(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118573077 A
(43)申请公布日 2024.08.30

(21)申请号 202410707761.4

(22)申请日 2024.06.03

(71)申请人 中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司
地址 050031 河北省石家庄市长安区建华北大街6号

(72)发明人 陈阳 檀永杰 陈健 李明广 许家铭 靳小虎 江松

(74)专利代理机构 石家庄众志华清知识产权事务所(特殊普通合伙) 13123
专利代理师 田秀芬

(51)Int.Cl.
H02S 10/12(2014.01)
B63B 35/44(2006.01)
B63B 21/50(2006.01)
B63B 21/24(2006.01)
F03D 13/25(2016.01)

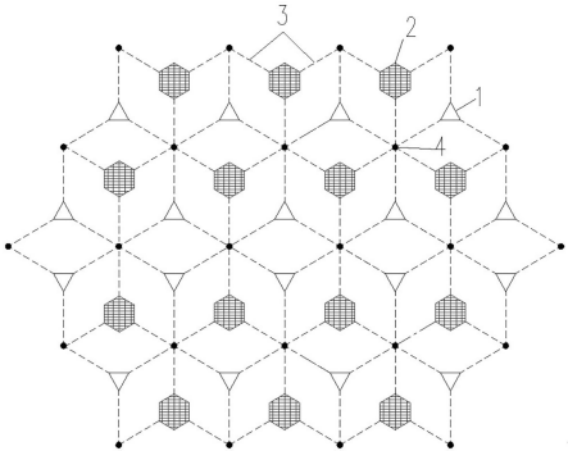
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场

(57)摘要

本发明公开了一种共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场,属于海上风电及光伏技术领域,包括若干个漂浮式风机光伏集成单元,若干个所述漂浮式风机光伏集成单元排列组合为漂浮式风机光伏阵列;漂浮式风机光伏集成单元包括一个光伏发电平台、三个风机平台和三个共享系泊锚点;三个风机平台中心与共享系泊锚点水平投影连线为正六边形,风机平台与共享系泊锚点交替设置并通过共享系泊链连接,光伏发电平台设置在正六边形中心,通过共享系泊链与共享系泊锚点连接;相邻的漂浮式风机光伏集成单元共用风机平台与共享系泊锚点。本发明能够充分利用深远海域的风能和太阳能资源,有效减少用海面积,降低发电系统开发成本,提高能源利用效率。



CN 118573077 A

1.一种共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场,其特征在于:包括若干个漂浮式风机光伏集成单元,若干个所述漂浮式风机光伏集成单元排列为漂浮式风机光伏发电场阵列;

漂浮式风机光伏集成单元包括一个光伏发电平台(2)、三个风机平台(1)和三个共享系泊锚点(4);三个风机平台(1)中心与共享系泊锚点(4)水平投影连线为正六边形,风机平台(1)与共享系泊锚点(4)交替设置并通过共享系泊链(3)连接,光伏发电平台(2)设置在正六边形中心,通过共享系泊链(3)与共享系泊锚点(4)连接;相邻的漂浮式风机光伏集成单元共用风机平台(1)与共享系泊锚点(4)。

2.根据权利要求1所述的共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场,其特征在于:所述风机平台(1)采用半潜式平台,包括设置在中心的中央机位立柱(11)、设置在中央机位立柱(11)周围的若干根支撑边柱(12)和设置在支撑边柱(12)底端的压水板(15);所述支撑边柱(12)顶端和压水板(15)分别通过横梁(13)与中央机位立柱(11)连接,压水板(15)通过斜撑(14)与中央机位立柱(11)顶点连接;所述横梁(13)间夹角为120°;所述压水板(15)上设置平台导缆孔,平台导缆孔引出风机平台系泊线(31)。

3.根据权利要求1所述的共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场,其特征在于:所述光伏发电平台(2)采用漂浮式平台,包括浮筒支撑结构(21)、设置在浮筒支撑结构(21)顶面中心的垂荡板(24)、连接浮筒支撑结构(21)顶面顶点与垂荡板(24)的拉索(22)、设置在拉索(22)之间的光伏组件(23);所述浮筒支撑结构(21)包括六个浮筒和连接浮筒的斜拉杆件;所述浮筒支撑结构(21)的水平投影为正六边形;相间浮筒底部引出光伏平台系泊线(32)。

4.根据权利要求3所述的共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场,其特征在于:所述拉索(22)采用柔性材料。

5.根据权利要求3所述的共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场,其特征在于:所述垂荡板(24)为镂空结构。

6.根据权利要求1所述的共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场,其特征在于:所述共享系泊锚点(4)处设置吸力锚(41),吸力锚(41)体外围设置锚卸扣(42),用于连接共享系泊链(3),共享系泊链(3)包括风机平台系泊线(31)和光伏平台系泊线(32)。

7.根据权利要求6所述的共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场,其特征在于:所述锚卸扣(42)上还设置系泊链环(43)。

8.根据权利要求6所述的共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场,其特征在于:所述吸力锚(41)外围设置六个锚卸扣(42),分别呈60°均匀布置。

一种共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场

技术领域

[0001] 本发明涉及海上风电光伏技术领域,尤其是一种共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场。

背景技术

[0002] 随着全球能源需求的不断增长,传统能源开发方式已经无法满足人类的需求,且陆上风能光能等清洁能源开发趋于饱和,海洋作为地球上最大的资源宝库,开发潜力巨大。漂浮式风机和光伏作为两种新型的海洋能源开发形式,可进行深远海作业,具有广阔的应用前景。然而,传统的漂浮式风机和光伏平台通常采用独立的系泊系统,这不仅导致风电和光伏发电场成本增加,而且增加用海面积造成资源浪费。

[0003] 共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场设计是一种创新的深远海能源开发技术,对漂浮式风电场及光伏发电场进行集成设计,改变传统独立系泊布置方式,实现漂浮式风电光伏同场,并共享同一套系泊系统,充分发挥系泊系统定位性能。系泊系统通过一系列系泊链和锚固基础将风机和光伏平台与海底固定,确保发电系统在恶劣海洋环境下保持稳定和安全。该设计可实现风电光伏发电场在深远海域中灵活部署,不仅能够降低深远海风电光伏发电场系统成本,还可以有效减少用海面积提高发电效率,实现可再生能源的高效利用。

发明内容

[0004] 本发明需要解决的技术问题是提供一种共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场,能够充分利用深远海域的风能和太阳能资源,降低发电系统开发成本,提高能源利用效率。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

一种共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场,包括若干个漂浮式风机光伏集成单元,若干个所述漂浮式风机光伏集成单元排列为漂浮式风机光伏发电场阵列;

漂浮式风机光伏集成单元包括一个光伏发电平台、三个风机平台和三个共享系泊锚点;三个风机平台中心与共享系泊锚点水平投影连线为正六边形,风机平台与共享系泊锚点交替设置并通过共享系泊链连接,光伏发电平台设置在正六边形中心,通过共享系泊链与共享系泊锚点连接;相邻的漂浮式风机光伏集成单元共用风机平台与共享系泊锚点。

[0006] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述风机平台采用半潜式平台,包括设置在中心的中央机位立柱、设置在中央机位立柱周围的若干根支撑边柱和设置在支撑边柱底端的压水板;所述支撑边柱顶端和压水板分别通过横梁与中央机位立柱连接,压水板通过斜撑与中央机位立柱顶点连接;所述横梁间夹角为120°;所述压水板上设置平台导缆孔,平台导缆孔引出风机平台系泊线。

[0007] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述光伏发电平台采用漂浮式平台,包括浮筒支撑结构、设置在浮筒支撑结构顶面中心的垂荡板、连接浮筒支撑结构顶面顶点与垂荡

板的拉索、设置在拉索之间的光伏组件;所述浮筒支撑结构包括六个浮筒和连接浮筒的斜拉杆件;所述浮筒支撑结构的水平投影为正六边形;相间浮筒底部引出光伏平台系泊线。

[0008] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述拉索采用柔性材料。

[0009] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述垂荡板为镂空结构。

[0010] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述共享系泊锚点处设置吸力锚,吸力锚体外围设置锚卸扣,用于连接共享系泊链,共享系泊链包括风机平台系泊线和光伏平台系泊线。

[0011] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述锚卸扣上还设置系泊链环。

[0012] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述吸力锚外围设置六个锚卸扣,分别呈60°均匀布置。

[0013] 由于采用了上述技术方案,本发明取得的技术进步是:

1、本发明通过漂浮式风机光伏发电场共享系泊一体化设计,旨在降低深远海发电场系统成本,提高海洋资源利用率和发电量。通过集成漂浮式风机和光伏平台,充分利用海洋空间,实现风力发电和太阳能发电的互补,提高海洋资源的利用率。

[0014] 2、本发明对漂浮式风机和光伏进行集成,风光同场提高能源利用效率,实现风能和太阳能的互补利用。该风光发电场一体化设计可满足各种海洋环境及天气下发电要求,充分利用海洋风能和太阳能资源,通过风力发电和太阳能发电互补提高整体能源供应的持续性和可靠性。

[0015] 3、本发明通过漂浮式风机和光伏共享系泊系统,减少漂浮式平台锚链数量,有效降低发电场成本。同时有效减少了海洋空间的占用,提高海洋面积利用率,对海洋资源利用和环境保护具有重要意义。

[0016] 4、本发明可通过优化系泊结构和锚定方式,提升系泊系统定位性能。共享系泊使得漂浮式风机和光伏平台相互制约,进而减小平台各自运动响应,可满足在复杂海洋环境中浮式平台定位要求,从而确保发电场在恶劣海况下的稳定性和安全性。

附图说明

[0017] 图1是本发明中漂浮式风机光伏一体化发电场示意图;

图2是本发明中漂浮式风机光伏集成单元示意图;

图3是本发明中浮式风机平台示意图;

图4是本发明中漂浮式光伏平台示意图;

图5是本发明中吸力锚及锚卸扣示意图;

其中,1、风机平台,11、中央机位立柱,12、支撑边柱,13、横梁,14、斜撑,15、压水板,2、光伏发电平台,21、浮筒支撑结构,22、拉索,23、光伏组件,24、垂荡板,3、共享系泊链,31、风机平台系泊线,32、光伏平台系泊线,4、共享系泊锚点,41、吸力锚,42、锚卸扣,43、系泊链环。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步详细说明:

在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、

“厚度”、“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。

[0019] 此外,术语“第一”、“第二”……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”……的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“若干个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0020] 如图1、2所示,共享系泊的漂浮式风机光伏一体化发电场包括若干个漂浮式风机光伏集成单元,若干个所述漂浮式风机光伏集成单元排列为漂浮式风机光伏发电场阵列,布置在漂浮式风电场中心,进一步提高海洋资源利用率实现风光同场;

所述漂浮式风机光伏集成单元包括一个光伏发电平台2、三个风机平台1和三个共享系泊锚点4;三个风机平台1中心与共享系泊锚点4水平投影连线为正六边形, 风机平台1与共享系泊锚点4交替设置并通过共享系泊链3连接,光伏发电平台2设置在正六边形中心,通过共享系泊链3与共享系泊锚点4连接;相邻的漂浮式风机光伏集成单元共用风机平台1与共享系泊锚点4;

如图3所示,所述风机平台1采用半潜式SEMI平台,包括设置在中心的中央机位立柱11、设置在中央机位立柱11周围的若干根支撑边柱12和设置在支撑边柱12底端的压水板15;所述支撑边柱12顶端和压水板15分别通过横梁13与中央机位立柱11连接,压水板15通过斜撑14与中央机位立柱11顶点连接;所述横梁13间夹角为120°;所述压水板15上设置平台导缆孔,平台导缆孔引出风机平台系泊线31。

[0021] 如图4所示,所述光伏发电平台2采用漂浮式平台,包括浮筒支撑结构21、设置在浮筒支撑结构21顶面中心的垂荡板24、连接浮筒支撑结构21顶面顶点与垂荡板24的拉索22、设置在拉索22之间的光伏组件23;所述浮筒支撑结构21包括六个浮筒和连接浮筒的斜拉杆件;所述浮筒支撑结构21的水平投影为正六边形;相间浮筒底部引出光伏平台系泊线32;所述拉索22采用柔性材料,用于支撑光伏组件23,柔性拉索22形态可根据受力发生改变,能有效避免波浪荷载造成的疲劳破坏;所述垂荡板24为镂空结构,不仅能有效降低平台垂荡响应,还可满足平台上部结构排水要求,进而提高平台抗倾覆能力和稳定性。

[0022] 如图5所示,所述共享系泊锚点4处设置吸力锚41,吸力锚41体外围需根据共享系泊节点数增设锚卸扣42,锚卸扣42上还可设置系泊链环43,用于连接共享系泊链3,共享系泊链3包括风机平台系泊线31和光伏平台系泊线32;所述在漂浮式风机光伏集成单元中需沿吸力锚41体外围设置六个锚卸扣42,分别呈60°均匀布置。

[0023] 在漂浮式风机光伏集成单元中需沿吸力锚41体外围可设置三个锚卸扣42,分别呈60°。

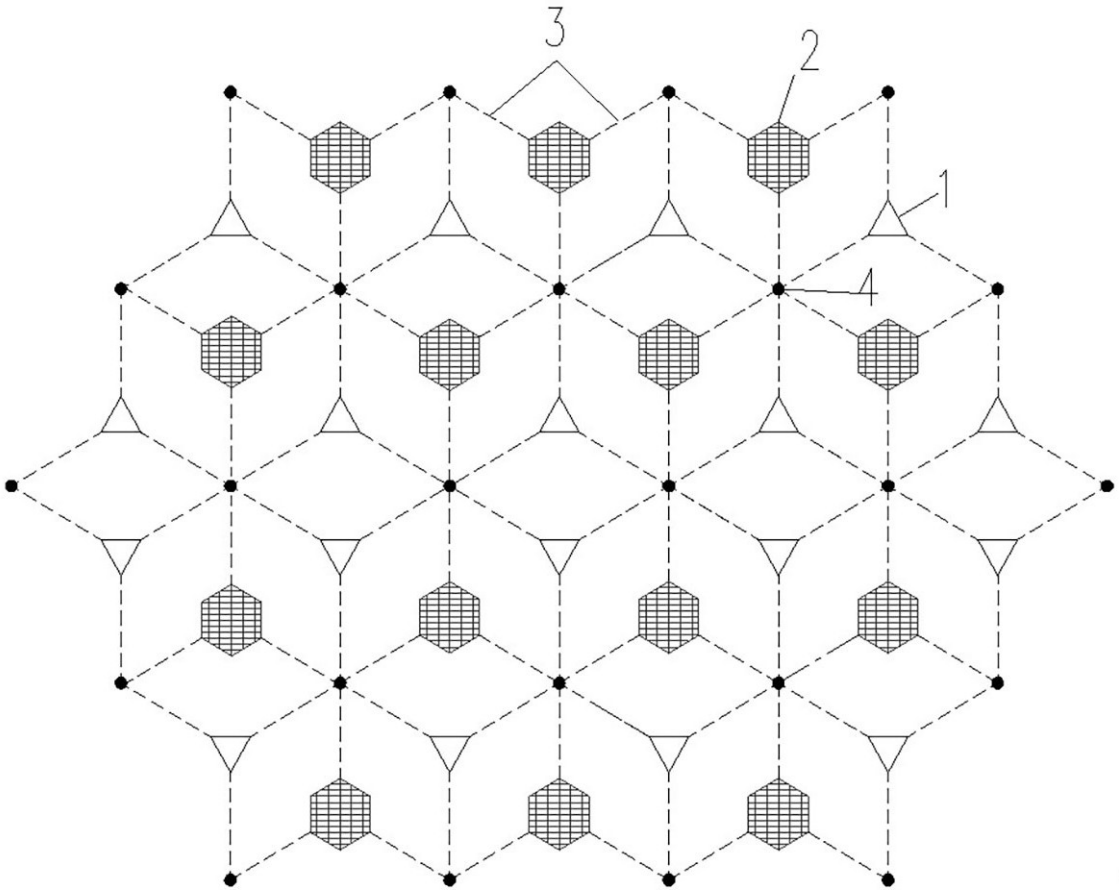


图1

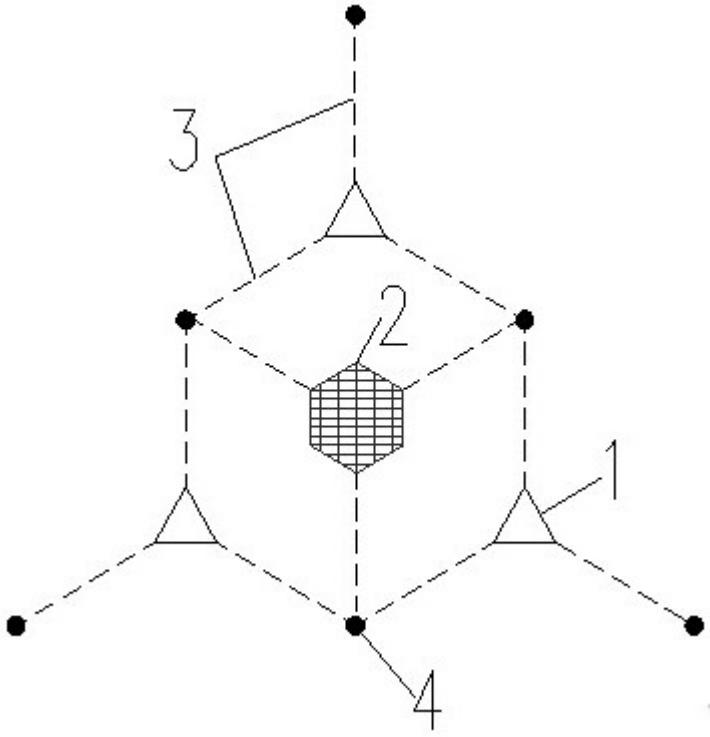


图2

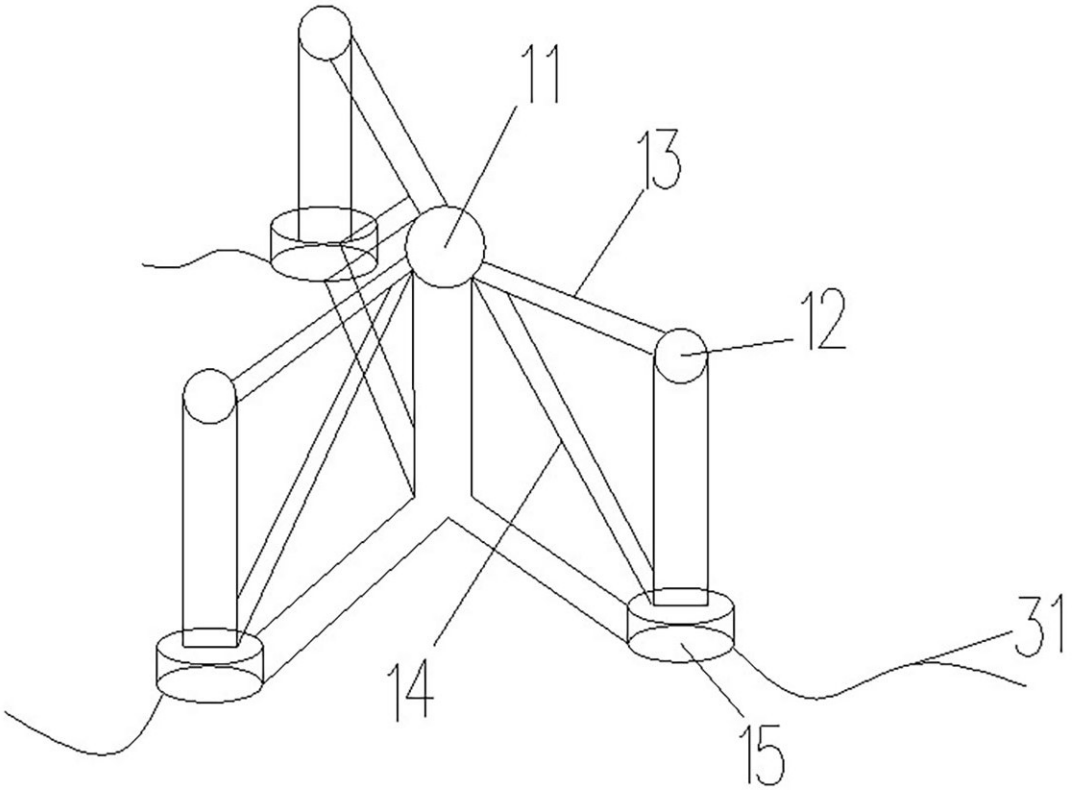


图3

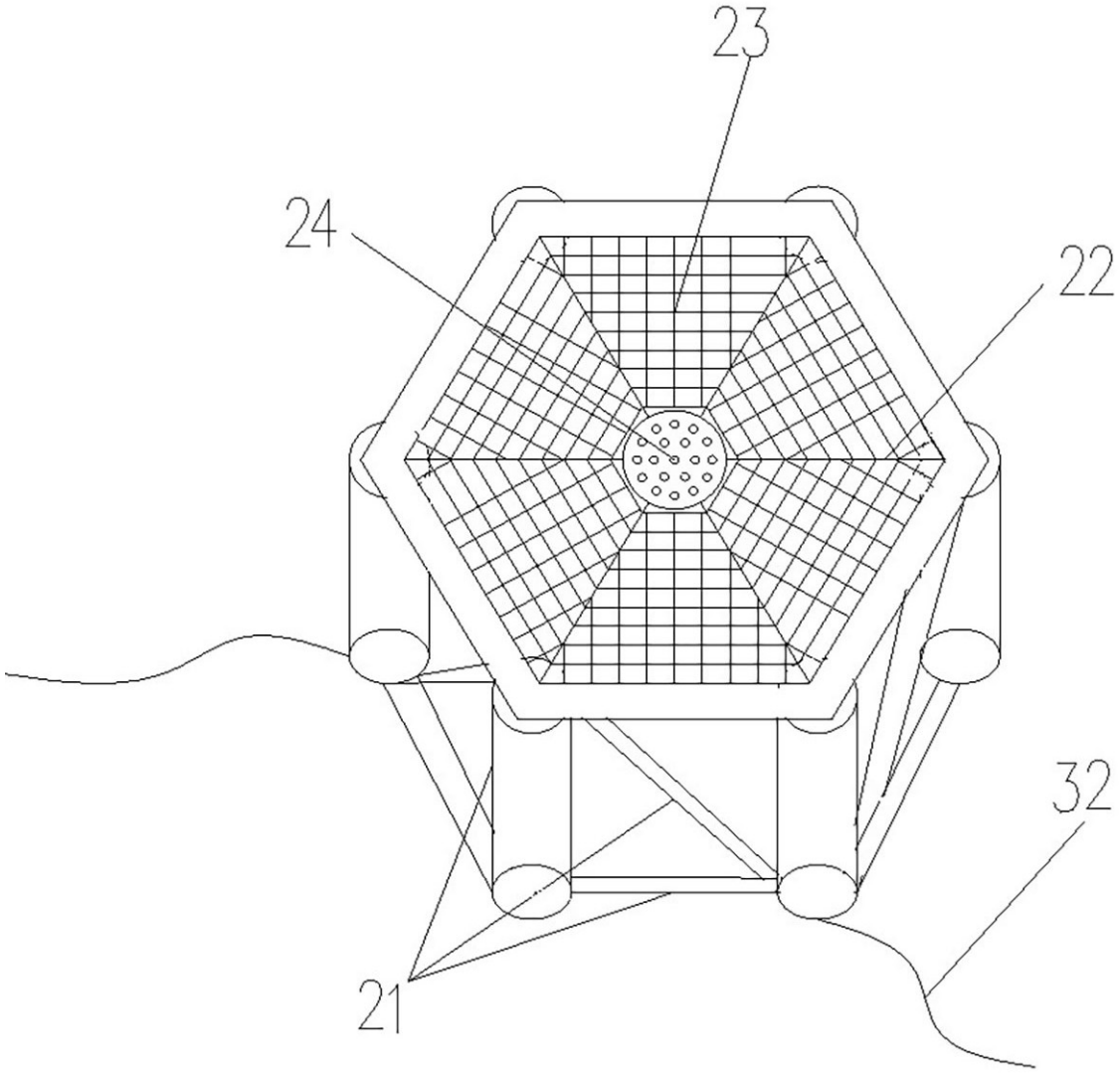


图4

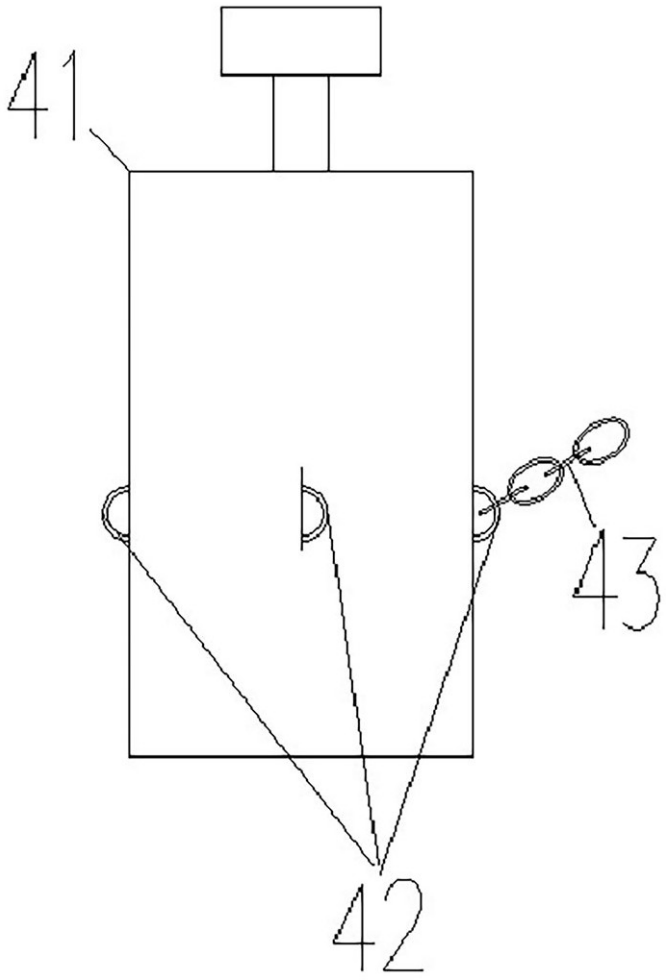


图5