



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102900623 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201210414500. 0

(22) 申请日 2012. 10. 26

(73) 专利权人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街 145 号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72) 发明人 张立勋 梁迎彬 李二肖 尉越啸 裴新平

CN 102619669 A, 2012. 08. 01,

JP 56-560 A, 1981. 01. 07,

EP 2077393 A1, 2009. 07. 08,

CN 2665394 Y, 2004. 12. 22,

FR 2336568 A1, 1977. 08. 26,

CN 201943876 U, 2011. 08. 24,

CN 2766056 Y, 2006. 03. 22,

审查员 赵银凤

(51) Int. Cl.

F03D 9/00 (2006. 01)

F03D 7/06 (2006. 01)

F03D 3/06 (2006. 01)

F03D 11/00 (2006. 01)

F03B 13/14 (2006. 01)

F03B 15/00 (2006. 01)

F03B 11/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203035452 U, 2013. 07. 03,

CN 202157909 U, 2012. 03. 07,

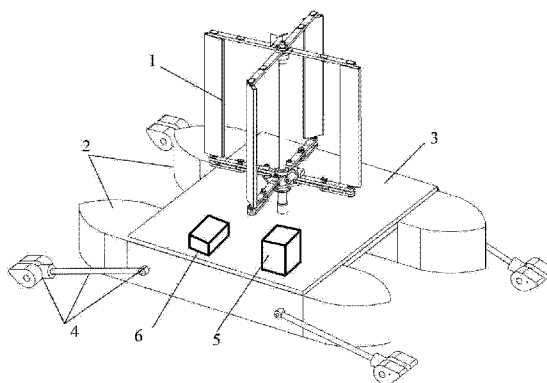
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

漂浮式海洋风能与波浪能混合发电平台

(57) 摘要

本发明的目的在于提供漂浮式海洋风能与波浪能混合发电平台,包括立轴风力发电机、摆动式波浪发电装置、浮体,立轴风力发电机和摆动式波浪发电装置分别安装在浮体上;所述的摆动式波浪发电装置包括浮子、摆动杆、波浪发电机,浮子连接摆动杆,摆动杆通过波浪运动换向装置连接波浪发电机,波浪发电机通过电力变换装置连接储能装置。本发明扩展了混合发电平台的适用范围,提高了发电平台的稳定性和安全性能,降低了建设成本和维修费用,主动失速控制和变相位控制提高了发电效率,是一种可靠的海上发电平台。



1. 漂浮式海洋风能与波浪能混合发电平台,其特征是:包括立轴风力发电机、摆动式波浪发电装置、浮体,立轴风力发电机和摆动式波浪发电装置分别安装在浮体上;所述的摆动式波浪发电装置包括浮子、摆动杆、波浪发电机,浮子连接摆动杆,摆动杆通过波浪运动换向装置连接波浪发电机,波浪发电机通过电力变换装置连接储能装置;

浮子与摆动杆之间安装变相位控制机构,变相位控制机构包括密封筒和安装在密封筒里的伺服电机、T型转角器,伺服电机连接T型转角器,T型转角器通过联轴器连接浮子,摆动杆连接密封筒。

2. 根据权利要求1所述的漂浮式海洋风能与波浪能混合发电平台,其特征是:所述的浮子为“鸭肚”形浮子。

3. 根据权利要求2所述的漂浮式海洋风能与波浪能混合发电平台,其特征是:所述的立轴风力发电机包括主轴、叶片、电机、风力机支撑杆,两个风力机支撑杆为一组,每组风力机支撑杆的第一风力机支撑杆安装在主轴的上端,第二风力机支撑杆安装在主轴的下端,叶片安装在第一风力机支撑杆和第二风力机支撑杆之间,第二风力机支撑杆上安装驱动轮,驱动轮分别连接叶片和电机,主轴上还安装风向传感器和转角位置编码器。

4. 根据权利要求3所述的漂浮式海洋风能与波浪能混合发电平台,其特征是:所述的风力机支撑杆有四组,组与组之间夹角为90度。

5. 根据权利要求4所述的漂浮式海洋风能与波浪能混合发电平台,其特征是:所述的浮体有两个,两个浮体之间通过连杆相连,两个浮体上安装同一工作平台,立轴风力发电机固定在工作平台上。

6. 根据权利要求5所述的漂浮式海洋风能与波浪能混合发电平台,其特征是:所述的摆动式波浪发电装置至少有两个,摆动式波浪发电装置之间并联或串联。

漂浮式海洋风能与波浪能混合发电平台

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种发电装置,具体地说是风能与波浪能发电装置。

背景技术

[0002] 海洋蕴藏着巨大的可再生能源,其中波浪能最为丰富的能源之一;同时海洋风能比陆地更加丰富且质量更好,开发海洋能源已经成为世界各国的战略性选择。我国沿海城市工业发达,人口稠密,电力资源紧缺,岛屿军民用电问题更为突出。而我国的海岸线漫长,海洋资源丰富,加大海洋风能与波浪能的开发力度,可有效缓解沿海城市及岛屿电力资源的难题。

[0003] 由于风能在可利用范围内是连续的,而波浪是周期性的,产生的电能是不连续、不稳定的;但在海风的作用下波浪会由随机的湍流变为有规律的脉动流,为实现风能与波浪能的综合利用提供了可能;同时解决了系统容量庞大、需要大量储能设备和维护困难的问题,多能互补的方法是解决海洋风能和波浪能综合利用的有效方法。

[0004] 现有技术中关于利用风能、波浪能的公开报道较多,但综合利用风能和波浪能的技术报道很少。文献《波浪能风能的联合发电装置》中提出了一种风能和波浪能综合利用的发电装置:顺风向风力发电,逆风向波浪发电;该装置采用摇摆式方案,设计了阻力型水平轴发电装置,不过效率相对较低且存在空行程问题。文献《风力/光伏/波浪能混合发电系统的应用研究》提出了风力波力和太阳能混合发电的理念,采用水平轴风力机与摆动式波浪发电站结合的方案,发电系统的稳定性和安全成为关键。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供综合利用海洋风能和波浪能、可提高能量转化效率和环境适应能力的漂浮式海洋风能与波浪能混合发电平台。

[0006] 本发明的目的是这样实现的:

[0007] 本发明漂浮式海洋风能与波浪能混合发电平台,其特征是:包括立轴风力发电机、摆动式波浪发电装置、浮体,立轴风力发电机和摆动式波浪发电装置分别安装在浮体上;所述的摆动式波浪发电装置包括浮子、摆动杆、波浪发电机,浮子连接摆动杆,摆动杆通过波浪运动换向装置连接波浪发电机,波浪发电机通过电力变换装置连接储能装置。

[0008] 本发明还可以包括:

[0009] 1、浮子与摆动杆之间安装变相位控制机构,变相位控制机构包括密封筒和安装在密封筒里的伺服电机、T型转角器,伺服电机连接T型转角器,T型转角器通过联轴器连接浮子,摆动杆连接密封筒。

[0010] 2、所述的浮子为“鸭肚”形浮子。

[0011] 3、所述的立轴风力发电机包括主轴、叶片、电机、风力机支撑杆,两个风力机支撑杆为一组,每组风力机支撑杆的第一风力机支撑杆安装在主轴的上端,第二风力机支撑杆安装在主轴的下端,叶片安装在第一风力机支撑杆和第二风力机支撑杆之间,第二风力机

支撑杆上安装驱动轮,驱动轮分别连接叶片和电机,主轴上还安装风向传感器和转角位置编码器。

[0012] 4、所述的风力机支撑杆有四组,组与组之间夹角为 90 度。

[0013] 5、所述的浮体有两个,两个浮体之间通过连杆相连,两个浮体上安装同一工作平台,立轴风力发电机固定在工作平台上。

[0014] 6、所述的摆动式波浪发电装置至少有两个,摆动式波浪发电装置之间并联或串联。

[0015] 本发明的优势在于:本发明扩展了混合发电平台的适用范围,提高了发电平台的安全系数。立轴风力发电机机型降低了发电平台的重心,提高了稳定性和抗台风能力;风力机采用主动失速控制提高了发电量。波浪发电装置采用变相位控制提高了“鸭肚”形浮子的俘获能力,波浪传动机构的设计提高了波浪发电效率。模块化波浪发电装置的对称布置又提高了系统的稳定性能,并有利用波浪发电容量的扩展。该漂浮式海洋风能与波浪能混合发电装置扩展了应用海域,提高了稳定性和安全性能,降低了建设成本和维修费用,主动失速控制和变相位控制提高了发电效率,是一种可靠的海上发电平台。

附图说明

[0016] 图 1 为立轴风力发电机结构示意图;

[0017] 图 2 为摆动式波浪发电装置示意图;

[0018] 图 3 为变相位控制机构结构示意图;

[0019] 图 4 为双船体式浮体示意图;

[0020] 图 5 为双船体式浮体连接方式;

[0021] 图 6 为本发明的整体结构示意图;

[0022] 图 7 为摆动式波浪发电装置串联安装方式;

[0023] 图 8 为摆动式波浪发电装置并联安装方式。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图举例对本发明做更详细地描述:

[0025] 结合图 1~8,本发明的四组风力机支撑杆 8 通过螺栓连接在一起构成风轮,风轮绕立轴风力发电机旋转主轴 10 转动,叶片 7 通过两端的轴承座 16 和 17 安装在风轮支撑杆 8 上。风向传感器 18 和转角位置编码器 9 都安装在旋转主轴 10 顶部;主动失速控制结构安装在风轮下端。由伺服电机 15 产生的驱动,经动力分配盘 11 输出 4 路相同的运动,动力分配盘 11 输出的运动由两组皮带经中间过轮 13 传递到驱动轮 14,实现叶片桨距角的实时控制,同时根据风场变化、负载和发电机参数等对发电机采用主动失速控制,以提高风能利用率和立轴风力发电系统的安全和可靠性。

[0026] 结合图 2,本发明的摆动式波浪发电装置采用模块化设计,可独立进行波浪发电方便扩展发电容量。“鸭肚”形浮子 19 与变相位控制机构 20 安装在摆动杆 21 的一端,摆动杆与波浪运动换向装置 43 的输入轴 42 固连;在波浪运动过程中,波浪动能和势能可带动“鸭肚”形浮子 19 上下摆动,并经摆动杆 21 传递到换向装置;换向装置将“鸭肚”形浮子 19 的上下运动都转化为单向旋转运动传递到波浪发电机 44 (其工作原理可参考专利“摆动机械

式波浪发电装置”);波浪运动产生的电能经电力变换装置 45 进行转化和直流滤波后存储在蓄电池 46 中。

[0027] 结合图 3,本发明的变相位控制机构 20 实现了“鸭肚”形浮子 19 与波浪动态变化的适应,提高了波浪能的俘获效率。摆动杆 21 与密封筒 24 焊接在一起,并为变相位控制机构提供安装位置;T 型转角器 26 的输出端与联轴器 27 通过键 30 和紧定螺钉 28 固连,联轴器 27 的法兰端与鸭肚形浮子 19 固连;伺服电机 23 与 T 型转角器 26 输入端通过法兰连接,伺服电机 23 尾部安装有编码器 22,用于反馈转角器转角位置;伺服电机 23 根据波高传感器采集的波浪信息控制“鸭肚”形浮子的相位,实现其位置闭环控制,从而提高波浪能的俘获能力。

[0028] 结合图 4 和图 5,本发明的双船体式浮体由船体 32 和船体 33 组成,连接杆 31 与船体 32 和船体 33 通过法兰 34 固连在一起;通过调节连接杆 31 的长度以提高双船体式浮体的适应能力。

[0029] 结合图 6,本发明的漂浮式海洋风能与波浪能混合发电平台主要由立轴风力发电机 1、摆动式波浪发电装置 4、双船体式浮体 2、电力变换柜 5 和储能柜 6 构成。双船体式浮体 2 以及工作平台 3 为立轴风力发电机 1 和摆动式波浪发电装置 4 提供安装平台,并锚固于工作海域;风力发电装置采用立轴风力发电机型,降低混合发电平台的重心并提高抗台风能力;摆动式波浪发电装置对称布置,可提高混合发电平台的稳定性;由立轴风力发电机 1 和摆动式波浪发电装置 4 发出的电能经电力变换柜 5 最终存储在储能柜 6。

[0030] 结合图 7 和图 8,本发明的漂浮式海洋风能与波浪能混合发电平台的摆动式波浪发电装置 4 具有串联和并联两种布置方式。串联和并联布置方式会对波浪发电装置的发电效率和混合发电系统的稳定性有一定的影响,可根据不同情况选择不同的布置方式。

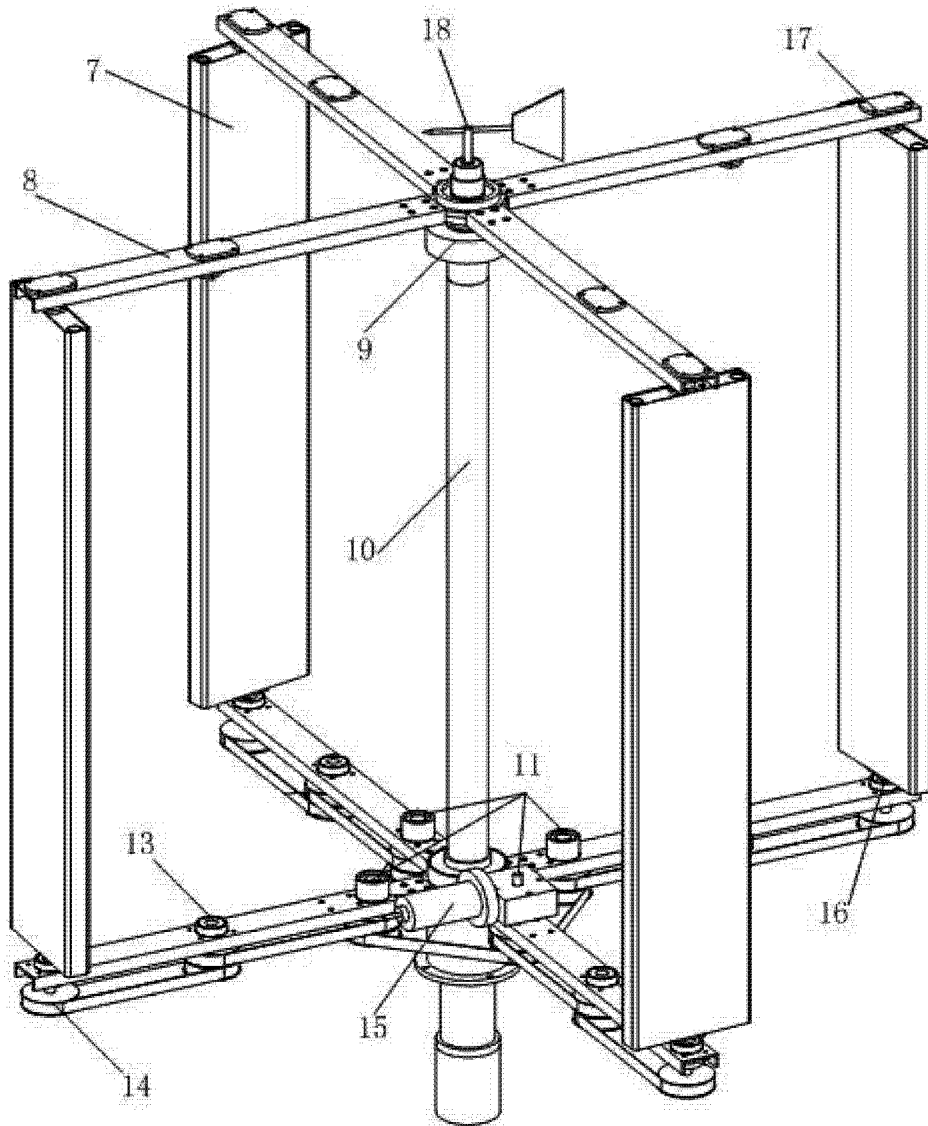


图 1

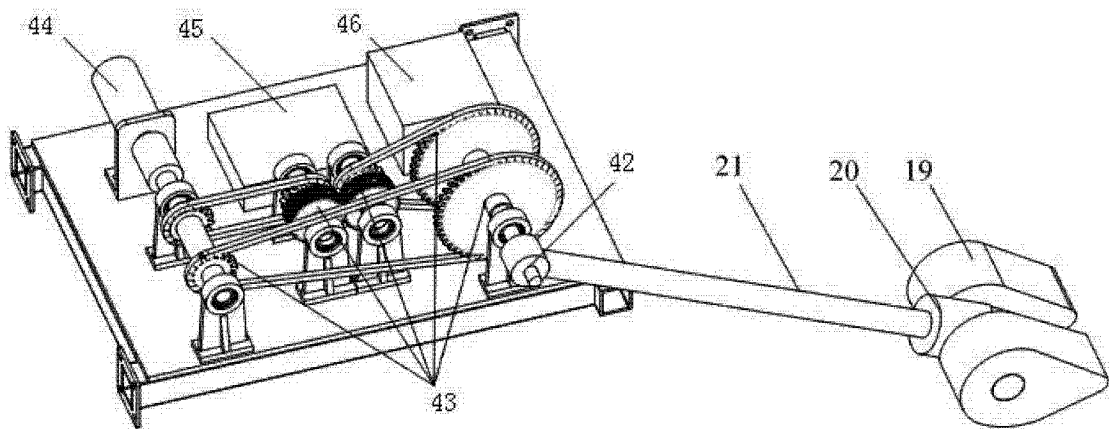


图 2

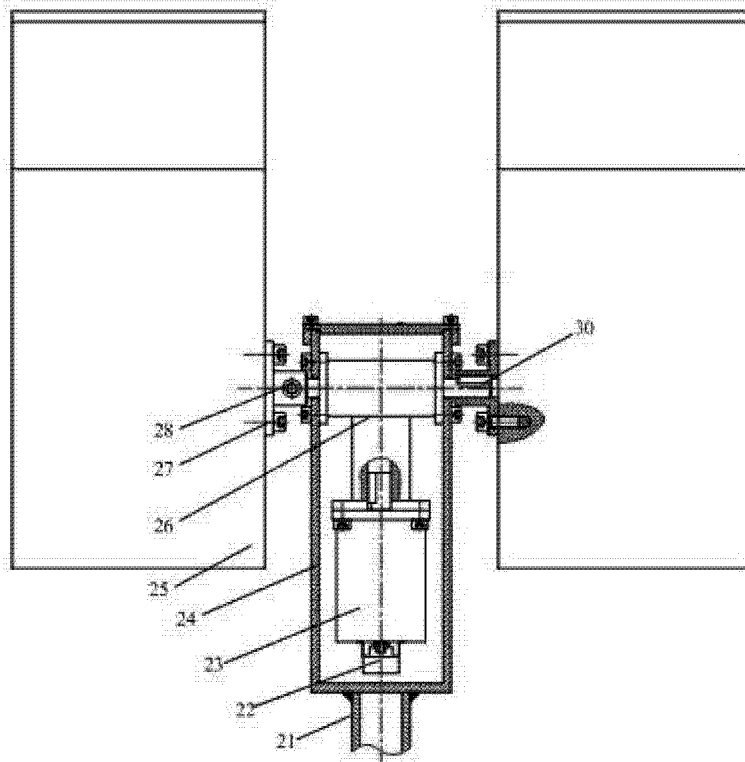


图 3

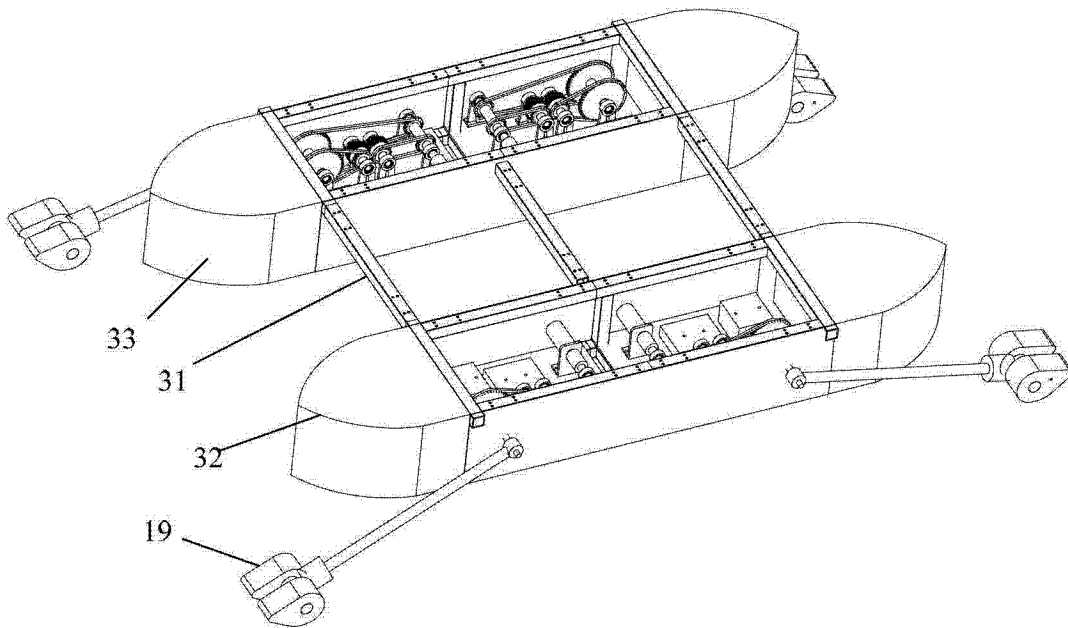


图 4

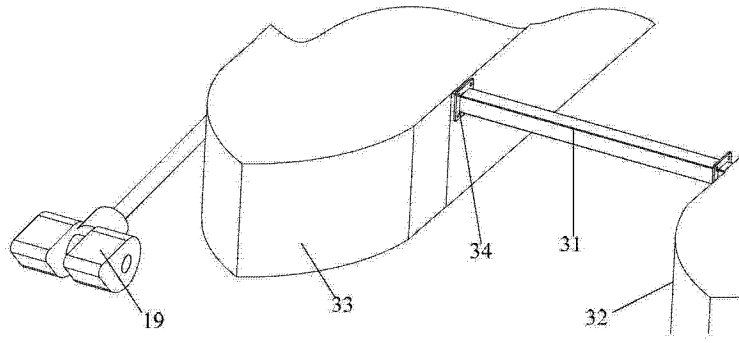


图 5

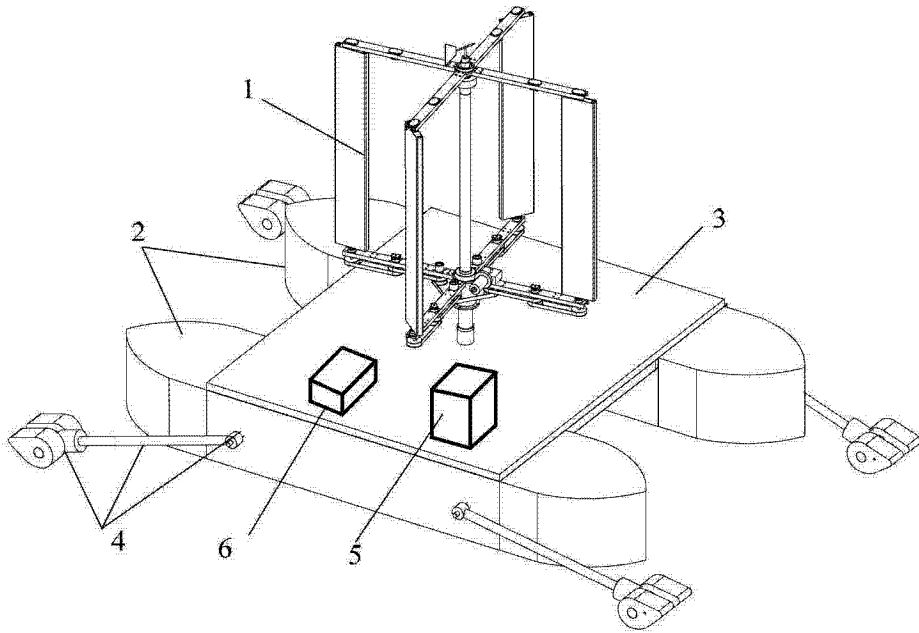


图 6

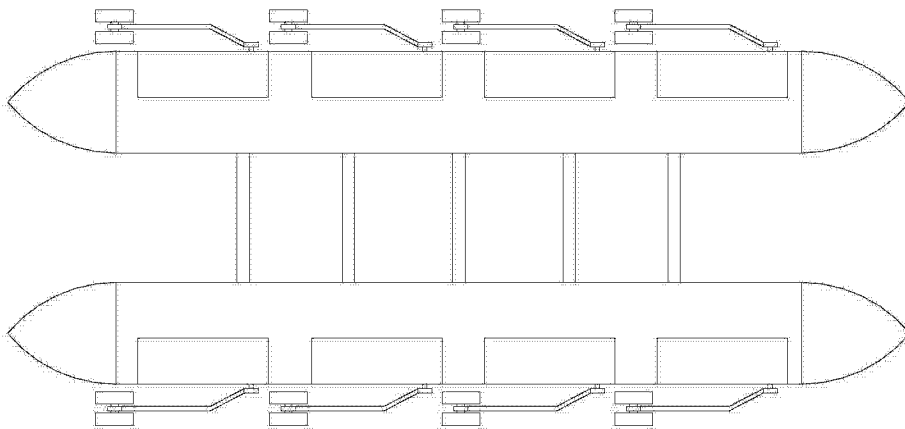


图 7

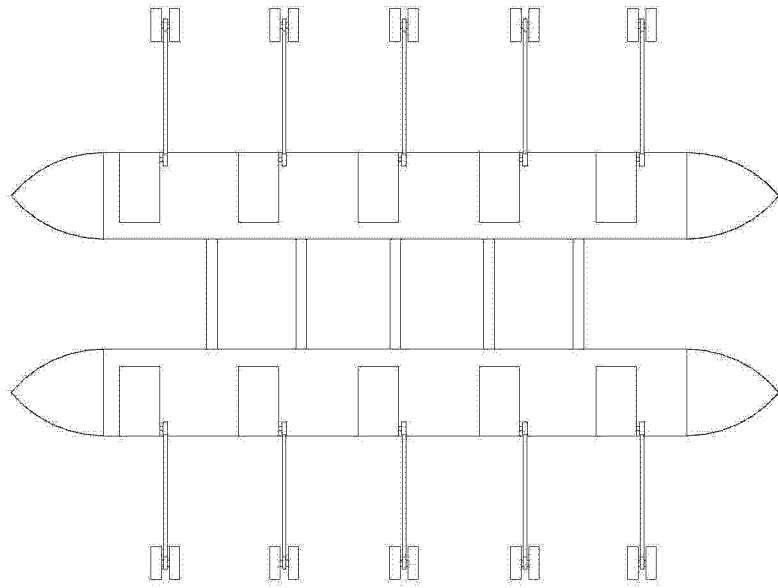


图 8