浮子的上半部分,气囊位于浮子的下半部分;在半封闭箱体内设置有转动主轴、主轴复位弹簧、纵向推杆、横向杠杆、支架、杠杆复位弹簧和压电叠堆,纵向推杆的下端与转动主轴上的凸轮接触,另一端与横向杠杆的受力端接触,横向杠杆的施力端与压电叠堆接触,杠杆复位弹簧作用在横向杠杆的受力端上;锚索的一端固定连接定位锚上,锚索的另一端卷绕在转动主轴上的锚索槽内,定位锚能够悬浮固定于海水深处。本发明还具有结构简单,能量利用率高,操作方便等特点,更加便于市场推广及应用。



1. 一种小型海洋压电发电装置,其特征在于包括浮子、定位锚和锚索;浮子包括半封闭箱体和气囊,半封闭箱体位于浮子的上半部分,气囊位于浮子的下半部分,半封闭箱体与气囊之间用支撑板隔开;在上述半封闭箱体内设置有转动主轴、用于使转动主轴恢复到初始位置的主轴复位弹簧、纵向推杆、横向杠杆、用于支撑纵向推杆和横向杠杆的支架、杠杆复位弹簧和压电叠堆,纵向推杆的下端与转动主轴上的凸轮接触,另一端与横向杠杆的受力端接触,横向杠杆的施力端与压电叠堆接触,杠杆复位弹簧作用在横向杠杆的受力端上,使横向杠杆与纵向推杆之间、纵向推杆与凸轮之间能够紧密接触;锚索的一端固定连接定位锚上,锚索的另一端卷绕在转动主轴上的锚索槽内,定位锚能够悬浮固定于海水深处。

2. 根据权利要求1所述的一种小型海洋压电发电装置,其特征在于:所述横向杠杆有若干根,在一个圆周上呈辐射状均衡分布,每根横向杠杆对应一个压电叠堆,各横向杠杆的受力端铰接在同一个中央受力块上,中央受力块的断面呈工字形;所述杠杆复位弹簧从上方压持在中央受力块上,所述纵向推杆设置有若干根,转动主轴上设置有相同数量的凸轮,凸轮与纵向推杆一一对应,纵向推杆均能与上方的中央受力块接触。

3. 根据权利要求2所述的一种小型海洋压电发电装置,其特征在于:所述横向杠杆与支架之间设置有能调节横向杠杆力矩的杠杆力矩调整结构。

4. 根据权利要求1所述的一种小型海洋压电发电装置,其特征在于:所述主轴复位弹簧为盘型弹簧。

5. 根据权利要求1所述的一种小型海洋压电发电装置,其特征在于:所述浮子的主体部分为圆球形或椭球形,浮子的底部设置有向下延伸一段的尖嘴部,锚索穿经尖嘴部的锚索孔进入半封闭箱体内,尖嘴部的最下端设置有耐磨环。

6. 根据权利要求1所述的一种小型海洋压电发电装置,其特征在于:所述横向杠杆的施力端设置有用于接触压电叠堆的施力块。

小型海洋压电发电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及压电发电技术在海洋能的应用,特别是一种小型轻便的波浪发电装置,属于海洋能利用领域。

背景技术

[0002] 海洋能作为一种主要的可再生能源,在石油、天然气和煤炭等资源日益枯竭的今天,为人们展示了美好的应用前景。随着对海洋资源的不断开发利用,各国都加大了对海洋能技术的投入成本。我国是海洋大国,沿海地区有着辽阔的海域和众多的海岛,可利用的波浪能资源非常丰富,据有关资料统计,全国海岸波浪能资源平均理论功率约为 1000 多万 KW,其中以台湾省沿岸最多,为 429 万 KW,占全国总量的 1/3;其次是浙江、广东、福建和山东等沿岸较多,为 161 万-205 万 KW 间,合计为 706 万 KW,占全国总量的 55%。我国对波浪发电技术始于 20 世纪 70 年代,从 80 年代初开始主要对固定式和漂浮式振荡水柱波能装置以及摆式波能装置等进行研究,并取得了一定的成就。

[0003] 利用海洋能发电应用前景广阔,目前对于海洋能源的开发,高效转换技术是研究的难点。由于波浪的不稳定性,导致其转换装置经常处于非设计工况,而且有限的能流密度、转换的低效率导致发电成本进一步加大,因此提高波能利用率,降低波能发电成本始终是波能研究的目标。当前波浪能的开发利用,大都是由国家投入大量资金,组织科研部门和一些院校进行技术攻关,建设大型的波浪发电站,为海港、孤岛和石油钻井平台提供能源。而一些小型且成本较低的波浪发电装置,尤其是适合小型渔船的小功率产能设备,则在市场上出现的较少。

[0004] 随着人们对压电电源的认识,压电发电技术近年来得到了快速的发展,压电电源是一种新型的绿色能源,压电发电是利用压电材料的正压电效应将机械能转换为电能,为一些机电系统提供电源。因为正压电效应是晶体由于机械应力的作用而使其介质化,从而使材料表面产生剩余电荷,而海浪能以海洋表面波浪所蕴含的动能与势能形式存在,波浪形成时水质点作震荡和位移运动产生向上间歇浮力,因此,完全可以将压电技术应用于海浪发电,设计一种成本相对较低的小型波浪发电装置。

发明内容

[0005] 本发明的任务是在于克服大型波浪发电站成本较高,技术复杂的不足,提供一种小型轻便的压电式波浪发电装置。

[0006] 其技术解决方案是:

[0007] 一种小型海洋压电发电装置,包括浮子、定位锚和锚索;浮子包括半封闭箱体和气囊,半封闭箱体位于浮子的上半部分,气囊位于浮子的下半部分,半封闭箱体与气囊之间用支撑板隔开;在上述半封闭箱体内设置有转动主轴、用于使转动主轴恢复到初始位置的主轴复位弹簧、纵向推杆、横向杠杆、用于支撑纵向推杆和横向杠杆的支架、杠杆复位弹簧和压电叠堆,纵向推杆的下端与转动主轴上的凸轮接触,另一端与横向杠杆的受力端接触,横

向杠杆的施力端与压电叠堆接触,杠杆复位弹簧作用在横向杠杆的受力端上,使横向杠杆与纵向推杆之间、纵向推杆与凸轮之间能够紧密接触;锚索的一端固定连接定位锚上,锚索的另一端卷绕在转动主轴上的锚索槽内,定位锚能够悬浮固定于海水深处。

[0008] 上述横向杠杆有若干根,在一个圆周上呈辐射状均衡分布,每根横向杠杆对应一个压电叠堆,各横向杠杆的受力端铰接在同一个中央受力块上,中央受力块的断面呈工字形;上述杠杆复位弹簧从上方压持在中央受力块上,上述纵向推杆设置有若干根,转动主轴上设置有相同数量的凸轮,凸轮与纵向推杆一一对应,纵向推杆均能与上方的中央受力块接触。

[0009] 上述横向杠杆与支架之间设置有能调节横向杠杆力矩的杠杆力矩调整结构。

[0010] 上述主轴复位弹簧为盘型弹簧。

[0011] 上述浮子的主体部分为圆球形或椭球形,浮子的底部设置有向下延伸一段的尖嘴部,锚索穿经尖嘴部的锚索孔进入半封闭箱体内,尖嘴部的最下端设置有耐磨环。

[0012] 上述横向杠杆的施力端设置有用于接触压电叠堆的施力块。

[0013] 本发明具有以下有益技术效果:

[0014] 本发明能够利用波浪形成过程中蕴含的波浪能,可比一般的海浪发电装置大幅提高海洋能的利用效率。在将波浪能转换为机械能,并最终转化为电能的过程中,采用压电装置,可大大减轻波浪发电装置的重量,改变了以往波浪发电装置电能转换使用发电机的情况,使波浪发电装置的体积大大减小。同时,本发明还具有结构简单,能量利用率高,操作方便等特点,更加便于市场推广及应用。

附图说明

[0015] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步说明:

[0016] 图 1 为本发明一种实施方式的结构原理示意图。

[0017] 图 2 主要示出了图 1 方式中的半封闭箱体部分。

[0018] 图 3 主要示出了图 1 方式中的横向杠杆一种布局情形简图。

[0019] 图 4 为图 3 方式的侧视结构原理示意图。

[0020] 图 5 主要示出了图 1 方式中的转动主轴部分。

具体实施方式

[0021] 结合图 1 至图 5,一种小型海洋压电发电装置,包括浮子 1、定位锚 2 和锚索 3。上述浮子包括半封闭箱体 101 和气囊 102,半封闭箱体位于浮子的上半部分,气囊位于浮子的下半部分,半封闭箱体与气囊之间用支撑板 103 隔开。上述半封闭箱体内设置有转动主轴 4、用于使转动主轴恢复到初始位置的主轴复位弹簧 5、纵向推杆 6、横向杠杆 7、用于支撑纵向推杆和横向杠杆的支架 8、杠杆复位弹簧 9 和压电叠堆 10。上述纵向推杆的下端与转动主轴上的凸轮 16 接触,另一端与横向杠杆的受力端接触,横向杠杆的施力端与压电叠堆接触,杠杆复位弹簧作用在横向杠杆的受力端上,使横向杠杆与纵向推杆之间、纵向推杆与凸轮之间能够紧密接触。锚索的一端固定连接定位锚上,锚索的另一端卷绕在转动主轴上的锚索槽 11 内,定位锚能够悬浮固定于海水深处。

[0022] 作为一种优选手段,上述横向杠杆有若干根,在一个圆周上呈辐射状均衡分布,每

根横向杠杆对应一个压电叠堆,各横向杠杆的受力端铰接在同一个中央受力块 12 上,中央受力块的断面可呈工字形;上述横向杠杆与支架之间可设置有能调节横向杠杆力矩的杠杆力矩调整结构,横向杠杆力矩数值可根据具体环境通过调节杠杆力矩调整结构中的杠杆支撑螺钉确定。上述杠杆复位弹簧从上方压持在中央受力块上。上述纵向推杆设置有若干根,转动主轴上设置有相同数量的凸轮,凸轮与纵向推杆一一对应,纵向推杆均能与上方的中央受力块接触;转动主轴通过采用多个凸轮结构可在波浪的整个运动周期内工作,更高效的利用波浪能,它的结构简单、安装方便、耐久性好而且传递转矩的能力较大。上述主轴复位弹簧可为盘型弹簧。上述横向杠杆的施力端设置有用于接触压电叠堆的施力块 13。

[0023] 作为一种优选手段,上述浮子的主体部分为圆球形或椭球形,从而使浮子在海洋中具有更好的稳定性,浮子的底部设置有向下延伸一段的尖嘴部 14,锚索穿经尖嘴部的锚索孔进入半封闭箱体内,尖嘴部的最下端设置有耐磨环 15。

[0024] 作为一种优选手段,上述压电叠堆的圆形压电振子发电模式采用具有较高机电耦合系数的 d33 模式压电陶瓷的正压电效应,支撑方式为简支支撑,激励方式为冲击自由振动方式,这种发电方式能产生瞬间的高压、大电流,极大的提高了压电叠堆的电能转换效率和发电能力。

[0025] 本发明的工作原理及工作过程大致如下:

[0026] 当波浪涌动时,波浪的波峰到波谷的垂直起伏运动会推动浮子上下运动,同时波浪的前后来回运动也会推动浮子上下运动。当浮子所受的浮力大时,向上运动带动转动主轴旋转,转动主轴上的凸轮同步旋转,并通过凸轮机构转化为纵向推杆的上下运动,最终转化为横向杠杆的摆动,横向杠杆完成对压电叠堆的预定动作。当浮子所受的浮力小于盘型复位弹簧的弹力时,此时浮子处于下降状态,盘型复位弹簧带动转动主轴反向旋转,转动主轴上凸轮的旋转通过凸轮机构转化为纵向推杆的上下运动,最终也转化为横向杠杆的摆动,横向杠杆完成对压电叠堆的预定动作。浮子上下运动的整个周期纵向推杆都通过横向杠杆规律地作用于压电叠堆,压电叠堆将机械振动能量转换为电能,借助与其相连辅助整流储能电路实现对小型机电系统的供电。当浮子上下运动时,钢索与浮子有相对运动,耐磨块可防止钢索对气囊的磨损。

[0027] 上述方式中未述及的有关技术内容采取或借鉴已有技术即可实现。

[0028] 上面以举例方式对本发明进行了说明,但本发明不限于上述具体实施例,凡基于本发明所做的任何改动或变形均属于本发明要求保护的范畴。

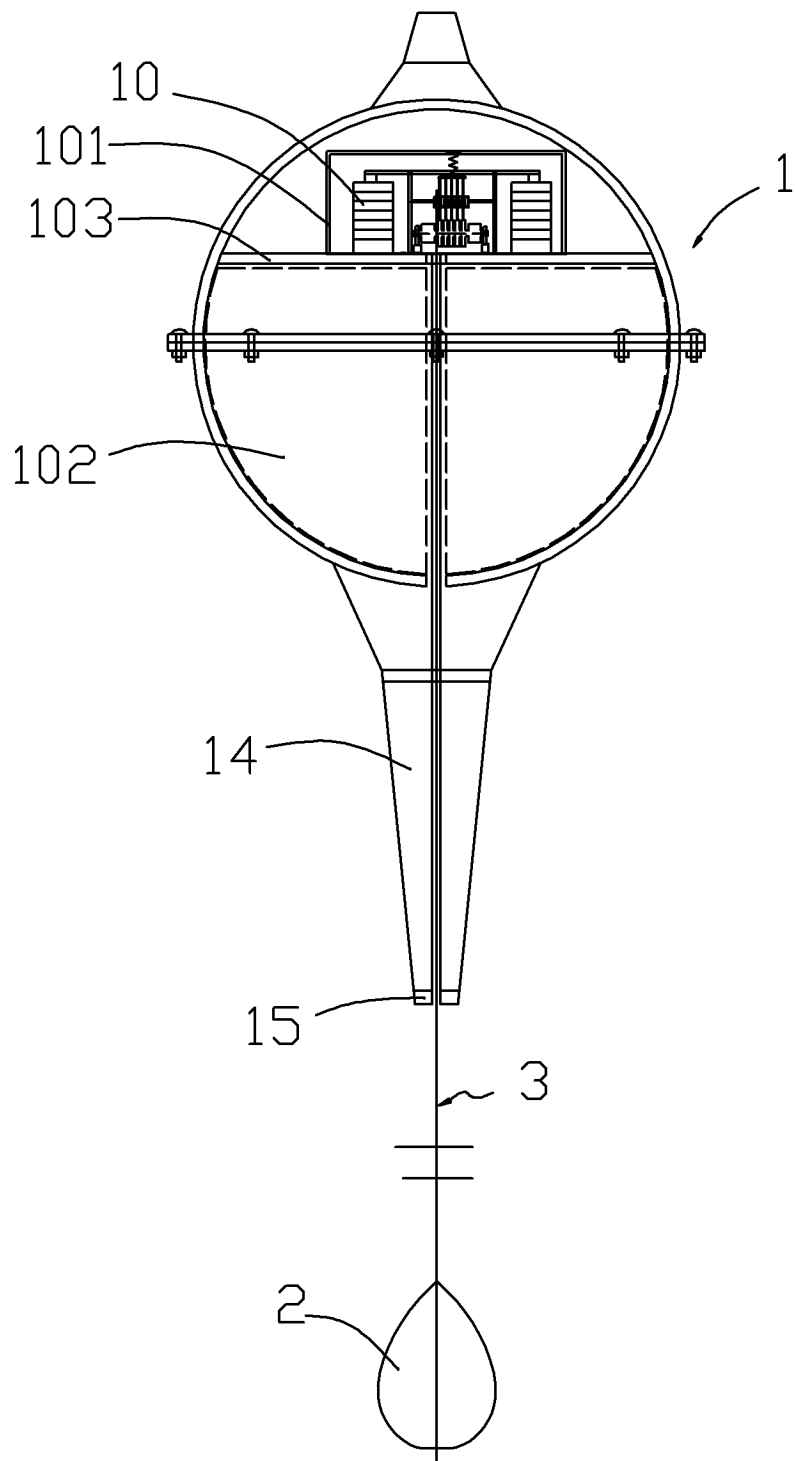


图 1

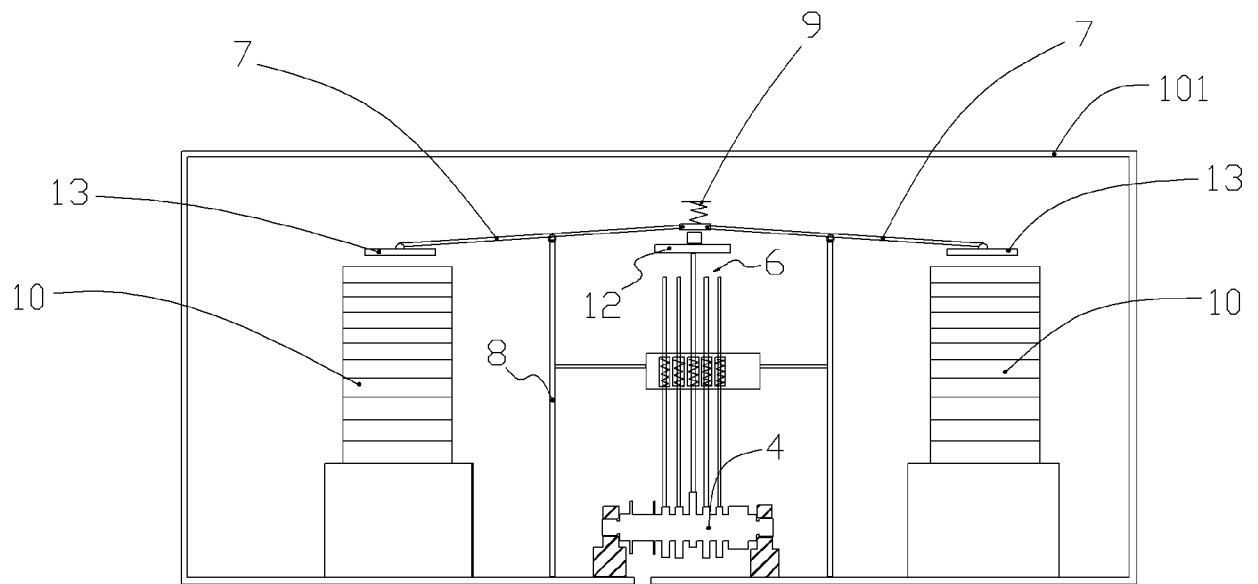


图 2

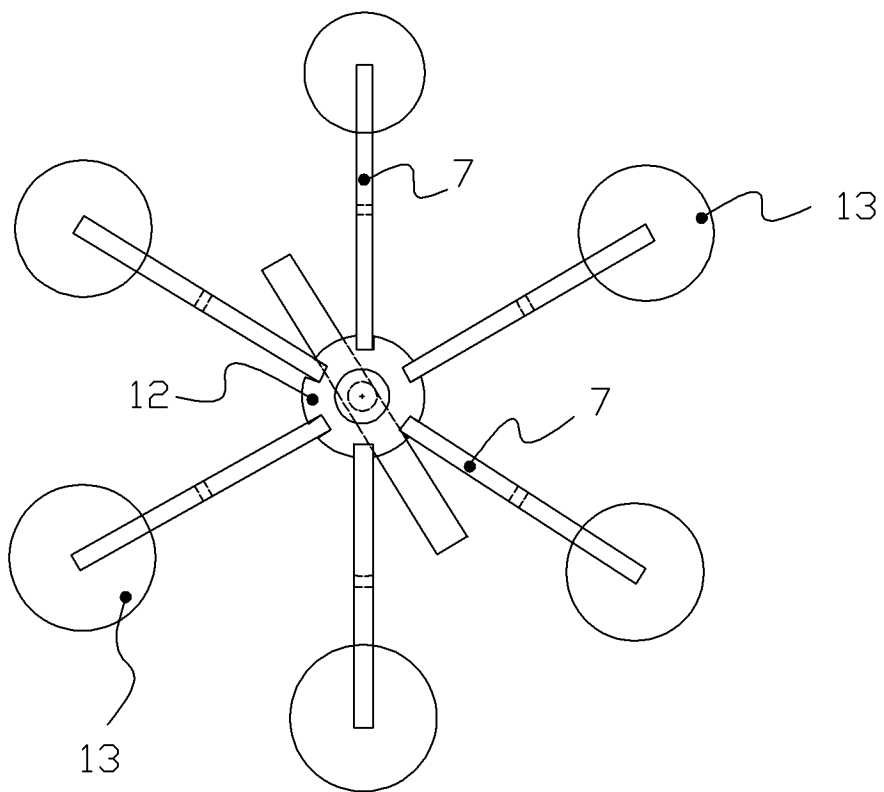


图 3

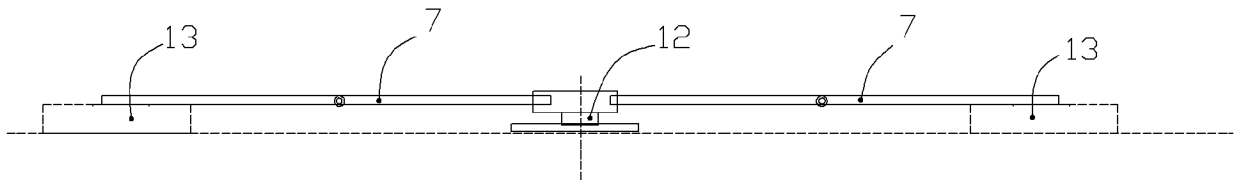


图 4

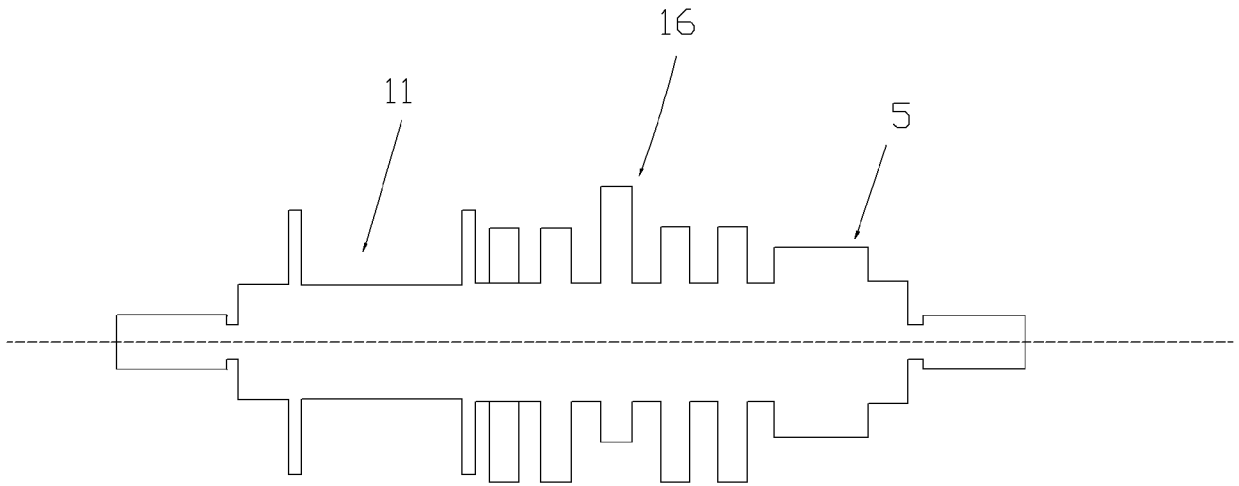


图 5