



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103670981 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310615973. 1

(22) 申请日 2013. 11. 28

(71) 申请人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38 号

(72) 发明人 王林翔 杨军 张诚

(74) 专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 胡红娟

(51) Int. Cl.

F03G 7/06 (2006. 01)

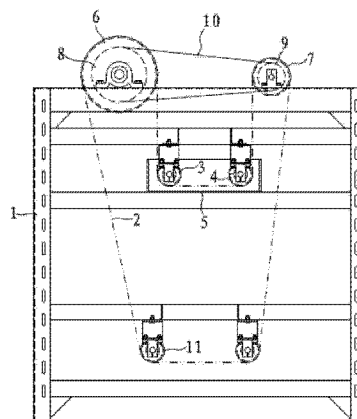
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种海洋温差能发电装置

(57) 摘要

本发明公开了一种海洋温差能发电装置,包括置于海水中的支架,支架的顶部设有同步转动的主动轮和从动轮,支架的底部安装有第一滑轮,所述主动轮和从动轮的下方设有第二滑轮和第三滑轮,并设有绕置在所述主动轮、从动轮、第一滑轮、第二滑轮和第三滑轮上的双程形状记忆合金弹簧,还包括受所述主动轮带动的发电装置。本发明根据形状记忆合金在不同环境温度下具有不同形状的特性,可以将海水垂直方向上的热能,转换成发电装置的动能,实现对海洋温差能的开发和利用。



1. 一种海洋温差能发电装置,包括置于海水中的支架(1),其特征在于,支架(1)的顶部设有同步转动的主动轮(6)和从动轮(7),支架(1)的底部安装有第一滑轮(11),所述主动轮(6)和从动轮(7)的下方设有第二滑轮(3)和第三滑轮(4),并设有绕置在所述主动轮(6)、从动轮(7)、第一滑轮(11)、第二滑轮(3)和第三滑轮(4)上的双程形状记忆合金弹簧(2),还包括受所述主动轮(6)带动的发电装置。

2. 如权利要求1所述的海洋温差能发电装置,其特征在于,设有与主动轮(6)同轴固定的第一皮带轮(8),所述从动轮(7)同轴固定有第二皮带轮(9),所述第一皮带轮(8)和第二皮带轮(9)上绕置有同步皮带(10)。

3. 如权利要求1所述的海洋温差能发电装置,其特征在于,所述主动轮(6)、从动轮(7)、第一滑轮(11)、第二滑轮(3)和第三滑轮(4)的径向边缘均设有与所述双程形状记忆合金弹簧(2)配合的凹槽。

4. 如权利要求1所述的海洋温差能发电装置,其特征在于,位于第二滑轮(3)和第三滑轮(4)之间的双程形状记忆合金弹簧(2)所处的海水区域安装有辅助加热装置。

5. 如权利要求4所述的海洋温差能发电装置,其特征在于,所述的辅助加热装置包括置于所述海水区域的加热器(5),以及与加热器(5)连接并置于海面上的太阳能电池板。

6. 如权利要求5所述的海洋温差能发电装置,其特征在于,所述的加热器(5)为盒状,所述的第二滑轮(3)和第三滑轮(4)放置在盒体内。

7. 如权利要求1所述的海洋温差能发电装置,其特征在于,所述的第一滑轮(11)为并排布置的两个。

8. 如权利要求1所述的海洋温差能发电装置,其特征在于,所述的双程形状记忆合金弹簧(2)的材料为 TiNi 合金。

9. 如权利要求8所述的海洋温差能发电装置,其特征在于,所述的主动轮(6)的半径为所述从动轮(7)半径的3倍。

10. 如权利要求9所述的海洋温差能发电装置,其特征在于,所述支架(1)外侧安装有防护网。

一种海洋温差能发电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及传动发电装置,尤其涉及一种海洋温差能发电装置。

背景技术

[0002] 长期以来,由于以石油、煤炭等为代表的石化能源带来的日益严重的环境问题,和石化能源资源的匮乏而导致的全球能源危机,使得世界各国都认知到,为了实现社会与经济的可持续发展,就必须优化能源结构,保护生态环境,降低石化能源在一次能源中的比例。在可再生的清洁能源中,海洋温差能储量最大,是国际社会公认的最具开发潜力的能源之一。所以怎样有效地获取海洋温差能对于国家和整个世界的整体能源结构的调整、缓解未来能源压力都有重要意义。

[0003] 到目前为止,在利用海洋温差能发电的研究方面,绝大多数的研究都是基于低沸点工作介质的热力学兰肯循环而开展的。其原理都是通过热交换器将暖海水的热能转移到工作介质上,使其蒸发、膨胀、从而推动汽轮机发电,再利用从深海提升上来的冷海水使工作介质冷凝。这种能量的转换方式,在其规模扩大时,总是存在技术上的瓶颈,这启发我们在开发海洋温差能时,应尝试其他的能量转换方式。

[0004] 其中,利用形状记忆合金材料的内在热弹性耦合特征的能量转换方式,就是一种极具应用前景的方式。形状记忆合金(Shape Memory Alloys,简称 SMA)是一种能够记忆原有形状的智能材料。当合金在低于相变态温度下,受到一有限度的塑性变形后,可由加热的方式使其恢复到变形前的原始形状,这种特殊的现象称为形状记忆效应(Shape Memory Effect,简称 SME)。而当合金在高于相变态温度下,施以一应力使其受到有限度的塑性变形(非线性弹性变形)后,可利用直接释放应力的方式使其恢复到变形前的原始形状。作为广泛应用的一种智能材料,形状记忆合金具有内在的热弹性耦合特征,能在材料内部实现热能和机械能之间的自动转换,并能在温度和应力作用下诱发马氏体相变和重定向。这一独特特征使得形状记忆合金在许多工程领域得到了应用,并随着材料科学与工程技术的发展而迅猛的发展。所以基于形状记忆合金这种对温度的特殊敏感性,结合海洋中的温差的分布,可以利用形状记忆合金将海水温差转换为机械能和电能。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种海洋温差能发电装置,利用形状记忆合金在不同海水层的温度差使马氏体相变来带动设备发电,尤其利用一种具有双程记忆效应的形状记忆合金,根据形状记忆合金在不同环境温度下具有不同形状的特性,可以将海水垂直方向上的热能,转换成发电装置的动能,实现对海洋温差能的开发和利用。

[0006] 一种海洋温差能发电装置,包括置于海水中的支架,支架的顶部设有同步转动的主动轮和从动轮,支架的底部安装有第一滑轮,所述主动轮和从动轮的下方设有第二滑轮和第三滑轮,并设有绕置在所述主动轮、从动轮、第一滑轮、第二滑轮和第三滑轮上的双程形状记忆合金弹簧,还包括受所述主动轮带动的发电装置。

[0007] 双程形状记忆合金弹簧是利用具有双程记忆效应的形状记忆合金制成的弹簧,当这种弹簧放在热水中时,弹簧的长度立即收缩,在冷水中时,弹簧会立即回复原状。

[0008] 海洋中海水在垂直方向上有温度差,深度越大,温度越低。当本发明的装置放置在具有温差的海水中后,位于支架顶部的双程形状记忆合金弹簧处于温度较高的海水中,而支架底部的弹簧则处于温度较低的海水中,由于上层的海水温度较高,下层的海水温度较低,根据双程形状记忆合金弹簧的双程记忆效应,处于温度较高的海水区域内的双程形状记忆合金弹簧收缩,产生两个大小相等方向相反的拉应力 T ,并分别作用于主动轮和从动轮,但是主动轮的半径大于从动轮的半径,在同等拉应力 T 的拉动下,对主动轮产生的力矩要大于从动轮生产的力矩,从而使主动轮带动从动轮转动,并带动发生装置发电。

[0009] 作为优选的,设有与主动轮同轴固定的第一皮带轮,所述从动轮同轴固定有第二皮带轮,所述第一皮带轮和第二皮带轮上绕置有同步皮带。

[0010] 主动轮带动第一皮带轮,第一皮带轮经同步皮带带动第二皮带轮转动,从而实现主动轮带动从动轮转动。

[0011] 作为优选的,所述主动轮、从动轮、第一滑轮、第二滑轮和第三滑轮的径向边缘均设有与所述双程形状记忆合金弹簧配合的凹槽。

[0012] 双程形状记忆合金弹簧类似于皮带,绕置在主动轮、从动轮、第一滑轮、第二滑轮和第三滑轮上,设置的凹槽,可防止双程形状记忆合金弹簧的滑脱。

[0013] 作为优选的,位于第二滑轮和第三滑轮之间的双程形状记忆合金弹簧所处的海水区域安装有辅助加热装置。

[0014] 在海水温差较小的情况下,装置不能正常运行,或者发电装置的发电量不能满足需求,还可以设置辅助加热装置,以提高第二滑轮和第三滑轮之间的双程形状记忆合金弹簧所处海水区域的温度,加强双程形状记忆合金弹簧的收缩,增加主动轮所受到的拉应力,提高转速。

[0015] 作为进一步优选的,所述的辅助加热装置包括置于所述海水区域的加热器,以及与加热器连接并置于海面上的太阳能电池板。

[0016] 辅助加热装置采用太阳能电池板作为能量供应器,利用自然存在可再生太阳能,辅助加热对应的海水区域,增加海水在垂直方向上的温差,保证装置的正常运行。

[0017] 作为进一步优选的,所述的加热器为盒状,所述的第二滑轮和第三滑轮放置在盒体内。

[0018] 加热器可以设置为板状或盒状,本发明优选使用盒状,使第二滑轮和第三滑轮放置在盒体内,增加双程形状记忆合金弹簧处于温度较高海水中的长度,使其收缩产生的拉应力更大。

[0019] 作为优选的,所述的第一滑轮为并排布置的两个,利于保持装置在运行过程中的平衡和稳定。

[0020] 作为优选的,所述的双程形状记忆合金弹簧的材料为 TiNi 合金。

[0021] 具有记忆效应的合金有 Au-Cd、Ag-Cd、Cu-Zn、Ti-Ni、Ti-Ni-Pd、Ti-Nb 等,本发明优选使用记忆效应较好的 TiNi 合金。

[0022] 作为优选的,所述的主动轮的半径为所述从动轮半径的 3 倍。

[0023] 主动轮相对从动轮越大,主动轮受拉应力产生的力矩更大,更容易带动从动轮,在

本发明中,考虑到各方面的因素,将主动轮的半径设置为从动轮的 3 倍。

[0024] 作为优选的,所述支架外侧安装有防护网,可阻挡海底生物进入支架内,防止海底生物影响装置的正常运行。

[0025] 本发明的海洋温差能发电装置具有以下优点:

[0026] 1、充分利用了新型功能材料形状记忆合金的独特材料性质,无需从陆上远距离传输能量,将海底火山口附近温度场中的能量转换成驱动发电装置的动力,能很好地适应海底特殊的工作环境;

[0027] 2、与传统的陆上远距离输电方式相比,大大减少了工程上实现的难度;与蓄电池相比,可长期持续地把海洋中的温差能转换成电能,减少了蓄电池定期更换的技术难度;

[0028] 3、在垂直温差过小导致装置不能运行时,可用太阳能辅助加热,增加装置的应用范围。

附图说明

[0029] 图 1 是本发明装置结构的主视图;

[0030] 图 2 是本发明装置结构的俯视图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0032] 如图 1 所示,一种海洋温差能发电装置,主要包括支架 1、主动轮 6、从动轮 7、一对皮带轮、同步皮带 10、第一滑轮 11、第二滑轮 3、第三滑轮 4、双程形状记忆合金弹簧 2、太阳能辅助加热装置、以及由主动轮 6 输出轴带动的发电装置。

[0033] 支架 1 为长方体形状的框架,由角钢与钢板通过螺母拼接而成。主动轮 6 和从动轮 7 安装在支架 1 的顶部,第一滑轮 11 放置在支架 1 底部,第二滑轮 3 和第三滑轮 4 分别安装在主动轮 6 和从动轮 7 下方的支架 1 上,双程形状记忆合金弹簧 2 绕置在主动轮 6、从动轮 7、第一滑轮 11、第二滑轮 3 和第三滑轮 4 上,其中第一滑轮 11 为并排布置的两个。

[0034] 如图 2 所示,支架 1 的顶部固定有钢板,钢板中间开有一个长方形的开口,主动轮 6 和从动轮 7 放置在开口内,且主动轮 6 和从动轮 7 的转轴两端带有滚针轴承,滚针轴承放置在开口两侧的轴承支座 12 和轴承支座 13 内,钢板上开有螺栓孔,轴承支座通过螺栓固定在钢板上。主动轮 6 和从动轮 7 上分别同轴固定有皮带轮 8 和皮带轮 9,两个皮带轮之间绕置有同步皮带 10,实现主动轮 6 和从动轮 7 的同步转动。

[0035] 第二滑轮 3 和第三滑轮 4 分别位于主动轮 6 和从动轮 7 下方,安装在对应的支架横梁上,双程形状记忆合金弹簧 2 将第二滑轮 3 和第三滑轮 4 与主动轮 6 和从动轮 7 构成一个循环体。

[0036] 主动轮 6、从动轮 7、第一滑轮 11、第二滑轮 3 和第三滑轮 4 的径向边缘均设有与双程形状记忆合金弹簧 2 配合的凹槽,双程形状记忆合金弹簧 2 就位于凹槽内,不易滑脱。

[0037] 为增加本发明装置的使用范围,在第二滑轮 3 和第三滑轮 4 之间的双程形状记忆合金弹簧 2 所处的海水区域安装有辅助加热装置,用于提高该海水区域的温度,增加海水垂直高度上的温差,使装置能够在温差较小的海水中发电。辅助加热装置包括加热器 5 和太阳能电池板,加热器 5 放置在第二滑轮 3 和第三滑轮 4 所处的海水区域中,太阳能电池板

安装在海面上,用于吸收太阳能为加热器 5 提供能源。加热器 5 为箱体状,其内部能够容纳第二滑轮 3 和第三滑轮 4,增加双程形状记忆合金弹簧 2 在高温海水中的长度,使收缩产生的拉应力更大,发电效率更高。

[0038] 在本实施例中,主动轮 6 的半径为从动轮 7 半径的 3 倍,双程形状记忆合金弹簧 2 采用记忆效应较好的 TiNi 合金制成,且支架 1 外侧安装有防护网,能够阻挡海底生物进入发电装置内。

[0039] 本发明的装置放置在垂直方向上有较大温度梯度的海水中,上层海水温度较高,下层海水温度较低,使双程形状记忆合金弹簧 2 的上面部分处在温度较高的海水中,而下面部分则处在温度较低的海水中。双程形状记忆合金弹簧处于较高温度海水中的部分,因温度较高收缩而产生两个大小相等方向相反的拉应力 T ,而处于下层温度较低的海水中时,双程形状记忆合金弹簧遇冷后能够恢复到原始状态。由于支架顶部的主动轮 6 和皮带轮 8 同轴设置,从动轮 7 和皮带轮 9 同轴设置,且两个皮带轮通过同步皮带 10 传动联接,则主动轮 6 和从动轮 7 只能同向转动。同时,主动轮 6 的半径大于从动轮 7 半径,因此在同等拉应力 T 的拉动下,主动轮 6 产生的力矩要大于从动轮 7 产生的力矩,因此,图 1 中装置的各个转动轮将顺时针方向转动,从而通过输出轴带动发电装置发电,为海上作业设备带来源源不断的动力。

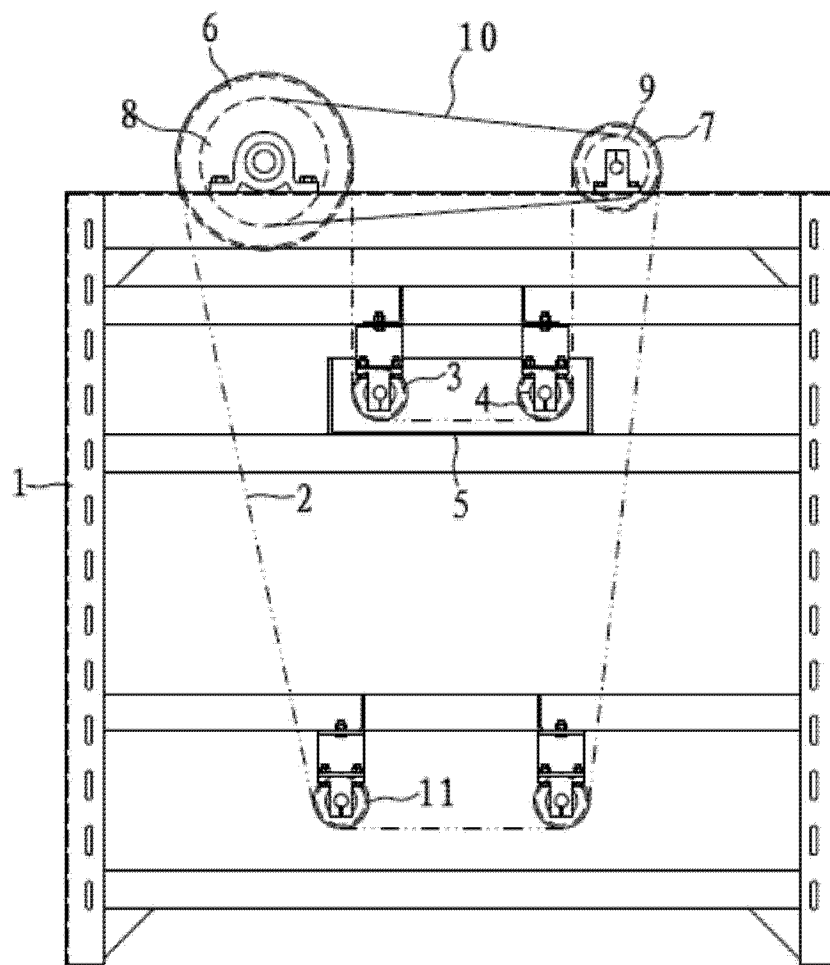


图 1

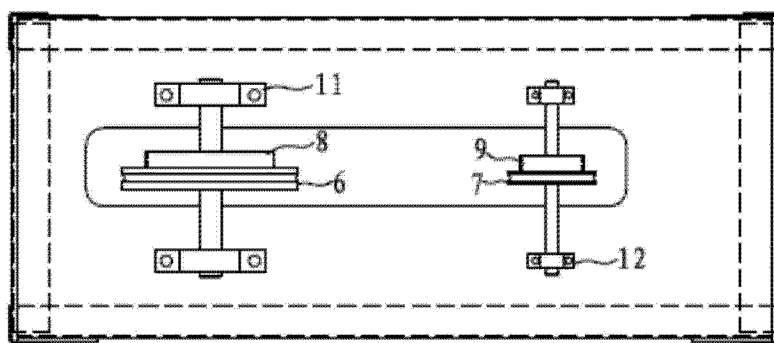


图 2