



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111348154 A

(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 202010346421.5

(22)申请日 2020.04.27

(71)申请人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市高新园区凌工
路2号

(72)发明人 赵云鹏 毕春伟 刘航飞

(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

代理人 赵淑梅 李洪福

(51) Int. Cl.

B63B 35/44(2006.01)

B63B 39/03(2006.01)

B63B 43/12(2006.01)

A01K 61/60(2017.01)

A01K 61/65(2017.01)

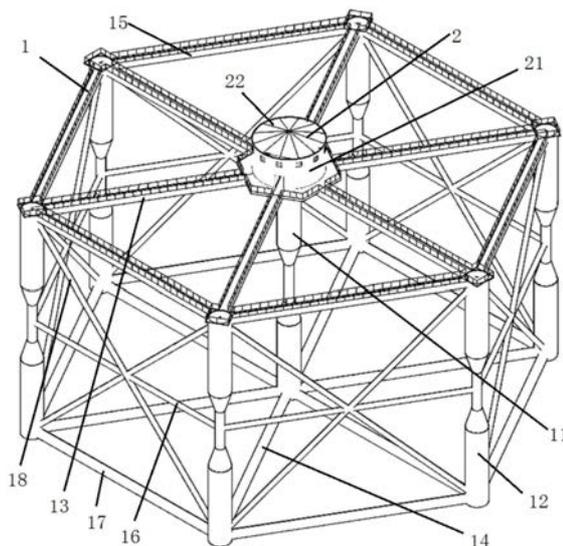
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台

(57)摘要

本发明提供一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台,包括主体框架、设置在所述主体框架顶部的控制室和安装在所述主体框架侧壁及底部的网衣;所述主体框架包括中心立柱、围绕所述中心立柱均匀设置的多根外部立柱、上部水平支撑固定连接、下部水平支撑、上弦管、中弦管、下弦管和斜向支撑;所述中心立柱和所述外部立柱的结构相同,均包括设置在上部的上部浮筒、与所述上部浮筒的底部固定连接的中部立柱和与所述中部立柱的底部固定连接的下部浮筒。本发明提供的渔场平台结构轻且稳固,在正常作业状态,倾斜角度会控制在 20° 以内,运动幅度不超过养殖平台直径的 $1/5$,可保证养殖平台的安全和稳定。



1. 一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台,其特征在于,包括主体框架、设置在所述主体框架顶部的控制室和安装在所述主体框架侧壁及底部的网衣;

所述主体框架包括中心立柱,围绕所述中心立柱均匀设置有多根外部立柱,所述中心立柱的顶部与所述控制室的底部固定连接;

所述控制室的底部外沿与所述外部立柱的顶部之间通过上部水平支撑固定连接,所述中心立柱的底部与所述外部立柱的底部之间通过下部水平支撑固定连接,相临两个所述外部立柱顶部之间通过上弦管固定连接,相临两个所述外部立柱中部之间通过中弦管固定连接,相临两个所述外部立柱底部之间均通过下弦管固定连接,相临两个外部立柱之间固定有两个交叉设置的斜向支撑;

所述中心立柱和所述外部立柱的结构相同,均包括设置在上部的上部浮筒、与所述上部浮筒的底部固定连接的中部立柱和与所述中部立柱的底部固定连接的下部浮筒。

2. 根据权利要求1所述的一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台,其特征在于:所述控制室包括仪器设备控制室和设置在所述仪器设备控制室顶部的防水太阳能发电装置。

3. 根据权利要求2所述的一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台,其特征在于:所述仪器设备控制室的顶部呈圆锥形。

4. 根据权利要求1所述的一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台,其特征在于:所述上部浮筒和所述下部浮筒内均设有液压式控制阀门。

5. 根据权利要求1或4所述的一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台,其特征在于:所述上部浮筒和所述下部浮筒内均设有水泵,且所述水泵连接有用于充水和排水的双向管路。

6. 根据权利要求1所述的一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台,其特征在于:所述上弦管、所述上部水平支撑和所述控制室的底部外沿均设有护栏。

7. 根据权利要求1所述的一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台,其特征在于:围绕所述中心立柱均匀设置有六根所述外部立柱,所述主体框架的横截面呈正六边形。

8. 根据权利要求1所述的一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台,其特征在于:所述上部浮筒和所述下部浮筒的外径相同且均大于所述中部立柱的外径,所述上部浮筒和所述下部浮筒靠近所述中部立柱的一端具有渐变段,并通过渐变段与所述中部立柱连接。

9. 根据权利要求8所述的一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台,其特征在于:所述主体框架的横截面所在圆的直径D满足: $50\text{m} \leq D \leq 120\text{m}$;

所述主体框架的高度H满足: $(1/2)D \leq H \leq (3/5)D$;

所述上部浮筒和所述下部浮筒的外径尺寸为 $3\text{m} \sim 7\text{m}$;

所述上部浮筒和所述下部浮筒的壁厚为 $4\text{cm} \sim 6\text{cm}$;

所述上部浮筒和所述下部浮筒的高度h满足: $(1/4)H \leq h \leq (3/7)H$;

所述渐变段长度L满足: $(1/7)H \leq L \leq (1/6)H$ 。

10. 根据权利要求8所述的一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台,其特征在于:所述上弦管、所述下弦管、所述上部水平支撑和所述下部水平支撑的直径为 $1.0\text{m} \sim 2.5\text{m}$,所述斜向支撑的直径为 $0.5\text{m} \sim 1.5\text{m}$,所述上弦管、所述下弦管、所述上部水平支撑、所述下部水平支撑和所述斜向支撑的壁厚为 $2\text{cm} \sim 6\text{cm}$ 。

一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台

技术领域

[0001] 本发明涉及渔场平台技术领域,具体而言是一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台。

背景技术

[0002] 现有的养殖装备多应用于近海,抵抗极端风浪流的能力较弱。并且近海养殖网箱的密度较大,水体交换减弱,引起水体的富营养化,造成生态环境的破坏。传统的重力式网箱,缺少刚性结构的支撑,在较大水流和波浪作用下容易产生变形,造成鱼类的生存空间减小。因此为了解决以上问题,促进水产养殖的可持续发展,深远海养殖是一种由近海向远海发展的必经之路。本发明是一种框架式的半潜式海上渔场平台,即可以解决由于近海养殖而造成的生态环境破坏,又可以解决传统的养殖网箱在波流作用下所引起的大变形。本发明能够为鱼类提供稳定的养殖空间,保证鱼类的品质,为海洋养殖向外海开敞海域进军提供安全保障。

发明内容

[0003] 根据上述提出的技术问题,而提供一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台。

[0004] 本发明采用的技术手段如下:

[0005] 一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台,包括主体框架、设置在所述主体框架顶部的控制室和安装在所述主体框架侧壁及底部的网衣;

[0006] 所述主体框架包括中心立柱,围绕所述中心立柱均匀设置有多根外部立柱,所述中心立柱的顶部与所述控制室的底部固定连接;

[0007] 所述控制室的底部外沿与所述外部立柱的顶部之间通过上部水平支撑固定连接,所述中心立柱的底部与所述外部立柱的底部之间通过下部水平支撑固定连接,相临两个所述外部立柱顶部之间通过上弦管固定连接,相临两个所述外部立柱中部之间通过中弦管固定连接,相临两个所述外部立柱底部之间均通过下弦管固定连接,相临两个外部立柱之间固定有两个交叉设置的斜向支撑;

[0008] 所述中心立柱和所述外部立柱的结构相同,均包括设置在上部的上部浮筒、与所述上部浮筒的底部固定连接的中部立柱和与所述中部立柱的底部固定连接的下部浮筒。

[0009] 进一步地,所述控制室包括仪器设备控制室和设置在所述仪器设备控制室顶部的防水太阳能发电装置。

[0010] 进一步地,所述仪器设备控制室的顶部呈圆锥形。

[0011] 进一步地,所述上部浮筒和所述下部浮筒内均设有液压式控制阀门。

[0012] 进一步地,所述上部浮筒和所述下部浮筒内均设有水泵,且所述水泵连接有用于充水和排水的双向管路。

[0013] 进一步地,所述上弦管、所述上部水平支撑和所述控制室的底部外沿均设有护栏。

[0014] 进一步地,所述上部浮筒和所述下部浮筒的外径相同且均大于所述中部立柱的外

径,所述上部浮筒和所述下部浮筒靠近所述中部立柱的一端具有渐变段,并通过渐变段与所述中部立柱连接。

[0015] 进一步地,本发明中为了选定各类型杆件并对结构进行优化,基于离散化的有限元,采用动力学方法对平台的动力响应进行了计算:

$$[0016] \quad M\ddot{a}(t) + C\dot{a}(t) + K(a) = F(t) \quad (1)$$

[0017] 其中 $\ddot{a}(t)$, $\dot{a}(t)$, $a(t)$ 分别是整个渔场平台结构的结点加速度、速度和位移向量, M, C, K 和 $F(t)$ 分别是系统的质量矩阵、阻尼矩阵、刚度矩阵和结点载荷向量,分别由各自的单元矩阵和向量集成。

[0018] 网衣结构荷载采用莫里森方程进行施加:

$$[0019] \quad F = \frac{1}{2} \rho D C_d |u_f - u_s| (u_f - u_s) + \rho C_m \dot{u}_f - \rho A (C_m - 1) \dot{u}_s \quad (2)$$

[0020] 其中 F 是单位长度的流体力, ρ 是水的密度, C_d 是拖拽力系数, D 是特征直径, u_f 和 u_s 分别是流体质点速度和结构物速度, \dot{u}_f 和 \dot{u}_s 分别是流体质点加速度和结构物加速度, C_m 惯性力系数, A 是网衣投影面积。

[0021] 本发明中由以上计算方法进一步优化养殖平台结构,选定养殖平台的几何结构呈正六边形,沿水深方向布置双浮筒轻量化的养殖平台。

[0022] 并通过上述计算确定所述主体框架的横截面所在圆的直径 D 满足: $50\text{m} \leq D \leq 120\text{m}$;

[0023] 所述主体框架的高度 H 满足: $(1/2)D \leq H \leq (3/5)D$;

[0024] 所述上部浮筒和所述下部浮筒的外径尺寸为 $3\text{m} \sim 7\text{m}$;

[0025] 所述上部浮筒和所述下部浮筒的壁厚为 $4\text{cm} \sim 6\text{cm}$;

[0026] 所述上部浮筒和所述下部浮筒的高度 h 满足: $(1/4)H \leq h \leq (3/7)H$;

[0027] 所述渐变段长度 L 满足: $(1/7)H \leq L \leq (1/6)H$ 。

[0028] 进一步地,所述上弦管、所述下弦管、所述上部水平支撑和所述下部水平支撑的直径为 $1.0\text{m} \sim 2.5\text{m}$,所述斜向支撑的直径为 $0.5\text{m} \sim 1.5\text{m}$,所述上弦管、所述下弦管、所述上部水平支撑、所述下部水平支撑和所述斜向支撑的壁厚为 $2\text{cm} \sim 6\text{cm}$ 。

[0029] 在工作状态下,渔场平台大部分结构沉没在海面之下,重心下移。而平台的浮力主要由上部浮筒提供,使得结构的浮心在重心之上。当渔场平台在波浪和水流作用下发生倾斜时,由浮心和重心形成的恢复力矩,使得平台维持在平衡位置而不易倾覆。

[0030] 本发明在渔场平台的上部和下部均布置了七个浮筒,中间一个,周边六个。不仅能够实现渔场平台的正常运营和工作,也可以实现平台的检修和维护。在检修状态时,平台吃水较少,大部分露出水面,此时控制底部浮筒内水的体积,达到检修状态以供工作人员对平台进行维护。在工作状态时,通过控制水泵向下部浮筒和上部浮筒抽取或者排放水体,使渔场平台达到指定的吃水深度,满足鱼类的生存环境。

[0031] 由于网衣被固定在刚性的主体框架上,而刚性结构在波流作用下的变形较小,因此能够维持较大的养殖空间,保证鱼类具有较大的生存空间。

[0032] 渔场平台各个浮筒之间互不相通,即使有一个浮筒破坏也不会引起平台的沉没。此外当浮筒局部发生破坏时,也可以通过控制阀门移动至合适位置,保证浮筒剩余部分的完好,继续工作,不至于整个浮筒破坏而不能使用。还可以通过控制单个浮筒的充水量,使

得平台产生适当倾斜以达到实际作业中的特定要求。

[0033] 渔场平台浮筒内通过设置阀门控制系统,有效的解决液体晃荡问题。防止当外界激励频率接近液体在容器内晃荡的固有频率时,液体将发生剧烈运动,对浮筒的周壁和顶壁造成严重的冲击力,损耗浮筒的寿命和造成平台的不稳定性。

[0034] 上部浮筒和下部浮筒之间采用渐变段与中部立柱相连,中部立柱较为细长,位于水面附近,可有效地降低海上波浪的冲击荷载,减小整体结构的受力。

[0035] 主体框架结构采用一系列不同规格的薄壁不锈钢管材焊接而成,整个结构较为轻量化,所受环境荷载较小,有利于安全作业。

[0036] 按照本发明设计的养殖平台,在正常作业状态,倾斜角度会控制在20度以内,运动幅度不超过养殖平台直径的1/5,可保证养殖平台的安全和稳定。

[0037] 基于上述理由本发明可在渔场平台等领域广泛推广。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做以简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0039] 图1为本发明具体实施方式中一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台结构示意图(去除网衣)。

[0040] 图2为本发明具体实施方式中一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台侧视图(去除网衣)。

[0041] 图3为本发明具体实施方式中一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台侧视图(带有网衣)

[0042] 图4为本发明具体实施方式中一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台俯视图。

[0043] 图5为本发明具体实施方式中一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台仰视图。

[0044] 图6为本发明具体实施方式中下部浮筒内部控制阀门示意图。

[0045] 图7为本发明具体实施方式中上部浮筒中的水泵示意图。

[0046] 图中:1、主体框架;11、中心立柱;12、外部立柱;13、上部水平支撑;14、下部水平支撑;15、上弦管;16、中弦管;17、下弦管;18、斜向支撑;2、控制室;21、仪器设备控制室;22、防水太阳能发电装置;3、网衣;4、上部浮筒;41、渐变段;42、液压式控制阀门;43、水泵;44、双向管路;5、下部浮筒;6、中部立柱;7、护栏。

具体实施方式

[0047] 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。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0048] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅

仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0049] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0050] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时,应当清楚,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任向具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0051] 在本发明的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是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,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制:方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0052] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其位器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0053] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0054] 如图1~7所示,一种轻量化框架结构的半潜式海上渔场平台,包括主体框架1、设置在所述主体框架1顶部的控制室2和安装在所述主体框架1侧壁及底部的网衣3;

[0055] 所述控制室2包括仪器设备控制室21和设置在所述仪器设备控制室21顶部的防水太阳能发电装置22。所述仪器设备控制室21的顶部呈圆锥形。仪器设备控制室21同时也为工作人员提供生活空间。通过防水太阳能发电装置22为平台上的用电设备供电。

[0056] 所述主体框架1包括中心立柱11,围绕所述中心立柱11均匀设置有6根外部立柱12,所述中心立柱11的顶部与所述控制室2的底部固定连接;主体框架1的横截面呈正六边

形,且所述正六边形所在圆的直径为100m,所述中心立柱高60m;

[0057] 所述控制室2的底部外沿与所述外部立柱12的顶部之间通过上部水平支撑13焊接固定,上部水平支撑13直径为2m,所述中心立柱11的底部与所述外部立柱12的底部之间通过下部水平支撑14焊接固定,下部水平支撑14直径为2m,相临两个所述外部立柱12顶部之间通过上弦管15焊接固定,上弦管15直径为2m,相临两个所述外部立柱12中部之间通过中弦管16焊接固定,中弦管16直径为2m,相临两个所述外部立柱底12部之间均通过下弦管17焊接固定,下弦管17直径为2m,相临两个外部立柱12之间焊接固定有两个交叉设置的斜向支撑18,斜向支撑18直径为1m;且上部水平支撑13、下部水平支撑14、上弦管15、中弦管16、下弦管17和斜向支撑18的壁厚为2cm~6cm。

[0058] 所述中心立柱11和所述外部立柱12的结构相同,均包括设置在上部的上部浮筒4、与所述上部浮筒4的底部固定连接的中部立柱5和与所述中部立柱6的底部固定连接的下部浮筒5。所述上部浮筒4和所述下部浮筒5的外径相同且均大于所述中部立柱6的外径,所述上部浮筒4和所述下部浮筒5靠近所述中部立柱6的一端具有渐变段41,并通过渐变段41与所述中部立柱6连接。上部浮筒4和下部浮筒5的直径均为5m,中部立柱6的直径为2m,渐变段41直径由5m渐变到2m,

[0059] 进一步地,所述上部浮筒4和所述下部浮筒5内均设有液压式控制阀门42。

[0060] 进一步地,所述上部浮筒4和所述下部浮筒5内均设有水泵43,且所述水泵43连接有用于充水和排水的双向管路44。

[0061] 进一步地,所述上弦管15、所述上部水平支撑13和所述控制室2的底部外沿均设有护栏7。

[0062] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

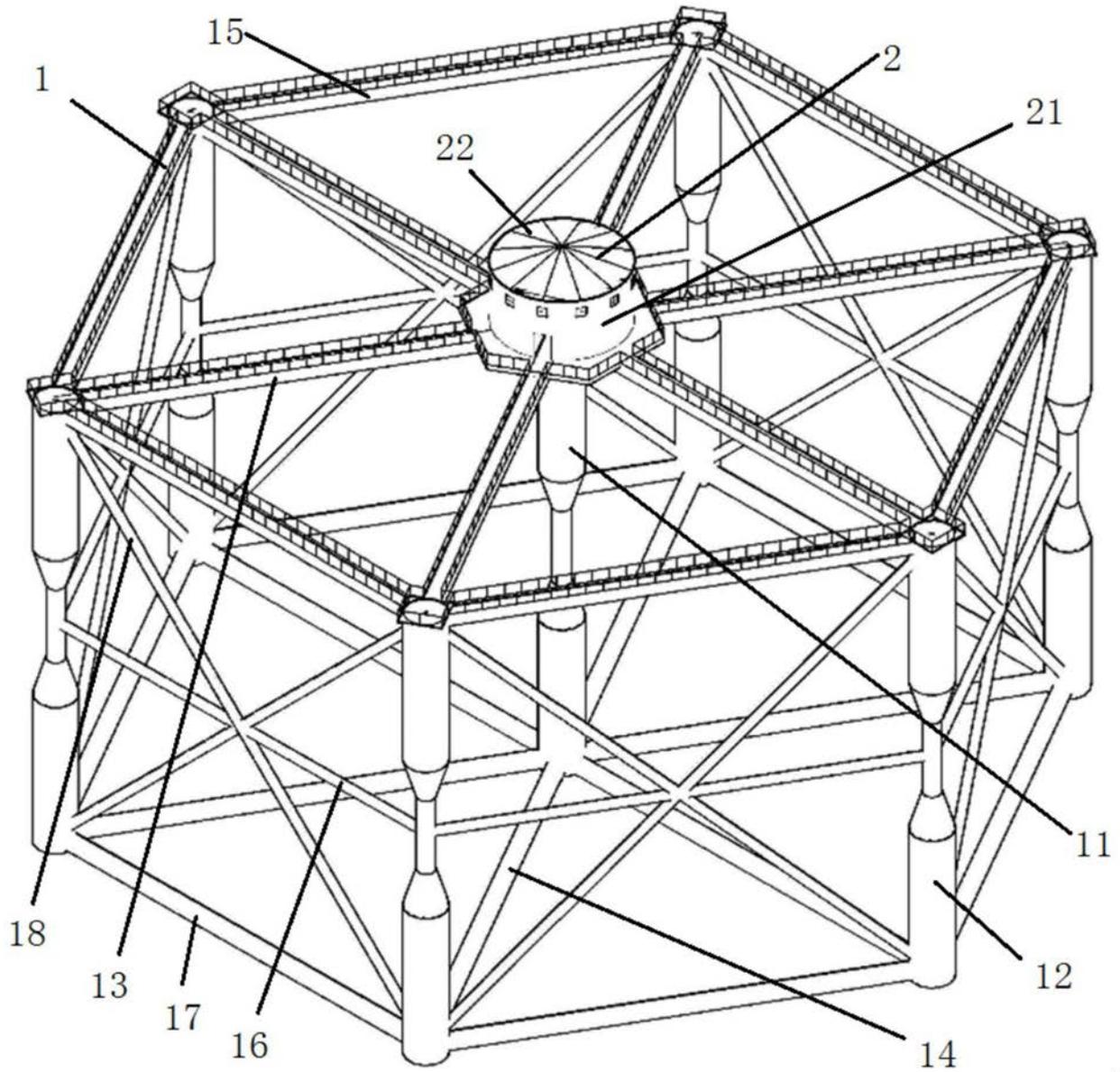


图1

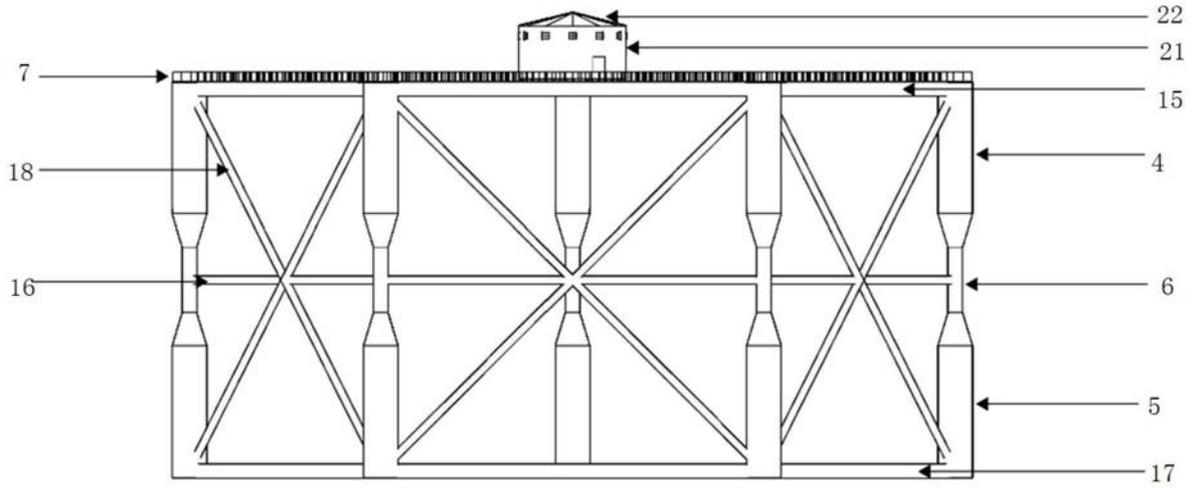


图2

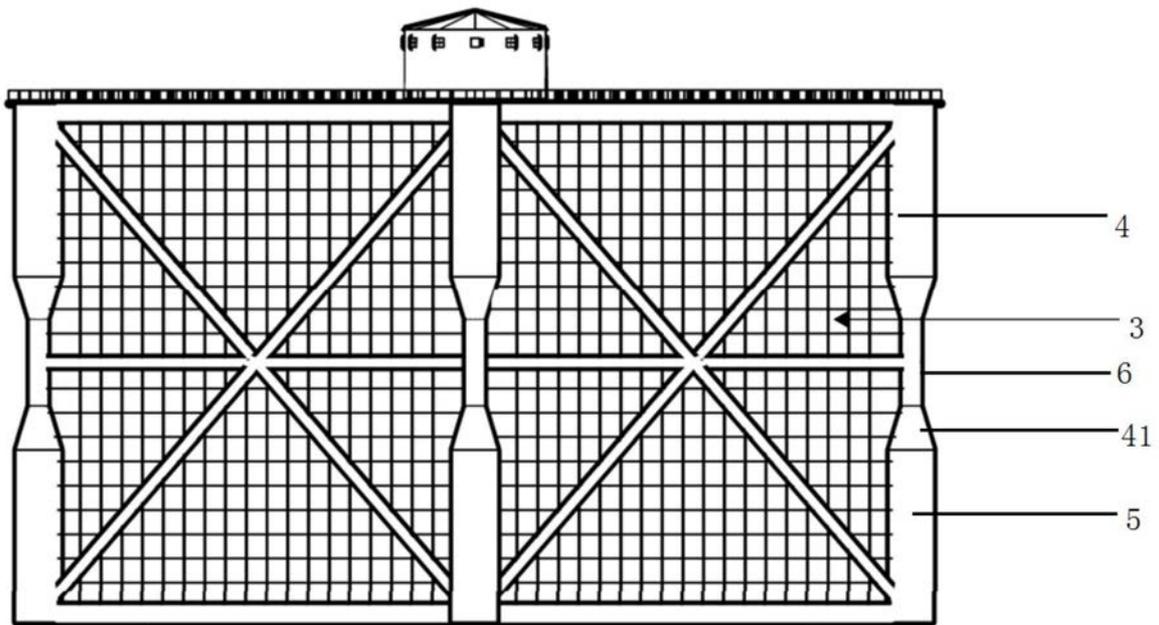


图3

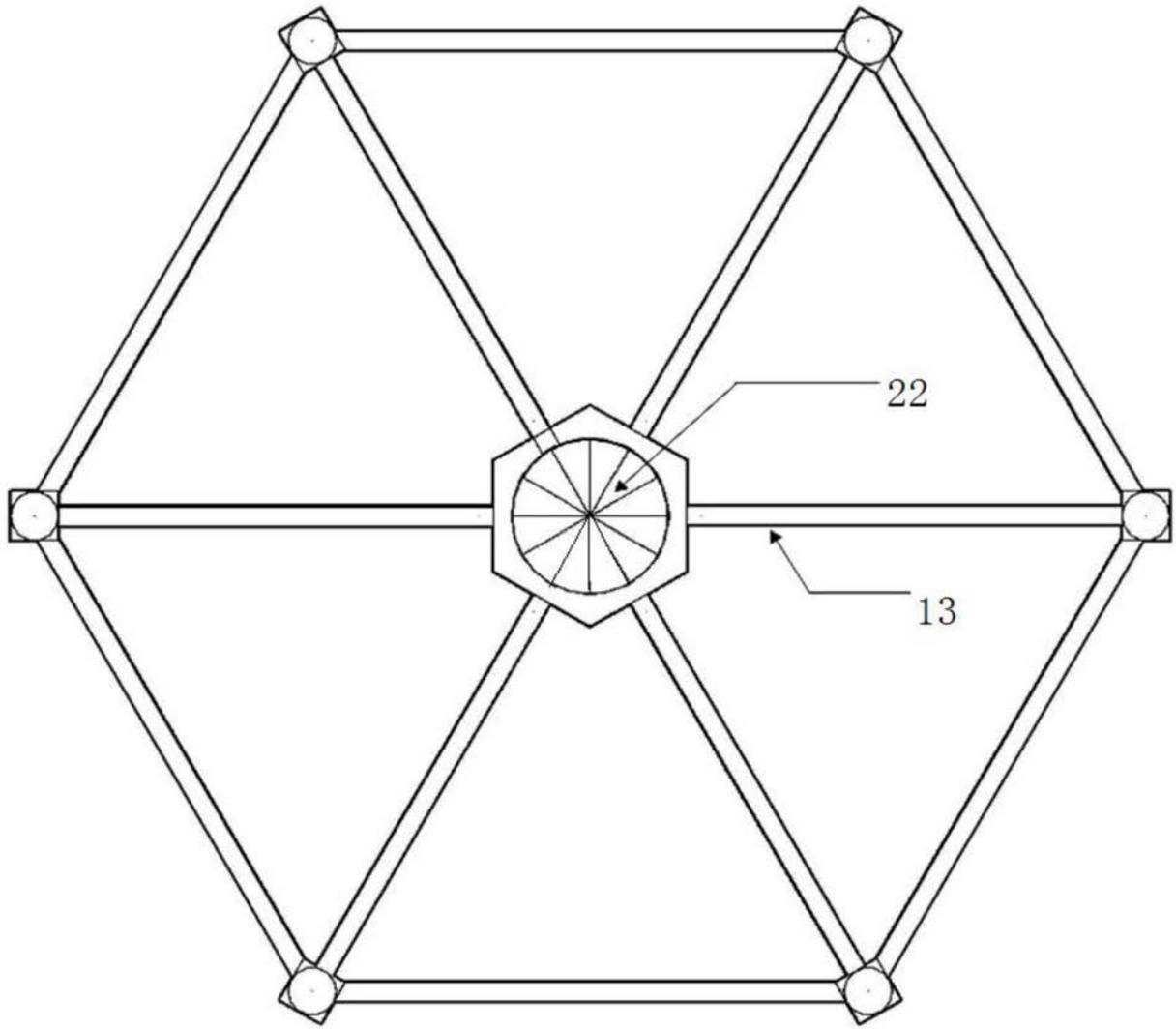


图4

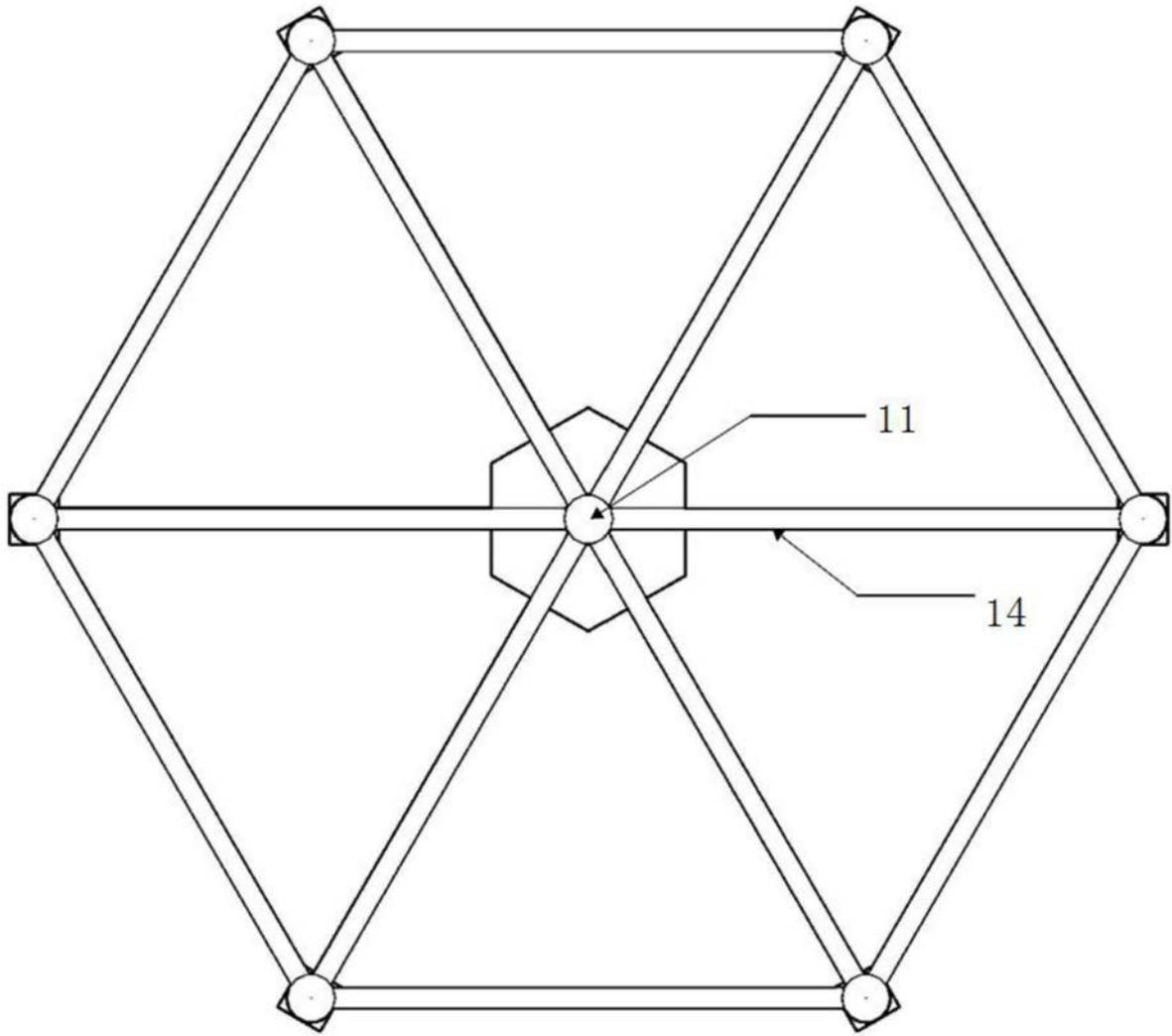


图5

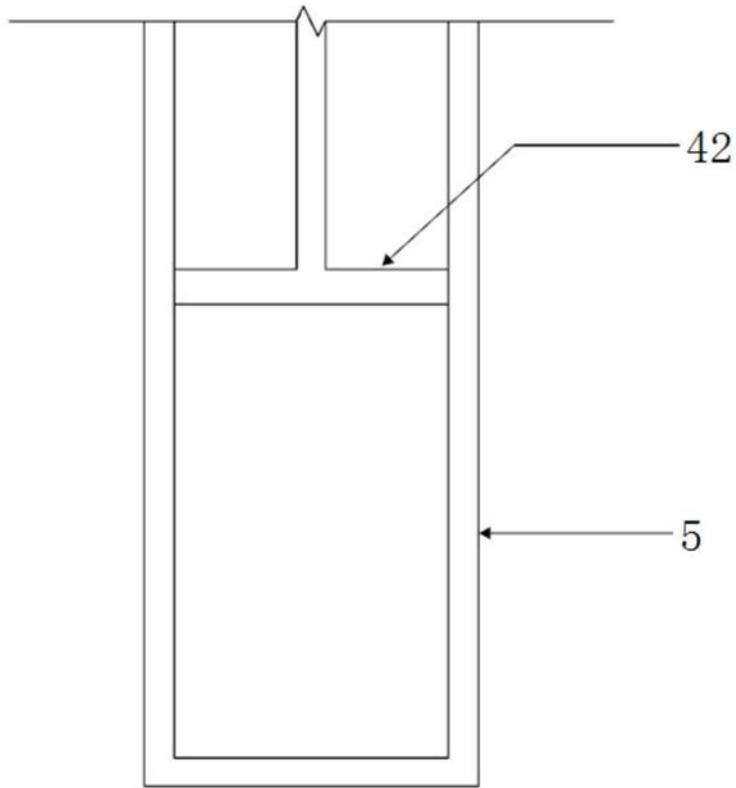


图6

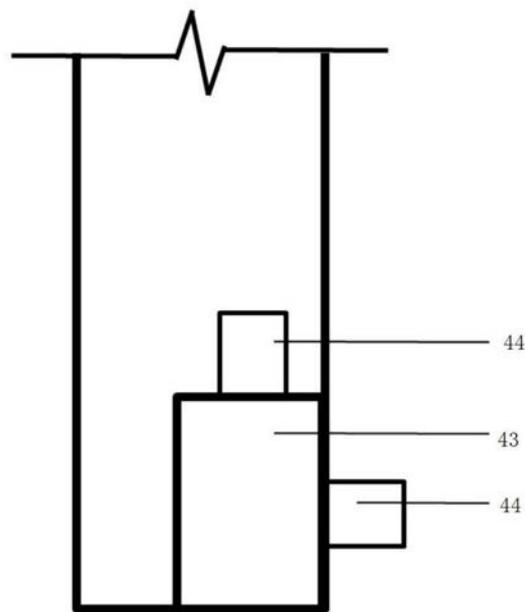


图7