



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106988556 A

(43)申请公布日 2017. 07. 28

(21)申请号 201710298019.2

(22)申请日 2017.04.29

(71)申请人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路92号

(72)发明人 张欢 杨睿乔 薄权 张寅

叶天震 由世俊

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

理事务所 12201

代理人 宋洁瑾

(51) Int. Cl.

E04H 1/04(2006.01)

E04B 1/346(2006.01)

H02S 20/32(2014.01)

H02S 10/10(2014.01)

H02S 10/12(2014.01)

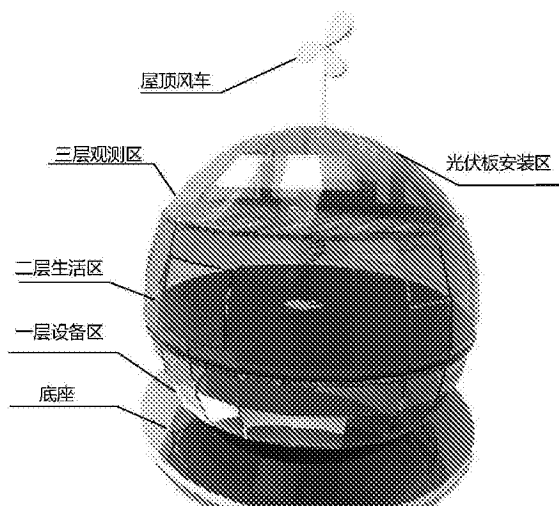
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种光伏跟踪的旋转式海岛生活舱

(57)摘要

本发明公开了一种光伏跟踪的旋转式海岛生活舱,所述生活舱舱体为球体,分为三层,一层为设备区,二层生活区和三层观测区,各层通过螺旋式楼梯形成空间的沟通交流;舱体中轴设置有旋转动力装置,每个房间都和转动动力装置相连,动力装置由小型电机驱动,每层均设置转动控制装置。本发明将设备空间、生活空间、观测空间这三种功能空间集中于一体的海岛生活舱,为海岛地区的军事、科研、救助人员提供适宜居住的生活场所,并通过对海岛生活舱的内外部结构、功能、外观等进行优化设计,充分利用清洁能源,实现人居友好与环境友好的统一,建立人与环境良性互动的关系。



1. 一种光伏跟踪的旋转式海岛生活舱,其特征在于,所述生活舱舱体为球体,分为三层,一层为设备区,二层生活区和三层观测区,各层通过螺旋式楼梯形成空间的沟通交流;所述一层设备区设有海水淡化装置、海水源热泵装置以及供科研人员使用的科研工作设备;二层生活区设置家具及厨房、卫生间;三层观测区的一半的屋顶是可开启的,可开启部分设置望远镜、气象监测装置及其他实验所需装置,同时顶层设有雨水收集装置和风光柴互补供电机组,顶层屋顶不可开启的另一半铺设太阳能光伏板并架设屋顶风车;舱体中轴设置有旋转动力装置,每个房间都和转动动力装置相连,动力装置由小型电机驱动,每层均设置转动控制装置。

2. 根据权利要求1所述光伏跟踪的旋转式海岛生活舱,其特征在于,所述风光柴互补供电机组由屋顶风车、屋顶的太阳能光伏板、放置在顶层柴油机组耦合而成,电能通过导电棒-电刷结构从顶层向下面两层输送。

3. 根据权利要求1所述光伏跟踪的旋转式海岛生活舱,其特征在于,所述舱体旋转受传感器自动控制旋转与人为控制旋转两种控制方式的共同作用,所述传感器自动控制旋转是指安装在太阳光伏板的传感器,感受光线方向的改变时,导致系统输出信号产生偏差,当偏差达到一定幅度时,传感器输出信号控制舱体旋转,从而改变太阳光线与光伏板成角,完成一次调整;所述人为控制旋转是指根据人的采光、观测需要,人工调整舱体旋转方向及角度,此种控制方式优先级高于光伏传感器自动控制,即光伏追踪系统控制舱体朝向与人为控制不一致时,以人为控制优先。

4. 根据权利要求1所述光伏跟踪的旋转式海岛生活舱,其特征在于,所述海岛生活舱外围护结构材料为:内层材料选用彩钢板,中间层选用聚氨酯硬质泡沫,最外层选用316L不锈钢板。

5. 根据权利要求1所述光伏跟踪的旋转式海岛生活舱,其特征在于,所述太阳能光伏板安装在球状舱体顶部,选用新型柔性光伏曲面组件进行构建,上下表面均采用与海岛舱形体相符合的曲面玻璃。

6. 根据权利要求1所述光伏跟踪的旋转式海岛生活舱,其特征在于,所述一层设备区各设备区域之间设置有隔声结构,所述隔声结构包括隔声墙和隔声门。

7. 根据权利要求1所述光伏跟踪的旋转式海岛生活舱,其特征在于,所述二层生活区内装饰板接缝采用明缝或压条处理。

一种光伏跟踪的旋转式海岛生活舱

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于海岛的可实现批量化生产的房屋构造及空间布局设计,特别涉及一种光伏跟踪的旋转式海岛生活舱。

背景技术

[0002] 我国是一个海洋大国,海岛众多,面积大于500平方米的岛屿有6921个,面积在500平方米以下的岛屿和岩礁近万个。在我国管辖海域,尤其是东海南海,有着大量的无居民海岛,这些海岛区位特殊,在其周围有着丰富的生物、港口、油气、矿产、海洋能等海洋资源,有些更是在军事战略有着特殊地位,海岛经济作为海洋经济重要的组成部分是我国经济社会发展的重要依托,对于这些资源的合理利用对于海洋经济的进一步健康增长具有至关重要的作用。此外,有些海岛还孕育着丰富的港口资源、生物资源和旅游资源等,有些岛屿如蛇岛、鸟岛等生境独特,具有重要的科研价值。

[0003] 在孤立的岛屿极端环境下工作和生活,亟需解决水、电的供给,以及营造具有一定程度舒适性的生活环境,同时兼具一定的观测、测量功能。现有的海洋居住建筑的供电、供水、空调、居住空间、实验及观测空间等模块相对分立,造成空间的浪费,运输、安装均有一定困难,且未充分利用海岛上充足的风能、太阳能以及海水资源。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的问题,本发明提供一种光伏跟踪的旋转式海岛生活舱,克服现有技术中海洋居住建筑的模块相对分立,造成空间的浪费,且未充分利用海岛上充足的能源的问题。

[0005] 本发明的技术方案是:一种光伏跟踪的旋转式海岛生活舱,所述生活舱舱体为球体,分为三层,一层为设备区,二层生活区和三层观测区,各层通过螺旋式楼梯形成空间的沟通交流;所述一层设备区设有海水淡化装置、海水源热泵装置以及供科研人员使用的科研工作设备;二层生活区设置家具及厨房、卫生间;三层观测区的一半的屋顶是可开启的,可开启部分设置望远镜、气象监测装置及其他实验所需装置,同时顶层设有雨水收集装置和风光柴互补供电机组,顶层屋顶不可开启的另一半铺设太阳能光伏板并架设屋顶风车;舱体中轴设置有旋转动力装置,每个房间都和转动动力装置相连,动力装置由小型电机驱动,每层均设置转动控制装置。所述风光柴互补供电机组由屋顶风车、屋顶的太阳能光伏板、放置在顶层柴油机组耦合而成,电能通过导电棒-电刷结构从顶层向下面两层输送。

[0006] 所述舱体旋转受传感器自动控制旋转与人为控制旋转两种控制方式的共同作用,所述传感器自动控制旋转是指安装在太阳光伏板的传感器,感受光线方向的改变时,导致系统输出信号产生偏差,当偏差达到一定幅度时,传感器输出信号控制舱体旋转,从而改变太阳光线与光伏板成角,完成一次调整;所述人为控制旋转是指根据人的采光、观测需要,人工调整舱体旋转方向及角度,此种控制方式优先级高于光伏传感器自动控制,即光伏追踪系统控制舱体朝向与人为控制不一致时,以人为控制优先。

[0007] 所述海岛生活舱外围护结构材料为：内层材料选用彩钢板，中间层选用聚氨酯硬质泡沫，最外层选用316L不锈钢板。

[0008] 所述太阳能光伏板安装在球状舱体顶部，选用新型柔性光伏曲面组件进行构建，上下表面均采用与海岛舱形体相符合的曲面玻璃。

[0009] 所述一层设备区各设备区域之间设置有隔声结构，所述隔声结构包括隔声墙和隔声门。

[0010] 所述二层生活区内装饰板接缝采用明缝或压条处理。

[0011] 本发明的有益效果是：(1) 本发明克服了现有海岛生活建筑生产、运输、装配困难以及集约度低的缺陷，将设备区、生活区、观测区整合与同一建筑，形成了一体化的海岛生活舱。

[0012] (2) 本发明把设备、生活、观测三个功能区分层布置，格局清晰明朗，避免了各个功能区的相互干扰，使隔声设计、暖通空调设计得以简化。

[0013] (3) 本发明采用旋转式舱体主要有以下几个优势：第一，由于太阳能光伏板安装在半侧屋顶，旋转式舱体可使光伏板“迎着”太阳，增加太阳能发电量；第二，人员可根据自身需求调整舱体方向，营造适宜的自然光环境；第三，人员可通过舱体旋转调整观测、观景角度。

[0014] (4) 使用导电棒-电刷结构从三层向一层、二层输送电能，结构简单，输电效率高，避免因舱体旋转而造成的电线缠绕问题。

[0015] (5) 本发明对生活空间营造的具体实施方法中，不但考虑到安装的便捷和空间的节约，还对室内色彩进行了规划，充分体现了以人为本的理念。

[0016] (6) 本发明利用风光柴互补发电装置进行供电、海水淡化装置供给淡水、海水源热泵机组供冷供暖，就地取材、因地制宜，有效节约能源，降低污染物排放，实现环境友好。

[0017] (7) 本发明中所使用的风光柴互补发电、海水淡化、海水源热泵、电能输送装置等技术均比较成熟，为该发明提供了良好的可行性，可通过批量工业化生产实现产业化。

[0018] (8) 本发明以科研人员(供三人使用)为基准进行设计，在观光、军事等其他用途时，通过局部调整即可满足其他需要。

[0019] 本发明将设备空间、生活空间、观测空间这三种功能空间集中于一体的海岛生活舱，为海岛地区的军事、科研、救助人员提供适宜居住的生活场所，并通过对海岛生活舱的内外部结构、功能、外观等进行优化设计，充分利用清洁能源，实现人居友好与环境友好的统一，建立人与环境良性互动的关系。

[0020] 本发明的旋转式设计主要为了实现太阳能光伏板工作的高效、居住空间自然采光效果可调以及满足观测、测量功能的需要。本发明将设备空间、生活空间、观测空间三种空间分别置于同一建筑的一、二、三层，既保证了建筑的生产、运输、装配的集约，同时也使不同的功能区有所区分，使设备空间高效有序，生活空间人性便捷，观测空间灵活实用。

附图说明

[0021] 图1舱体剖面图；

[0022] 图2海岛生活舱分层示意图；

[0023] 图3一层平面图；

- [0024] 图4二层平面图；
[0025] 图5三层平面图；
[0026] 图6海岛生活舱旋转结构示意图；
[0027] 其中：1-隔声墙；2-隔声门；3-折叠门。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细描述。

[0029] 舱体剖面图如图1所示，海岛生活舱为总高度770cm，最大直径为861.64cm的球体，一、二、三层层高分别为270cm、260cm、220cm。底座厚度20cm，根据海浪潮汐情况设置高架悬空。一、二、三层直径分别为600cm、856cm、751.4cm。

[0030] 海岛生活舱整体及分层情况如图2所示，海岛舱内部共分为三层，分别为一层设备区，二层生活区和三层观测区，各层通过螺旋式楼梯形成空间的沟通交流。

[0031] 一层设备区放置海水淡化装置、海水源热泵装置以及供科研人员使用的科研仪器设备；二层生活区提供科研人员舒适的生活环境，容纳床、桌椅等家具及厨房、卫生间；三层观测区的一半的屋顶是可开启的，可开启部分设置望远镜、气象监测装置及其他实验所需装置，同时顶层放有雨水收集装置和风光柴互补供电机组，顶层屋顶不可开启的另一半铺设太阳能光伏板并架设屋顶风车。

[0032] 海岛舱旋转结构：

[0033] 海岛生活舱中轴构造如图6所示。动力装置中轴处，每个房间都和转动动力装置相连，整个动力装置由小型电机驱动，每层均设置转动控制装置，可操控舱体旋转情况。本发明的供电系统为风光柴互补供电系统，由屋顶风车、屋顶的太阳能光伏板、放置在顶层柴油机组耦合而成。电能通过导电棒-电刷结构从顶层向下面两层输送。

[0034] 海岛舱外围护结构材料：

[0035] 由于海岛生活环境特殊：海风相比内陆的风更加强劲，对材料的强度提出了一定的要求；海水含盐量高，对于材料的抗腐蚀性提出了很高的要求；海边日晒强，对于材料的热能性质提出了很高的要求。基于以上三点，同时结合山东成山头、山东龙口、辽宁大连、天津滨海新区四个环渤海地区的气象数据，我们对于海岛的材料做了如下的选择。

[0036] 首先，内层材料选用彩钢板。彩钢板自重小，便于安装与运输。同时，彩钢板内含岩棉、玻璃纤维棉、聚苯乙烯(EPS)、聚氨酯等，导热系数小于0.041，保温隔热性能好。彩钢板内还使用有高强度钢板为基材(抗张拉强度5600kg/cm)，强度大。

[0037] 其次，中间层选用聚氨酯硬质泡沫。这种材料以异氰酸酯和聚醚为主要原料，是一种具有保温与防水功能的新型合成材料，其导热系数低，仅0.022~0.033W/(m·K)，相当于挤塑板的一半，是目前所有保温材料中导热系数最低的。

[0038] 最后，最外层选用316L不锈钢板。316L不锈钢由于添加Mo，耐腐蚀性能，特别是耐腐蚀性能优秀；高温下强度也很好。实验表明，在1600度以下的间断使用和在700度以下的连续使用中，316L不锈钢都具有好的抗氧化性能。且这种材料外观光泽度高，放在最外层也可以满足我们对于海岛舱美观性的要求。

[0039] 本发明中太阳能光伏板安装在球状舱体顶部，选用新型柔性光伏曲面组件进行构建，上下表面均采用与海岛舱形体相符合的曲面玻璃。光伏板应具备与海岛特殊环境相适

应的抗风、抗腐蚀性能。

[0040] 海岛舱各功能区内部设计分述：

[0041] 海岛舱一层设备区：由一层平面图(图3)可见，一层分为海水淡化设备区、海水源热泵设备区、科研设备区、人员休息区四个区域。所有区域使用隔声结构阻隔噪声，以隔断一层设备噪声，避免噪声通过螺旋式楼梯传播至二层生活区，图中隔声结构为隔声墙1、隔声门2(4扇)。海岛舱一层摆放各种科研设备、海水淡化机组、海水源热泵机组等设备均围绕中轴均匀布置，将这些设备放置在一层一方面有利于海岛舱舱体本身重心的稳固，另一方面避免了搬运笨重的大型设备的麻烦。

[0042] 海岛舱二层生活区：(1)由二层平面图(图4)可见，生活区由卫生间、厨房、三间卧室、活动休息区组成。其中图中折叠门3处使用折叠门代替内墙。睡眠时关闭折叠门形成封闭空间，确保三位居住者各自的私密性；休闲娱乐时可开启折叠门形成开放式空间，三个卧室及活动休息区组成大面积环形联通区间。(2)整体性设计——海岛舱围护结构的内保温设计应兼顾围护结构的内装饰设计，力求保温隔热材料和内装饰材料的一体化装修。在多式联运过程中，海岛舱受起吊、插举、堆码等装运作业以及海陆运输的颠簸和震动等诸多因素影响，箱体不可避免地产生变形。内装饰板接缝宜采用明缝或压条处理，如需无缝处理。活动房内墙面或天花板上需固定或悬挂重物时，应事先在箱体上预埋衬板。(3)扩张性设计——使用隐蔽式家具、移动家具、多功能家具。(4)人性化设计——工作区舱壁对人的视觉起作用的最合理色彩应属绿色、黄绿色和蓝绿色，这几种颜色属于冷色，能够起到降温的心理作用。由于研究人员在岛上的特殊人际关系，也不宜选用刺激性的暖亮色，比如红色会激发人的烦躁情绪。考虑到照明条件的要求，以及工作人员的心理孤寂的特点，顶部不宜选用暗色，应多采用白色。而地面的色相应与舱壁保持调和，不宜过亮或过暗，因过亮会产生反光，使人产生不安定感，而过暗会阻碍光束发散，从而降低了舱内照度。

[0043] 海岛舱三层观测区：由三层平面图(图5)可见，三层观测区由观景平台、仪器台、雨水收集装置、风光柴互补发电设备区组成。屋顶半扇可开启、半扇不可开启。可开启半侧放置内容为：望远镜(置于观景平台)、气象监测装置(置于仪器台1)，同时预留位置给科研人员放置其他所需仪器(仪器台2)，并设置人员走动空间及安装防护栏。不可开启半侧放置内容为：风光柴互补发电机组。此外，雨水收集装置横跨可开启、不可开启部分。太阳能光伏板安装于不可开启的半扇屋顶上，屋顶风车同样位于此。

[0044] 舱体旋转控制策略：

[0045] 本方案舱体旋转受传感器自动控制旋转与人为控制旋转两种控制方式的共同作用。

[0046] 传感器自动控制旋转：安装在太阳光伏板的传感器，感受光线方向的改变时，导致系统输出信号产生偏差，当偏差达到一定幅度时，传感器输出信号控制舱体旋转，从而改变太阳光线与光伏板成角，完成一次调整。如此进行实时调整，时刻沿着太阳的运行轨迹追随太阳，实现光伏自动跟踪，使太阳能光伏板朝向随太阳照射方向变化，从而增加光伏阵列接收到的太阳辐射量，提高太阳能光伏发电系统的总体发电量。

[0047] 人为控制旋转：根据人的采光、观测需要，人工调整舱体旋转方向及角度，此种控制方式优先级高于光伏传感器自动控制，即光伏追踪系统控制舱体朝向与人为控制不一致时，以人为控制优先。

[0048] 海岛舱电力输送模式：

[0049] 在旋转中，中轴与房屋主体结构产生相对运动，海岛舱的中空柱（即中心轴）内安装一导电棒，同时每一层内又有电刷与导电棒相连，可以确保每一层电力的供应。由于电刷与房屋主体运动状态一致，故导电棒根据电力输送量及电刷运动状态调整其转动状态。

[0050] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

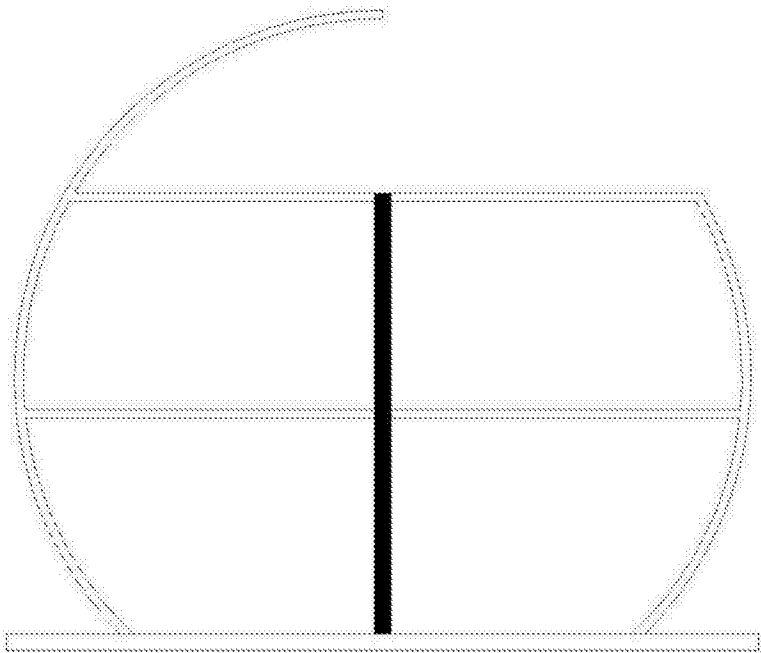


图1

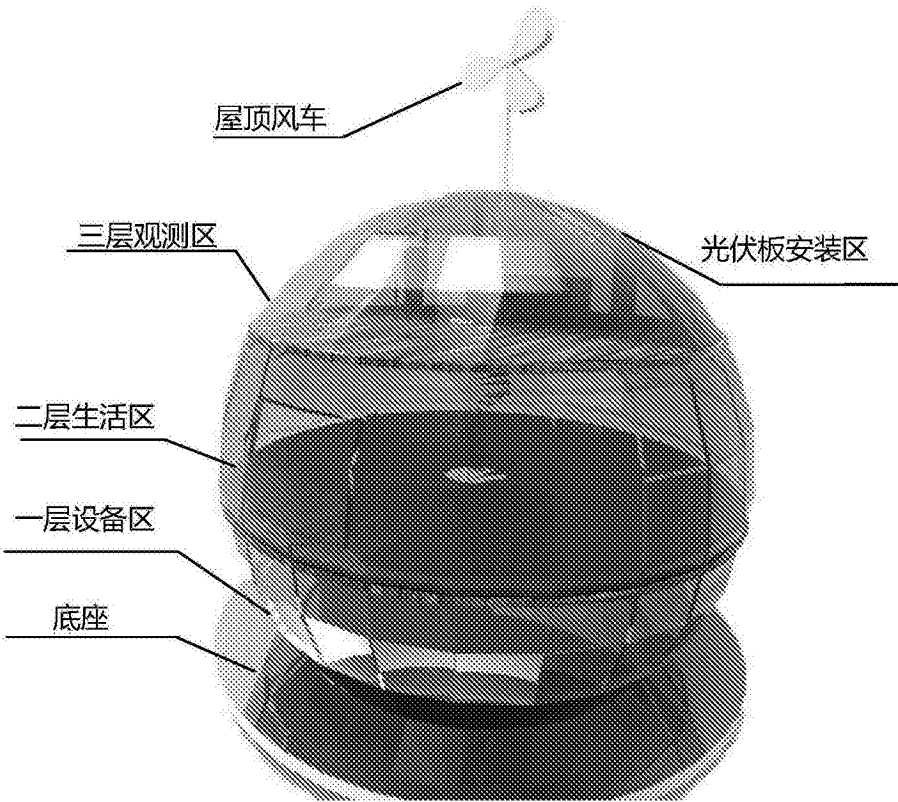


图2

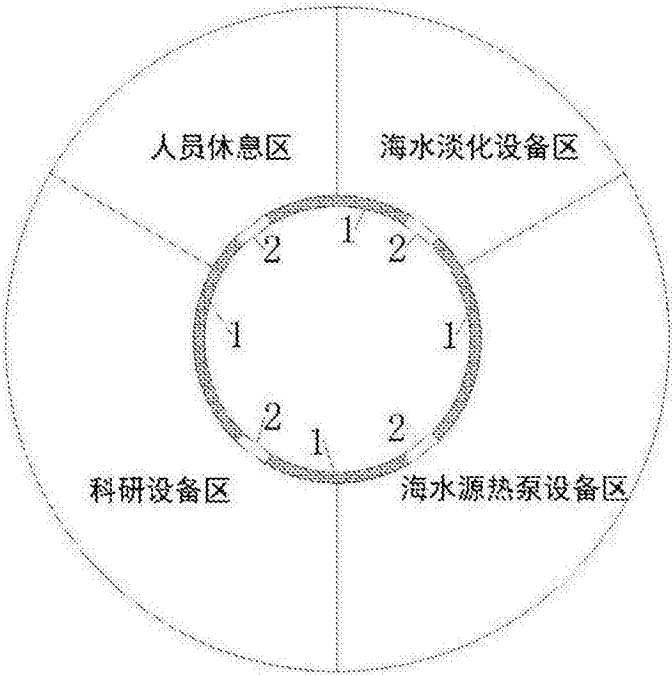


图3

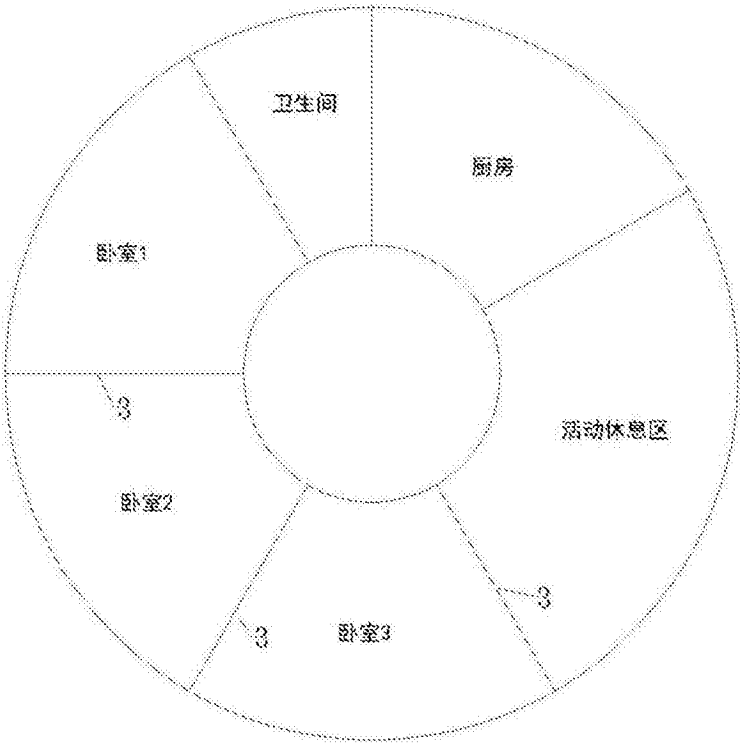


图4

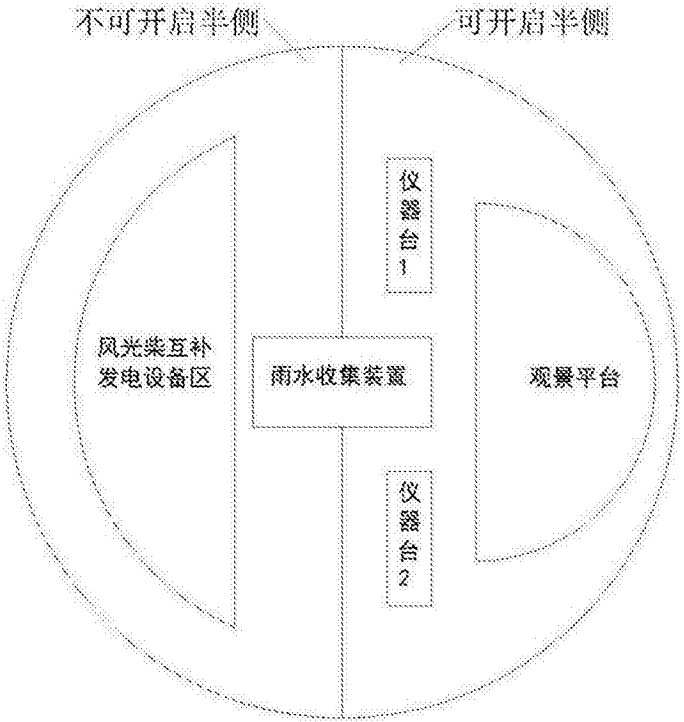


图5

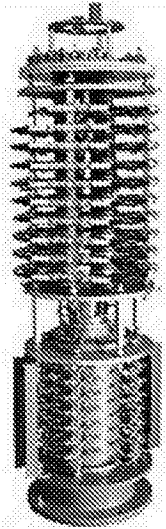


图6