



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117386549 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 12

(21) 申请号 202311611088.6

F03D 9/00 (2016.01)

(22) 申请日 2023.11.28

F03D 9/25 (2016.01)

(71) 申请人 江苏青大海洋风电研究有限公司

F03D 13/25 (2016.01)

地址 224000 江苏省盐城市大丰区经济开发
区永为路1号

H02K 7/18 (2006.01)

(72) 发明人 陈春梅 瑞恩·迈克·兰德

亚历山大·詹姆斯·劳里 杨刚鲁
吴占东

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司

11508

专利代理师 刘翠

(51) Int. Cl.

F03B 13/18 (2006.01)

F03B 13/26 (2006.01)

F03B 13/24 (2006.01)

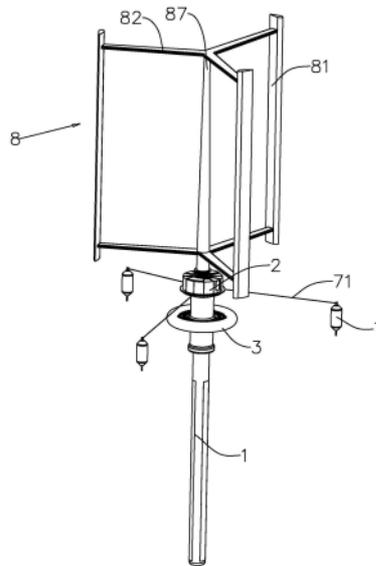
权利要求书2页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称

波浪能发电装置及风力水力结合式发电机

(57) 摘要

本申请涉及波浪能发电装置及风力水力结合式发电机,涉及自然能发电领域,其包括主轴、发电舱、浮动体、动力传递组件和发电单元一。发电舱及浮动体均同轴套设于所述主轴外,且沿主轴的轴向滑移,浮动体与发电舱的总浮力等于浮动体与发电舱的总重力,波浪来临时,浮动体及发电舱与主轴发生相对升降,动力传递组件将升降产生的动能转换为旋转动能,进而经过发电单元一转换为电能实现发电,由于发电舱的重力借助自身以及浮动体的浮力抵消,主轴只需要自身浮力与重力抵消即可,进而实现整体漂浮在海面上,无需主轴与海床接触,因此不受海洋深度限制,提高了适用性。



1. 一种波浪能发电装置,其特征在于,包括:
 主轴(1);
 发电舱(2),设于所述主轴(1)外,发电舱(2)与主轴(1)之间连接有动力传递组件(4),工作时,波浪带动动力传递组件(4)沿主轴(1)的轴向滑移;
 浮动体(3),设于所述发电舱(2)外,用于使发电舱(2)漂浮在海面上,浮动体(3)与发电舱(2)的总浮力等于或小于浮动体(3)与发电舱(2)的总重力;
 连接部(31),连接于所述发电舱(2)与所述浮动体(3)之间,用于限制浮动体(3)与发电舱(2)同步升降;
 发电单元一(5),连接于主轴(1)于发电舱(2)之间,用于将动力传递组件(4)滑移的动能转换为电能。
2. 根据权利要求1所述的波浪能发电装置,其特征在于:所述浮动体(3)能够围绕发电舱(2)轴线摆动的连接于发电舱(2)。
3. 根据权利要求2所述的波浪能发电装置,其特征在于:所述浮动体(3)呈环形,连接部(31)包括内环(311)和两根枢轴(313),内环(311)与浮动体(3)同轴设置,枢轴(313)均沿内环(311)的径向设置,且两根枢轴(313)相互垂直,一根枢轴(313)转动连接于内环(311)与发电舱(2)之间,另一根枢轴(313)转动连接与内环(311)与浮动体(3)之间。
4. 根据权利要求2所述的波浪能发电装置,其特征在于,所述浮动体(3)包括:
 多个浮柱(32),呈圆周阵列的固定于发电舱(2)外侧,各浮柱(32)内均成型有加载室;
 多根连接管(33),分别固定于相邻浮柱(32)之间,连通相邻加载室;
 压载阀(331),设置于连接管(33),用于改变进入压载室的水量。
5. 根据权利要求4所述的波浪能发电装置,其特征在于,还包括:韦尔斯涡轮机(332),韦尔斯涡轮机(332)设置于连接管(33)。
6. 根据权利要求1所述的波浪能发电装置,其特征在于:所述动力传递组件(4)包括:
 直线传动件一(41),与所述主轴(1)平行,且随主轴(1)同步升降,直线传动件一(41)的中间位置穿设于发电舱(2)内;
 圆周传动件一(42),位于所述发电舱(2)内,且随发电舱(2)同步升降,圆周传动件一(42)与所述直线传动件一(41)啮合,直线传动件一(41)相对于圆周传动件一(42)移动时,圆周传动件一(42)转动。
7. 根据权利要求1所述的波浪能发电装置,其特征在于:所述动力传递组件(4)包括:
 直线传动件二(43),与所述主轴(1)平行,位于所述发电舱(2)内,且随发电机同步升降;
 圆周传动件二(44),位于所述发电舱(2)内,且随主轴(1)同步升降,圆周传动件二(44)与所述直线传动件二(43)啮合,直线传动件二(43)相对于圆周传动件二(44)移动时,圆周传动件二(44)转动。
8. 根据权利要求1所述的波浪能发电装置,其特征在于:还包括若干锚浮标(7),若干锚浮标(7)沿发电舱(2)的周向布设,锚浮标(7)与浮动体(3)或发电舱(2)之间连接有锚链(71)。
9. 根据权利要求1所述的波浪能发电装置,其特征在于:所述发电舱(2)包括稳定器(21),稳定器(21)呈与主轴(1)同轴的环形且向主轴(1)下端部延伸。

10. 一种风力水力结合式发电机,包括如权利要求1-9任一所述的波浪能发电装置,其特征在于,还包括:

风能捕获单元(8),位于所述发电舱(2)上方,主轴(1)位于水下部分的浮力等于风能捕获单元(8)与所述主轴(1)的总重力;

连接组件(11),连接于所述主轴(1)与所述动力传递组件(4)之间,用于实现主轴(1)与发电舱(2)相对转动;

发电单元二(6),连接于风能捕获单元(8)与发电舱(2)之间,用于将风能转换为电能。

11. 根据权利要求10所述的风力水力结合式发电机,其特征在于:所述风能捕获单元(8)为垂直轴发电机组,主轴(1)随所述风能捕获单元(8)同步旋转。

12. 根据权利要求10所述的风力水力结合式发电机,其特征在于:所述风能捕获单元(8)为水平轴发电机组;

所述主轴(1)的周壁呈圆周阵列的固定有多根锚泊线(12);

所述锚泊线(12)背离所述主轴(1)一端固定有锚桩(121),用于埋入海床。

13. 根据权利要求12所述的风力水力结合式发电机,其特征在于:所述水平轴发电机组包括:

桅杆(85),同轴固定于主轴(1)上端;

整流罩(86),围绕桅杆(85)转动的设置于桅杆(85)一侧;

机舱(84),转动的连接于桅杆(85)上端;

风轮(83),转动设置于机舱(84),用于捕获风能。

14. 根据权利要求13所述的风力水力结合式发电机,其特征在于,所述发电单元二(6)包括:

传动轴(841),转动连接于机舱(84),所述风轮(83)轴心固定于传动轴(841);

从动轴(851),同轴转动于桅杆(85)内;

换向传动机构(842),连接于传动轴(841)与从动轴(851)之间;

第三发电机,设置于机舱(84)或主轴(1)内,用于将从动轴(851)的转动机械能转换为电能。

15. 根据权利要求10-14任一所述的风力水力结合式发电机,其特征在于,还包括同轴环绕于主轴(1)外侧的洋流能捕获单元(9),受洋流能推动,所述洋流能捕获单元(9)能够相对于主轴(1)转动,所述发电单元二洋流能捕获单元(9),发电单元二(6)连接于洋流能捕获单元(9)与发电舱(4)之间,用于将洋流能转换为电能。

16. 根据权利要求15所述的风力水力结合式发电机,其特征在于:还包括设置于发电舱(4)内的自动抱夹机构,用于在主轴(11)转速超过阈值时抱紧主轴(11)。

波浪能发电装置及风力水力结合式发电机

技术领域

[0001] 本发明涉及自然能发电领域,尤其是涉及波浪能发电装置及风力水力结合式发电机。

背景技术

[0002] 太阳能、水能、风能、地热能等均为目前常见的可用于发电的自然能,对应种类的发电机将这些能源转化为电能,用于人类生产生活。波浪能发电即为水能发电的一种,其利用海洋表面波浪所含的动能驱动发电机运行从而实现发电。

[0003] 相关技术中,波浪能相关发电设备的基本原理是进行水下作业,在海床上固定主轴,并对主轴施加预张力;在主轴上设置可升降的发电舱,利用波浪引发的高度变化,使得发电舱不断升降,发电舱升降过程中与主轴发生相对移动,并利用第一齿轮齿条等结构带动发电舱内的发电机运行,实现发电。

[0004] 针对上述中的相关技术,由于主轴需要安装在海床上,而发电舱需要海面处接触波浪,所以这种方式受海洋深度的较大限制,在一些海洋深度较高的海域,由于主轴的长度会导致整体成本较高,因此不太适用于海洋深度较高的区域。

发明内容

[0005] 为了提高适用性,本申请提供波浪能发电装置及风力水力结合式发电机。

[0006] 第一方面,本申请提供一种波浪能发电装置,采用如下的技术方案:

一种波浪能发电装置,包括:

主轴;

发电舱,设于所述主轴外,发电舱与主轴之间连接有动力传递组件,工作时,波浪带动动力传递组件沿主轴的轴向滑移;

浮动体,设于所述发电舱外,用于使发电舱漂浮在海面上,浮动体与发电舱的总浮力等于或小于浮动体与发电舱的总重力;

连接部,连接于所述发电舱与所述浮动体之间,用于限制浮动体与发电舱同步升降;

发电单元一,连接于主轴于发电舱之间,用于将动力传递组件滑移的动能转换为电能。

[0007] 通过采用上述技术方案,波浪来临时,动力传递组件与主轴发生相对升降,动力传递组件升降产生的动能经过发电单元一转换为电能实现发电,由于发电舱的重力借助自身以及浮动体的浮力抵消,主轴只需要自身浮力与重力抵消即可,进而实现整体漂浮在海面上,无需主轴与海床接触,因此不受海洋深度限制,提高了适用性。

[0008] 可选的,所述浮动体能够围绕发电舱轴线摆动的连接于发电舱。

[0009] 通过采用上述技术方案,当浮动体能够围绕发电舱的轴线摆动,在达到浮动体能够带动发电舱竖直运动的基础上,使得浮动体能够更全面地吸收波浪能,使得主轴几乎不

随波浪而上下起伏或左右摇摆。

[0010] 可选的,所述浮动体呈环形,连接部包括内环和两根枢轴,内环与浮动体同轴设置,枢轴均沿内环的径向设置,且两根枢轴相互垂直,一根枢轴转动连接于内环与发电舱之间,另一根枢轴转动连接与内环与浮动体之间。

[0011] 通过采用上述技术方案,内环及浮动体整体可绕内环与发电舱之间的枢轴转动,进而捕获该方向的波浪能,同时不易因波浪冲击造成主轴过度倾斜;同理浮动体可绕浮动体与内环之间的枢轴转动,使浮动体在不同方向上均有波浪能捕获及防倾斜的能力,主轴的稳定性更高。

[0012] 可选的,所述浮动体包括:

多个浮柱,呈圆周阵列的固定于发电舱外侧,各浮柱内均成型有加载室;

多根连接管,分别固定于相邻浮柱之间,连通相邻加载室;

压载阀,设置于连接管,用于改变进入压载室的水量。

[0013] 通过采用上述技术方案,随水流的波动,能够推动多个浮柱竖直运动,从而带动发电舱竖直运动,实现将波浪能转换为电能,此外,由于压载室与压载阀的设置,通过改变压载室的水量,可以抵消水平面的浮动,抵消摆动运动,以提高发电装置的稳定性。

[0014] 可选的,韦尔斯涡轮机,韦尔斯涡轮机设置于连接管。

[0015] 通过采用上述技术方案,随着波浪的移动,每个压载室内水位上升或下降发生变化时,水位浮动通过连接管将空气从一个压载室推到另一个压载室,而韦尔斯涡轮机将通过腔室之间的空气运动而转动,进一步的提高了发电效率。

[0016] 可选的,所述动力传递组件包括:

直线传动件一,与所述主轴平行,且随主轴同步升降,直线传动件一的中间位置穿设于发电舱内;

圆周传动件一,位于所述发电舱内,且随发电舱同步升降,圆周传动件一与所述直线传动件一啮合,直线传动件一相对于圆周传动件一移动时,圆周传动件一转动。

[0017] 通过采用上述技术方案,波浪引起发电舱升降时,与直线传动件一发生相对升降,圆周传动件一在直线传动件一的啮合作用下旋转,进而实现发电舱升降动能向旋转动能的转换。

[0018] 可选的,所述动力传递组件包括:

直线传动件二,与所述主轴平行,位于所述发电舱内,且随发电机同步升降;

圆周传动件二,位于所述发电舱内,且随主轴同步升降,圆周传动件二与所述直线传动件二啮合,直线传动件二相对于圆周传动件二移动时,圆周传动件二转动。

[0019] 通过采用上述技术方案,波浪引起发电舱升降时,带动直线传动件二升降,圆周传动件二在与直线传动件二的啮合作用下发生旋转,进而实现发电舱升降动能向旋转动能的转换。

[0020] 可选的,还包括若干锚浮标,若干锚浮标沿发电舱的周向等间距布设,锚浮标与浮动体之间均连接有锚链。

[0021] 通过采用上述技术方案,采用多个锚浮标的设置,可以在水体中定位和标识发电装置,并提高发电装置的稳定性。

[0022] 可选的,所述发电舱包括稳定器,稳定器呈与主轴同轴的环形且向主轴下端部延

伸。

[0023] 通过采用上述技术方案,延伸至水中的稳定器在增大发电舱整体排水浮力的同时,可使发电舱整体的重心下移,进而增强整体的稳定性。

[0024] 第二方面,本申请提供一种风力水力结合式发电机,采用如下技术方案:

一种风力水力结合式发电机,包括上述的波浪能发电装置,还包括:

风能捕获单元(8),位于所述发电舱(2)上方,主轴(1)位于水下部分的浮力等于风能捕获单元(8)与所述主轴(1)的总重力;

连接组件(11),连接于所述主轴(1)与所述动力传递组件(4)之间,用于实现主轴(1)与发电舱(2)相对转动;

发电单元二(6),连接于风能捕获单元(8)与发电舱(2)之间,用于将风能转换为电能。

[0025] 通过采用上述技术方案,借助主轴的水上部分安装风能捕获单元,风能捕获单元捕获海洋上方的风能,发电单元二将风能转换为电能实现发电,同时配合发电舱与主轴相对升降实现的波浪能发电,实现风力、水力结合式发电。

[0026] 可选的,所述风能捕获单元为垂直轴发电机组,主轴随所述风能捕获单元同步旋转。

[0027] 通过采用上述技术方案,垂直轴风能捕获单元的重心位于主轴上,旋转产生的离心力等因素不易对主轴的稳定性造成影响,进而使整体更加稳定。

[0028] 可选的,所述风能捕获单元为水平轴发电机组;

所述主轴的周壁呈圆周阵列的固定有多根锚泊线;

所述锚泊线背离所述主轴一端固定有锚桩,用于埋入海床。

[0029] 通过采用上述技术方案,通过调整锚泊线的张力可以限制主轴的运动范围,当海洋环境中的风力、波浪和海流等因素施加力量时,悬链线锚泊系统能够承受这些力量,并使主轴保持相对稳定的位置。

[0030] 可选的,所述水平轴发电机组包括:

桅杆,同轴固定于主轴上端;

整流罩,围绕桅杆转动的设置于桅杆一侧;

机舱,转动的连接于桅杆上端;

风轮,转动设置于机舱,用于捕获风能。

[0031] 通过采用上述技术方案,设置的整流罩可转动的安装于桅杆上,使整流罩能够适应风向,达到减少桅杆尾随的湍流。

[0032] 可选的,所述发电单元二包括:

传动轴,转动连接于机舱,所述风轮轴心固定于传动轴;

从动轴,同轴转动于桅杆内;

换向传动机构,连接于传动轴与从动轴之间;

第三发电机,设置于机舱或主轴内,用于将从动轴的转动机械能转换为电能。

[0033] 通过采用上述技术方案,风轮带动传动轴转动,通过换向传动机构换向,带动从动轴同步转动,再通过第三发电机将从动轴转动的机械能转换为电能,实现了风能与电能的转化,且将水平轴风能捕获单元的发电舱由桅杆的上端移动至发电舱或主轴部分,大大的

降低了桅杆的负载重量,提高了整体发电装置运行的稳定性。

[0034] 可选的,还包括同轴环绕于主轴外侧的洋流能捕获单元,受洋流能推动,所述洋流能捕获单元能够相对于主轴转动,所述发电单元二洋流能捕获单元,发电单元二连接于洋流能捕获单元与发电舱之间,用于将洋流能转换为电能。

[0035] 通过采用上述技术方案,洋流能捕获单元配合波浪能发电装置在捕获波浪能的同时捕获洋流能,进而提高对海水流动的能量捕获的效率,进而提高发电效率。

[0036] 可选的,还包括设置于发电舱内的自动抱夹机构,用于在主轴转速超过阈值时抱紧主轴。

[0037] 通过采用上述技术方案,在风能捕获单元的运行过程中,当风速超过最大额定风速,主轴的转速超过阈值时,自动抱夹机构抱紧能够抱紧主轴,而由于发电舱与主轴转动的方向相反,因而,自动抱夹机构抱紧主轴后,这个操作会逐渐降低主轴的转速,利用海水阻力起到刹车的作用,从而保护发电装置。

[0038] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

1.波浪来临时,浮动体及发电舱与主轴发生相对升降,动力传递组件将升降产生的动能转换为旋转动能,进而经过发电单元一转换为电能实现发电,由于发电舱的重力借助自身以及浮动体的浮力抵消,主轴只需要自身浮力与重力抵消即可,进而实现整体漂浮在海面上,无需主轴与海床接触,因此不受海洋深度限制,提高了适用性;

2.内环及浮动体整体可绕内环与发电舱之间的枢轴转动,进而捕获该方向的波浪能,同时不易因波浪冲击造成主轴过度倾斜;同理浮动体可绕浮动体与内环之间的枢轴转动,使浮动体在不同方向上均有波浪能捕获及防倾斜的能力,主轴的稳定性更高;

3.风能捕获单元捕获海洋上方的风能带动主轴旋转,发电单元二将主轴的旋转动能转换为电能实现发电,同时配合发电舱与主轴相对升降实现的波浪能发电,实现风力、水力结合式发电。

附图说明

[0039] 图1是本申请波浪能发电装置的结构示意图。

[0040] 图2是凸显其中一种动力传递组件的剖面结构示意图。

[0041] 图3是凸显另一种动力传递组件的剖面结构示意图。

[0042] 图4是风力水力结合式发电机采用垂直轴发电机组的结构示意图。

[0043] 图5是风力水力结合式发电机的发电舱内部结构示意图。

[0044] 图6是风力水力结合式发电机采用水平轴发电机组的结构示意图。

[0045] 图7是展示桅杆和整流罩相对位置的示意图。

[0046] 图8是展示从动轴位置的示意图。

[0047] 图9是凸显锚泊线和锚桩位置的示意图。

[0048] 图10是结合洋流能的发电装置采用垂直轴发电机组的示意图。

[0049] 图11是结合洋流能的发电装置采用水平轴发电机组的示意图。

[0050] 图12是展示浮动体采用浮柱时的结构示意图。

[0051] 附图标记说明:1、主轴;11、连接组件;111、滑环;112、滚轮;12、锚泊线;121、锚桩;2、发电舱;21、稳定器;3、浮动体;31、连接部;311、内环;312、外环;313、枢轴;32、浮柱;321、

梁架;33、连接管;331、压载阀;332、韦尔斯涡轮机;4、动力传递组件;41、直线传动件一;42、圆周传动件一;43、直线传动件二;44、圆周传动件二;5、发电单元一;6、发电单元二;61、第二齿轮;62、第二发电机;63、第三齿轮;7、锚浮标;71、锚链;8、风能捕获单元;81、第一叶片;82、连接杆;83、风轮;84、机舱;841、传动轴;842、换向传动机构;85、桅杆;851、从动轴;86、整流罩;861、固定环;87、中心轴;9、洋流能捕获单元;91、第二叶片;92、连接环;93、支架。

具体实施方式

[0052] 以下结合全部附图对本申请作进一步详细说明。

[0053] 本申请实施例一方面公开一种波浪能发电装置。

[0054] 实施例1:

参照图1,一种波浪能发电装置,包括主轴1和发电舱2,主轴1呈长柱状且竖直地布置于海面上,主轴1的下端部没入水下,上端部伸出水面之上;发电舱2整体呈圆筒状结构,且同轴地套设于主轴1位于水平面处的部分之外,发电舱2与主轴1之间连接有动力传递组件4,出现波浪时,波浪带动发电舱2及动力传递组件4在主轴1外上下滑移。

[0055] 参照图2,其中,发电舱2内安装有发电单元一5,将发电舱2上下移动的动能转换为电能实现发电。

[0056] 参照图1,单独利用波浪能进行发电时,主轴1水下部分排水体积产生的浮力与主轴1自身整体的重力相等;而发电舱2由于自重较大,其外套设有浮动体3,本实施例中浮动体3呈环形,发电舱2与浮动体3之间连接有连接部31,利用浮动体3配合发电舱2自身的浮力抵消浮动体3与发电舱2的总重力,进而取消发电舱2施加在主轴1上的重力。如此设置,一方面可保障发电舱2在波浪的带动下能顺利高效地与主轴1发生相对滑移,保障发电效果;另一方面主轴1与发电舱2连接处的受力较小,寿命更长。

[0057] 参照图2,关于浮动体3,采用自重小浮力强的材料或结构均可,本实施例中,优选橡胶材质的气囊。

[0058] 参照图1,其中,本实施例中连接部31包括内环311和两根枢轴313,两根枢轴313均沿内环311的径向设置。内环311同轴设于发电舱2与浮动体3之间,其中一根枢轴313连接于内环311与发电舱2之间。优选的,该枢轴313包括分别安装于发电舱2外周壁下部相对侧且同轴设置的两段横轴,发电舱2和/或内环311与横轴的端部转动连接,如此设置,一方面在承受与该枢轴313周向垂直方向上的波浪时,内环311能够沿该枢轴313的轴线摆动,减弱波浪造成的晃动,提高稳定性;另一方面可吸收该方向上的波浪能,实现发电。

[0059] 参照图2,若浮动体3采用如本实施例的橡胶气囊等易变性材质或结构,连接部31还包括外环312,外环312同轴固定在浮动体3上,另外一根枢轴313连接于内环311与外环312之间,借助外环312实现内环311至浮动体3的连接。如此设置可提高稳定性以及使用寿命。其中该枢轴313同样包括分别位于内环311外周壁相对侧的两段横轴,外环312和/或内环311与二者之间横轴的端部转动连接,以实现外环312及浮动体3能够沿该枢轴313的轴线摆动。进一步地,两根枢轴313的轴线相互垂直,进而在两根枢轴313的配合下,可实现浮动体3在水面上能够360度摆动。

[0060] 参照图2,利用此种连接部31实现发电舱2与浮动体3的连接,一方面能够吸收波浪实现带动发电舱2竖直运动,另一方面,由于浮动体3可360度摆动,能够全面的接收各个方

向的波浪能,极大程度减弱主轴1因各个方向的波浪而发生的上下起伏或左右摇摆,进一步的增加整体的稳定性。

[0061] 可选的,若浮动体3采用形状稳定的材质或结构,如空心的硬质聚氨酯等,内环311与浮动体3之间的枢轴313直接连接于浮动体3上亦可。

[0062] 在其他可选的实施例中,每根枢轴313包括一段横轴,同样可实现浮动体3多角度摆动的效果。

[0063] 另外,在其他可选的实施例中,浮动体3可利用螺栓等部件作为连接部31实现发电舱2与浮动体3间相对固定的连接。

[0064] 参照图2,波浪引发发电舱2升降时,发电舱2与主轴1相对滑移产生的动能经动力传递组件4转换为旋转动能,发电舱2内安装有发电单元—5,发电单元—5包括第一发电机,第一发电机将动力传递组件4转换的旋转动能转为为电能,实现发电。

[0065] 参照图2,具体的,动力传递组件4包括直线传动件—41和圆周传动件—42,本实施例中,直线传动件—41采用齿条,圆周传动件—42与直线传动件—41对应采用第一齿轮,直线传动件—41与主轴1平行,在单独利用波浪能进行发电时,直线传动件—41的上下两端均与主轴1固定,随主轴1同步升降;圆周传动件—42位于发电舱2内,且与直线传动件—41啮合,波浪带动发电舱2升降时,圆周传动件—42沿直线传动件—41移动发生旋转,进而将发电舱2的升降动能转换为旋转动能。

[0066] 第一发电机的输入轴与圆周传动件—42同轴连接,进而利用圆周传动件—42的旋转动能转换为电能。

[0067] 参照图3,另一个实施例中,可对动力传递组件4进行调整,动力传递组件4包括直线传动件二43和圆周传动件二44,直线传动件二43及圆周传动件二44同样可采用第一齿轮齿条的配合,直线传动件二43固定在发电舱2内,圆周传动件二44可与主轴1转动连接,同样可在发电舱2升降的过程中实现圆周传动件二44的旋转,进而带动发电单元—5实现电能转换。

[0068] 其中,可选的,直线传动件—41/直线传动件二43可采用链条或类似结构,圆周传动件—42/圆周传动件二44对应的选用链轮等,同样可实现发电舱2升降动能向旋转动能的转换。

[0069] 参照图1,进一步的,为便于在水体中对整体进行定位以及提高整体的稳定性,可以增设锚浮标7。

[0070] 具体的,发电舱2的周向布设有若干锚浮标7,本实施例中锚浮标7采用三个,但并不限于三个,也可以采用四个、五个等。各锚浮标7均连接有锚链71,本实施例中,锚链71靠近发电舱2的一端连接于浮动体3的外壁上。如此,通过多个锚浮标7的设置,即可在水体中定位和标识发电装置并提高发电装置的稳定性。

[0071] 在其余可选的实施例中,锚链71亦可连接于发电舱2的外壁上,同样可实现提高整体稳定性等效果。

[0072] 参照图2,为了增强发电舱2自身浮力以及稳定性,发电舱2可增设稳定器21,稳定器21处于发电舱2的下端部,稳定器21呈筒状且与主轴1同轴设置,稳定器21伸入水下,进而配合浮动体3提高发电舱2的稳定性。并且在另外的实施例中,浮动体3连接于稳定器21上亦可。

[0073] 本申请实施例波浪能发电装置的实施原理为:单独利用波浪能进行发电时,主轴1水下部分排水体积产生的浮力与主轴1自身整体的重力相等;浮动体3配合发电舱2自身的浮力抵消浮动体3与发电舱2的总重力,进而取消发电舱2施加在主轴1上的重力。如此设置,一方面可保障发电舱2在波浪的带动下能顺利高效地与主轴1发生相对滑动,保障发电效果;另一方面主轴1与发电舱2连接处的受力较小,寿命更长。另外,浮动体3在承受与该枢轴313周向垂直方向上的波浪时,内环311能够沿该枢轴313的轴线摆动,减弱波浪造成的晃动,提高稳定性;另一方面可吸收该方向上的波浪能,实现发电。

[0074] 本申请实施例第二方面还公开一种风力水力结合式发电机。其主要在上述实施例中的波浪能发电装置的基础上进一步的组合风能发电装置形成。以下进一步描述:

参照图4,一种风力水力结合式发电机,需要说明的是本实施例中涉及到的与上述波浪能发电装置相同的部分不再作重复赘述。另外还包括安装于主轴1上端部的风能捕获单元8。如此,通过风能捕获单元8对风能进行捕获,配合波浪能发电装置对波浪能进行捕获,并配合发电舱2实现电能的转换,即可完成风能与波浪能的混合发电。并且,主轴1水下部分的浮力等于主轴1及风能捕获单元8的总重力相同。

[0075] 由于风能捕获单元8又可以具体分为垂直轴结构和水平轴结构,因此,以下结合具体实施例分别对采用两种风能捕获单元8时的发电装置结构做具体描述:

实施例2:

参照图4,本实施例以风能捕获单元8采用垂直轴结构时,对发电装置具体描述。

[0076] 风能捕获单元8包括中心轴87以及呈圆周阵列的布设于中心轴87外侧的多个第一叶片81,多个第一叶片81均可以竖直设置或保持与中心轴87呈预设角度设置,多个叶片与中心轴87之间固定有连接杆82,用于保证多个第一叶片81与中心轴87的连接。中心轴87的下端同轴固定于主轴1,也可以再加工过程中将主轴1与中心轴87一体成型,作业状态时第一叶片81通过对风能的捕获,能够带动主轴1自转,实现将风能转换为机械能。

[0077] 而为了能够抵抗强风暴天气的对发电装置带来的损伤,在本申请的其他实施例中可以改变第一叶片81或连接杆82的形式,以使第一叶片81能够被折叠或趋向主轴1方向收缩,达到在遭遇强风暴天气时,可以减少风阻,提高风能捕获单元8的结构稳定性,以提高发电装置整体的抗台风能力。

[0078] 参照图1,在本申请的其他实施例中,也可以取消中心轴87的设置,直接通连接杆82将多个第一叶片81的上下两端相互固定,并将主轴1上端与位于第一叶片81下侧的连接杆82固定。采用此种结构,同样可以通过多个第一叶片81的转动而带动主轴1转动,实现将风能转换为机械能。

[0079] 参照图5,发电舱2内设置有发电单元二6,用于将风能转换为电能。具体的,发电单元二6包括第二齿轮61、第二发电机62以及第三齿轮63,其中,第二齿轮61同轴的固定于主轴1,第二发电机62竖直的固定于发电舱2内,第三齿轮63固定于第二发电机62的驱动轴,且第三齿轮63与第二齿轮61啮合。

[0080] 采用此种设置,当风能捕获单元8捕获风能带动主轴1相对于发电舱2转动,第二齿轮61随主轴1同步转动,可以带动第三齿轮63旋转,实现第二发电机62的发电。

[0081] 进一步的,第二发电机62与第三齿轮63的组合还可以围绕第二齿轮61的周向设置多组,用于同时与第二齿轮61配合,从而进一步的提高发电效率,同时平衡发电舱2不同部

位的重力,以提高稳定性。

[0082] 参照图5,为了主轴1旋转的同时保障发电舱2升降对波浪能的转化利用,本实施例还包括连接组件11,连接组件11采用同轴固定在主轴1上的滑环111,直线传动件一41或圆周传动件二44可利用滚轮112与滑环111活动连接,保障主轴1转动的同时,动力传递组件4的动能传递效果。

[0083] 实施例3:

参照图5和6,本实施例以风能捕获单元8采用水平轴结构时,对发电装置配置中与实施例1的区别具体描述。

[0084] 当风能捕获单元8被配置为水平轴结构时,其包括:桅杆85、设置于桅杆85上的机舱84以及设置于机舱84前端的风轮83,其中,桅杆85竖直设置,同轴固定于主轴1上端,在本申请的其他实施例中,也可以将桅杆85与主轴1一体成型。机舱84水平设置,且转动的连接于桅杆85的上端,机舱84内固定有第二发电机62(图中未示出),第二发电机62的输出轴延伸出机舱84的一端。风轮83由多个呈圆周阵列的叶片构成,风轮83的轴心位置处固定于第二发电机62延伸出机舱84的一端。作业时,风轮83捕获外界风力,带动风轮83旋转,然后第二发电机62将风轮83旋转产生的机械能转换为电能。

[0085] 为便于机舱84的转动,使风轮83始终迎风,机舱84与桅杆85之间可以设置偏航装置,用于控制机舱84转动。

[0086] 而为提高发电装置的抗台风能力,风轮83的叶片也可以配置为能够折叠的形式,即在遭遇强台风天气时,能够对风轮83的叶片进行折叠,以调节叶片角度,降低风阻,提高风力机的结构稳定性,以提高抗台风能力。

[0087] 参照图7,此外,为了减少了桅杆85引起的湍流,还可以在桅杆85上设置有整流罩86,整流罩86沿桅杆85的轴线方向设置于桅杆85的一侧,整流罩86主体由沿桅杆85的切向趋向桅杆85一侧延伸至相互交接的两个侧板以及固定于两侧板上下两端的封板组成,从而使整流罩86截面呈类三角形。整流罩86朝向桅杆85的一侧沿其长度方向设置有若干固定环861,各固定环861均套接于桅杆85并与桅杆85转动,从而实现整流罩86能够围绕桅杆85转动为减少整流罩86与桅杆85的摩擦。

[0088] 进一步的,也可以将固定环861替换为环形轴承。如此,整流罩86安装在环形轴承或固定环861上,使整流罩86能够适应风向,达到减少桅杆85尾随的湍流。

[0089] 参照图8,进一步的,为提高稳定性,避免整体旋转,还可增加有悬链线锚泊系统,即围绕主轴1水下部分呈圆周阵列的固定多根锚泊线12,本实施例中锚泊线12采用三根,但并不限于三根,也可以采用四根、五根等。锚泊线12的末端均固定有锚桩121,锚桩121埋入海床内。

[0090] 如此,通过调整锚泊线12的张力来限制主轴1的运动范围。当海洋环境中的风力、波浪和海流等因素施加力量时,悬链线锚泊系统能够承受这些力量,并使主轴1保持处于相对稳定的位置。

[0091] 实施例4:本实施例提供了另外一种水平轴结构的风能捕获单元8,与上述实施例3的差异在于:

参照图5和图8,机舱84内转动连接有沿机舱84长度方向设置的传动轴841,传动轴841的一端延伸出机舱84,风轮83的轴心位置处固定于传动轴841延伸出机舱84的一端,桅

杆85内转动连接有竖直设置的从动轴851,从动轴851的上端延伸至机舱84内,机舱84内还设有换向传动机构842,如锥齿轮换向机构、蜗轮换向机构等,即能够通过传动轴841的转动带动从动轴851同步转动即可,为提高从动轴851的转速,也可以在换向传动机构842的基础上增加变速功能,如可以直接采用换向变速箱连接于从动轴851与传动轴841之间。

[0092] 同时,发电舱2内另设置有发电单元三,即第三发电机(图中未示出),第三发电机固定于发电舱2内,从动轴851的下端延伸至发电舱2的位置,第三发电机的驱动轴与从动轴851的下端之间同样连接有诸如齿轮传动构成的换向机构,用于实现将从动轴851的转动传递至第三发电机的驱动轴,从而通过第三发电机实现发电。

[0093] 参照图5和图7,此外,在本申请的其他方案中,也可以将发电单元二6置于主轴1内,即桅杆85的下部,再通过换向机构连接主轴1与第三发电机的驱动轴,同样可以实现第三发电机的作业。

[0094] 采用的这种方案,将发电舱2由桅杆85的上端移动至发电舱2或主轴1部分,大大的降低了桅杆85的负载重量,提高了整体发电装置运行的稳定性。

[0095] 参照图10,为增强对海水动能的捕获利用,进一步的还可组合洋流能捕获单元9。以下进一步描述:

需要说明的是涉及到的与上述风能、波浪能发电装置相同的部分不再作重复赘述。另外还包括设置于主轴1水下部分的洋流能捕获单元9,洋流能捕获单元9对洋流能进行捕获,并配合发电舱2实现电能的转换,即可完成波浪能、风能与洋流能的混合发电。

[0096] 此外,还可以调整洋流能捕获单元9,以借助洋流能捕获单元9的排水体积产生的浮力,抵消发电舱2的重量。此时,主轴1的浮力只需用于抵消水面上风能捕获单元8的重力,即可使主轴1与发电舱2转动部分承垂直方向受力几乎降为零,降低磨损,大大降低成本。

[0097] 参照图10,洋流能捕获单元9包括多个第二叶片91,多个第二叶片91呈圆周阵列的竖直布设于主轴1外周,多个第二叶片91之间设置有连接结构,用于保持各第二叶片91的相对位置,本实施例中连接结构采用多个连接环92,多个连接环92沿主轴1的轴线方向排列并与主轴1同轴设置,各第二叶片91均固定于连接环92。多个第二叶片91的上端连接有一支架93,支架93固定于发电舱2。

[0098] 参照图10,发电舱2通过轴承转动的连接于主轴1,如此,通过第二叶片91对洋流能的捕获,即可带动发电舱2实现转动,实现将洋流能转换为机械能。发电舱2内的发电单元二6即可将主轴1与发电舱2相对运动的动力转换为电能。

[0099] 此外,当风速超过垂直轴风力捕获装置的最大额定风速时,这可能导致主轴1旋转过快而引发失控,造成飞车现象,因此,为避免飞车现象的产生,还可以在发电舱2内设置刹车装置。

[0100] 刹车装置可以采用自动抱夹机构(图中未示出),即当风速超出安全范围时,主轴1旋转过快超出阈值,自动抱夹机构可以逐渐抱紧主轴1,且由于发电舱2随第二叶片91捕获洋能而转动,也就是发电舱2与主轴1转动的方向相反,因而,当自动抱夹机构抱紧主轴1后,这个操作会逐渐降低主轴1的转速,利用海水阻力起到刹车的作用,从而保护设备。

[0101] 参照图11,波浪能、风能及洋流能结合的发电装置同样亦可采用水平轴结构的风能捕获单元8。

[0102] 实施例5:

参照图12,本实施例与实施例1的主要不同之处在于:浮动体3采用浮柱32,具体的,发电舱2的外侧呈圆周阵列的竖直设置有多组浮柱32,各浮柱32内均成型有压载室,本实施例中,浮柱32的数量采用三个,但不仅限于三个,也可以采用四个、五个等。

[0103] 相邻浮柱32之间均固定有连接管33,连接管33能够保持相邻浮柱32的相对位置,且连接管33能够连通相邻浮柱32的压载室,各浮柱32与发电舱2之间还均固定有梁架321,用于保持浮柱32与发电舱2的相对位置。

[0104] 连接管33的中部还均固定有压载阀331,当多个浮柱32在水面之上浮动,带动发电舱2竖直运动时,压载阀331可以开启或关闭,以改变进入压载室的水量。从而抵消摇摆运动,提高发电装置的稳定性。

[0105] 本实施例的原理在于:采用上述的技术方案,随水流的波动,能够推动多个浮柱32竖直运动,从而带动发电舱2竖直运动,实现将波浪能转换为电能,此外,由于压载室与压载阀331的设置,通过改变压载室的水量,可以抵消水平面的浮动,抵消摆动运动,以提高发电装置的稳定性。

[0106] 实施例6:

参照图12,本实施例与实施例5的差异在于:连接管33的中部还均固定有韦尔斯涡轮机332,随着波浪的移动,每个压载室内水位上升或下降发生变化时,水位浮动通过连接管33将空气从一个压载室推到另一个压载室,而韦尔斯涡轮机332将通过腔室之间的空气运动而转动,从而发电,进一步的提高了发电效率。

[0107] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

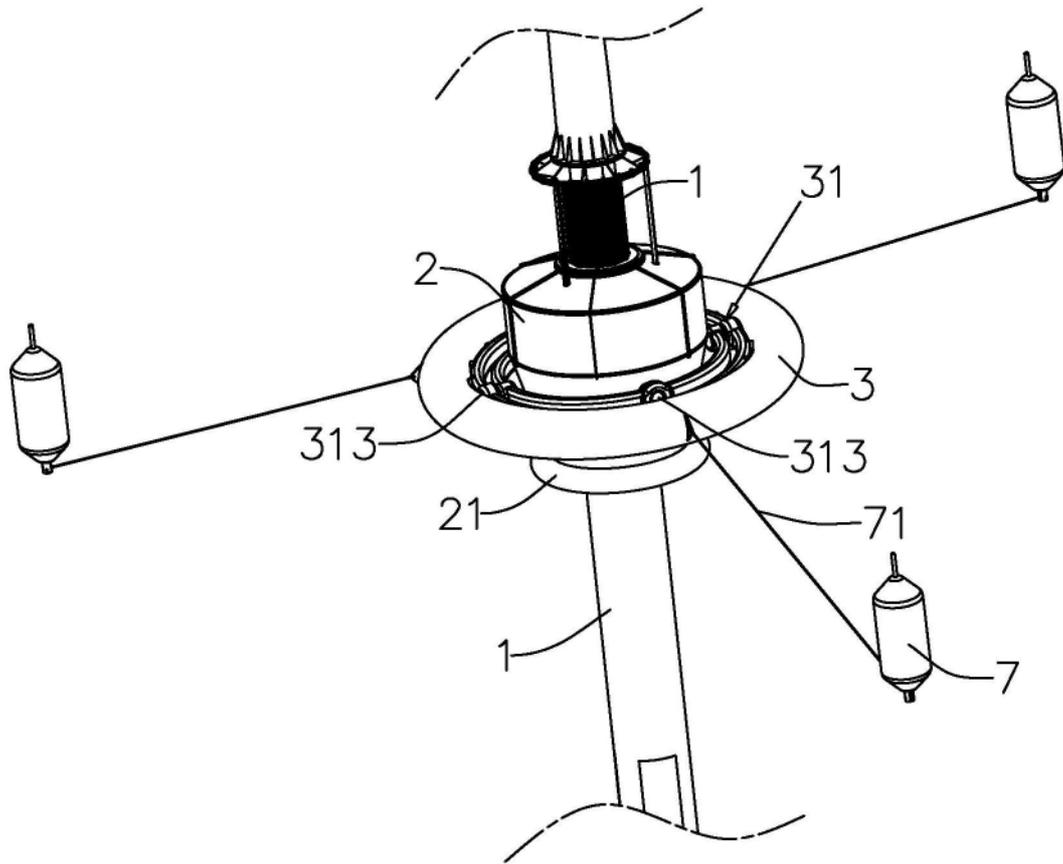


图1

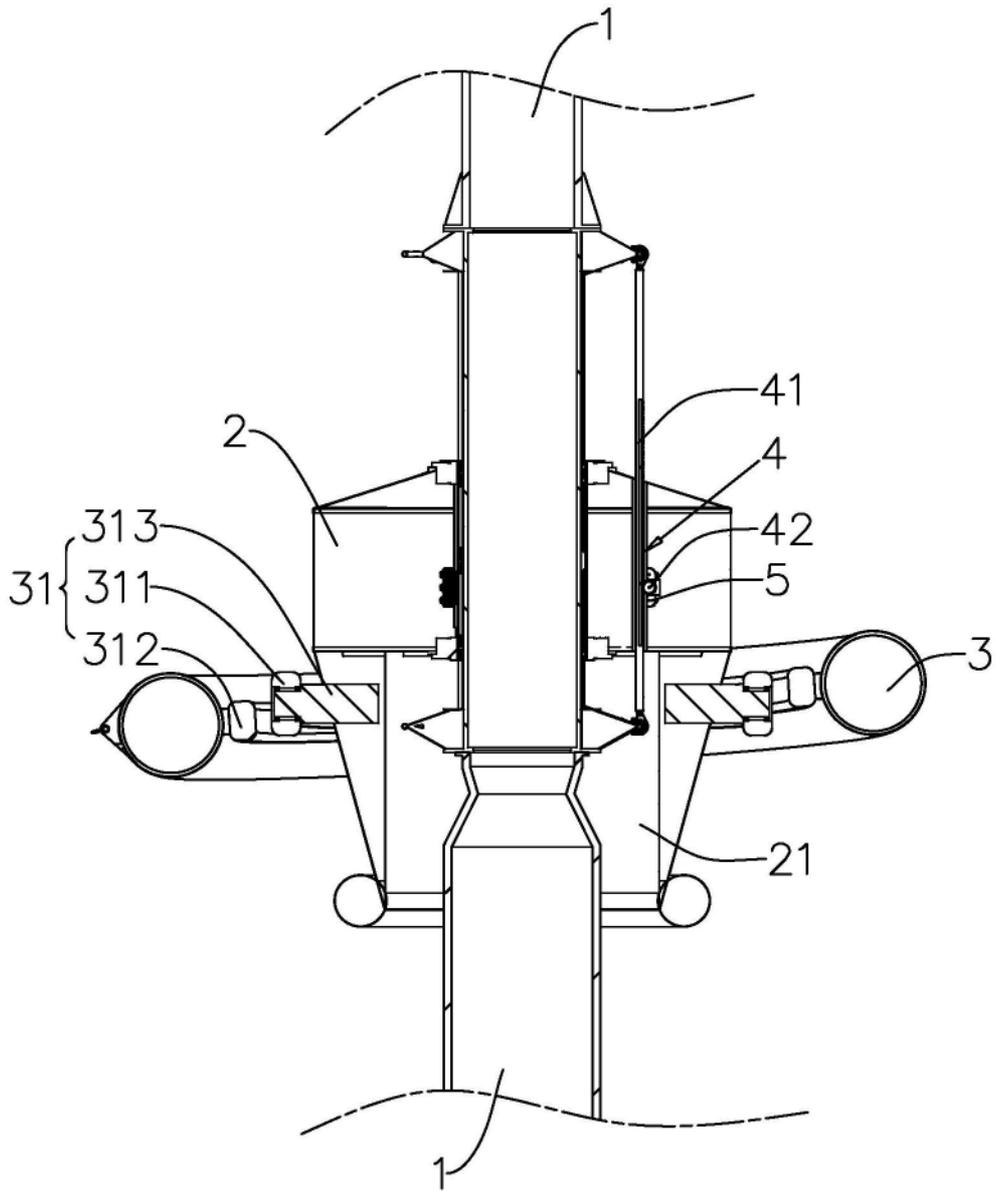


图2

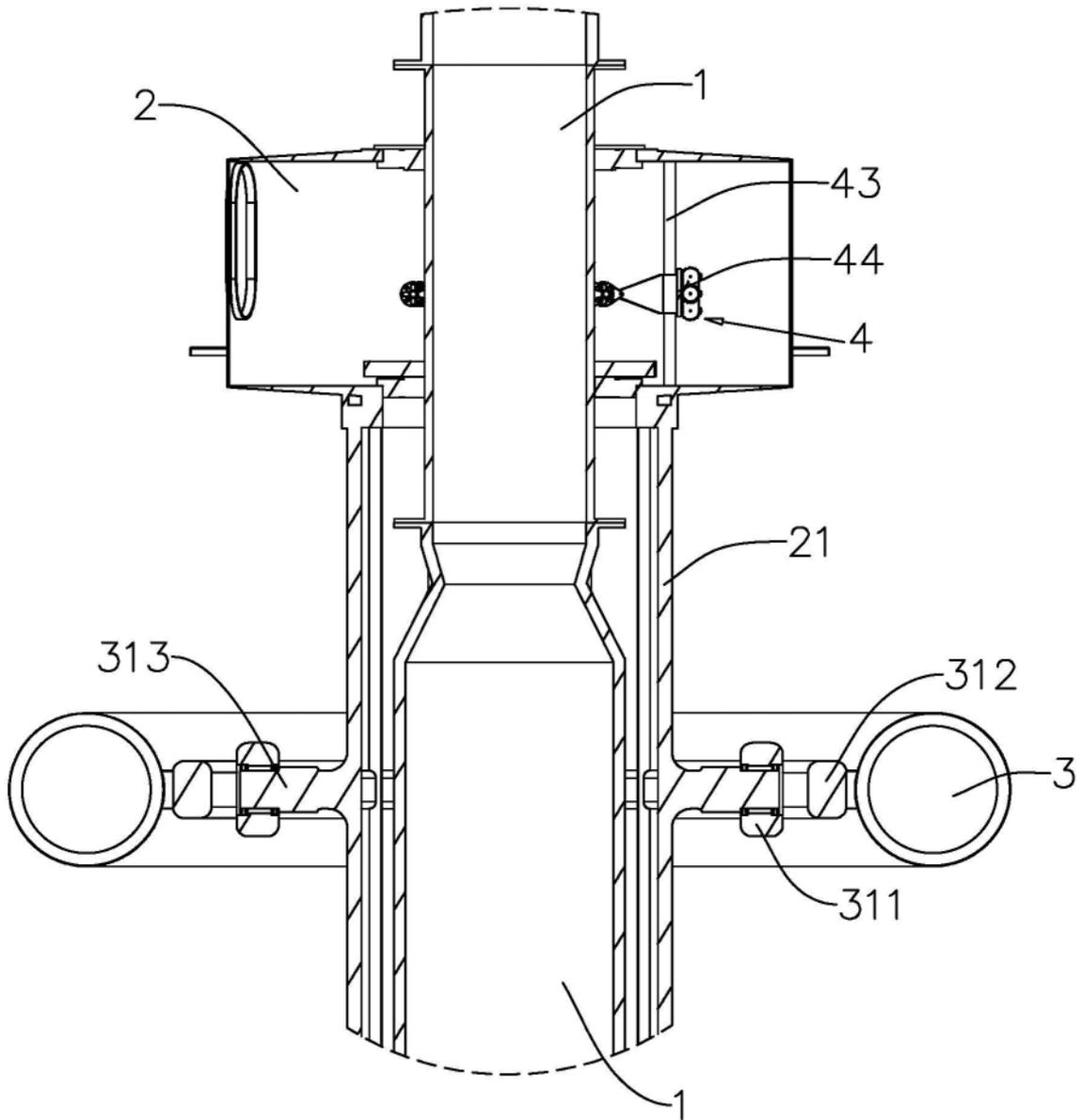


图3

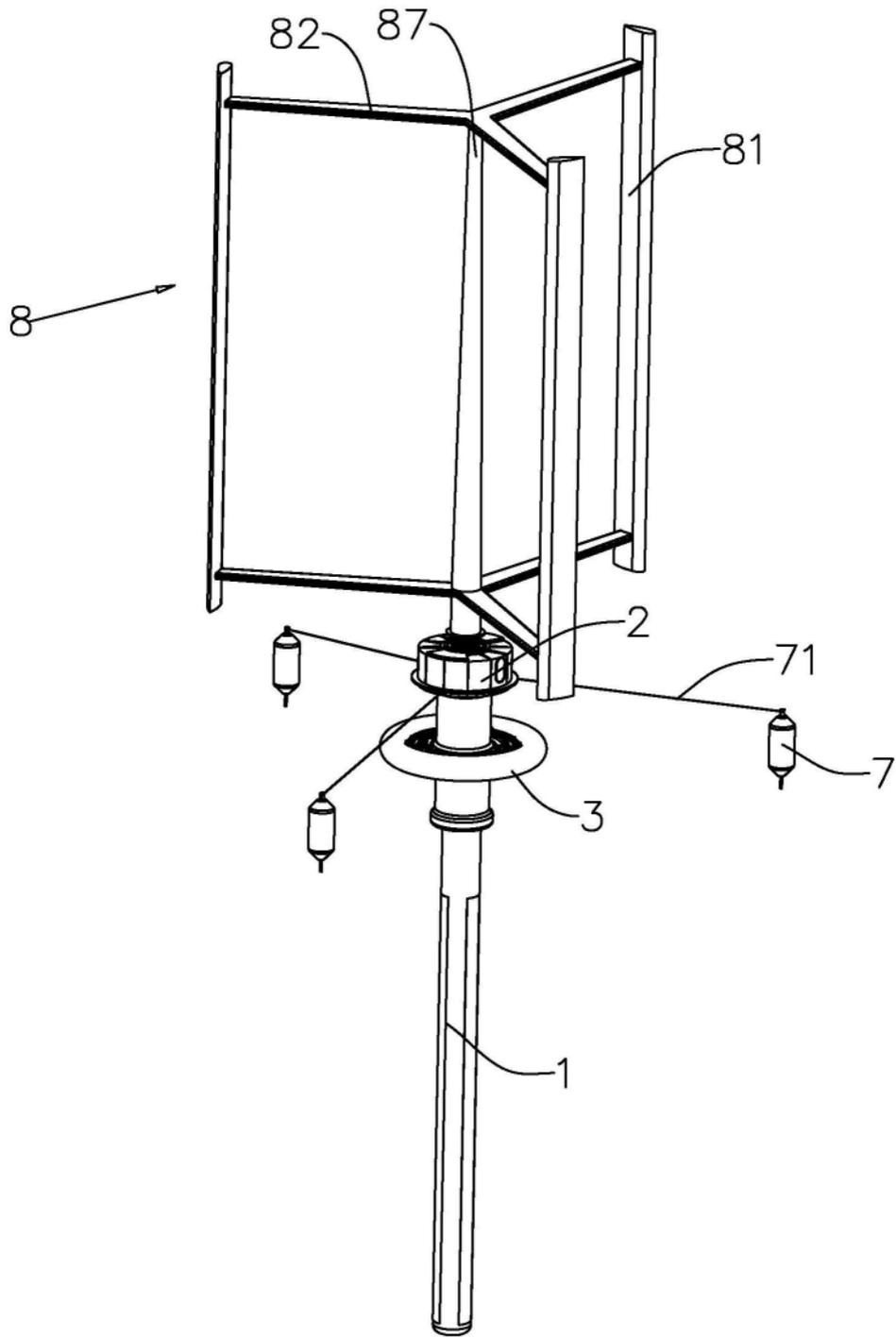


图4

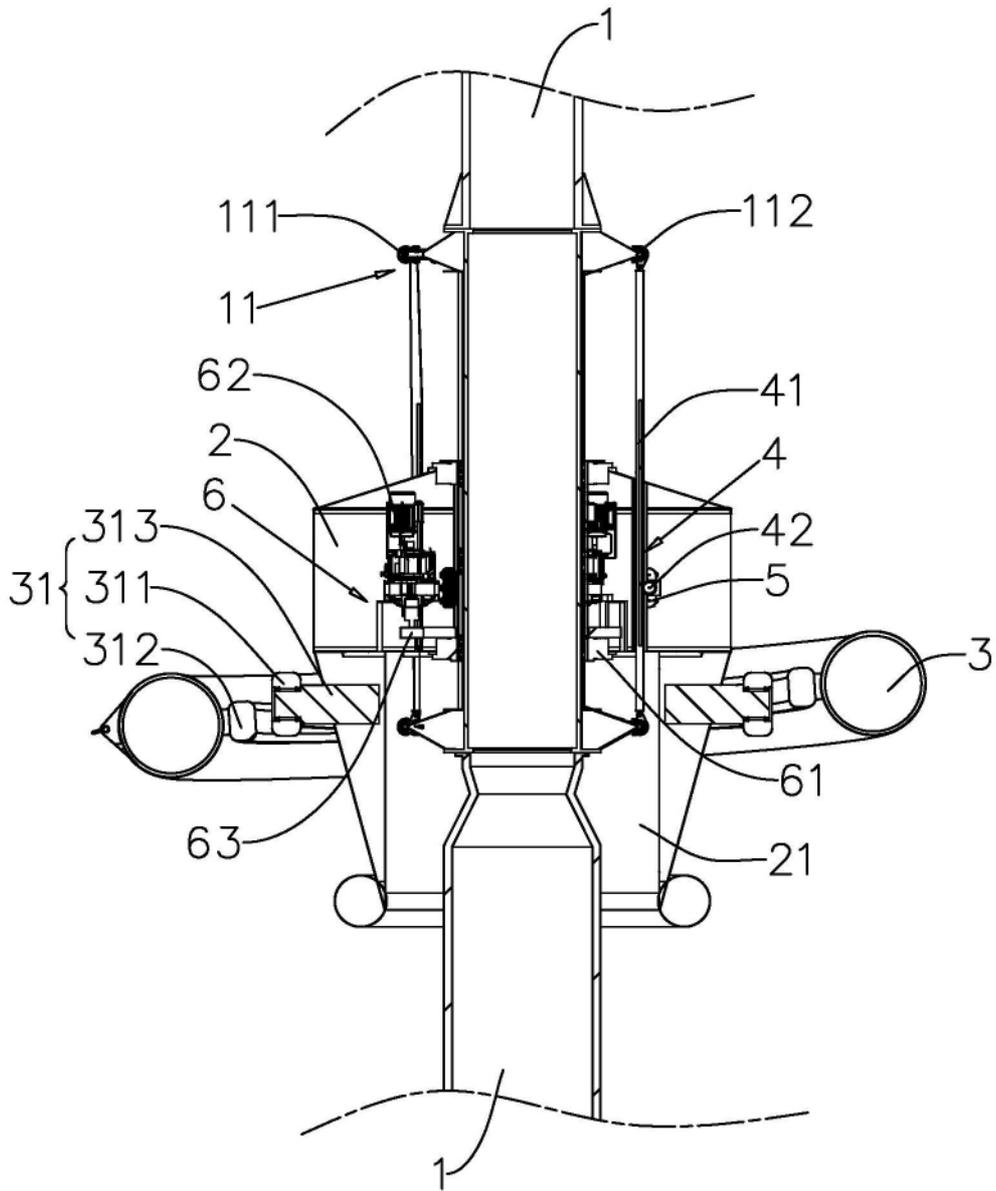


图5

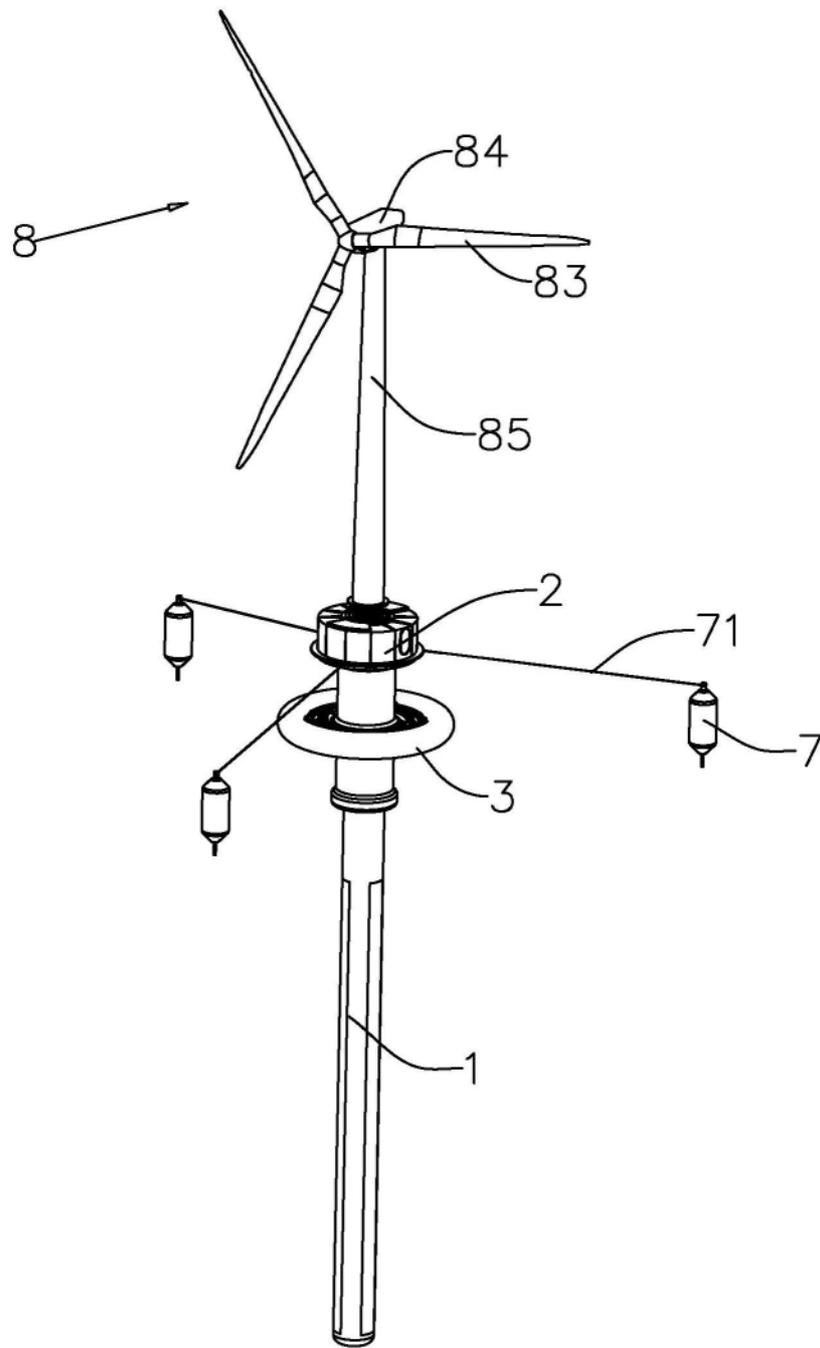


图6

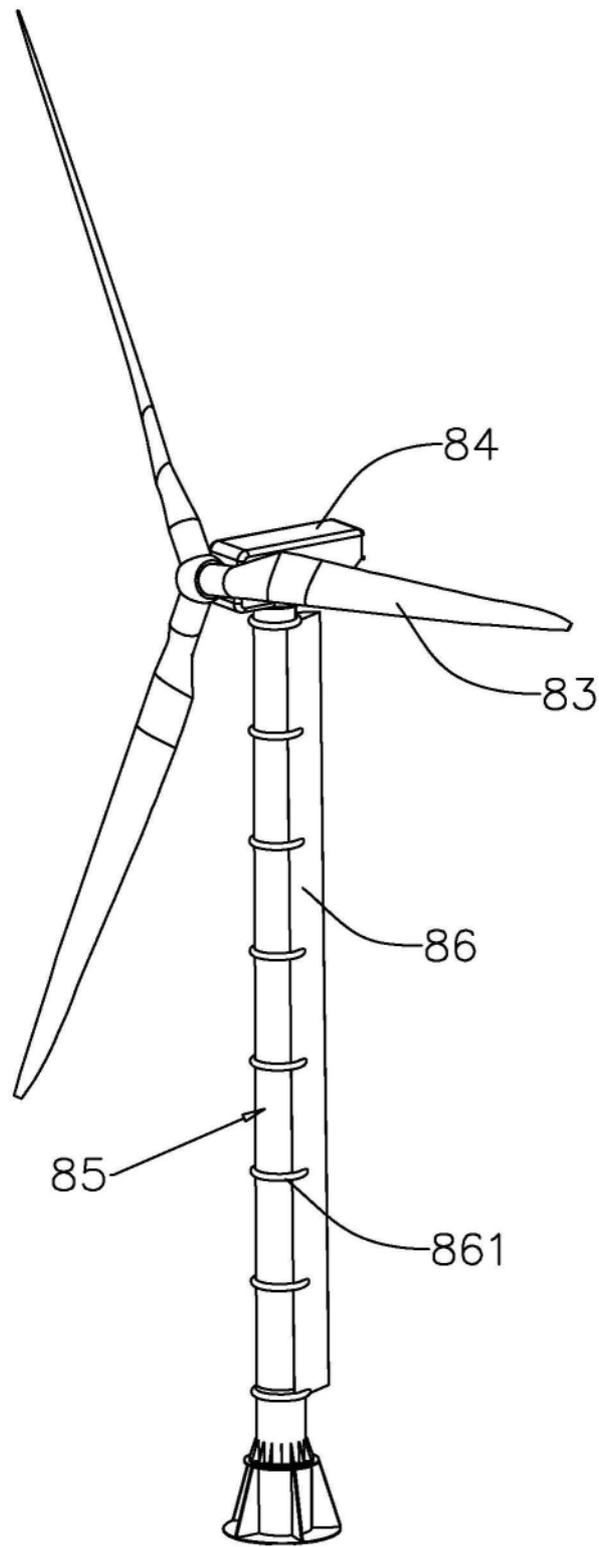


图7

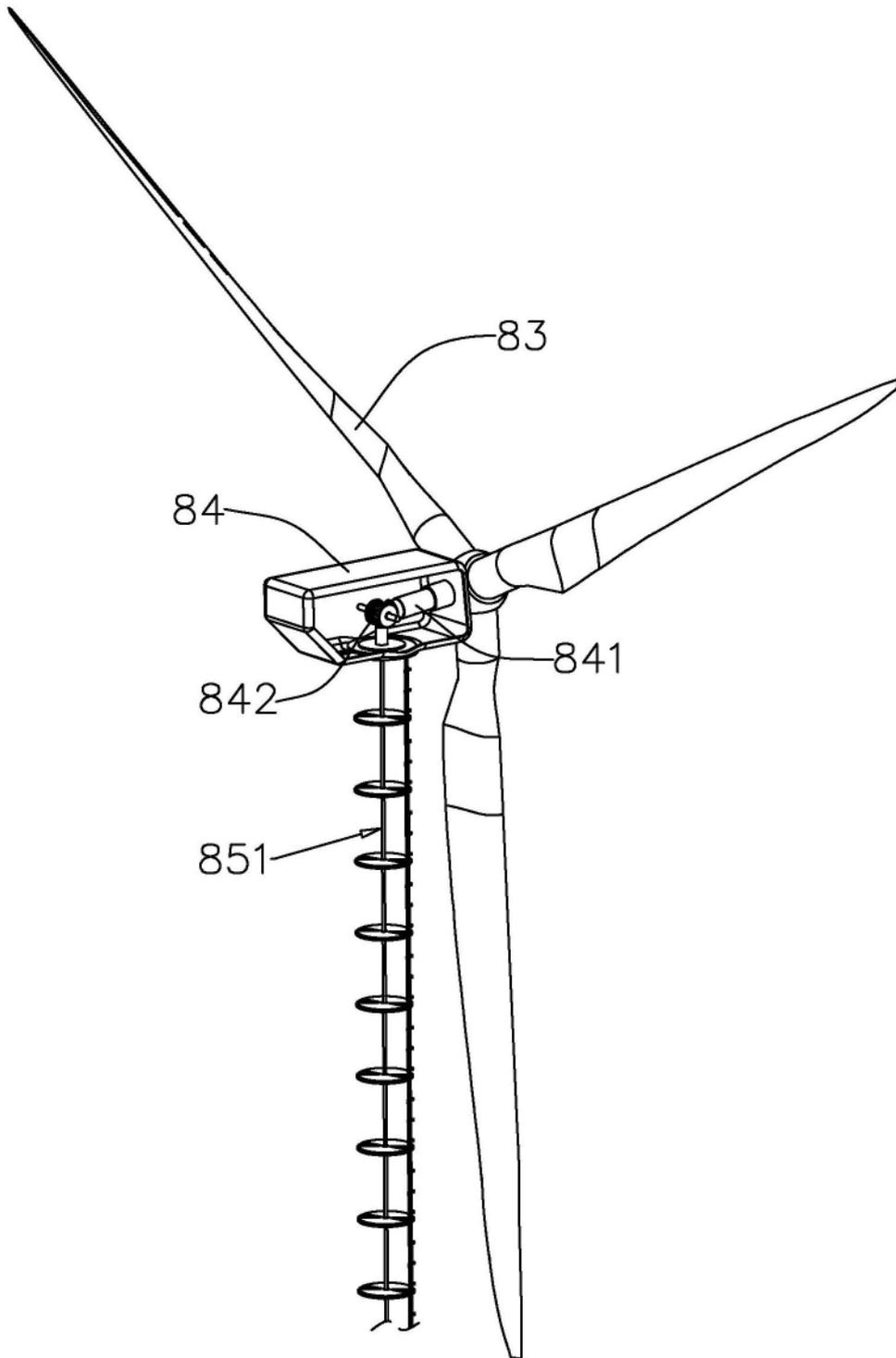


图8

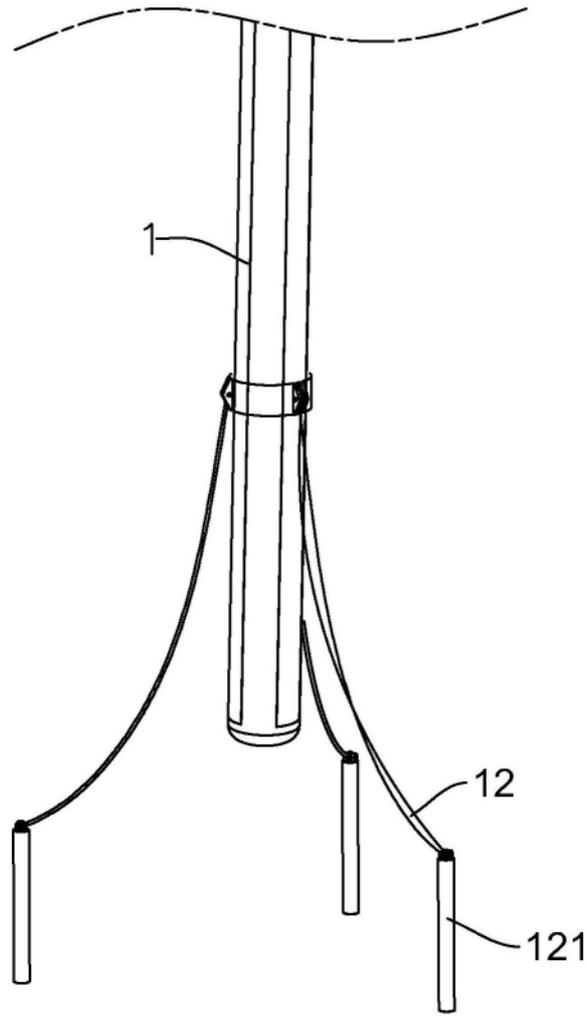


图9

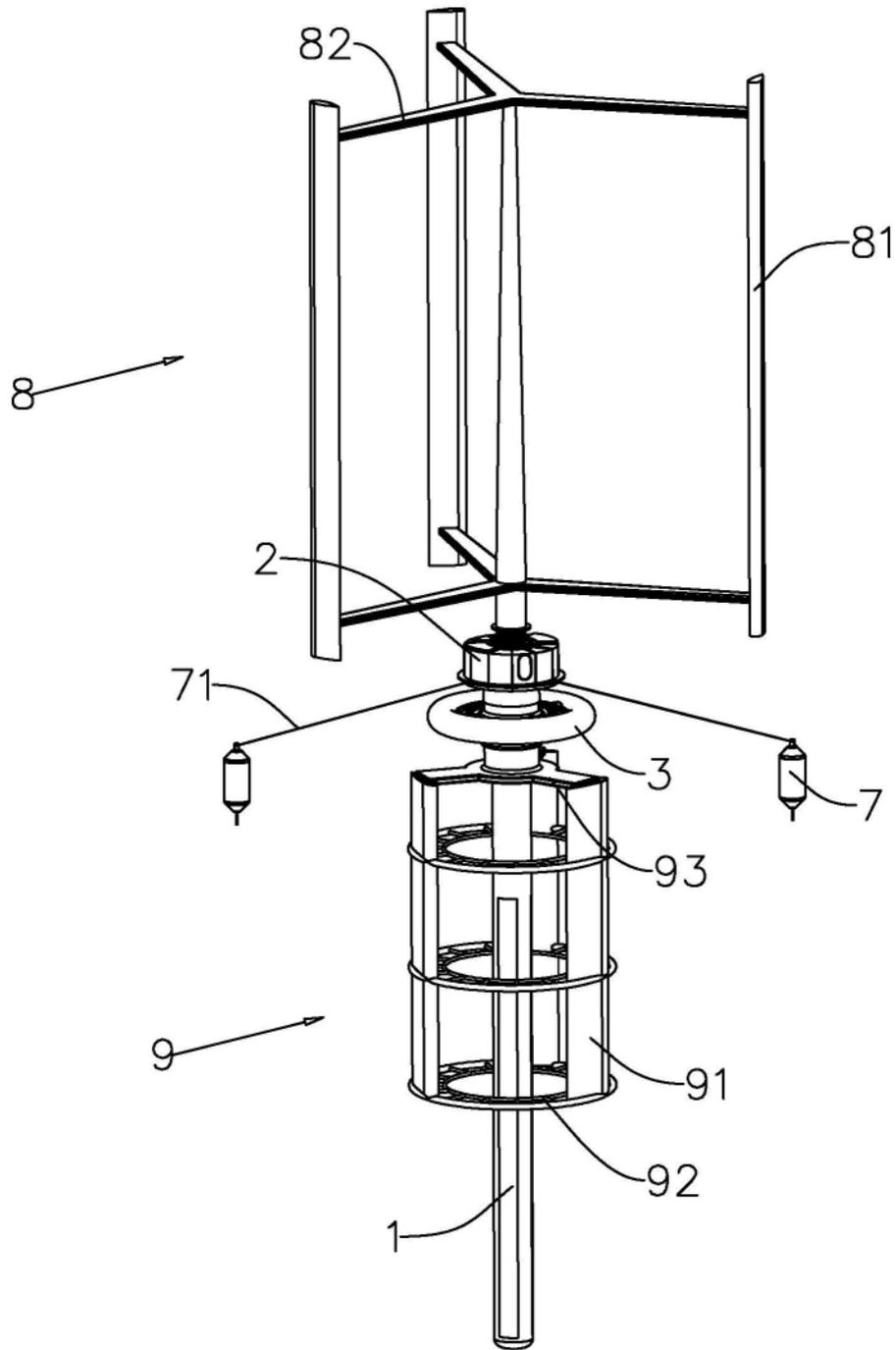


图10

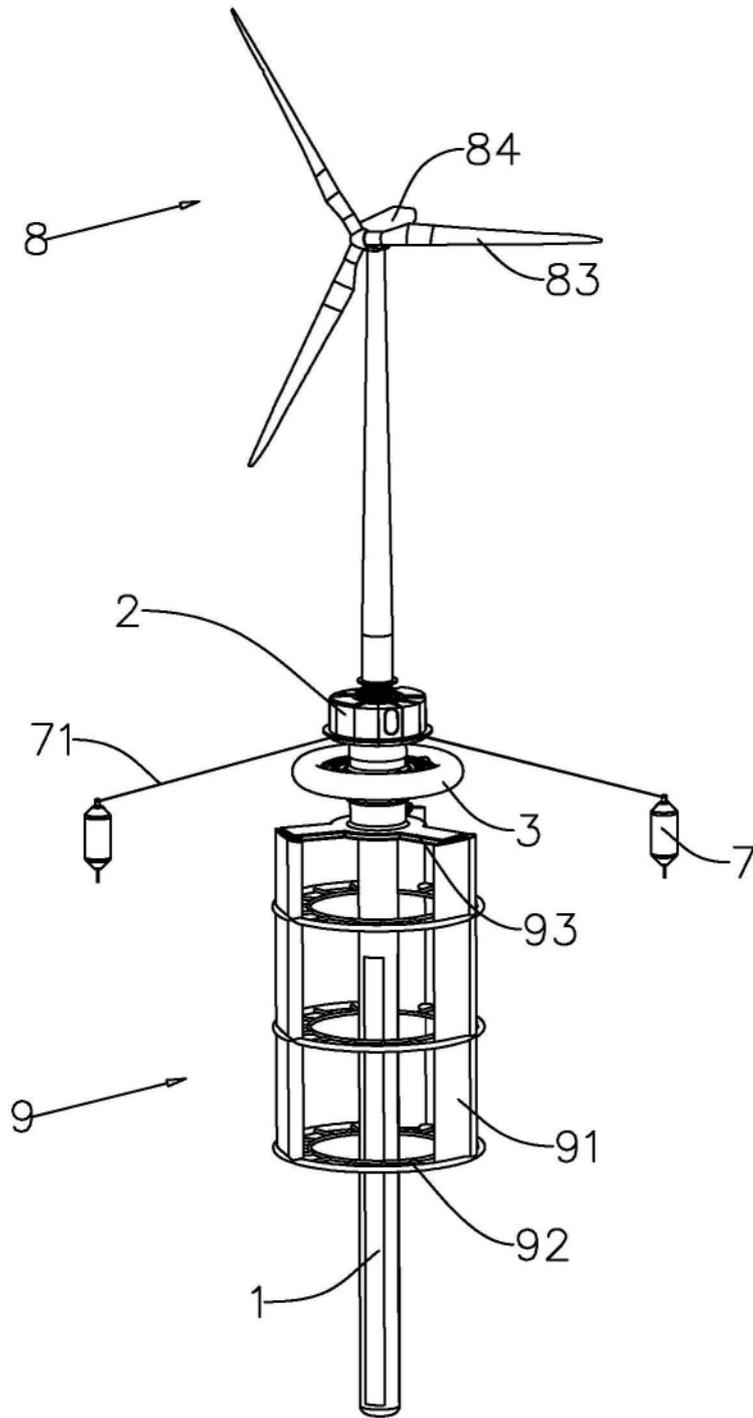


图11

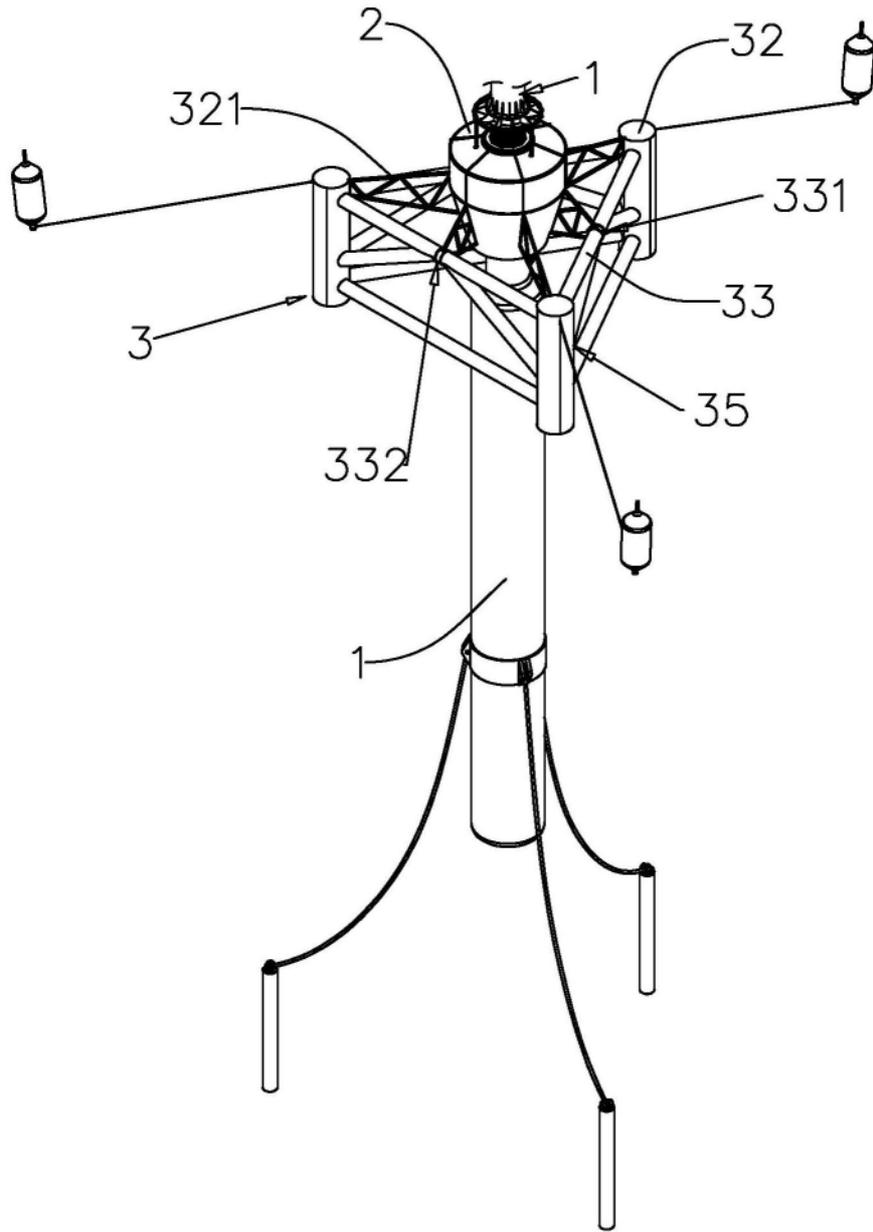


图12