



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115263651 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 01

(21) 申请号 202211044908.3

(22) 申请日 2022.08.30

(71) 申请人 国家海洋技术中心

地址 300112 天津市南开区芥园西道219号

(72) 发明人 李蒙 王海峰 崔琳 汪小勇
方芳

(74) 专利代理机构 天津企兴智财知识产权代理
有限公司 12226

专利代理师 薛萌萌

(51) Int.Cl.

F03B 13/18 (2006.01)

F03B 11/00 (2006.01)

F03B 11/02 (2006.01)

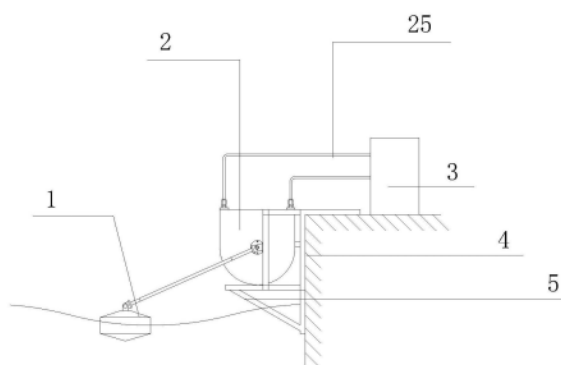
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置

(57) 摘要

本发明提供了一种基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,包括俘获系统、介质转换系统、发电系统和支撑架,支撑架固定安装岸基上,且支撑架上设置俘获系统,俘获系统的一端设置在水面上,俘获系统的另一端固定套接至介质转换系统,且俘获系统用于俘获水浪势能,水浪势能通过介质转换系统转换为介质能,所述介质能通过发电系统转换为电力,发电系统、介质转换系统分别固定安装至支撑架或岸基上。本发明所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,装置结构简单紧凑,安装方便,无需进行海上安装布放,可安装于岸基或者船舶、海洋平台等多种海洋工程结构体上。



1. 基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,其特征在于:包括俘获系统(1)、介质转换系统(2)、发电系统(3)和支撑架(5),支撑架(5)固定安装岸基(4)上,且支撑架(5)上设置俘获系统(1),俘获系统(1)的一端设置在水面上,俘获系统(1)的另一端固定套接至介质转换系统(2),且俘获系统(1)用于俘获水浪势能,水浪势能通过介质转换系统(2)转换为介质能,所述介质能通过发电系统(3)转换为电力,发电系统(3)、介质转换系统(2)分别固定安装至支撑架(5)或岸基(4)上。

2. 根据权利要求1所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,其特征在于:俘获系统(1)包括摆臂(13)两端分别安装的转轴(11)和浮子(12),浮子(12)漂浮于水面上,摆臂(13)的一端通过转轴(11)转动套接至支撑架(5)上,且转动的一端固定套接至介质转换系统(2)的一端。

3. 根据权利要求2所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,其特征在于:浮子(12)包括一体结构漂浮上部和漂浮下部,漂浮上部为圆柱结构,漂浮上部下端固定设置漂浮下部,漂浮下部为圆锥或圆台结构。

4. 根据权利要求1所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,其特征在于:介质转换系统(2)包括箱体(21)、刮板(22)、橡胶软管(23)、油箱(24)和介质管路(25),箱体(21)底部为弧形结构,橡胶软管(23)外围沿所述弧形结构内壁随形固定,箱体(21)中部转动套接中轴(26),且中轴(26)的一端固定连接至转轴(11)的一端,中轴(26)的外围固定安装刮板(22),浮子(12)通过水浪上下位移,且上下位移的浮子(12)依次通过摇臂、转轴(11)、中轴(26)带动刮板(22)弧形摆动,弧形摆动刮板(22)的一端挤压至橡胶软管(23)的外围,且橡胶软管(23)通过介质管路(25)连通至油箱(24),油箱(24)位于橡胶软管(23)上方,油箱(24)内填充油液,弧形摆动的刮板(22)能够带动油液在橡胶软管(23)内、介质管路(25)内位移,介质管路(25)上设置发电系统(3),位移的油液通过发电系统(3)转换为电力。

5. 根据权利要求4所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,其特征在于:介质管路(25)包括低压回路(251)、高压回路(252)、第一管体(253)、第二管体(254)、第三管体(255)、第四管体(256)、第五管体(257)和第六管体(258),第一管体(253)的一端连通至橡胶软管(23)的一端,第一管体(253)的另一端分别连通至第三管体(255)的一端和第四管体(256)的一端,第三管体(255)的另一端连通至高压回路(252)的第一端,第四管体(256)的另一端连通至低压回路(251)的第一端,高压回路(252)的第二端和低压回路(251)的第二端分别连通至油箱(24),第二管体(254)的一端连通至橡胶软管(23)的另一端,第二管体(254)的另一端分别连通至第五管体(257)的第一端和第六管体(258)的第一端,第五管体(257)的第二端连通至低压回路(251)的第一端,第六管体(258)的第二端连通至高压回路(252)的第一端,且第三管体(255)、第四管体(256)、第五管体(257)和第六管体(258)分别设置一个单向阀,油液依次通过第一管体(253)、第三管体(255)导通至高压回路(252),油液依次通过低压回路(251)、第四管体(256)导通至第一管体(253),油液依次通过第二管体(254)、第六管体(258)导通至高压回路(252),油液依次通过低压回路(251)、第五管体(257)导通至第二管体(254),高压回路(252)上设置发电系统(3)。

6. 根据权利要求5所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,其特征在于:发电系统(3)包括液压马达(31)及其一端设置的发电机(32),高压回路(252)上安装液压马达(31)。

7. 根据权利要求6所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,其特征在于:高压回路(252)的第二端分别连通至第七管体(259)的一端和第八管体(2510)的一端,第七管体(259)的另一端和第八管体(2510)的另一端分别连通至油箱(24),第七管体(259)上设置溢流阀(29),第八管体(2510)上设置节流阀(28),且高压回路(252)内的带压介质通过节流阀(28)流入液压马达(31)。

8. 根据权利要求6所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,其特征在于:高压回路(252)上设置蓄能器(27)。

基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置

技术领域

[0001] 本发明属于波浪能发电领域,尤其是涉及一种基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置。

背景技术

[0002] 波浪能是海洋能的一种具体形态,也是海洋能中最主要的能源之一,它的开发和利用对缓解能源危机和减少环境污染是非常重要的,波浪能发电可分为能量采集系统和能量转换系统两部分。采集系统的作用是捕获波浪能,转换系统的作用是把俘获的波浪能转换为某种特定形式的机械能或电能。它由以下几个主要部分组成:空气叶轮、低水头水轮机、液压系统、机械系统以及发电机等,现有技术的俘获组件因一端连接发电阻尼,致使其另一端受海浪冲击较大,使用寿命交低,且在海浪冲击力未达到载荷时,也不能带动俘获组件摆动,波浪能利用率较低。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明旨在提出一种基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,以解决现有技术波浪能利用率低,且俘获组件受冲击大,使用寿命低的问题。

[0004] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,包括俘获系统、介质转换系统、发电系统和支撑架,支撑架固定安装岸基上,且支撑架上设置俘获系统,俘获系统的一端设置在水面上,俘获系统的另一端固定套接至介质转换系统,且俘获系统用于俘获水浪势能,水浪势能通过介质转换系统转换为介质能,所述介质能通过发电系统转换为电力,发电系统、介质转换系统分别固定安装至支撑架或岸基上。

[0006] 进一步的,所述俘获系统包括摆臂两端分别安装的转轴和浮子,浮子漂浮于水面上,摆臂的一端通过转轴转动套接至支撑架上,且转动的一端固定套接至介质转换系统的一端。

[0007] 进一步的,所述浮子包括一体结构漂浮上部和漂浮下部,漂浮上部为圆柱结构,漂浮上部下端固定设置漂浮下部,漂浮下部为圆锥或圆台结构。

[0008] 进一步的,所述介质转换系统包括箱体、刮板、橡胶软管、油箱和介质管路,箱体底部为弧形结构,橡胶软管外围沿所述弧形结构内壁随形固定,箱体中部转动套接中轴,且中轴的一端固定连接至转轴的一端,中轴的外围固定安装刮板,浮子通过水浪上下位移,且上下位移的浮子依次通过摇臂、转轴、中轴带动刮板弧形摆动,弧形摆动刮板的一端挤压至橡胶软管的外围,且橡胶软管通过介质管路连通至油箱,油箱位于橡胶软管上方,油箱内填充油液,弧形摆动的刮板能够带动油液在橡胶软管内、介质管路内位移,介质管路上设置发电系统,位移的油液通过发电系统转换为电力。

[0009] 进一步的,所述中轴外围通过骨架密封套接至箱体侧壁。

[0010] 进一步的,所述介质管路包括低压回路、高压回路、第一管体、第二管体、第三管

体、第四管体、第五管体和第六管体,第一管体的一端连通至橡胶软管的一端,第一管体的另一端分别连通至第三管体的一端和第四管体的一端,第三管体的另一端连通至高压回路的第一端,第四管体的另一端连通至低压回路的第一端,高压回路的第二端和低压回路的第二端分别连通至油箱,第二管体的一端连通至橡胶软管的另一端,第二管体的另一端分别连通至第五管体的第一端和第六管体的第一端,第五管体的第二端连通至低压回路的第一端,第六管体的第二端连通至高压回路的第一端,且第三管体、第四管体、第五管体和第六管体分别设置一个单向阀,油液依次通过第一管体、第三管体导通至高压回路,油液依次通过低压回路、第四管体导通至第一管体,油液依次通过第二管体、第六管体导通至高压回路,油液依次通过低压回路、第五管体导通至第二管体,高压回路上设置发电系统。

[0011] 进一步的,所述发电系统包括液压马达及其一端设置的发电机,高压回路上安装液压马达。

[0012] 进一步的,所述高压回路的第二端分别连通至第七管体的一端和第八管体的一端,第七管体的另一端和第八管体的另一端分别连通至油箱,第七管体上设置溢流阀,第八管体上设置节流阀,且高压回路内的带压介质通过节流阀流入液压马达。

[0013] 进一步的,所述高压回路上设置蓄能器。

[0014] 相对于现有技术,本发明所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置具有以下有益效果:

[0015] (1) 本发明所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,装置结构简单紧凑,安装方便,无需进行海上安装布放,可安装于岸基或者船舶、海洋平台等多种海洋工程结构体上。

[0016] (2) 本发明所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,俘获系统将波浪能转化为转动动能,软管式液压转换系统将转动动能直接转化为液压能,转换效率高,稳定性强,与传统的液压缸式液压转换系统相比,启动压力小;模块化的设计,能与其他转动型的波浪能俘获系统(如摆式、点头鸭式等)进行匹配,且近岸浪涌现象令装置俘获的波浪能量增大。

[0017] (3) 本发明所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,装置具有高可靠性,装置受波浪冲击力较小,安全性高,液压转换系统安装于岸上,不与海水直接接触,受腐蚀影响较小,也不受波浪力冲击;全密封结构避免海水飞溅,腐蚀内部,也避免因内部液压油泄露造成环境污染。

附图说明

[0018] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0019] 图1为本发明实施例所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置的侧视示意图;

[0020] 图2为本发明实施例所述的基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置的结构示意图;

[0021] 图3为本发明实施例所述的介质转换系统的剖面结构示意图;

[0022] 图4为本发明实施例所述的液压发电的原理示意图。

[0023] 附图标记说明:

[0024] 1-俘获系统;11-转轴;12-浮子;121-浮子上部;122-浮子下部;13-摆臂;2-介质转换系统;21-箱体;22-刮板;23-橡胶软管;24-油箱;25-介质管路;251-低压回路;252-高压回路;253-第一管体;254-第二管体;255-第三管体;256-第四管体;257-第五管体;258-第六管体;259-第七管体;2510-第八管体;26-中轴;27-蓄能器;28-节流阀;29-溢流阀;3-发电系统;31-液压马达;32-发电机;4-岸基;5-支撑架。

具体实施方式

[0025] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0026] 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。

[0027] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0028] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0029] 如图1-4所示,基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置,包括俘获系统1、介质转换系统2、发电系统3和支撑架5,支撑架5固定安装岸基4上,且支撑架5上设置俘获系统1,俘获系统1的一端设置在水面上,俘获系统1的另一端固定套接至介质转换系统2,且俘获系统1用于俘获水浪势能,水浪势能通过介质转换系统2转换为介质能,所述介质能通过发电系统3转换为电力,发电系统3、介质转换系统2分别固定安装至支撑架5或岸基4上,装置结构简单紧凑,安装方便,无需进行海上安装布放,可安装于岸基4或者船舶、海洋平台等多种海洋工程结构体上。

[0030] 俘获系统1包括摆臂13两端分别安装的转轴11和浮子12,浮子12漂浮于水面上,摆臂13的一端通过转轴11转动套接至支撑架5上,且转动的一端固定套接至介质转换系统2的一端。

[0031] 浮子12包括一体结构漂浮上部和漂浮下部,漂浮上部为圆柱结构,漂浮上部下端固定设置漂浮下部,漂浮下部为圆锥或圆台结构。

[0032] 介质转换系统2包括箱体21、刮板22、橡胶软管23、油箱24和介质管路25,箱体21底部为弧形结构,橡胶软管23外围沿所述弧形结构内壁随形固定,箱体21中部转动套接中轴26,且中轴26的一端固定连接至转轴11的一端,中轴26的外围固定安装刮板22,浮子12通过

水浪上下位移,且上下位移的浮子12依次通过摇臂、转轴11、中轴26带动刮板22弧形摆动,弧形摆动刮板22的一端挤压至橡胶软管23的外围,且橡胶软管23通过介质管路25连通至油箱24,油箱24位于橡胶软管23上方,油箱24内填充油液,弧形摆动的刮板22能够带动油液在橡胶软管23内、介质管路25内位移,介质管路25上设置发电系统3,位移的油液通过发电系统3转换为电力,俘获系统1将波浪能转化为转动动能,软管式液压转换系统将转动动能直接转化为液压能,转换效率高,稳定性强,与传统的液压缸式液压转换系统相比,启动压力小;模块化的设计,能与其他转动型的波浪能俘获系统1(如摆式、点头鸭式等)进行匹配,且近岸浪涌现象令装置俘获的波浪能量增大。

[0033] 箱体21为密封结构,且中轴26外围通过骨架密封套接至箱体21侧壁,装置具有高可靠性,装置受波浪冲击力较小,安全性高,液压转换系统安装于岸上,不与海水直接接触,受腐蚀影响较小,也不受波浪力冲击;全密封结构避免海水飞溅,腐蚀内部,也避免因内部液压油泄露造成环境污染。

[0034] 介质管路25包括低压回路251、高压回路252、第一管体253、第二管体254、第三管体255、第四管体256、第五管体257和第六管体258,第一管体253的一端连通至橡胶软管23的一端,第一管体253的另一端分别连通至第三管体255的一端和第四管体256的一端,第三管体255的另一端连通至高压回路252的第一端,第四管体256的另一端连通至低压回路251的第一端,高压回路252的第二端和低压回路251的第二端分别连通至油箱24,第二管体254的一端连通至橡胶软管23的另一端,第二管体254的另一端分别连通至第五管体257的第一端和第六管体258的第一端,第五管体257的第二端连通至低压回路251的第一端,第六管体258的第二端连通至高压回路252的第一端,且第三管体255、第四管体256、第五管体257和第六管体258分别设置一个单向阀,油液依次通过第一管体253、第三管体255导通至高压回路252,油液依次通过低压回路251、第四管体256导通至第一管体253,油液依次通过第二管体254、第六管体258导通至高压回路252,油液依次通过低压回路251、第五管体257导通至第二管体254,高压回路252上设置发电系统3,单向阀用于保证在液压转换系统内部的带压介质通路,刮板22在向前挤压橡胶软管23时排出油质,刮板22后方的橡胶软管23形成空腔时吸入油质,在液压回路中使液压油始终流向一个方向,单向阀的作用是无论出油口是吸油还是排油,液压回路流向始终保持一致。

[0035] 发电系统3包括液压马达31及其一端设置的发电机32,高压回路252上安装液压马达31,液压马达31连接发电机32,液压马达31转动时,驱动发电机32转动发电,且液压马达31和发电机32为现有技术,高压回路252上设置蓄能器27,且蓄能器27为现有技术的皮囊式蓄能器27,蓄能器27用于保证高压回路252流向液压马达31的介质压力,高压回路252油压不足时,油质进入高压蓄能器27中蓄能;油压增大到一定程度,高压蓄能器27的压力控制阀打开,油质从高压蓄能器27中输出,驱动液压马达31,高压回路252的第二端分别连通至第七管体259的一端和第八管体2510的一端,第七管体259的另一端和第八管体2510的另一端分别连通至油箱24,第八管体2510上设置节流阀28,节流阀28用于限定高压回路252的介质压力,第七管体259上设置溢流阀29,溢流阀29用于卸载高压回路252的超荷载介质压力,且高压回路252内的带压介质通过节流阀28流入液压马达31。

[0036] 基于软管式液压转换系统的波浪能发电装置的工作原理:

[0037] 初始状态,装置整体安装于支撑架5上,摆臂13向外延伸,末端的浮子12漂浮于海

面上,处于中间水位,此时转盘垂直向下,刮板22处于箱体21的最低点,在波浪作用下,浮子12随波上下起伏运动,摆臂13绕轴线往复摆动,且依次通过转轴11、中轴26带动刮板22弧形摆动,刮板22末端做圆周往复运动,挤压软管,将油质从橡胶软管23中排出如图3和图4所示,当刮板22向左转动时挤压软管,油质从出第一管体253排出进入高压回路252,然后进入蓄能器27进行蓄能。压力增大到一定程度后,蓄能器27的压力控制阀打开,油质通过节流阀28,驱动液压马达31转动,然后回到油箱24;液压马达31带动发电机32发电,刮板22右边软管内部产生真空,油箱24内油液通过低压回路251和第二管体254补入橡胶软管23,无论转盘左转还是右转,液压回路始终保持单项流动,当液压回路压力过大时,溢流阀29开启,液压油直接通过溢流阀29回到油箱24,保护液压回路不受冲击。

[0038] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,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。

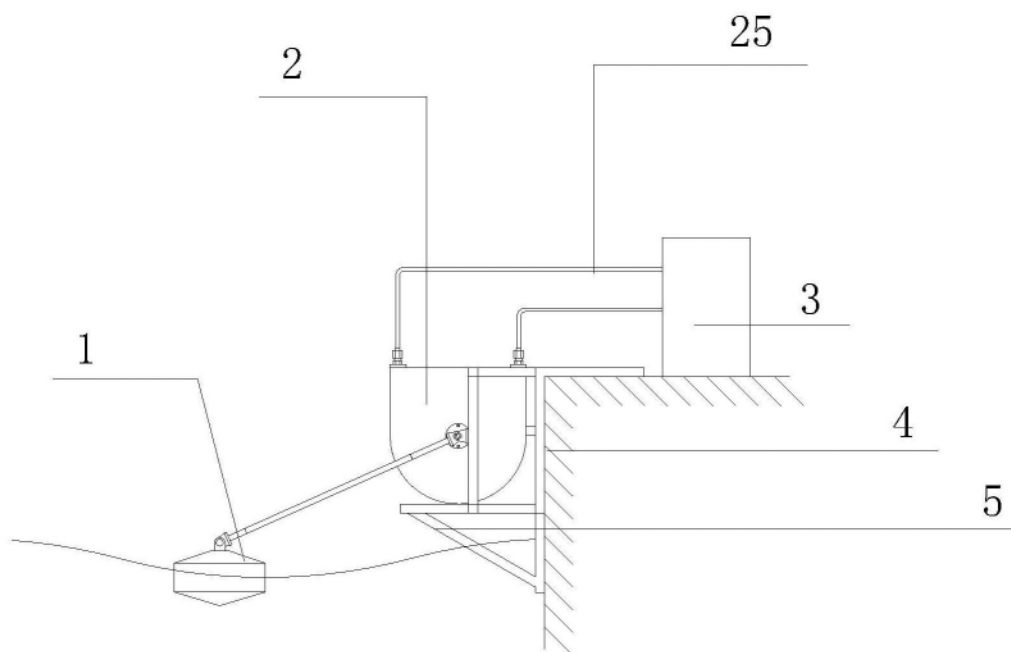


图1

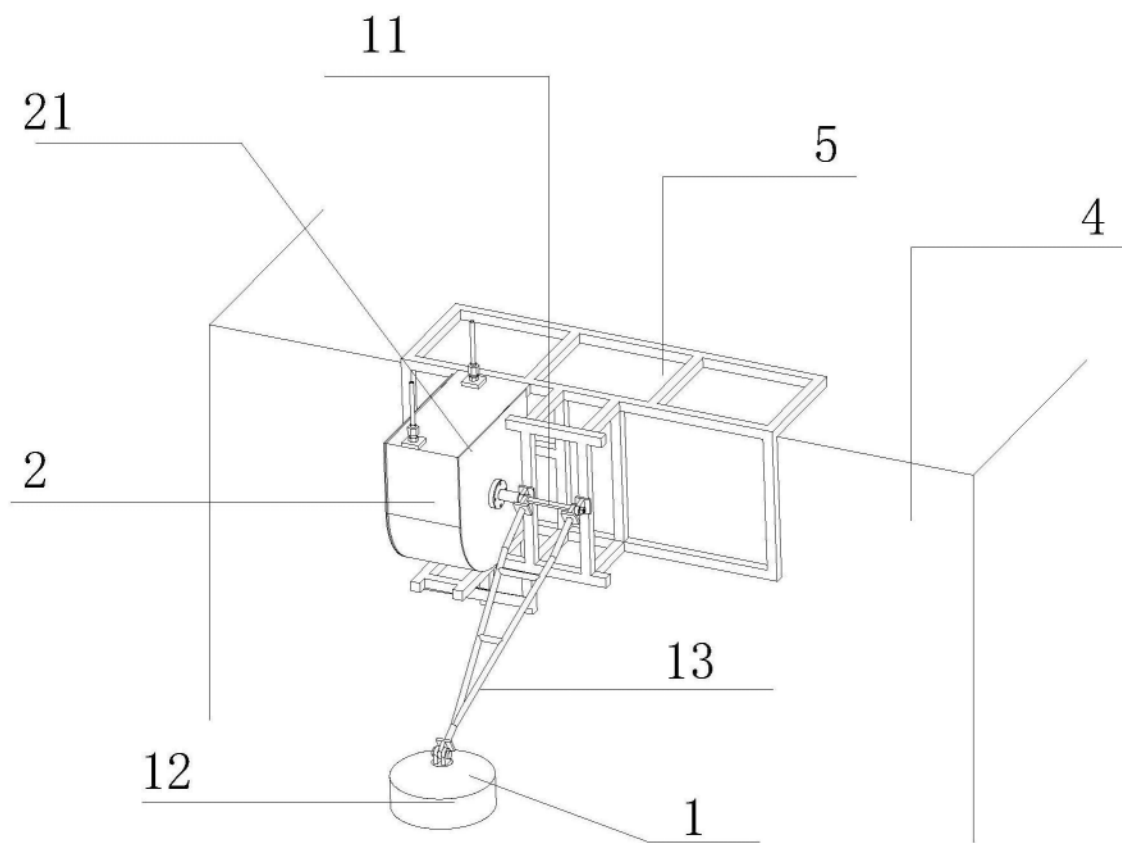


图2

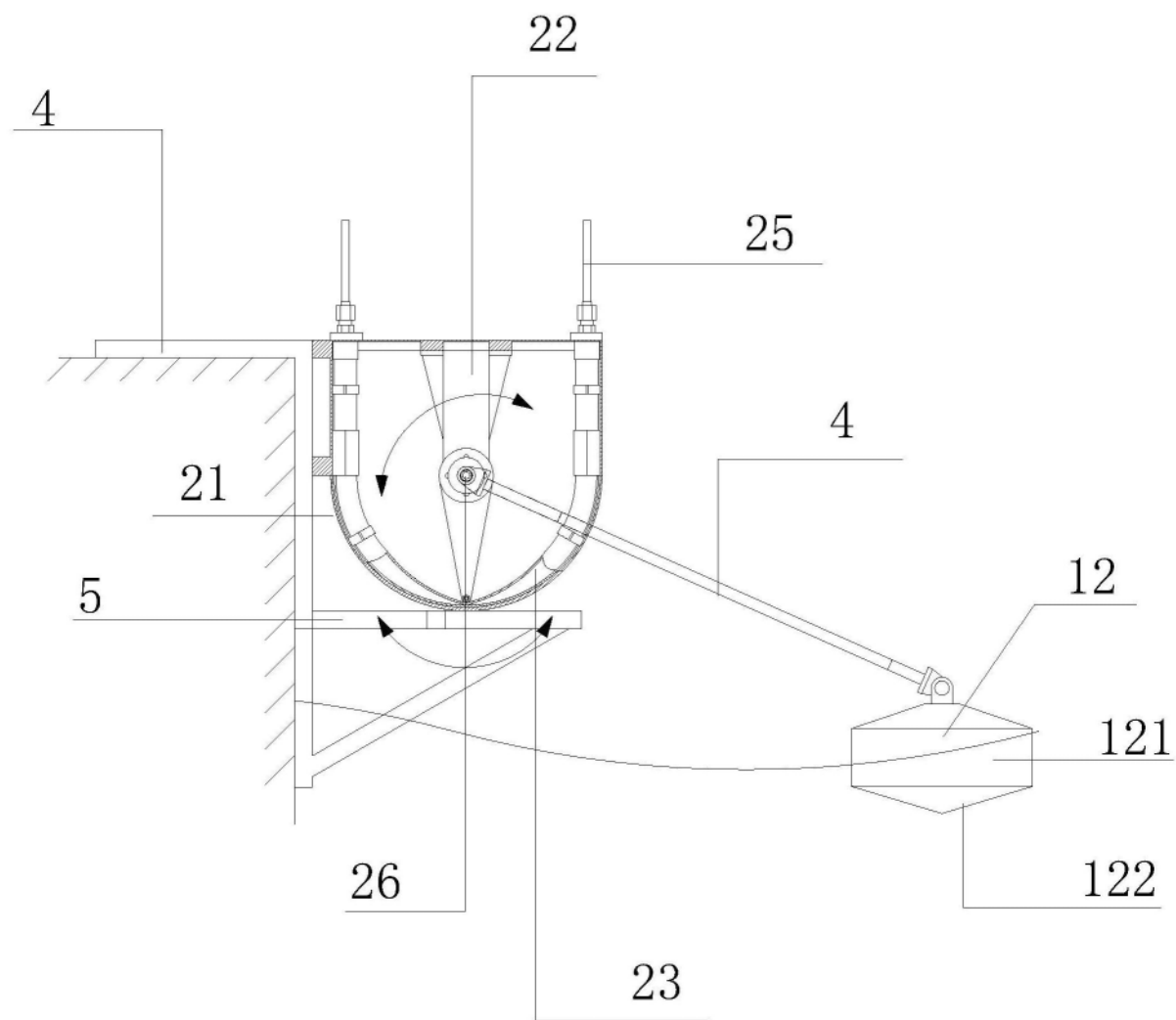


图3

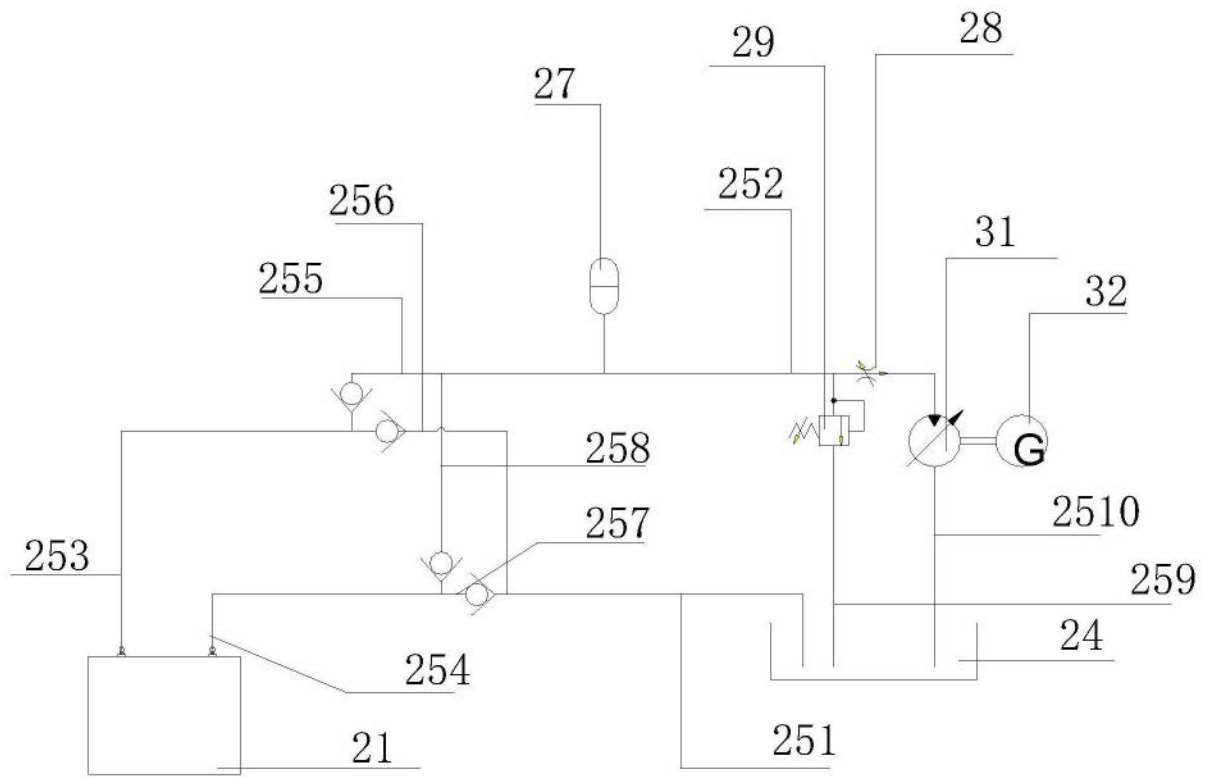


图4