



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112412687 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 24

(21) 申请号 202011361247.8

B63B 22/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.27

B63B 22/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112412687 A

(56) 对比文件
CN 109209742 A, 2019.01.15
EP 3456956 A1, 2019.03.20

(43) 申请公布日 2021.02.26

审查员 郝曼

(73) 专利权人 武汉大学
地址 430072 湖北省武汉市武昌区珞珈山
武汉大学

(72) 发明人 蔡元奇 刘洋

(74) 专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 42222
专利代理师 龚雅静

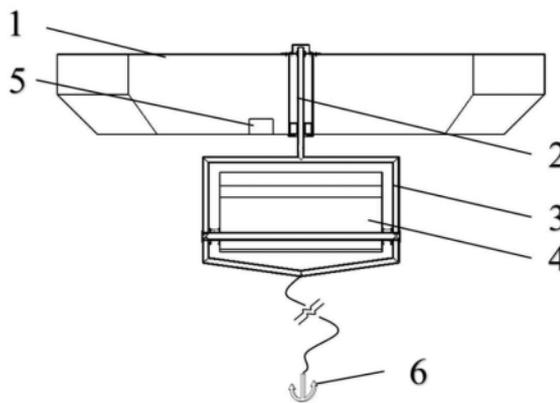
(51) Int. Cl.
F03B 13/18 (2006.01)
F03B 11/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称
一种浮标式电源

(57) 摘要

本发明公开了一种浮标式电源,包括支撑架、浮标、主动共振C式浮力摆波浪能发电装置和蓄电池,支撑架包括连接轴和刚架,连接轴上部与浮标连接,下部与刚架固定,刚架底部设有固定的第一横梁,主动共振C式浮力摆波浪能发电装置挂设在第一横梁上,蓄电池设在浮标内且与主动共振C式浮力摆波浪能发电装置电连接,实现主动共振C式浮力摆波浪能发电装置和浮标与波浪调谐,并且控制主动共振C式浮力摆波浪能发电装置与浮标反相位转动,通过主动共振C式浮力摆波浪能发电装置与浮标之间的相对转动实现高效发电。



1. 一种浮标式电源,其特征在于:包括支撑架、浮标、主动共振C式浮力摆波浪能发电装置和蓄电池,所述支撑架包括连接轴和刚架,所述连接轴上部与所述浮标连接,下部与所述刚架固定,所述刚架底部设有固定的第一横梁,所述主动共振C式浮力摆波浪能发电装置挂在所述第一横梁上且能够相对于所述第一横梁转动,所述蓄电池设在所述浮标内且与所述主动共振C式浮力摆波浪能发电装置电连接,浮标与主动共振C式浮力摆波浪能发电装置与波浪调谐,使主动共振C式浮力摆波浪能发电装置和浮标反相位转动,使主动共振C式浮力摆波浪能发电装置持续为浮标供电,所述浮标为圆盘状结构,所述浮标中部设有贯通的支撑柱,所述连接轴上部穿过所述支撑柱,所述连接轴顶端与所述支撑柱通过限位机构限制所述连接轴的轴向移动,所述连接轴中端和所述支撑柱间设有限制所述连接轴径向移动的限位块,使得所述主动共振C式浮力摆波浪能发电装置通过所述连接轴绕所述支撑柱转动,所述主动共振C式浮力摆波浪能发电装置为细长型结构,所述主动共振C式浮力摆波浪能发电装置的长度与所处海域海浪的波长相当,利用所述主动共振C式浮力摆波浪能发电装置的形体实现自动对浪;

主动共振C式浮力摆波浪能发电装置包括俘能系统、主轴、发电系统、筏式底座,发电系统和俘能系统安装筏式底座上;俘能系统用于俘获波浪能,再转换为机械能,并通过主轴传递给发电系统进行发电;俘能系统包括摆体,摆体呈密闭状舱室结构,舱室内设置有摆体质心调节机构,摆体两侧面是相互平行的垂直面,摆体两侧面之间与主轴固连,主轴通过轴承座安装在筏式底座上,设定:主轴轴心的两端为支铰点,摆体以该支铰点为中心旋转摆动,主轴的一端通过联轴器与发电系统的动力输入轴连接;

发电系统包括:链轮链条传动机构、增速器和永磁发电机;摆体两侧面之间舱室的外部是按设定形状构成的迎波面和背波面,摆体质心调节机构包括:配重、质心调节电机、稳定导杆、质心调节丝杠;质心调节电机用于驱动质心调节丝杠旋转,质心调节丝杠带动配重按设定程序升降,进而实时调节摆体的回复刚度,实现振动系统的自振周期调整;

摆体的主轴上设置有码盘,码盘用于测试摆体摆动的信号,再采用荷载识别方法,识别波浪周期及波激力,并依据识别的波浪周期实时调整摆体的自振周期,实现摆体与波浪的共振;

摆体的两侧面之间设置有迎波面和背波面,迎波面按波的入射设定为三种类型,即:平面形式、内凹圆弧形式、对称形式;背波面按:辐射力力臂最小、绕射力最大的要求设定外形,背波面的剖面形状为上大下小。

2. 根据权利要求1所述的浮标式电源,其特征在于:所述刚架上还设有可拆卸的第二横梁,所述第二横梁设在所述第一横梁的下方,所述第二横梁中部设有可拆卸的且向下锚系结构,拆除所述第二横梁和所述锚系结构后能够使所述浮标式电源处于自由漂浮状态发电。

3. 根据权利要求1所述的浮标式电源,其特征在于:所述浮标的平均密度和大小根据所述主动共振C式浮力摆波浪能发电装置的规格改变,使主动共振C式浮力摆波浪能发电装置处于浸没状态。

一种浮标式电源

技术领域

[0001] 本发明涉及海洋设备技术领域,具体涉及一种浮标式电源。

背景技术

[0002] 海洋浮标通常作为一种海洋水文水质气象自动观测站,需要长期、连续的为海洋研究、提供大量的资料。现有的海洋浮标多数采用蓄电池为主,辅以光电、风电的供电模式,由于光电、风电受天气影响较大,难以提供充足稳定的电源。当蓄电池电量用尽时,对蓄电池进行更换会产生高额的费用,因此,常规的海洋浮标供电模式是不经济的,应当采取更加高效的供电模式。

[0003] 海洋中存在大量的可利用能源,在海洋浮标周围分布着丰富的波浪能资源。波浪能相较于光电、风电是一种能流密度大、稳定、分布广泛的能量来源,并且对波浪能的利用不受天气、季节的影响。利用波浪能装置为浮标上设备提供充足的电力是完全可行的。

[0004] 传统的波浪能装置在海洋中运行发电时,由于其设计特点通常需要安装在固定的系泊系统上才能正常运行,否则不能正常工作。传统的波浪能装置对其支撑系统作用力非常大,系泊技术成为其关键技术,系泊系统的费用非常高昂,使得波浪能技术难以实用。另外,海浪的一个特点是具有时空性,即随时间和海域的变化,海浪的特性变化很大,传统的波浪能装置效率受海浪周期的影响很大,存在间歇式发电问题,即不能每天24小时稳定的发电。并且,传统的波浪能装置多采用液压换能级进行能量转换,采用液压换能的原因是其技术特点所致的,也是一种技术缺陷,液压系统增加了装置的复杂性,其维护要求很高,因此其可靠性较差,不适于海上浮标这类长期无人值守的设备。传统的波浪能装置效率不高,并且传统的波浪能装置体量非常大,不适合与浮标结合。因此,传统波浪能装置对浮标供电存在诸多难以解决的问题,不适合作为浮标供电电源。

发明内容

[0005] 根据现有技术的不足,本发明的目的是提供一种浮标式电源,在浮标上搭载主动共振C式浮力摆波浪能发电装置,实现主动共振C式浮力摆波浪能发电装置和浮标与波浪调谐,并且控制主动共振C式浮力摆波浪能发电装置与浮标反相位转动,通过主动共振C式浮力摆波浪能发电装置与浮标之间的相对转动实现高效发电,从而极大的消减了通过浮标和主动共振C式浮力摆波浪能发电装置作用于系泊系统上波浪荷载,形成自由漂浮式发电设备。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0007] 一种浮标式电源,包括支撑架、浮标、主动共振C式浮力摆波浪能发电装置和蓄电池,所述支撑架包括连接轴和刚架,所述连接轴上部与所述浮标连接,下部与所述刚架固定,所述刚架底部设有固定的第一横梁,所述主动共振C式浮力摆波浪能发电装置挂设在所述第一横梁上且能够相对于所述第一横梁转动,所述蓄电池设在所述浮标内且与所述主动共振C式浮力摆波浪能发电装置电连接,浮标与主动共振C式浮力摆波浪能发电装置构成的

系统与波浪调谐,使主动共振C式浮力摆波浪能发电装置和浮标反相位转动,使主动共振C式浮力摆波浪能发电装置持续为浮标供电。

[0008] 进一步地,所述浮标为圆盘状结构,所述浮标中部设有贯通的支撑柱,所述连接轴上部穿过所述支撑柱,所述连接轴顶端与所述支撑柱通过限位机构限制所述连接轴的轴向移动,所述连接轴中端和所述支撑柱间设有限制所述连接轴径向移动的限位块,使得所述主动共振 C式浮力摆波浪能发电装置通过所述连接轴绕所述支撑柱转动。

[0009] 进一步地,所述主动共振C式浮力摆波浪能发电装置为细长型结构,所述主动共振C式浮力摆波浪能发电装置的长度与所处海域海浪的波长相当,利用所述主动共振C式浮力摆波浪能发电装置的形体实现自动对浪。

[0010] 进一步地,所述浮标为细长型结构,所述浮标的长度与所处海域海浪的波长相当,所述连接轴上部与所述浮标固定,利用所述浮标的形体实现自动对浪。

[0011] 进一步地,所述刚架上还设有可拆卸的第二横梁,所述第二横梁设在所述第一横梁的下方,所述第二横梁中部设有可拆卸的且向下锚系结构,拆除所述第二横梁和所述锚系结构后能够使所述浮标式电源处于自由漂浮状态发电。

[0012] 进一步地,所述浮标的平均密度和大小根据所述主动共振C式浮力摆波浪能发电装置的规格改变,使主动共振C式浮力摆波浪能发电装置处于浸没状态。

[0013] 与现有技术相比,本发明具有以下优点和有益效果:

[0014] 1. 本发明所述的一种浮标式电源,将浮标式电源置于海洋中,主动共振C式浮力摆波浪能发电装置浸没在水下,浮标与主动共振C式浮力摆波浪能发电装置与波浪调谐,当主动共振C式浮力摆波浪能发电装置挂设在第一横梁上并转动时,实现浮标与主动共振C式浮力摆波浪能发电装置的反相位转动,使主动共振C式浮力摆波浪能发电装置持续为浮标供电。通过主动共振C式浮力摆波浪能发电装置与浮标之间的相对转动实现高效发电,从而极大的消减了通过浮标和主动共振C式浮力摆波浪能发电装置作用于系泊系统上波浪荷载,理想情况是作用于系泊系统的波浪荷载为零,可形成自由漂浮式发电设备,主动共振C式浮力摆波浪能发电装置与浮标的结合可为浮标每天24小时的供电,可扩展浮标的应用范围,为陆上技术向海上延伸提供基础技术。同时还大幅减低了波浪荷载对浮标系泊的作用力,大幅提高其安全性能和可靠性。这个技术还可形成海上漂浮式电源,为海洋平台、海上牧场、岛礁等海上活动供电。

[0015] 2. 本发明所述的一种浮标式电源,在浮标为圆盘状结构且主动共振C式浮力摆波浪能发电装置长度与波长接近时,可利用主动共振C式浮力摆波浪能发电装置的形体自动对浪,以利于最大的俘获波浪能。

[0016] 3. 本发明所述的一种浮标式电源,浮标为细长型结构时,浮标的长度与所处海域海浪的波长相当,从而利用浮标的体形实现自动对浪。

[0017] 4. 本发明所述的一种浮标式电源,可以与锚系结构连接,与传统的浮标锚系结构方式相同。

[0018] 5. 本发明所述的一种浮标式电源,在波浪周期变化时,浮标与主动共振C式浮力摆波浪能发电装置反相运动的固有频率可以调节至与波浪的频率一致,保证主动共振C式浮力摆波浪能发电装置实时实现高效发电。

附图说明

- [0019] 图1为本发明圆盘状结构的浮标带锚系结构剖视图。
- [0020] 图2为本发明圆盘状结构的浮标带锚系结构的结构示意图。
- [0021] 图3为本发明圆盘状结构的浮标内部结构示意图。
- [0022] 图4为本发明圆盘状结构的浮标局部断裂视图。
- [0023] 图5为本发明圆盘状结构的浮标不带锚系结构的结构示意图。
- [0024] 图6为本发明细长型结构的浮标带锚系结构的剖视图。
- [0025] 图7为本发明细长型结构的浮标带锚系结构的结构示意图。
- [0026] 图8为本发明细长型结构的浮标不带锚系结构的结构示意图。
- [0027] 图9为本发明细长型结构的浮标带锚系结构且刚架直接与浮标固定的结构示意图。
- [0028] 图10为本发明细长型结构的浮标不带锚系结构且刚架直接与浮标固定的结构示意图。
- [0029] 图11为本发明波长远大于浮标长度时的结构示意图。
- [0030] 图中：1、浮标；2、连接轴；3、刚架；4、主动共振C式浮力摆波浪能发电装置；5、蓄电池；6、锚系结构；7、第二密封圈；8、推力轴承；9、支撑柱；10、第一密封圈；11、法兰盘；12卡簧；13、限位块；14、防水盖。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0032] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“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发明和简化描述，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发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，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”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0033] 一种浮标式电源，参照图1-图11所示，包括支撑架、浮标1、主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4和蓄电池5，支撑架包括连接轴2和刚架3，连接轴2上部与浮标1连接，下部与刚架3固定，刚架3底部设有固定的第一横梁，主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4挂设在第一横梁上且能够相对于第一横梁转动，蓄电池5设在浮标1内且与主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4电连接。

[0034] 针对海洋浮标供电需求，基于主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4的优异特性，本发明提出了利用浮标1搭载主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4的波浪能发电技术，其目的在于为海洋浮标上的仪器设备提供一种浮标式电源，并为陆用技术向海上延伸提供基础。

[0035] 中国专利CN109973288B公开了一种主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4，主动共

振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 可以主动与波浪调谐, 实现持续高效利用波浪能发电, 可每天 24 小时发电, 且体量小。浮标 1 和主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 组成的系统工作时与波浪处于调谐共振状态, 不需要液压换能, 其结构简单, 可靠性高, 易维护, 易实现, 制造安装和运行维护成本低。同时由于共振, 主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 对其支撑系统的作用力小, 也可大幅提高其安全性和可靠性。

[0036] 主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 对浮标 1 不提供有效的荷载。浮标 1 搭载主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 后, 系统的整体质心低, 可以增强系统的抗倾覆能力。

[0037] 在使用过程中, 将本发明置于海洋中, 浮标 1 搭载的仪器设备重量等都是控制参数, 利用主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4, 建立新的控制系统, 根据海况实时控制浮标 1 式电源与海浪调谐, 并控制浮标 1 与主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 反相位转动。

[0038] 将浮标式电源置于海洋中, 主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 浸没在水下, 浮标 1 和主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 组成的系统工作时与波浪处于调谐共振状态, 当主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 挂设在第一横梁上并转动时, 实现浮标 1 与主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 的反相位转动, 从而将波浪能转换为主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 与浮标之间的机械能, 使主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 持续为浮标 1 供电。通过主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 与浮标 1 之间的相对转动实现高效发电, 从而极大的消减了通过浮标 1 和主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 作用于系泊系统上波浪荷载, 理想情况是作用于系泊系统的波浪荷载为零, 可形成自由漂浮式发电设备, 主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 与浮标 1 的结合可为浮标 1 每天 24 小时的供电, 可扩展浮标 1 的应用范围, 为陆上技术向海上延伸提供基础技术。同时还大幅减低了波浪荷载对浮标系泊的作用力, 大幅提高其安全性能和可靠性。这个技术还可形成海上漂浮式电源, 为海洋平台、海上牧场、岛礁等海上活动供电。

[0039] 刚架 3 采用钢管制成, 其内部可以布设导线, 导线连接主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 内部的发电机和浮标 1 内部的蓄电池 5。在波浪作用下, 主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 绕第一横梁摆动, 进而将波浪能转化为电能, 然后源源不断地将电力输送至蓄电池 5 内存储以供其他用电设备使用。浮标 1 与主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 反相运动的固有频率可以调节至与波浪的频率一致, 这是通过主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 内部配重块位置移动完成的。通过控制浮标 1 和主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 组成的振动系统的反相运动固有频率与波浪调谐, 可以在任意波浪周期下实现高效发电。同时还可以降低主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 对浮标 1 的作用力, 提高系统整体运行的稳定性和安全性。

[0040] 在一个实施例中, 参照图 1-图 5 所示, 浮标 1 为圆盘状结构, 浮标 1 中部设有贯通的支撑柱 9, 连接轴 2 上部穿过支撑柱 9, 连接轴 2 顶端与支撑柱 9 通过限位机构限制连接轴 2 的轴向移动, 连接轴 2 中端和支撑柱 9 间设有限制连接轴 2 径向移动的限位块 13, 多个隔板 7 以支撑柱 9 为中心对称设在浮标 1 内, 蓄电池 5 安放在浮标 1 内部。

[0041] 在该实施例中, 主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 为细长型结构, 主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 的长度与所处海域海浪的波长相当, 从而利用主动共振 C 式浮力摆波浪能发电装置 4 的体形实现自动对浪。

[0042] 另外, 通过限位机构限制连接轴 2 的轴向移动, 以及通过限位块 13 限制连接轴 2 径

向移动,当主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4挂在第一横梁上并转动时,实现浮标1与主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4的反相位转动,同时使连接轴2和浮标1只能相对转动,可使主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4通过连接轴2绕浮标1支撑柱9转动,这种布置形式用在浮标1为圆盘状结构且主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4长度与波长接近时,可利用主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4的形体自动对浪,以利于最大的俘获波浪能。

[0043] 主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4和第一横梁间设有第一密封圈10,第一密封圈10可以采用橡胶制成,第一密封圈10的弹性势能可以转化为主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4摆动的动能,而不会带来摩擦损耗,可以进一步提高波浪能的转换效率。

[0044] 为了避免海水的腐蚀效应,浮标1可以采用不锈钢板制造。

[0045] 具体地,限位机构包括法兰盘11和推力轴承8,法兰盘通过螺栓固定在浮标1上,一个推力轴承8设在法兰盘11顶部,该推力轴承8套设在连接轴2上并通过卡簧12限位,从而限制连接轴2向上移动,连接轴2上设有轴肩,另一个推力轴承8套设在连接轴2并卡设在法兰盘11底部和轴肩之间,从而限制连接轴2向下移动。限位块13为圆筒形结构,套设在连接轴2上并设在支撑柱9和连接轴2间,限制连接轴2的径向移动。

[0046] 连接轴2和限位块13间以及限位块13和支撑柱9间均设有第二密封圈7,通过设置第二密封圈7,可以防止海水进入支撑柱9内部,减少海水对零部件的腐蚀。

[0047] 在另一个实施例中,参照图6-图11所示,浮标1为细长型结构,连接轴2上部与浮标1固定,当主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4挂在第一横梁上并转动时,实现浮标1与主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4的反相位转动。

[0048] 在该实施例中,浮标1为矩形腔体或船型腔体结构,浮标1的长度与所处海域海浪的波长相当,从而利用主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4和浮标1的体形实现自动对浪。

[0049] 在该实施例中,可去掉连接轴2,直接将刚架3顶部与浮标1固定。

[0050] 刚架3上还设有可转动且可拆卸的第二横梁,第二横梁设在第一横梁的下方,第二横梁中部设有可拆卸的且向下的锚系结构6,与传统的浮标1锚系连接方式相同,使得刚架3、第一横梁、第二横梁共同形成“日”形结构。第二横梁和锚系结构6可去掉使得浮标式电源处于自由漂浮状态发电。

[0051] 浮标1的平均密度和大小根据主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4的规格的改变,使主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4处于浸没状态。主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4质量与其排水质量相等,在静水中主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4对浮标1的作用力为零。C主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4处于浸没状态,其浸没深度应为发电功率最大时的深度。

[0052] 为了防止支撑柱9内进入海水和雨水,浮标1顶部还设有防水盖14。

[0053] 主动共振C式浮力摆波浪能发电装置4包括俘能系统、主轴、发电系统、筏式底座,发电系统和俘能系统安装筏式底座上;俘能系统用于俘获波浪能,再转换为机械能,并通过主轴传递给发电系统进行发电;俘能系统包括摆体,摆体呈密闭状舱室结构,舱室内设置有摆体质心调节机构,摆体两侧面是相互平行的垂直面,摆体两侧面之间与主轴固连,主轴通过轴承座安装在筏式底座上,设定:主轴轴心的两端为支铰点,摆体以该支铰点为中心旋转摆动,主轴的一端通过联轴器与发电系统的动力输入轴连接;

[0054] 发电系统包括:链轮链条传动机构、增速器和永磁发电机;摆体两侧面之间舱室的

外部是按设定形状构成的迎波面和背波面,摆体质心调节机构包括:配重、质心调节电机、稳定导杆、质心调节丝杠;质心调节电机用于驱动质心调节丝杠旋转,质心调节丝杠带动配重按设定程序升降,进而实时调节摆体的回复刚度,实现振动系统的自振周期调整;

[0055] 摆体的主轴上设置有码盘,码盘用于测试摆体摆动的信号,再采用荷载识别方法,识别波浪周期及波激力,并依据识别的波浪周期实时调整摆体的自振周期,实现摆体与波浪的共振,其特征在于:

[0056] 摆体的两侧面之间设置有迎波面和背波面,迎波面按波的入射设定为三种类型,即:平面形式、内凹圆弧形式、对称形式;背波面按:辐射力力臂最小、绕射力最大的要求设定外形,背波面的剖面形状为上大下小。

[0057] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

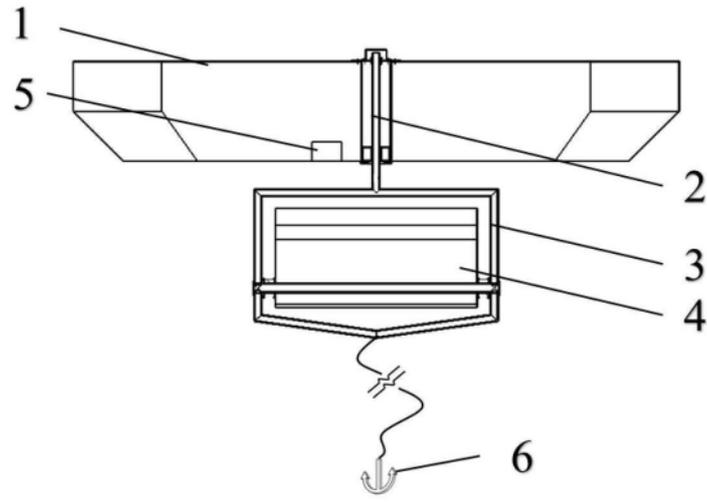


图1

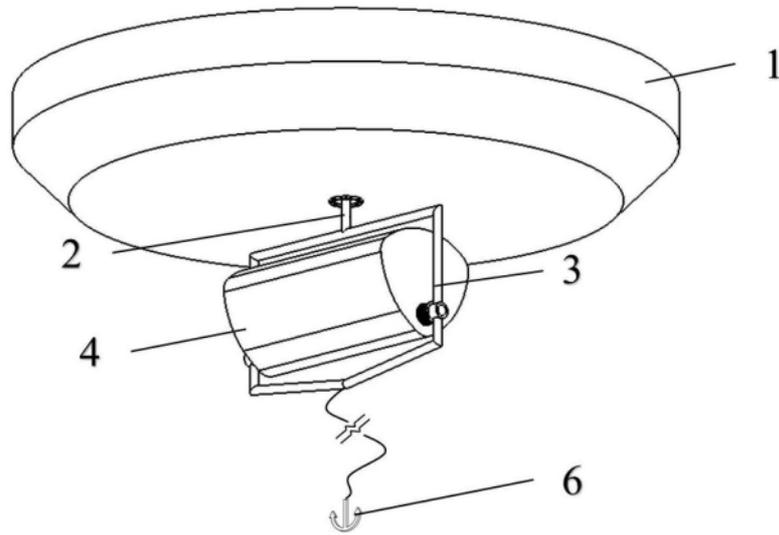


图2

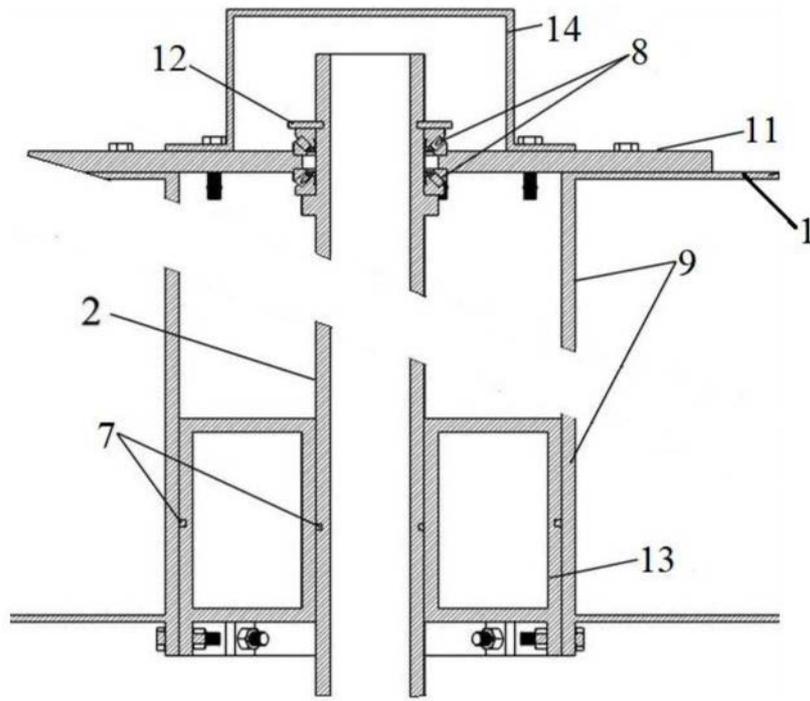


图3

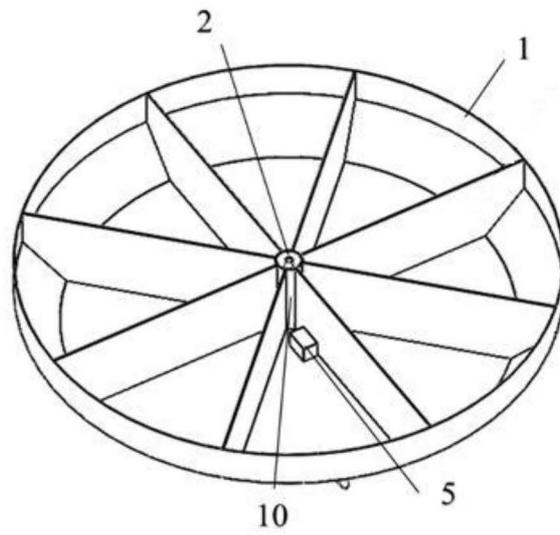


图4

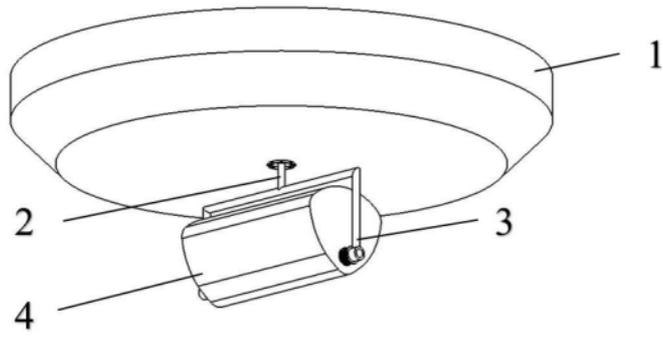


图5

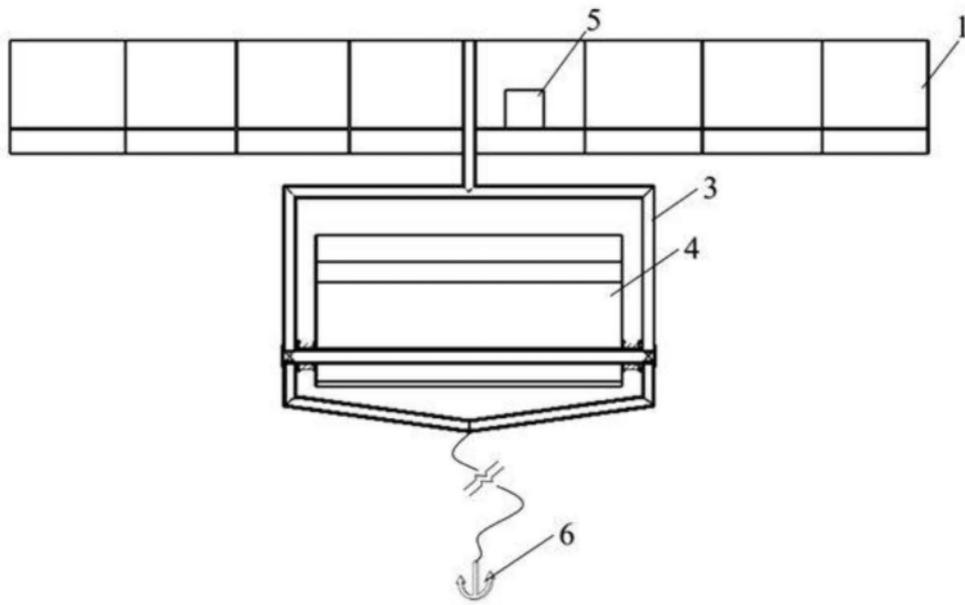


图6

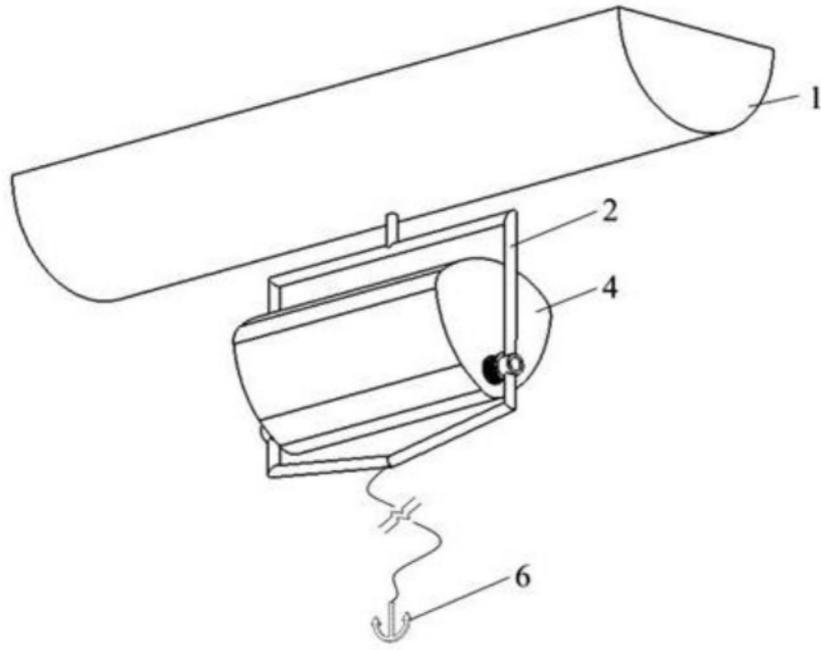


图7

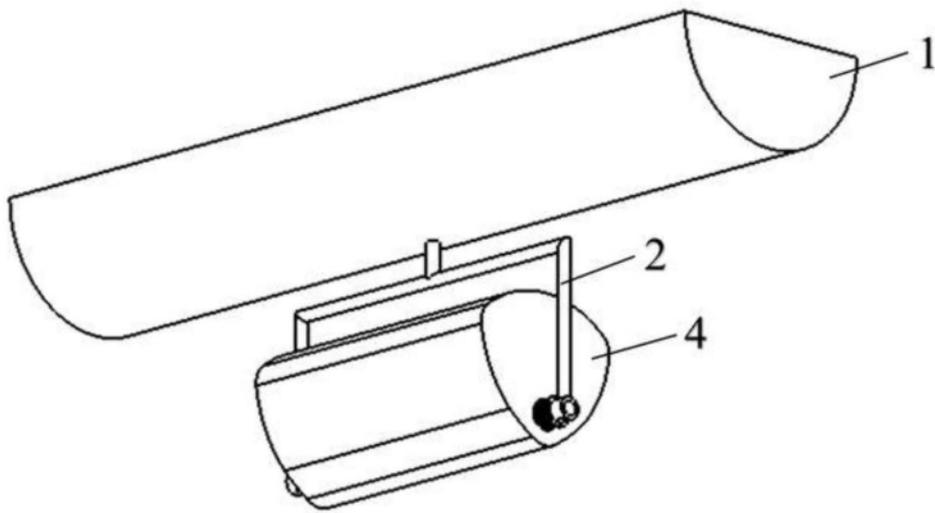


图8

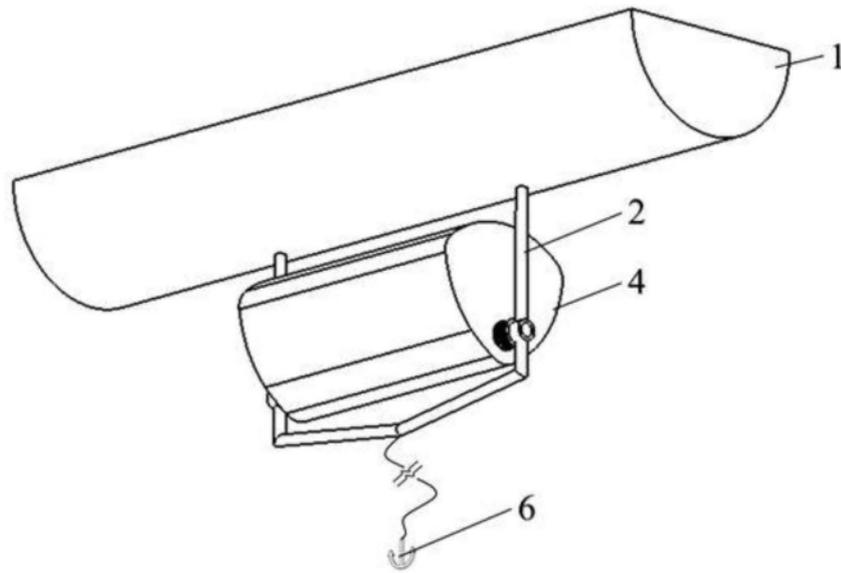


图9

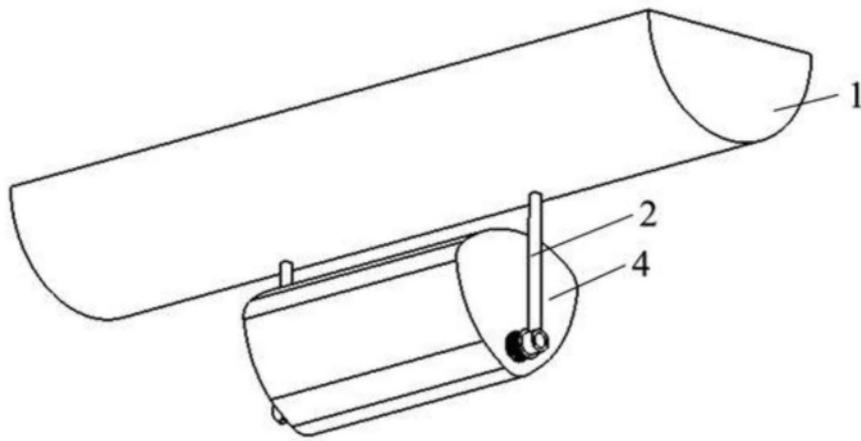


图10

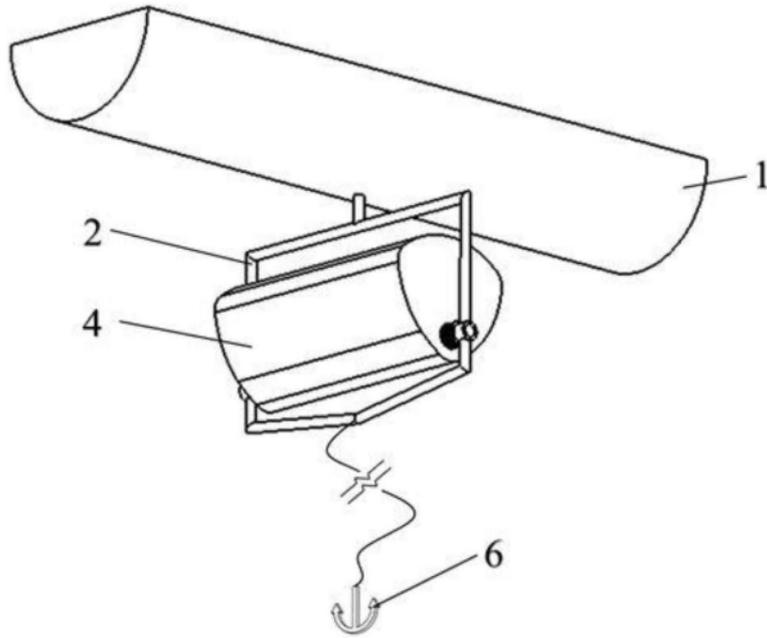


图11