



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109072877 B

(45) 授权公告日 2022.03.29

(21) 申请号 201680079509.7
 (22) 申请日 2016.11.30
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 109072877 A
 (43) 申请公布日 2018.12.21
 (30) 优先权数据
 62/260,671 2015.11.30 US
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2018.07.19
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/IL2016/051283 2016.11.30
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02017/094007 EN 2017.06.08
 (73) 专利权人 奈普顿科技有限责任公司
 地址 以色列比亚利克

(72) 发明人 M·伯特 Y·罗森菲尔德
 (74) 专利代理机构 余姚德盛专利代理事务所
 (普通合伙) 33239
 代理人 郑洪成
 (51) Int.Cl.
F03D 9/00 (2016.01)
F03B 13/12 (2006.01)
F24S 20/40 (2018.01)
B63B 35/00 (2006.01)
G05B 19/02 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 202157909 U, 2012.03.07
 CN 104791195 A, 2015.07.22
 US 2013218355 A1, 2013.08.22
 CN 101666289 A, 2010.03.10
 审查员 杨语

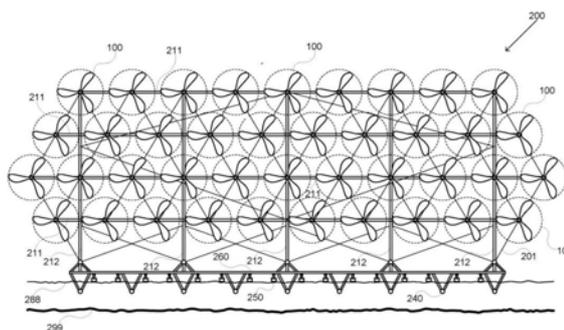
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

可再生能源驳船

(57) 摘要

公开了用于可再生能源资源的驳船,包括多个水平轴风力涡轮机、多个光伏面板,以及多个海浪发电机。由可再生能源资源收集的能量被转换成电能,并且电能被传输到陆上电网。还公开了位于深水中的多个驳船的船队。



1. 包括可再生能源资源的驳船,包括:
 - 多个水平轴风力涡轮机;
 - 多个光伏面板;
 - 多个海浪发电机;螺旋桨,其被配置为操纵所述驳船的定向以优化风力涡轮机、光伏板和海浪发电机的产量;
- 浮选系统,包括多个浮选管,其中所述浮选管延伸穿过驳船形成基础,并且其中所述浮选管构成驳船甲板的基础;和
- 沿驳船成排组装在基础上的多个支柱,其中每排包括支撑水平轴风力涡轮机阵列的多个支柱,所有这些支柱面向相同的方向;
- 其中浮选系统能够通过将气体注入浮选管来漂浮驳船,并且通过将气体排出或将海水注入浮选管来半浸没驳船;
- 其中由所述可再生能源资源收集的能量被转换为电能;并且
- 其中所述电能被传输到陆上电网。
2. 如权利要求1所述的驳船,其中至少一部分电能被储存在电池中。
3. 如权利要求1所述的驳船,其中所有的电能都储存在电池中。
4. 如权利要求1所述的驳船,其中由所述可再生能源资源收集的能量的至少一部分被转换成气压以被储存在蓄压器中。
5. 如权利要求1所述的驳船,其中由所述可再生能源资源收集的能量被转换成气压以被储存在蓄压器中。
6. 如权利要求1所述的驳船,其中,由所述可再生能源资源收集的能量的至少一部分通过提升负载和/或使所述驳船基本上浮起而作为重力势能储存。
7. 如权利要求1所述的驳船,其中由所述可再生能源资源收集的能量通过提升载荷和/或使所述驳船基本上浮起而作为重力势能储存。
8. 如权利要求1所述的驳船,其中多个所述浮选管具有至少三米的直径。
9. 如权利要求1所述的驳船,其中沿驳船的每排支柱由多个缆索和横梁加强。
10. 如权利要求1所述的驳船,其中所述多个光伏面板以轻微倾斜的方式安装在所述驳船甲板上。
11. 如权利要求1所述的驳船,其中,所述多个海浪发电机被固定到所述驳船甲板下方,并且其中所述多个海浪发电机的浮标漂浮在海水上。
12. 如权利要求1所述的驳船,其中所述驳船还包括海水淡化设备,并且其中由所述淡化设备产生的水被所述驳船泵送到油轮系泊处。
13. 如权利要求12所述的驳船,其中所述电能的至少一部分被用于操作所述海水淡化设备。
14. 如权利要求1所述的驳船,其中所述驳船能够通过标签船重新定位到从包括以下的组中选择的位置;造船厂;多个深海收集地点;以及它们的组合。
15. 如权利要求1所述的驳船,其中所述驳船还包括电气结构,其中所述电气结构包括:
 - 用于聚合来自所有资源的交流AC电能的电网;
 - 升压变压器,用于整形用于传输的聚合交流AC;

被配置为储存能量的多个电池；
用于将储存在电池中的能量改变为交流AC的逆变器；
整流器，被配置为改变交流AC以储存在所述电池中；
计算机控制系统CCS，用于监测和控制可再生能源资源；以及
输入/输出接口，所述输入/输出接口被配置成在所述计算机控制系统CCS与从包括以下装置的组中选择的元件之间发送和/或接收信息和指令：装置、致动器和传感器；全球定位系统；可编程逻辑控制器；温度传感器；湿度传感器；风速和风向传感器；波传感器；雷达；水深计；无线电通信；因特网；以及它们的组合。

16. 如权利要求15所述的驳船，其中，所述计算机控制系统CCS进一步被配置为基于岸上需求来监视和控制到海岸的传输，并引导过多的能量用于储存。

17. 如权利要求15所述的驳船，其中所述计算机控制系统CCS进一步被配置为经由因特网启用远程控制和监测。

18. 船队，其包括位于深水中的多艘驳船，其中所述多艘驳船中的每艘驳船是权利要求1所述的驳船；其中每艘驳船通过至少一个分支连接到输电线；并且其中所述输电线聚合所述多艘驳船的电能以从所述船队位置传输到陆上电网。

可再生能源驳船

技术领域

[0001] 本公开主题涉及能量收集。更具体地,本公开主题涉及可再生能源收集技术的整合。

背景技术

[0002] 海上风力发电行业具有收集人类能量需求的主要部分的潜力。对能源安全、全球变暖和最终化石燃料消耗的担忧日益增加,导致对所有可用形式的可再生能源的兴趣扩大。目前,全世界有数千台风力涡轮机正在运行,铭牌总容量为194,400MW。通常情况下,巨大的风力涡轮机位于海中,相隔约300m,以避免由风力涡轮机运动产生的涡流对能量不利的空气动力交叉影响。

[0003] 尽管具有环境优势和免费且丰富的能源,但建立可商业获得的风能系统存在各种成本,这使得这些系统在经济上出现问题。例如,每个风力涡轮机需要保持静止,并且具有通向岸边的电力线。每一个都需要维护。此外,商业上可获得的风力涡轮机基本上处于海平面,因此没有利用随海拔在海平面上越高而风力增加的现象。

[0004] 因此,本发明的目的是提供一种用于减轻这些缺点的系统和方法。

[0005] 发明概述

[0006] 根据本公开主题的第一方面,一种包括可再生能源资源的驳船,包括:多个水平轴风力涡轮机;多个光伏面板;多个海浪发电机;其中由可再生能源资源收集的能量被转换为电能;并且其中电能被传输到陆上电网。

[0007] 在一些示例性实施方案中,至少一部分电能储存在电池中。

[0008] 在一些示例性实施方案中,所有电能都储存在电池中。

[0009] 在一些示例性实施方案中,由可再生能源资源收集的能量的至少一部分被转换成气压以储存在蓄压器中。

[0010] 在一些示例性实施方案中,由可再生能源资源收集的能量被转换成气压以储存在蓄压器中。

[0011] 在一些示例性实施方案中,由可再生能源资源收集的能量的至少一部分通过升高负载和/或使驳船基本上浮动而被储存为重力势能。

[0012] 在一些示例性实施方案中,由可再生能源资源收集的能量通过提升负载和/或基本上浮动驳船而被储存为重力势能。

[0013] 在一些示例性实施方案中,驳船包括浮选系统,浮选系统能够通过将气体喷射到多个浮选管而基本上浮动驳船,并且通过从多个浮选管中排出气体或将海水喷射到多个浮选管中来使得驳船半浸水。

[0014] 在一些示例性实施方案中,驳船具有结构;其中所述结构基于多个浮选管,所述多个浮选管具有至少三米的直径,穿过所述驳船延伸;其中所述多个浮选管构成用于多个支柱和驳船甲板的基础;并且其中浮选管连接到浮选系统。

[0015] 在一些示例性实施方案中,支柱沿着驳船排成行,其中每排包括多个支柱,其中沿

着驳船的每排支柱由多个缆索和横梁加强;并且其中每排支撑全部面向相同方向的水平轴风力涡轮机阵列。

[0016] 在一些示例性实施方案中,多个光伏面板以轻微倾斜的方式安装在驳船甲板上;

[0017] 在一些示例性实施方案中,所述多个海浪发电机被固定到所述驳船甲板下方,并且其中所述多个海浪发电机的浮标漂浮在海水上;

[0018] 在一些示例性实施方案中,驳船还包括海水淡化设备,并且其中由淡化设备产生的水被驳船泵送到油轮船停泊处。

[0019] 在一些示例性实施方案中,至少一部分电能被用于操作海水淡化设备。

[0020] 在一些示例性实施方案中,驳船能够通过标签船重定位到从包括以下的组中选择的位置:造船厂;多个深海收集地点;及它们的组合。

[0021] 在一些示例性实施方案中,驳船配备有使驳船朝向风的最佳定向的操纵能力,以优化多个水平轴风力涡轮机的产量。

[0022] 在一些示例性实施方案中,驳船配备有用于驳船朝向太阳的最佳定向的操纵能力,以优化多个光伏面板的产量。

[0023] 在一些示例性实施方案中,驳船配备有使驳船与波浪方向一致的最佳定向的操纵能力,以优化多个海浪发电机的产量。

[0024] 在一些示例性实施方案中,驳船还包括电气结构,其中电气结构包括:用于聚合来自所有资源的交流(AC)电能的电网;升压变压器,用于整形聚合AC以便传输;被配置为储存能量的多个电池;用于将储存在电池中的能量改变为AC的逆变器;整流器,被配置为改变AC以储存在所述电池中;计算机控制系统(CCS),用于监测和控制可再生能源资源;以及输入/输出接口,所述输入/输出接口被配置成在所述CCS与从包括以下装置的组中选择的元件之间发送和/或接收信息和指令:装置、致动器和传感器;全球定位系统;可编程逻辑控制器;温度传感器;湿度传感器;风速和风向传感器;波传感器;雷达;水深计;无线电通信;因特网;以及它们的组合。

[0025] 在一些示例性实施方案中,CCS进一步被配置为基于岸上需求来监视和控制到海岸的传输,并引导过多的能量用于储存。

[0026] 在一些示例性实施方案中,CCS进一步被配置为经由因特网启用远程控制和监测。

[0027] 船队,其包括位于深水中的多艘驳船,其中每艘驳船通过至少一个分支连接到输电线;并且其中所述输电线聚合所述多个驳船的电能以从所述船队位置传输到陆上电网。

[0028] 根据本公开主题的另一方面,船队,其包括位于深水中的多艘驳船,其中每艘驳船通过至少一个分支连接到输电线;并且其中所述输电线聚合所述多个驳船的电能以从所述船队位置传输到陆上电网。

[0029] 除非另外定义,否则本文使用的所有技术和科学术语具有与本公开主题所属领域的普通技术人员通常理解的相同的含义。尽管与本文描述的方法和材料类似或等同的方法和材料可以用于本公开主题的实践或测试,但是下面描述了合适的方法和材料。如果发生冲突,将以说明书(包括定义)为准。另外,这些材料、方法和实施例仅仅是说明性的而不是限制性的。

附图说明

[0030] 参考附图,仅以示例的方式描述所公开的主题的一些实施方案。现在具体参照附图详细说明,强调的是,所示出的细节仅作为示例,并且仅出于对本公开主题的优选实施方案的说明性讨论的目的,并且出于提供被认为是所公开的主题的原理和概念方面的最有用和容易理解的描述来呈现。在这方面,没有试图以比为了公开的主题的基本理解所需的更详细的方式显示所公开的主题的结构细节,对附图所作的描述使得本领域技术人员明白多个所公开的主题的形式如何可以在实践中实施。

[0031] 在附图中:

[0032] 图1描绘了根据所公开的主题的一些示例性实施方案的市场上可买到的水平轴风力涡轮机(HAWT);

[0033] 图2A示出了根据所公开的主题的一些示例性实施方案的具有多个可再生能源资源的可再生能源驳船(REB)的俯视图;

[0034] 图2B示出了根据所公开的主题的一些示例性实施方案的具有多个可再生能源资源的REB的前视图;

[0035] 图2C示出了根据所公开的主题的一些示例性实施方案的具有多个可再生能源资源的REB的侧视图;

[0036] 图3示出了根据所公开的主题的一些示例性实施方案的配备有多个海浪发电机(SWG)的REB结构的剖视图;

[0037] 图4示出了根据所公开的主题的一些示例性实施方案的浮动在输电线(PTL)旁边的可再生能源驳船(REB)船队的布局,其中每艘驳船经由PTL连接到陆上电网;以及

[0038] 图5示出了根据所公开的主题的一些示例性实施方案的具有码头的市区的岸线,其中市区的电网由REB船队支持。

[0039] 发明详述

[0040] 在详细解释所公开的主题的至少一个实施方案之前,应当理解的是,所公开的主题在其应用上不限于以下描述中阐述或者在附图中示出的构造和组件的布置的细节。所公开的主题可以具有其他实施方案或者以各种方式实践或执行。而且,应该理解的是,在此使用的措辞和术语是为了描述的目的,而不应被认为是限制性的。附图一般不按比例绘制。为了清楚起见,在一些附图中省略了非必要元素。

[0041] 术语“包括”、“包含”、“包括有”、“包含有”和“具有”与它们的词形变化一起表示“包括但不限于”。术语“由...组成”具有与“包括并限于”相同的含义。

[0042] 术语“基本上由...组成”是指组合物、方法或结构可以包括附加的成分、步骤和/或部分,但是只有当附加的成分、步骤和/或部分不会实质上改变所要求保护的组合物、方法或结构的基本的和新颖的特征才允许。

[0043] 如本文所使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数形式。例如,术语“一种化合物”或“至少一种化合物”可以包括多种化合物,包括它们的混合物。

[0044] 贯穿本申请,可以以范围格式呈现本公开主题的各种实施方案。应该理解的是,范围格式的描述仅仅是为了方便和简洁,并且不应该被解释为对所公开主题的范围的不灵活的限制。因此,范围的描述应该被认为具体公开了所有可能的子范围以及在该范围内的单

个数值。

[0045] 应该理解,为了清楚起见,在单独实施方案的上下文中描述的公开主题的某些特征也可以在单个实施方案中组合提供。相反,为了简洁起见,在单个实施方案的上下文中描述的公开主题的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合提供,或者合适地在所公开的主题的任何其他描述的实施方案中提供。在各种实施方案的上下文中描述的某些特征不被认为是那些实施方案的必要特征,除非该实施方案在没有那些元件的情况下不起作用。

[0046] 本公开提供了用于收集可再生能源的基于海洋的方案和方法。在一些示例性实施方案中,基于海洋的方案可以是可再生能源驳船(REB)的船队,其中每个REB可以包括从包括以下的组中选择的多个可再生能源资源:风力涡轮机,PV板,海浪涡轮机,其组合等。值得注意的是,可再生能源驳船的船队可能包含至少两个REB。

[0047] 本公开的一个方面是将多个不同学科的可再生能源资源整合在至少一个驳船上,其中每个可再生能源资源具有由气候、地理区域、白天/夜间、季节性效应、它们的组合等决定的不同强度和体积。例如,在暴风雨天气,主要能源贡献者可能是海浪和风,而在晴朗的日子,光伏面板可能成为主要的能源贡献者。鉴于上述,可得出结论,可再生能源的强度和体积波动可能是时间尺度的,因此多种可再生能源(学科)的整合可以弥补(补充)气候和环境变化。因此,多个驳船在作为组合可再生能源船队共同运作和物流运作时可能会变成一个非常具有成本效益的企业。

[0048] 本公开的另一方面是提供用于构建,维护和维修移动式的可再生能源发电厂的快速且成本有效的方法。在所公开的主题的一些示例性实施方案中,多个多学科能量产生装置(资源)可以紧凑地组装在高度工业化的造船厂的驳船上,然后被拖曳到预先安排的服务海事现场。此外,驳船可能被拖到造船厂进行维护和修理。

[0049] 与风力涡轮机在农村地区的巨大组装和维护成本形成对比,本公开的又一方面是在造船厂中为能量驳船装备多个风力涡轮机的整体成本降低。此外,单一离岸REB占用的房地产成本远远低于陆上成本。还应注意的,由于水的蒸发冷却作用,安装在REB上的漂浮在水面上的设备受益于显着较低的环境温度。

[0050] 本公开的又一方面在于,当REB固定在其操作地点时,可以允许其转变为风(如自然条件可能暗示的那样),从而最大化风的动能的利用以最优化能源开发。

[0051] 本公开的又一方面是在REB中储存能量的能力。由于可再生能源的性质,收集产量(主要取决于气候条件)可能与电力需求不同步,因此要求在非高峰时段储存过量(未使用)能源。在一些示例性实施方案中,能量可以储存在电池、蓄压器、重力势能、它们的组合等中。另外地或可替代地,过量的能量可以被引导到REB上的海水淡化设备,其中淡化的水可以被填充到系泊在REB旁边的油轮中。

[0052] 现在参考图1,示出了根据所公开的主题的一些示例性实施方案的市场上可买到的水平轴风力涡轮机(HAWT) 100。HAWT 100可以包括连接到涡轮转子轴112的多个叶片110和发电机。在一些示例性实施方案中,HAWT 100可以具有变速器120,用于将低速旋转(即由叶片100驱动的轴112)转换成在发电机轴123上反映的较高速旋转轴。速度转换可能需要满足典型的发电机,例如发电机130的效率要求。

[0053] 叶片110的长度范围从40至80米。叶片旋转速度在10至22转每分钟(RPM)之间变化。在22RPM时,叶片110尖端的速度超过每秒90米。在一些示例性实施方案中,涡轮机可以

配备有保护特征,以通过将叶片羽化成停止其旋转的风力并且通过制动器补充来避免在高风速下的损坏。

[0054] 应该注意,由风力涡轮机收集的能量的量与叶片RPM(即,风速)和叶片的长度成比例。还应该注意的是,风速随着海拔高度的增加而增加。此外,风力涡轮机效率通过将叶片指向面对风向而增长。在一些示例性实施方案中,由于REB上的所有风力涡轮机沿相同方向对准,所以REB可包括与用于将整个REB旋转到风中的计算机控制的马达耦合的风传感器。

[0055] 位于海平面以上50米高度的HAWT 100可能足以利用通常可在陆地上方进一步获得的风速。通常,风力涡轮机开始以每秒4米至5米的风速运行,并且在约15米/秒至20米/秒的速度下达到其最大功率。

[0056] 现在参考图2A,2B和2C,它们示出了根据所公开的主题的一些示例性实施方案的具有多个可再生能源资源的REB的前视图,侧视图和俯视图。

[0057] REB 200可以包括多个HAWT阵列,每个HAWT阵列包括多个HAWT,其中多个HAWT阵列中的所有HAWT可以朝向相同方向组装。在一些示例性实施方案中,如图2A和2C中所示的前阵列210、中阵列220和后阵列230沿REB 200定位。应当指出,附图中描绘的资源/元件/装置的数量(例如HAWT阵列的数量)旨在用于一个示例性实施方案的说明目的,并且不限制本公开的范围。

[0058] 每个阵列包括多个水平轴风力涡轮机,诸如HAWT 100。在一些示例性实施方案中,阵列可以由支柱212和横梁211的组合构成,其形成如图2B所示的阵列框架。阵列框架可以连接/固定到驳船上并且实际上构成驳船甲板260结构的一体部分。另外,阵列框架可以通过耐用钢缆201固定到驳船甲板260,以承受由旋转涡轮引起的力矩。在一些示例性实施方案中,横梁211的一部分实际上可能超出REB200覆盖区以便适合每个阵列更多的HAWT100。显然,诸如驳船甲板260的给定驳船的长度和宽度将决定支柱和横梁的数量,从而决定HAWT 100的总量。

[0059] 阵列框架可以在旨在使给定的阵列框架上安装尽可能多涡轮机的地层中嵌入有多个涡轮机,例如HAWT100,以便最大化抵抗风力的表面区域的开采。在图2B的示例性实施方案中描绘的阵列框架包括五个支柱212并且四个横梁211可以支撑四十个HAWT100,它们可以一起产生大约100MW到150MW。另外或可选地,阵列210和230可以是相同的并且可以在REB200上彼此平行地组装。然而,阵列220的高度可以相对于阵列210和230偏移,如图2C所示。此外,阵列220的纵向位置可以相对于阵列210和230偏移,如图2A所示。由于REB200上的所有HAWT100可能面对相同的方向,因此可能要求阵列之间的高度和纵向偏移以避免对彼此的空气动力干扰。

[0060] 图2B中所示的虚线圆圈表示叶片尖端的运动路径。由于风力强度通常随着海拔高度的增加而增加,所以HAWT顶部排产生的能量高于底部排。HAWT底部排的轴可位于驳船甲板260上方大约100米处(即,底部横梁211距甲板的高度)。假设叶片的跨度可以大约为100米,则第二横梁211距离甲板的高度可以为210米(间隙为10米)。因此,第三横梁211的高度可以是320米,并且顶部横梁211的高度可以是430米。在一些示例性实施方案中,安装在底部排上的HAWT100可能产生5兆瓦(MW);第二排HAWT100可生产7MW;第三排HAWT100可能产生9MW,而顶部排HAWT100可能产生11MW。因此,底部排的10个HAWT100可产50MW,第二排的11个HAWT100可产77MW,底部排的10个HAWT100可产90MW,底部排的9个HAWT100可产99MW,每一阵

列可达总量316MW,3个相同阵列超过900MW。

[0061] 在一些示例性实施方案中,REB200可以在其指定位置处锚定到海床。锚具配置为允许平台转入风中以优化风能的利用;因此锚可以包括允许连接到锚的平台自由旋转的轮毂。转向最佳方位可能是由于存在诸如耦合到REB200的鳍片、襟翼、螺旋桨等特征的存在而发生,这些特征可能由被控制器利用风力传感器控制的马达驱动。

[0062] 在所公开的主题的一些示例性实施方案中,REB 200可以配备有多个光伏(PV)面板266,其可以安装在驳船甲板260上。在12伏DC的标称电压下(通常用于为电池充电),根据面板效率的不同,可测量大约1x2米的典型面板的峰值功率额定值可低至100瓦,高达300瓦。在一些示例性实施方案中,图2A中描绘的REB 200,大小约900×400米(360,000m²)可容纳多达(减去60,000m²的服务区)150,000个面板,这相当于15MW到45MW的产量。很显然,这种可再生能源仅限于白天,其功效可能因天气条件而变动。这些因素以及PV结果在DC电流中实际测量的事实决定了需要将能量储存在电池组中,然后该能量反转为AC电流。电池组和逆变器将在稍后讨论。

[0063] 在所公开的主题的一些示例性实施方案中,由于可再生能源的性质并且收集产量可能不与电力需求同步的事实,REB 200可具有储存能量的能力。包括在REB 200中的资源的能量收集产量可以包括多个HAWT100、多个PV面板266、多个海浪发电机(将在下面讨论)、其组合等等。在一些示例性实施方案中,能量可以储存在电池、蓄压器、重力势能、它们的组合等中。另外或可替代地,过量的能量可以被引导到REB上的海水淡化设备,其中淡化的水可以被泵送到系泊在REB旁边的油轮。另外或可选地,为了诸如REB 200上的各种设备的维护和使用的目的,可以储存一些利用的能量。以压力形式储存的能量可储存在位于驳船甲板260上或下方的压力罐中,涡轮机支柱内部,其组合等。在一些实施方案中,可以通过升高REB 200或其负载来将产生的至少一些能量储存为势能形式。

[0064] 在所公开的主题的一些示例性实施方案中,REB 200可以包括电气结构(ES) 262。ES 262可以是分隔成三个部分,电气部分、电池部分、控制部分等的防风雨结构。

[0065] 在一些示例性实施方案中,电气部分可以包括REB200电力网、DC到AC逆变器、升压变压器、变速器和分配器、它们的组合等。电网可以用于聚合由REB200资源产生的所有AC电力。聚合的AC电力可以被馈送到升压变压器以便满足传输和分配要求。然后,电力可以在REB200的图4的指定极点424处终止。此外,电力可能会转向REB200要求的公用设施和维护配电板。DC到AC逆变器可用于将储存在电池中的DC电流改变为AC电流,AC电流将与其余的AC电源一起聚集到电网。

[0066] 在一些示例性实施方案中,电池部分可以包括被配置为储存从多个PV面板260和多个海浪发电机(将在后面讨论)产生的能量的多个电池。另外地或替代地,电池部分可以包括被配置为将由多个HAWT100产生的AC电流改变成DC电流以便在非高峰时段储存由多个HAWT100产生的过量电力的整流器。

[0067] 在一些示例性实施方案中,控制部分可以包括被配置为控制与REB200的操作以及通信相关联的所有资源和方面的计算机控制系统(CCS)。

[0068] 在一些示例性实施方案中,CCS(未示出)可以包括输入/输出(I/O)元件;如装置、执行器和传感器;配置为发送和/或接收信息和指令。I/O元件可以从包括以下的组中选择:全球定位系统(GPS);可编程逻辑控制器(PLC);温度传感器;湿度传感器;风速和风向传感

器;波传感器;雷达;水深计;卫星通信;GPRS和GSM通信;连接到互联网;其组合等。

[0069] 在一些示例性实施方案中,CCS可以利用GPS信息以不断验证REB200不偏离其指定位置。根据这些信息,CCS可能会启动REB200螺旋桨(未显示),以便将REB200操纵回其位置。另外地或替代地,CCS可以激活REB200螺旋桨以将REB200转向到REB200朝向风的最佳方位,以便优化多个HAWT100产量。CCS可以基于从上面列出的天气传感器获得的天气信息来确定REB200的最佳方位。另外地或替代地,CCS可以能够基于从上面列出的传感器获得的天气信息来确定REB200相对于太阳的最佳方位,以便优化多个PV面板260产量的效率。另外地或替代地,CCS可以能够基于波信息传感器来确定REB200相对于波浪方向的最佳方位,以便优化多个海浪发电机(将在下面讨论)产量的效率。

[0070] 在一些示例性实施方案中,CCS可以被配置为通过其专用PLC监视和控制REB200上的每个能量收集资源。例如,在确定风速超过允许极限时,出于安全原因,CCS可能会禁用HAWT 100的顶排。另外,能量收集资源的PLC可以能够指示每个资源的故障和性能信息以用于维护目的。

[0071] 在一些示例性实施方案中,CCS可以被配置为基于岸上需求来监视和控制对岸的传输和分配。因此,CCS可能能够将过多的能量引导至:储存装置,海水淡化设备,其组合等。在一些示例性实施方案中,可以通过卫星和/或GPRS网络传送的因特网协议来从岸上远程监控和/或控制CCS。此外,CCS可以利用互联网来获取天气信息等。

[0072] 现在参照图3,示出了根据本公开主题的一些示例性实施方案的包括多个SWG 250的REB 200结构的放大剖视图,其中REB 200被定位在半浸水装置中。

[0073] 在一些示例性实施方案中,REB200结构可以基于具有至少3米直径的多个浮选管240。REB200可配备有浮选系统,浮选系统构造成用气体或海水填充管道240以允许分别浮起或部分浸入REB200。在诸如现场555处的浅水水域或在将REB 200拖曳到海中时,REB 200可通过其浮选系统达到其最大浮选高度。可替代地,可以使REB200半浸没在选定的地点以便通过浮选系统进行能量采集。在一些示例性实施方案中,管道可以被分段以防止在管道损坏的情况下过度损失气体。管道可以包括例如由橡胶制成的内管,其可以帮助管道防漏。应该注意,多个密封管240中的每个密封管240延伸穿过REB200,并且构成所有支柱212以及驳船甲板260的基础。

[0074] 在公开的主题的一些示例性实施方案中,REB可以包括位于驳船甲板260下方的多个海浪发电机(SWG) 250。在一些示例性实施方案中,SWG250基于三相永久磁化的线性发电机,其安装在驳船甲板260下方。发电机的另一端连接到漂浮在海面288上的能量吸收浮标。当海浪移动时,水动力作用迫使浮标以起伏运动浮动。然后浮标的运动将驱动发电机中的滑块,从而在定子绕组中感应出电流。滑块通过弹簧连接到发电机基座,弹簧在波谷上缩回滑块。应该理解的是,REB200由于其巨大的尺寸而对波浪运动具有很大的弹性,因此可以几乎像海床一样感觉到稳定。因此,SWG250的浮标明显较小,线性运动反映了海浪能量。在一些示例性实施方案中,SWG 250的线性行程可以大于五米。另外,发电机和SWG 250的机械结构可以在电气和机械应变方面处理大的过载。感应电流的幅度和频率都会发生变化,因此所产生的电力不能直接传输到电网。因此,多个SWG250可以连接到图2A的ES 262,其中来自多个SWG 250的电流被整流并且对电池组进行充电,该电流随后将被反转为AC电流。

[0075] 应该注意的是,本公开不限于如上所述的线性海浪发电机的使用。可以使用其他

类型的海浪发电机以及可以使用不同的海浪发电机的组合,而不改变本公开的范围。

[0076] 现在参考图4,图4示出了根据所公开的主题的一些示例性实施方案的浮动在输电线路(PTL)420旁边的REB船队的站点布局,其中每个REB200经由PTL 420连接到陆上电网。

[0077] 应该注意的是,每个REB可以被视为能够将多个能量形式转换成三相或六相交流电(AC)的自备式发电设备。还应该指出的是,建造REB的首选过程是在造船厂完成大部分或全部建造。由于REB漂浮且可海上运输的,因此现场唯一需要完成的主要工作是将REB连接到将AC电力传输到岸上的PTL 420。

[0078] 在一些示例性实施方案中,可以经由PTL 420将每个REB结果(即,AC功率)传输到岸边,其中每个REB 200可以通过PTL 420的至少一个电缆分支422连接到PTL 420。PTL 420可以包括携带至少一个REB,所有REB船队及其一部分的动力结果的至少一个电力电缆。在一些实施方案中,PTL 420可以是浸没在海面下方并搁置在海床上的电力潜水电力电缆。在其他实施方案中,PTL 420可以是安装在从岸边延伸至REB船队现场的码头上的防水电力电缆。码头可以是浮动码头或高架码头。另外地或可选地,在浅水的实施方案中,PTL 420可以是架空传输线,由用于架空线导体的杆支撑,其中杆可以固定到海床。应该注意的是,至少一个PTL 420可以是:海底电力电缆,安装在码头上的防水电缆,架空传输线,其组合等等。

[0079] 每个至少一个分支422可以用连接器或其他高功率电端子来端接,所述连接器或其他高功率电端子被用来将REB AC电力结果连接到至少一个PTL 420。在一些示例性实施方案中,分支422端接可以安装在杆424顶部大致突出于海平面之上,其中杆424连接至被装在现场的预定位置中的浮标。应该注意的是,至少一个分支422可以是:海底电力电缆,安装在码头上的防水电缆,架空传输线,其组合等。

[0080] 在一些示例性实施方案中,每个REB可以被锚定以维持其到其专用杆的距离。锚可以作为REB的旋转轴,因为每个REB可能不得不不时地围绕该轴线旋转以面对风。

[0081] 现在参考图5,其示出了根据所公开的主题的一些示例性实施方案的具有码头的市区的海岸线,其中市区的电网由REB船队支撑。

[0082] 由REB船队产生并经由PTL 420传输的聚合电力可以终止于驻留在海岸线上的AC电力供应站点500。

[0083] 在一些示例性实施方案中,AC电力供应站点500可以是发电设备(即,发电站)、主传输站、辅助传输站、主配电站、辅助配电站、其组合或者类似物。应该注意的是,在一些实施方案中,由REB船队产生的聚合电力可以用于补充岸上现有的电力发电站,例如AC电力供应站点500。在其它实施方案中,电力由REB船队产生的聚合电力可以通过传输或分配站添加到电网。

[0084] 如图5所示,REB 200可以在施工现场555处构建。在一些示例性实施方案中,施工现场555可以是:工厂,造船厂,货场等;位于海港或沿码头,堤岸道路,码头区,其组合等。在所公开的主题的一些示例性实施方案中,施工现场555可以包括用于组装诸如图1的HAWT 100的风轮机和REB上的其他资源的合适的起重机。现场555还可以包括一个或多个码头、造船装置以及用于构建,处理和传送REB 200的驳船的其他特征。优选地,转子叶片根本不被陆地运输,而是通过海运运送到现场555或在现场555自行建造,或者在其他地方部分建造并在现场555完成。此外,可以采用现场555进行组装;海浪发电机,例如图3的SWG250;光伏面板,例如图2A的PV 266;电池;蓄压器;重力载荷;用于旋转REB 200的马达和螺旋桨,交流

电源导提,计算机控制,传感器以及操作REB 200所需的所有必要装置。

[0085] 在所公开的主题的一些示例性实施方案中,REB 200可以通过拖船拖曳到服务海事站点。服务海洋站点可能位于离海岸线2至20km的领土距离内。在其他标准中,距离岸边的距离可能由水深(大于30米)和波长决定。

[0086] 虽然已经结合其具体实施方案描述了本发明,但是显而易见的是,对于本领域技术人员来说许多替代、修改和变化将是显而易见的。本说明书中提及的所有出版物、专利和专利申请均通过引用整体并入本说明书中,其程度如同每个单独的出版物、专利或专利申请被具体和单独地指出通过引用并入本文一样。另外,本申请中任何参考文献的引用或标识不应被解释为承认这种参考文献可作为本发明的现有技术。

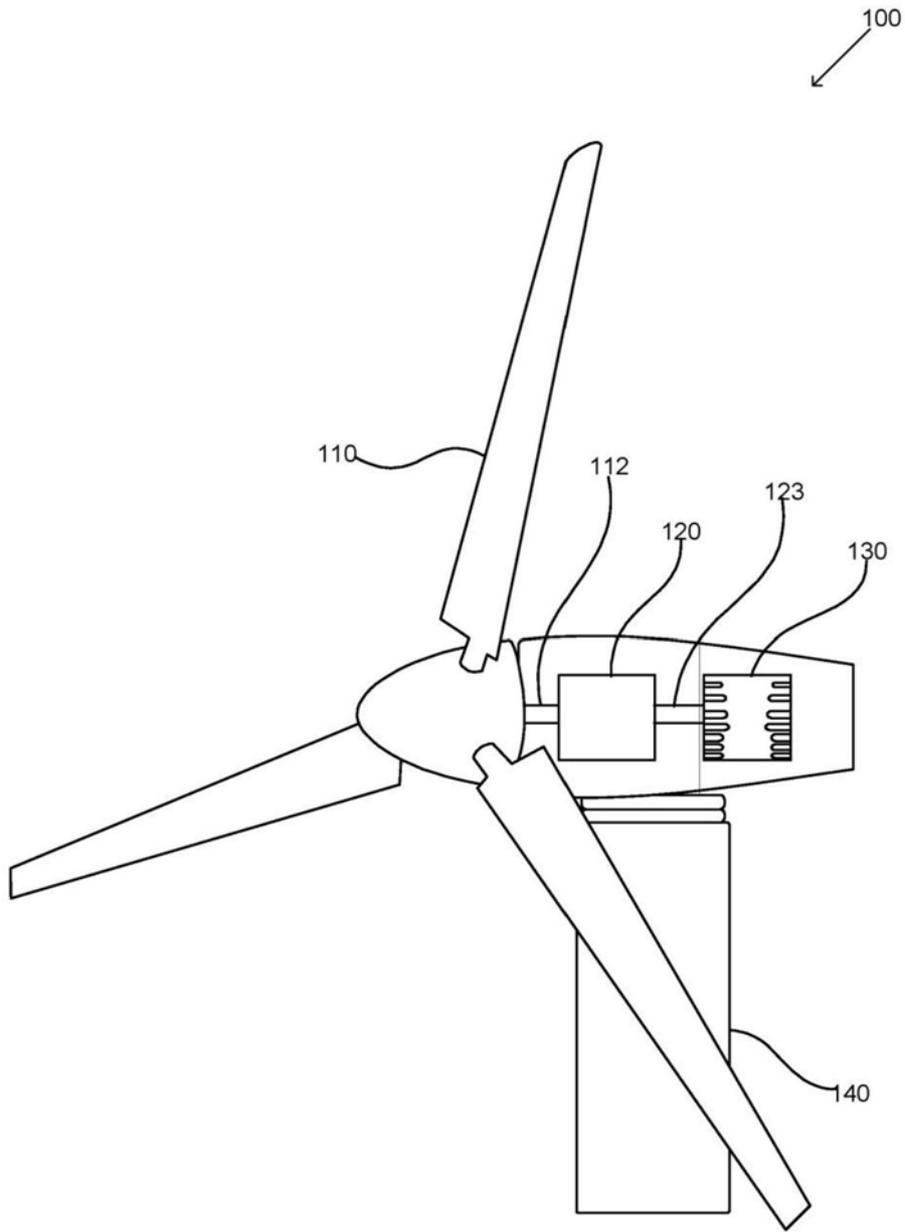


图1

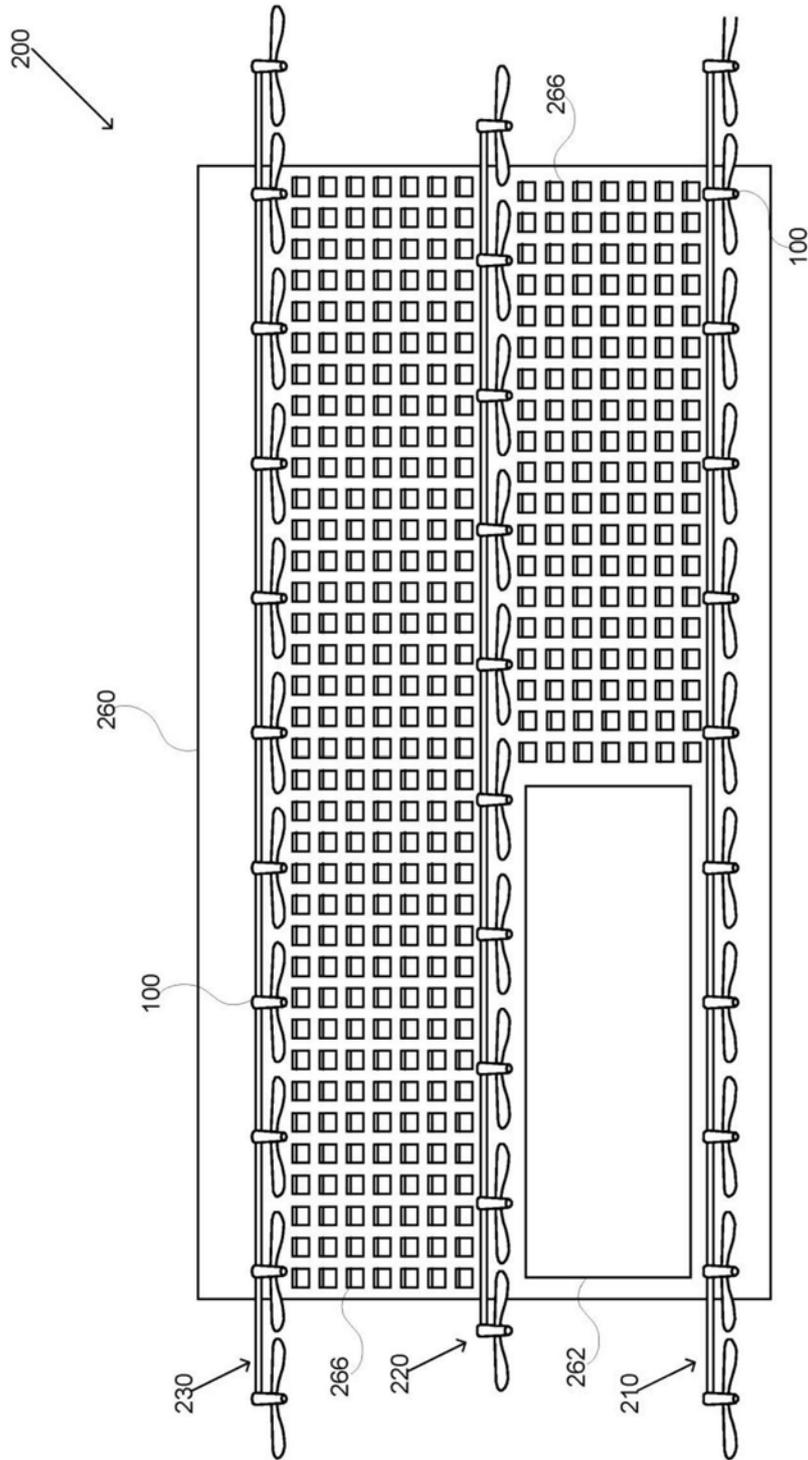


图2A

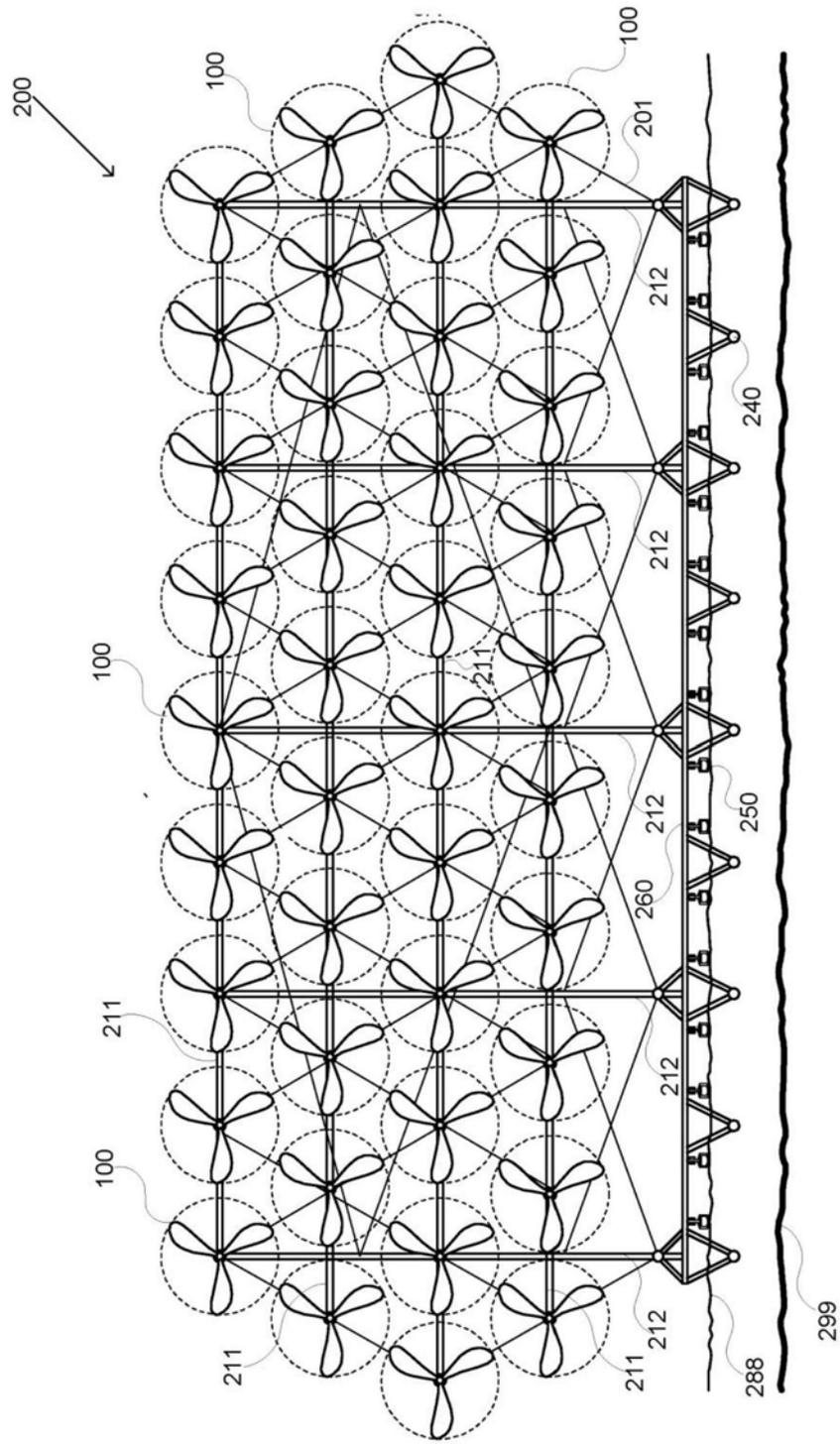


图2B

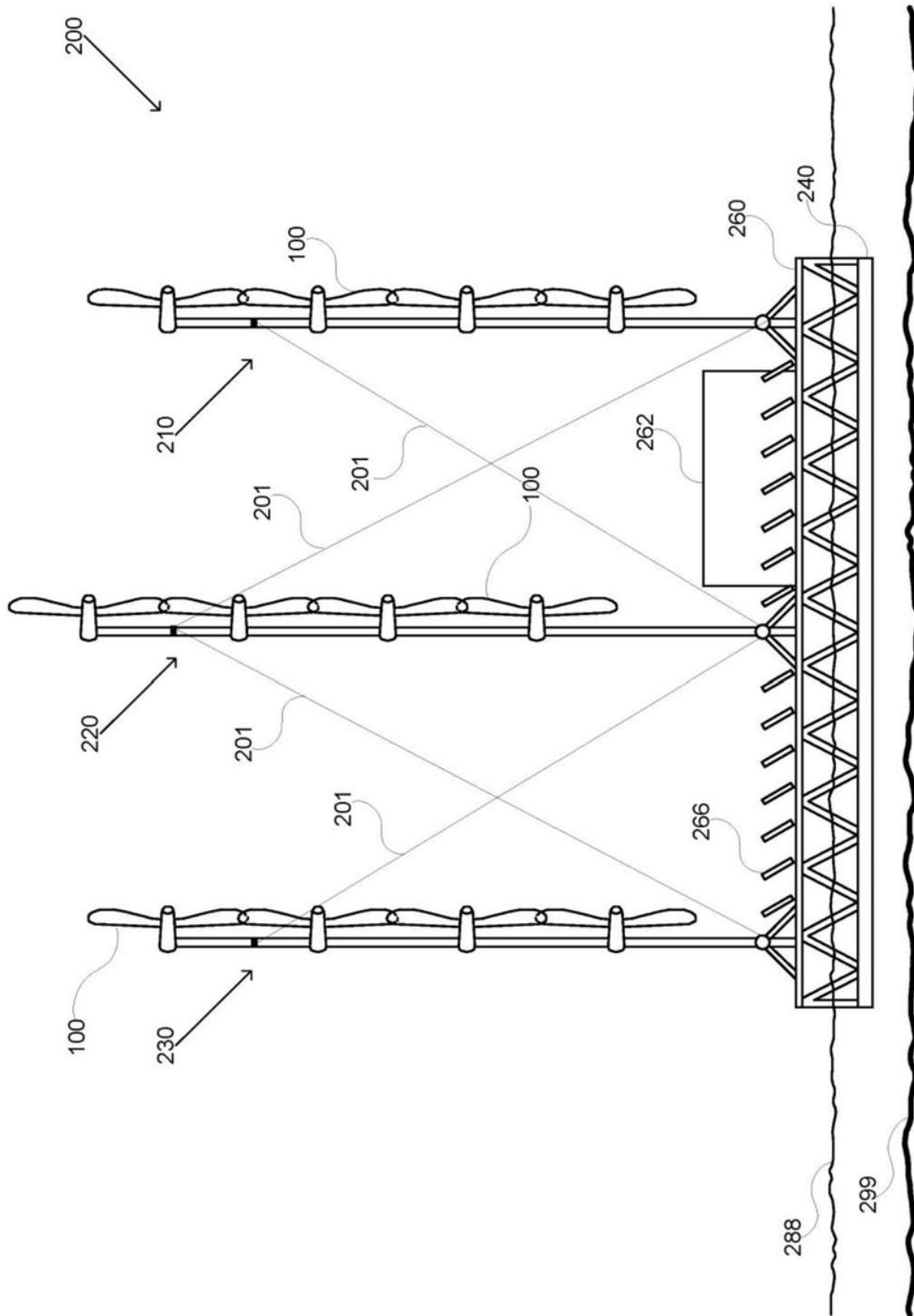


图2C

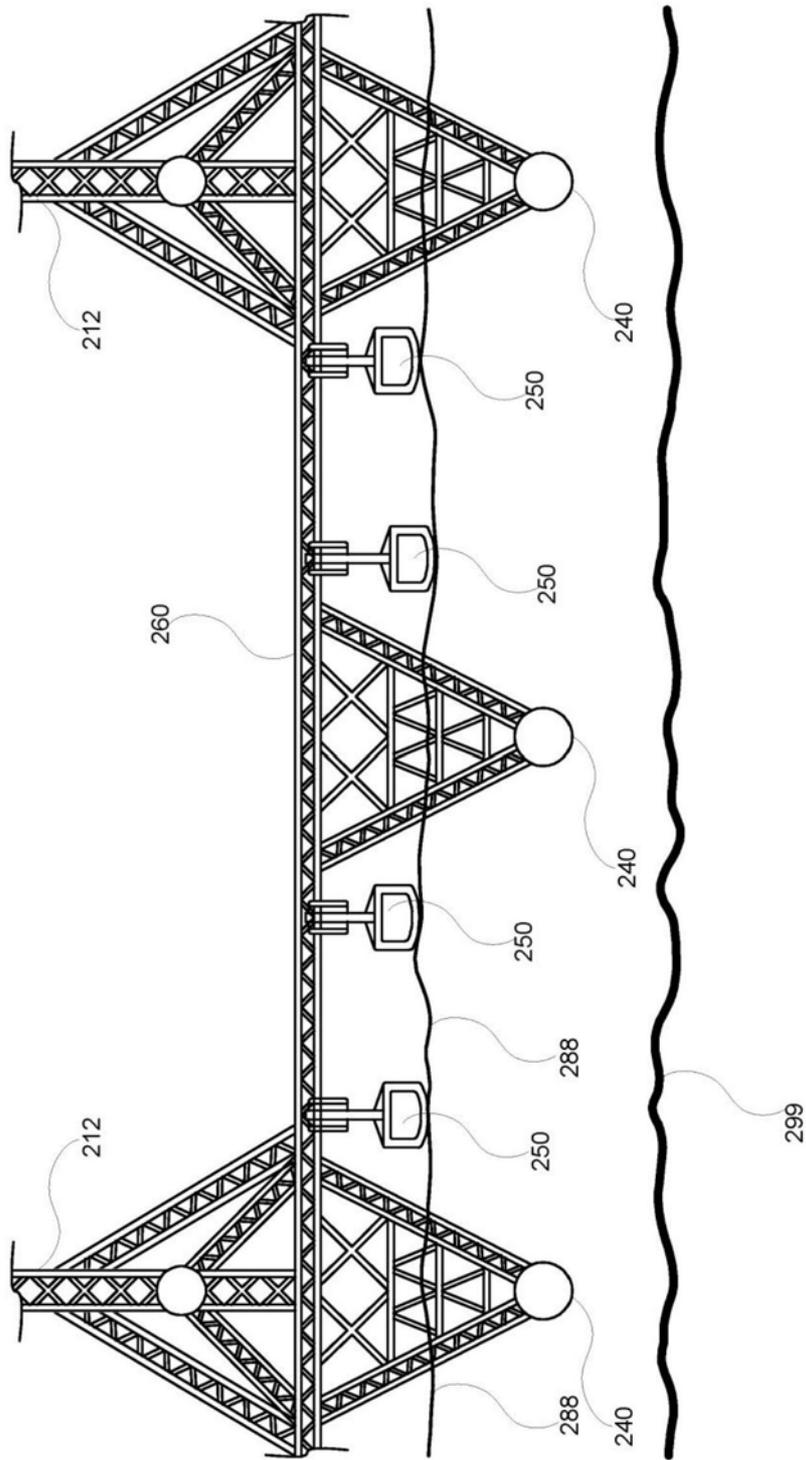


图3

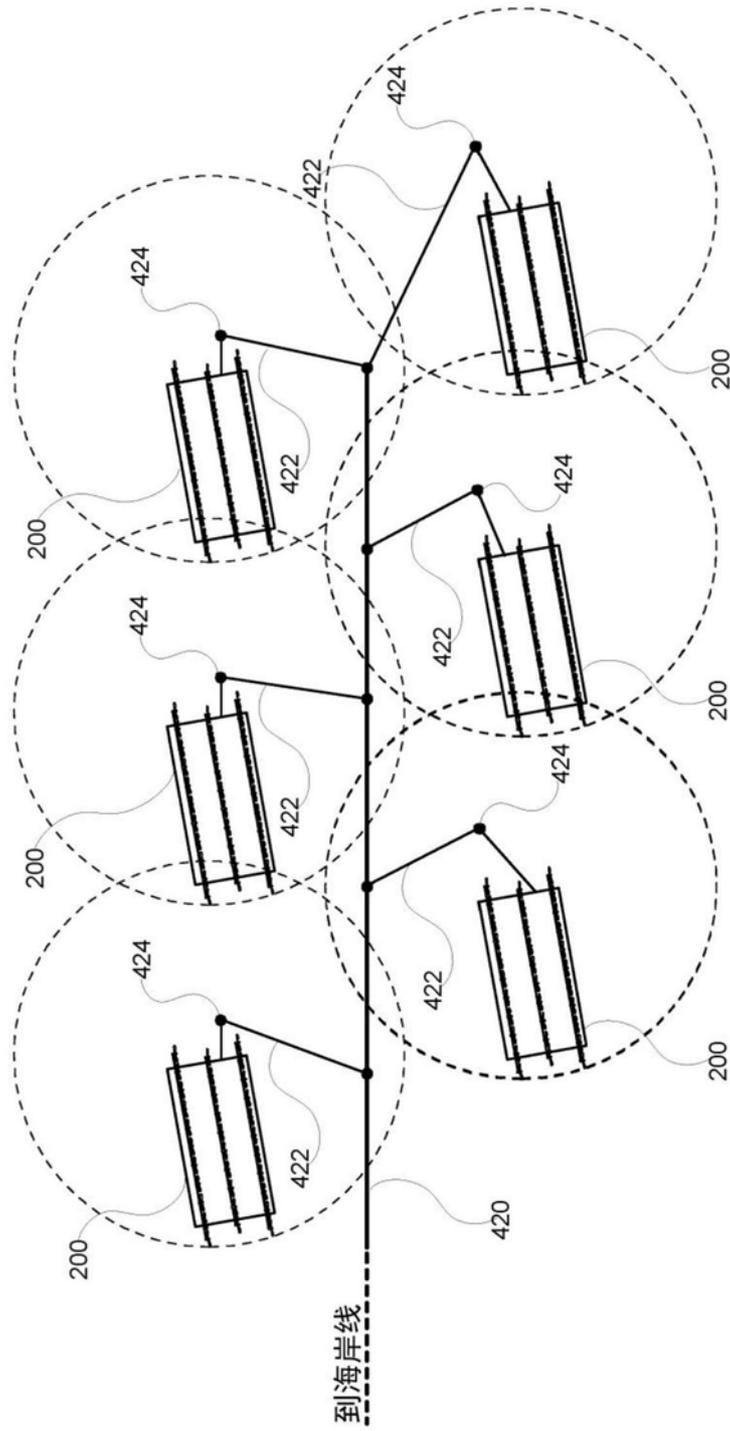


图4

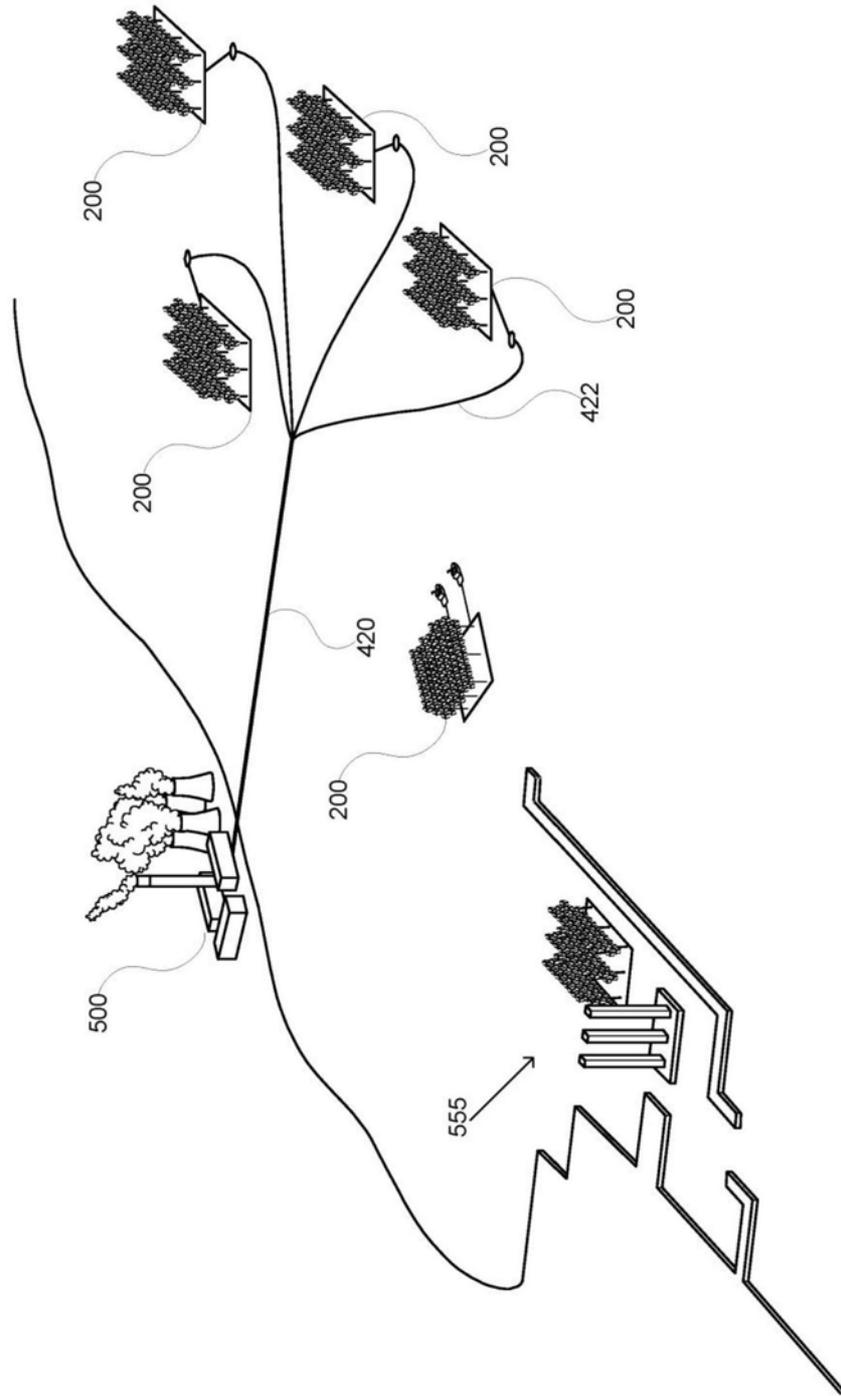


图5