



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216554195 U

(45) 授权公告日 2022. 05. 17

(21) 申请号 202123233085.2

(22) 申请日 2021.12.21

(73) 专利权人 北京赛智新创科技有限公司  
地址 100176 北京市大兴区北京经济技术  
开发区(大兴)长恒路20号院34号楼1  
至4层101

(72) 发明人 杨军 鲍洪义

(74) 专利代理机构 北京志霖律师事务所 11575  
专利代理师 张文祎

(51) Int. Cl.  
F03B 13/20 (2006.01)  
H02K 7/18 (2006.01)  
H02K 35/02 (2006.01)  
H02J 7/32 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

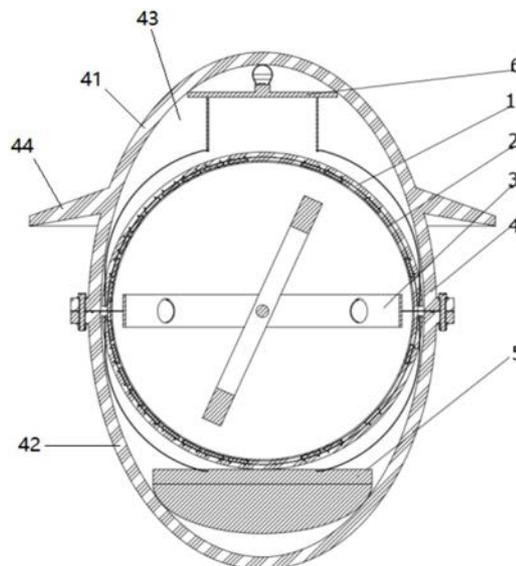
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

## (54) 实用新型名称

一种基于钟摆振荡原理的海上漂浮式波浪发电装置

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种基于钟摆振荡原理的海上漂浮式波浪发电装置,包括壳体、永磁球体、线圈嵌体、全向平衡环和储电装置;所述壳体包括上壳体和下壳体,所述上壳体和下壳体通过端部法兰可密封对接固定,壳体内部形成椭圆形或近似椭圆形空腔;所述永磁球体设置在壳体内,且永磁球体左右两端固定在壳体中部;所述线圈嵌体设置在永磁球体内,与永磁球体贴靠在一起;所述线圈嵌体包括线圈体和线圈束;所述全向平衡环包括外平衡环、内平衡环和旋转轴;所述全向平衡环设置在线圈嵌体内部;所述储电装置包括整流电路板和电池。本实用新型适用远海风浪较大的情况,装置内的平衡环感知运动并持续切割磁力线,从而产生源源不断的电力,为电池充电。



1. 一种基于钟摆振荡原理的海上漂浮式波浪发电装置,其特征在于:包括壳体、永磁球体、线圈嵌体、全向平衡环和储电装置;

所述壳体包括上壳体和下壳体,所述上壳体和下壳体通过端部法兰可密封对接固定,壳体内部形成椭圆形或近似椭圆形空腔;

所述永磁球体设置在壳体内,且永磁球体左右两端固定在壳体中部;

所述线圈嵌体设置在永磁球体内,与永磁球体贴靠在一起;

所述线圈嵌体包括线圈体和线圈束;

所述全向平衡环包括外平衡环、内平衡环和旋转轴;所述旋转轴穿过外平衡环和内平衡环的中心,且所述旋转轴与外平衡环和内平衡环均为可旋转连接结构;所述内平衡环内壁上设有磁极相反的第一永磁体和第二永磁体;所述外平衡环圆周上设有若干旋转球,所述旋转球可顶靠在永磁球体内滑动;

所述全向平衡环设置在线圈嵌体内部;

所述储电装置包括整流电路板和电池,且所述线圈束通过导电线与整流电路板连接。

2. 根据权利要求1所述的海上漂浮式波浪发电装置,其特征在于:所述下壳体的底部设有配重,使得下壳体的重量是上壳体重量的2-4倍。

3. 根据权利要求1所述的海上漂浮式波浪发电装置,其特征在于:所述上壳体上设有鳍状体。

4. 根据权利要求1所述的海上漂浮式波浪发电装置,其特征在于:所述壳体表面光滑。

5. 根据权利要求1所述的海上漂浮式波浪发电装置,其特征在于:所述上壳体和下壳体的法兰通过螺栓固定在一起。

6. 根据权利要求1所述的海上漂浮式波浪发电装置,其特征在于:所述外平衡环圆周上的旋转球设有至少3个。

7. 根据权利要求1所述的海上漂浮式波浪发电装置,其特征在于:所述上壳体内的顶部设有用电装置,该用电装置通过导电线与电池连接。

8. 根据权利要求1所述的海上漂浮式波浪发电装置,其特征在于:所述上壳体外设有用电装置,所述电池通过防水端子与用电装置连接。

9. 根据权利要求1所述的海上漂浮式波浪发电装置,其特征在于:所述储电装置设置在下壳体内的底部。

## 一种基于钟摆振荡原理的海上漂浮式波浪发电装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种海洋波浪能转化为电能的机械装置,具体涉及一种基于钟摆振荡原理的海上漂浮式波浪发电装置。

### 背景技术

[0002] 海洋波浪是由于海风、海潮等因素的影响,在海水的表面形成高低起伏的波浪,海浪中蕴藏中巨大的可再生能源,相较于石化材料燃烧所获得能量来说,具有绿色环保,取之不竭等优势,激励着人们一直努力探索利用波浪能发电的方法和装置。目前波浪能发电所面临的问题发电成本高昂,发电功率小,具有不稳定性,需要能找到一种能够持续将波浪能转化成电能的高效装置。同时,由于波浪能的采集环境在河水甚或海水中,因此其对材料防腐的要求是在保证经济性的前提下具有良好的防腐性能。

[0003] 根据波能的利用原理,通常波能转化成电能分为三级,第一级波能捕获,第二级为中间转换和传输系统,第三级为发电机输出电能以供负荷用电。由于每一级之间都存在着功率衰减,也就存在着能量的耗散,总的采集效率约为10-30%;

[0004] 波浪能转化电能的方法有很多种,通常的波浪能转化装置,由漂浮设备和锚定系统两大部分组成,漂浮设备浮于海面,可以随海浪运动而运动,锚定系统通常安装在海床或者岸边,起固定漂浮设备的作用。需要固定其中一部分,另一部分在波浪的作用下相对运动,从而利用相对位移来发电,根据工作原理可以分为振荡浮子式、振荡水柱式、筏式、鸭式、越浪式、推摆式等,或者根据能量传递的方式可以分为气动式、液压式、机械式和磁动式等。这些设备都需要下锚固定使其漂浮到水面上,长期部署则会附着滋生海生物。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种基于钟摆振荡原理的海上漂浮式波浪发电装置。该装置除去了下锚固定的装置,不需要固定其中的某一部分,减少了锚链等的资金投入。同时,本实用新型可以更好适用远海风浪较大的情况,装置内的平衡环感知运动并持续切割磁力线,从而产生源源不断的电力,为电池充电;该装置适用于随风浪漂浮的水面或水下航行器,利用风浪的起伏势能和跌落的动能来发电,为航行器采集信息和收发信息的电池源提供电源,以增强其作业时长,增强其续航作业能力。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型采用如下的技术方案:

[0007] 一种基于钟摆振荡原理的海上漂浮式波浪发电装置,包括壳体、永磁球体、线圈嵌体、全向平衡环和储电装置;

[0008] 所述壳体包括上壳体和下壳体,所述上壳体和下壳体通过端部法兰可密封对接固定,壳体内部形成椭圆形或近似椭圆形空腔;

[0009] 所述永磁球体设置在壳体内,且永磁球体左右两端固定在壳体中部;

[0010] 所述线圈嵌体设置在永磁球体内,与永磁球体贴靠固定在一起;

[0011] 所述线圈嵌体包括线圈体和线圈束;

[0012] 所述全向平衡环包括外平衡环、内平衡环和旋转轴；所述旋转轴穿过外平衡环和内平衡环的中心，且所述旋转轴与外平衡环和内平衡环均为可旋转连接结构；所述内平衡环内壁上设有磁极相反的第一永磁体和第二永磁体；所述外平衡环圆周上设有若干旋转球，所述旋转球可顶靠在线圈嵌体内滑动；

[0013] 所述全向平衡环设置在线圈嵌体内部；

[0014] 所述储电装置包括整流电路板和电池，且所述线圈束通过导电线与整流电路板连接。

[0015] 在一种实施方式中，所述下壳体的底部设有配重，使得下壳体的重量是上壳体重量的2-4倍。

[0016] 在一种实施方式中，所述上壳体上设有鳍状体。

[0017] 在一种实施方式中，所述壳体采用陶瓷与树脂复合材料，且在壳体表面进行光滑处理，例如抛光。

[0018] 在一种实施方式中，所述上壳体和下壳体的法兰通过螺栓固定在一起。

[0019] 在一种实施方式中，所述外平衡环圆周上的旋转球设有至少3个。

[0020] 在一种实施方式中，所述上壳体内的顶部设有用电装置，该用电装置通过导电线与电池连接。

[0021] 在一种实施方式中，所述上壳体外设有用电装置，所述电池通过防水端子与用电装置连接。

[0022] 在一种实施方式中，所述储电装置设置在下壳体内部的底部。

[0023] 本实用新型所记载的任何范围包括端值以及端值之间的任何数值以及端值或者端值之间的任意数值所构成的任意子范围。

[0024] 如无特殊说明，本实用新型中的各原料均可通过市售购买获得，本实用新型中所用的设备可采用所属领域中的常规设备或参照所属领域的现有技术进行。

[0025] 与现有技术相比较，本实用新型具有如下有益效果：

[0026] 1) 本实用新型采用了简单的机械结构，使波浪的机械运动与感应磁力变化直接结合，从而利用磁力的变化直接产生了电能，相较于其他装置，减少了能量转换层级，捕获即转化，从而减少了在捕获和转化之间的能量损耗，提高了转化效率。

[0027] 2) 本实用新型采用了旋转惯性平衡环旋转原理，使得全向风浪都可以用来将波浪能转化成电能，由于全向旋转平衡环的存在，使得电能的转化会在平衡环的复原摆动中不断产生，直到外部环境恢复平衡，对于波浪的波高和波长等变化基本不受影响，可以适应更广阔的海洋环境。

[0028] 3) 本实用新型采用了外壳下部配重，使得整体的稳定性良好，具有较好的防倾覆性能，抗风暴能力强。

[0029] 4) 本实用新型的外壳采用了陶瓷与树脂复合材料，具有高强度和低密度的复合特性，由于表面采用了光滑处理，可以有效避免海生物的滋生和附着。

[0030] 5) 本实用新型可以集成在远海无动力运动鳍的水下和水面机器人上，通过风浪的作用而发电，从而有效延长其电池的使用时间，在海底地形勘探和科学考察中具有较有益的影响。

## 附图说明

- [0031] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细的说明
- [0032] 图1为本实用新型的剖视示意图；
- [0033] 图2为本实用新型的立体局部剖视示意图；
- [0034] 图3为本实用新型的永磁球体的结构示意图；
- [0035] 图4为本实用新型的线圈嵌体及永磁球体的外形示意图；
- [0036] 图5为本实用新型的线圈嵌体剖视示意图；
- [0037] 图6为本实用新型的线圈嵌体结构示意图；
- [0038] 图7为全向平衡环的正视结构示意图；
- [0039] 图8为全向平衡环的立体结构示意图；
- [0040] 图9为本实用新型的壳体的结构示意图；
- [0041] 图10为本实用新型的储电装置结构示意图；
- [0042] 图11为浮标灯的结构示意图。

## 具体实施方式

[0043] 为了更清楚地说明本实用新型,下面结合优选实施例对本实用新型做进一步的说明。本领域技术人员应当理解,下面所具体描述的内容是说明性的而非限制性的,不应以此限制本实用新型的保护范围。

[0044] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

[0045] 需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0046] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0047] 参见图1所示,作为本实用新型的一个方面,本实用新型一种基于钟摆振荡原理的海上漂浮式波浪发电装置,包括壳体4、永磁球体1、线圈嵌体2、全向平衡环3和储电装置5；

[0048] 参见图9所示,所述壳体4包括上壳体41和下壳体42,所述上壳体41和下壳体42通过端部法兰可密封对接固定,壳体4内部形成椭圆形或近似椭圆形空腔43；

[0049] 参见图3所示,所述永磁球体1设置在壳体4内,且永磁球体1左右两端固定在壳体4内中部；

[0050] 参见图4-图6所示,所述线圈嵌体2设置在永磁球体1内,与永磁球体1贴靠在一起；可以理解,永磁球体1和线圈嵌体2贴靠固定在一起后,使得二者之间的相对位置不会发生变化；

[0051] 所述线圈嵌体2包括线圈体21和线圈束22；可以理解,线圈束缠绕在线圈体外,形

成发电线圈；

[0052] 参见图7和图8所示，所述全向平衡环3包括外平衡环31、内平衡环34和旋转轴33；所述旋转轴33穿过外平衡环31和内平衡环34的中心，且所述旋转轴33与外平衡环31和内平衡环34均为可旋转连接结构；可以理解，通过在旋转轴两端和外平衡环的连接处设置滚动轴承，并在旋转轴和内平衡环的连接处设置滚动轴承即可实现“可旋转连接”的方式；

[0053] 所述内平衡环34内壁上设有磁极相反的第一永磁体35和第二永磁体36；

[0054] 所述外平衡环31圆周上设有若干旋转球32，所述旋转球32可顶靠在永磁球体1内滑动；通过前述设置，所述全向平衡环3可以在线圈嵌体2内随意滑动，所述外平衡环31和内平衡环34可以绕旋转轴33随意转动；

[0055] 所述全向平衡环3设置在线圈嵌体2内部；

[0056] 参见图1和图10所示，所述储电装置5包括整流电路板51和电池52，且所述线圈束22通过导电线与整流电路板51连接。

[0057] 在某些实施例中，所述下壳体42的底部设有配重(图中未显示)，使得下壳体42的重量是上壳体重量的2-4倍。可以理解，通过配重，使得本实用新型整体的稳定性良好，具有较好的防倾覆性能，抗风暴能力强。

[0058] 在某些实施例中，所述上壳体41上设有鳍状体44。用于本实用新型漂浮过程中的稳定性。

[0059] 在某些实施例中，所述壳体4采用陶瓷与树脂复合材料，且在壳体表面进行光滑处理，例如抛光。可以理解，由于采用了陶瓷与树脂复合材料，使壳体具有高强度和低密度的复合特性，由于壳体表面采用了光滑处理，可以有效避免海生物的滋生和附着。

[0060] 在某些实施例中，所述上壳体41和下壳体42的法兰通过螺栓固定在一起。

[0061] 在某些实施例中，所述外平衡环31圆周上的旋转球设有至少3个。

[0062] 在某些实施例中，所述上壳体41内的顶部设有用电装置6，该用电装置6通过导电线与电池52连接。在本实用新型中，所述用电装置包括但不限于水下和水面机器人、水面航行器、潜航器或浮标灯等。图1和图11中所示的浮标灯6并非表明本实用新型局限于浮标发电所用的一种装置，仅仅是应用案例的一个具体说明或示意。在浮标灯的具体实施中，浮标灯6可以安置在壳体4的内部，壳体4的上壳体41则需要采用透明的局部设计，或通过添加视窗的方式。

[0063] 在某些实施例中，所述上壳体41外设有用电装置，所述电池通过防水端子与用电装置连接。可以将电池电力使用防水端子的方式引出到其他需要充电的设备上。

[0064] 在某些实施例中，所述储电装置5设置在下壳体42内的底部。

[0065] 本实用新型的使用原理如下：

[0066] 当波浪首先冲击本装置的壳体4时，外壳体4上的鳍状体容易持续受到风浪的冲击影响，上部出现偏移，平衡环3的内部平衡环34和外部平衡环31由于惯性的影响，会试图保持原来的静止。由于壳体4和永磁球环1和线圈嵌体2连接固定，因此会与平衡环3产生相对运动，此相对运动会使得平衡环上的永磁铁35和永磁铁36与永磁球环1的矢量组合的磁场产生急剧变化，并形成掠过线圈嵌体2上的线圈体21的磁场变化，从而在线圈体21中感应出感应电流。感应电流通过组合连接，流经线圈束22而到达整流电路板51和电池52，电流整流电路板51对电流进行逆变和电压调节，形成稳定可存储的电能量，存储在电池52中。

[0067] 显然,本实用新型的上述实施例仅仅是为清楚地说明本实用新型所作的举例,而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无法对所有的实施方式予以穷举。凡是属于本实用新型的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型的保护范围之列。

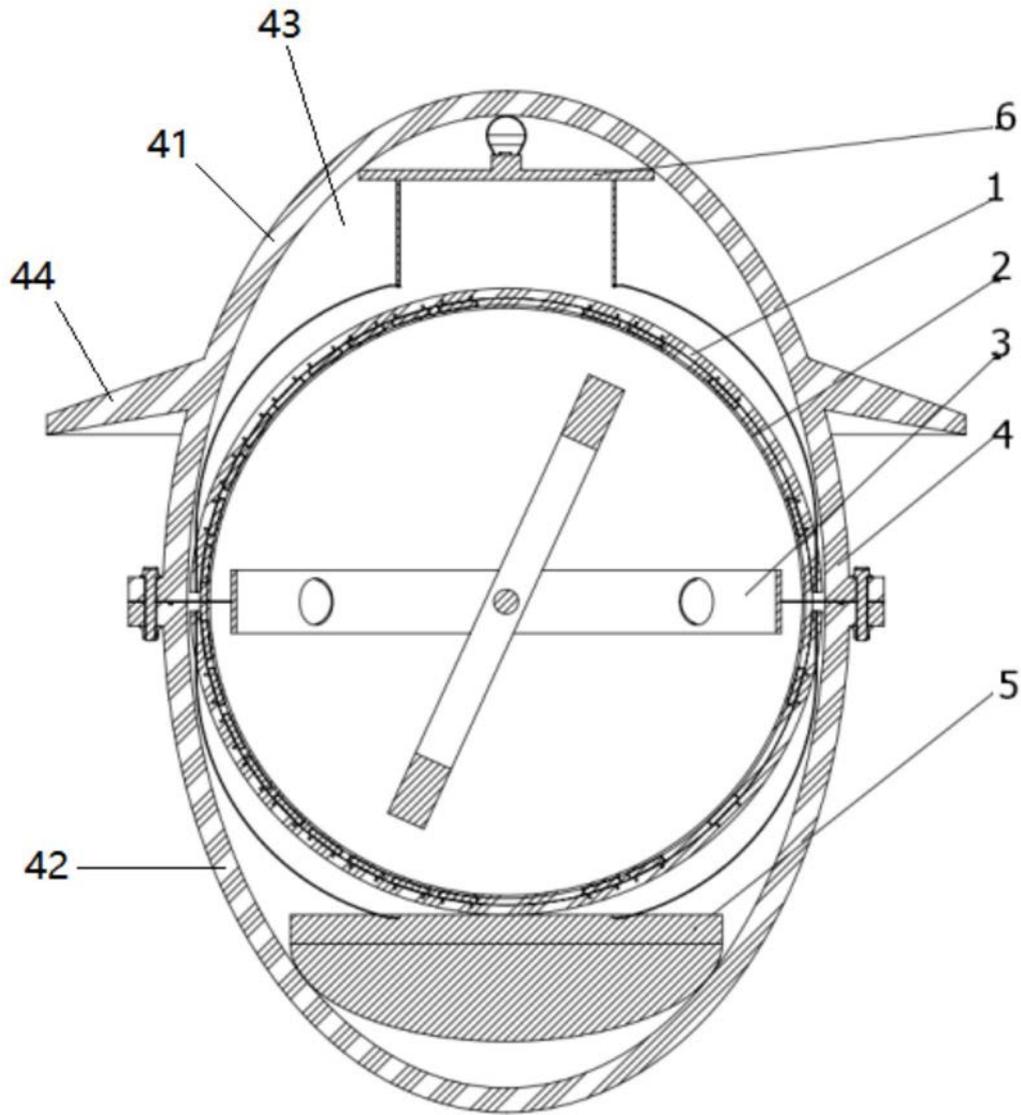


图1

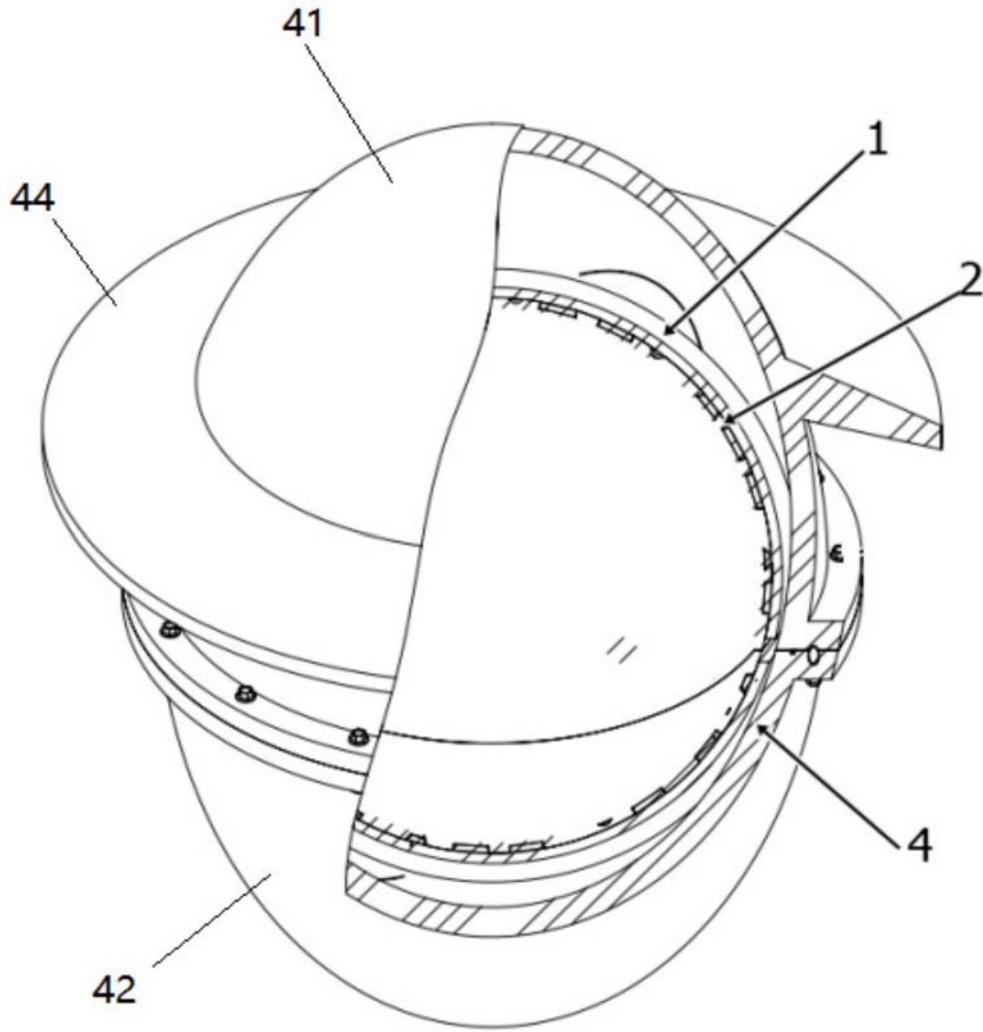


图2

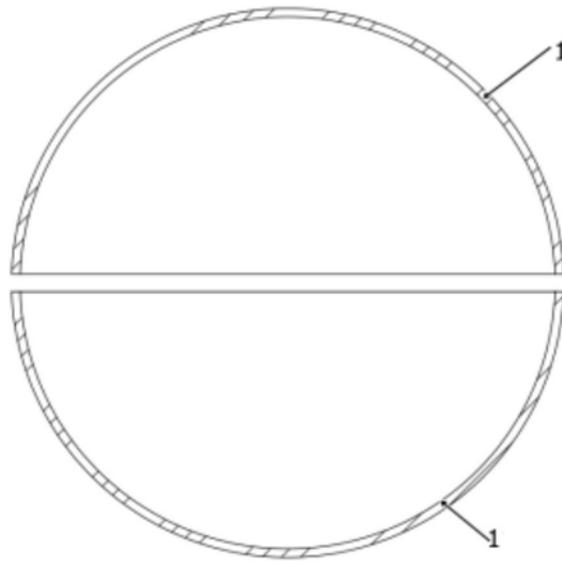


图3

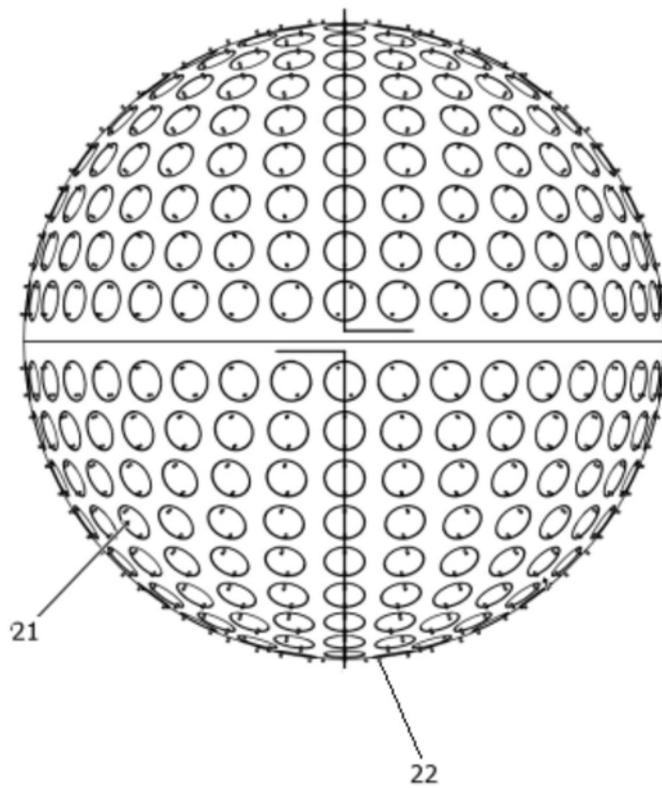


图4

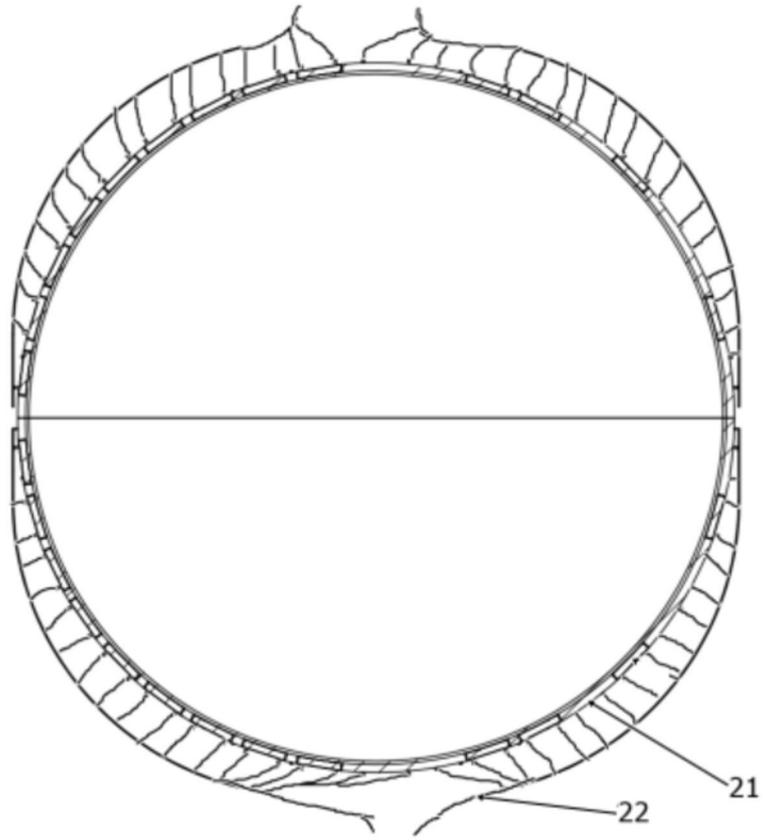


图5

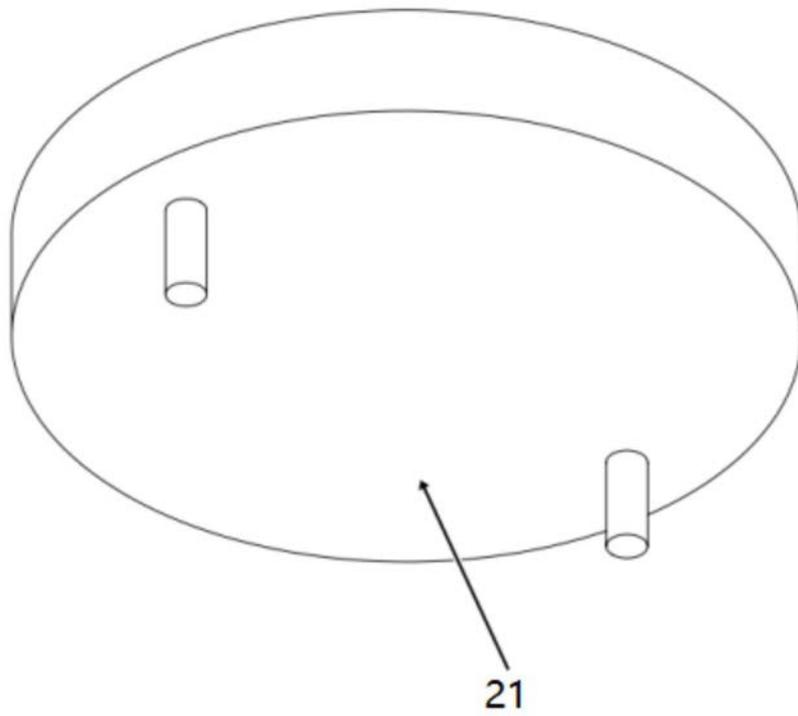


图6

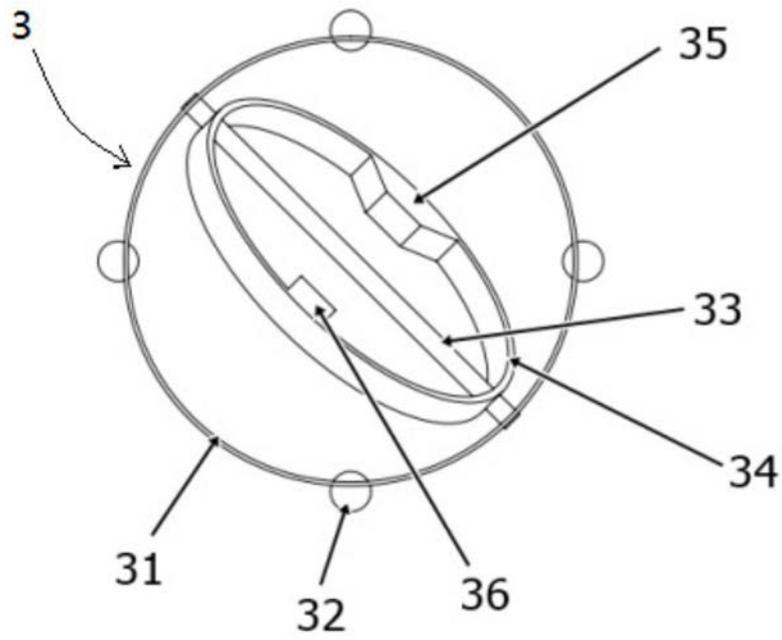


图7

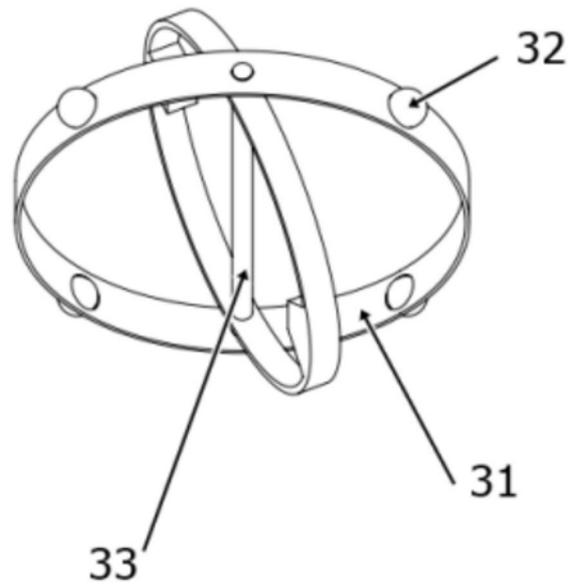


图8

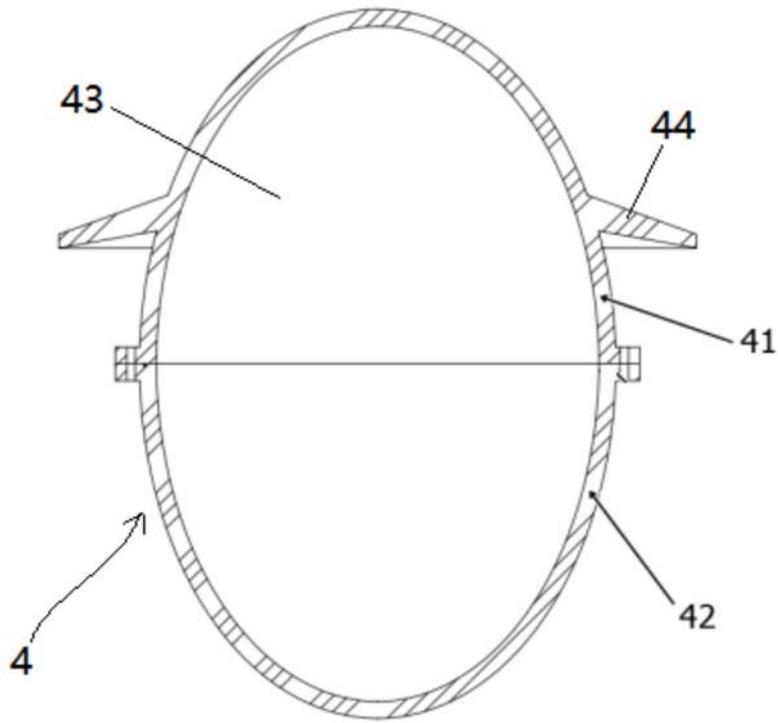


图9

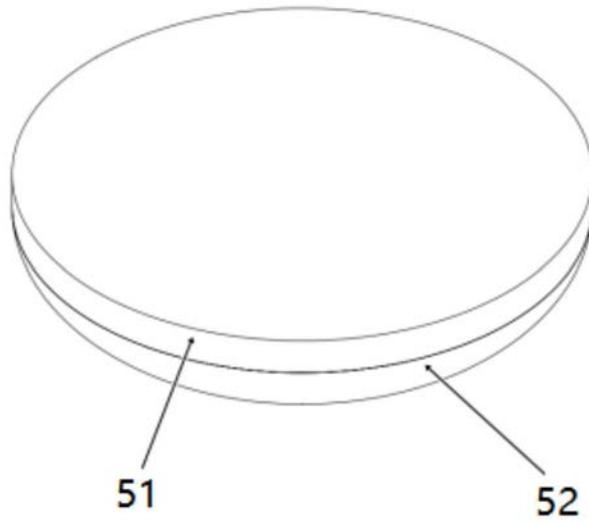


图10

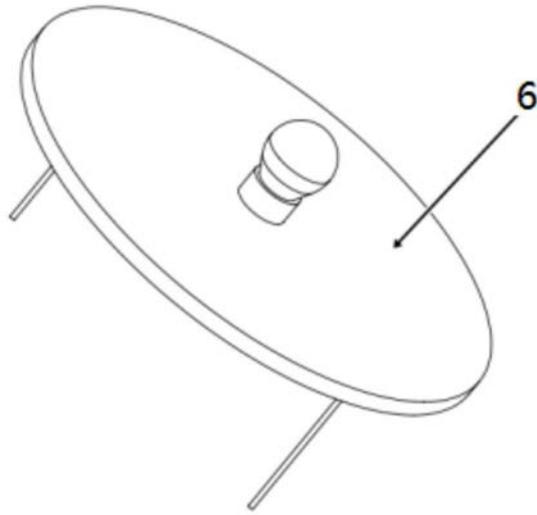


图11