



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114585809 B

(45) 授权公告日 2024.07.05

(21) 申请号 202080022155.9

(22) 申请日 2020.11.24

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114585809 A

(43) 申请公布日 2022.06.03

(30) 优先权数据  
10-2020-0119068 2020.09.16 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.09.30

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/KR2020/016679 2020.11.24

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02022/059847 KO 2022.03.24

(73) 专利权人 艾斯E&T(工程与技术)公司  
地址 韩国蔚山市

(72) 发明人 金大焕 金秀翰

(74) 专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11413  
专利代理师 郇凤珠 谢攀

(51) Int.Cl.  
F03D 13/25 (2016.01)  
F03D 13/10 (2016.01)

(56) 对比文件  
CN 101778757 A, 2010.07.14  
CN 103228530 A, 2013.07.31

审查员 杨恺雯

权利要求书2页 说明书9页 附图14页

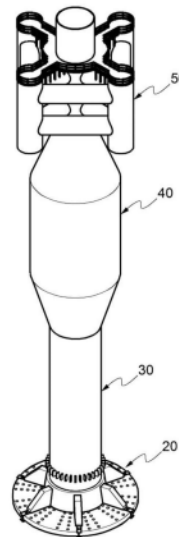
(54) 发明名称

海上风力发电浮体的设置方法

(57) 摘要

本发明提供一种海上风力发电浮体的设置方法。具体地,本发明实施例的目的在于提供一种不受海水深度限制且便于海上组装的海上风力发电浮体的设置方法。

10



1. 一种海上风力发电浮体的设置方法,包括:

制作下部结构物的步骤,所述下部结构物包括由圆形板状形成的衰减板、分别支撑所述衰减板的上面和下面且所述衰减板的侧面形成有多个突出部的导梁、以及形成于所述衰减板的上面且中央部分具有空闲空间的上部结构物固定槽;

将临时浮力罐分别结合到所述多个突出部的步骤;

在所述上部结构物固定槽的所述空闲空间设置用于搭载混凝土砌块的结构物的步骤;

通过拖轮将所述下部结构物海上运输至目的地的步骤;

将所述下部结构物布置于第一作业驳船与第二作业驳船之间,且通过分别与所述第一作业驳船和所述第二作业驳船连接的链桥固定所述下部结构物的步骤;以及

在所述第一作业驳船上安置的第一吊车的多个第一钢丝连接于所述下部结构物并维持设定大小以上的张力的状态下,将与所述第二作业驳船上安置的第二吊车的第二钢丝连接的混凝土砌块安置到所述用于搭载混凝土砌块的结构物的步骤。

2. 如权利要求1所述的海上风力发电浮体的设置方法,其中,将临时浮力罐分别结合到所述多个突出部的步骤包括:

将用于紧固所述临时浮力罐的紧固槽结合到由H梁形态形成的所述突出部的步骤;

在所述临时浮力罐的外表面设置连杆的步骤;

将用于固定所述临时浮力罐的防冲板形成于所述连杆外侧的步骤;

将所述连杆插入所述紧固槽的步骤;以及

为了使所述临时浮力罐不从所述紧固槽中脱离,将形成于所述连杆下侧的折叠式挡板朝一方向折叠的步骤。

3. 如权利要求1所述的海上风力发电浮体的设置方法,其中,在所述上部结构物固定槽的所述空闲空间设置用于搭载混凝土砌块的结构物的步骤包括:

在所述空闲空间安置所述用于搭载混凝土砌块的结构物的步骤;

使突出形成于所述衰减板上面的多个基本锚穿过所述用于搭载混凝土砌块的结构物后与锚杆紧固的步骤;以及

在所述用于搭载混凝土砌块的结构物中填充砂浆的步骤。

4. 如权利要求1所述的海上风力发电浮体的设置方法,其中,所述用于搭载混凝土砌块的结构物为上部开放的圆筒状,所述用于搭载混凝土砌块的结构物的外表面相隔形成有多个连接板。

5. 如权利要求4所述的海上风力发电浮体的设置方法,其中,通过所述链桥固定所述下部结构物的步骤,使从所述第一作业驳船侧突出的所述链桥的一端和从所述第二作业驳船侧突出的所述链桥的另一端分别紧固到所述连接板,从而通过所述链桥固定所述下部结构物。

6. 如权利要求5所述的海上风力发电浮体的设置方法,其中,所述链桥的一端和另一端设置有用于缓解海浪冲击的弹簧结构物。

7. 如权利要求5所述的海上风力发电浮体的设置方法,其中,在将所述混凝土砌块安置到所述用于搭载混凝土砌块的结构物的步骤之后,进一步包括:

解除所述链桥的一端和另一端与所述连接板之间的紧固的步骤;

为了调节所述第一作业驳船和所述第二作业驳船的作业高度,通过压舱物使所述第一

作业驳船和所述第二作业驳船下沉的步骤;以及

将具有与所述用于搭载混凝土砌块的结构物对应形状的上部结构物与所述用于搭载混凝土砌块的结构物结合的步骤。

8. 如权利要求7所述的海上风力发电浮体的设置方法,其中,将所述上部结构物结合到所述用于搭载混凝土砌块的结构物的步骤,通过将形成于所述上部结构物外表面的多个连接结构物与所述连接板进行组装,从而使所述上部结构物与所述用于搭载混凝土砌块的结构物结合。

9. 如权利要求7所述的海上风力发电浮体的设置方法,其中,在将所述上部结构物与所述用于搭载混凝土砌块的结构物结合的步骤之后,进一步包括:

通过所述第二吊车的所述第二钢丝去除所述临时浮力罐的步骤;以及

随着所述第一吊车的所述第一钢丝的张力解除,所述上部结构物和所述下部结构物向海底下沉的步骤。

10. 如权利要求9所述的海上风力发电浮体的设置方法,其中,在将所述上部结构物与所述用于搭载混凝土砌块的结构物结合的步骤之后,进一步包括:

在所述上部结构物的外表面连接多个第三钢丝的步骤;

将所述第三钢丝分别连接到多个拖轮的步骤;以及

在所述上部结构物和所述下部结构物向海底下沉的过程中,为了维持所述上部结构物和所述下部结构物的直立,由连接有所述第三钢丝的拖轮对所述第三钢丝的张力进行调节的步骤。

## 海上风力发电浮体的设置方法

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及海上风力发电浮体的设置技术。

### 背景技术

[0002] 通常,风力发电(Wind Power)利用风力涡轮机(Wind Turbine)等装置将风能转换为机械能,利用该能量转动发电机并进行发电。此时,风力发电根据其设置场所将分为陆上(Onshore type)风力发电和海上(Offshore type)风力发电,最近,在海上风力发电技术中,对于下部结构物非固定于海床而是漂浮在海上形态的浮动式海上风力发电的研究开发正在活跃地进行。

[0003] 这种海上风力发电浮体为了浮体的稳定性有必要将其重量中心设定为低于浮力中心,从而在浮体内部填充水或者固体形态的压舱物。此时,浮体的重量中心将低于浮力中心,即使浮体基于海浪发生倾斜也能够容易复位。但是,由于现有的海上风力发电浮体的吃水(即,浮体沉在水中的深度)深,因此海水深度受到限制时存在难以将长长的海上风力发电浮体以直立状态运到设置场所并进行海上运输的问题。

### 发明内容

[0004] 【技术问题】

[0005] 本发明实施例的目的在于,提供一种不受海水深度限制且便于海上组装的海上风力发电浮体的设置方法。

[0006] 【技术方案】

[0007] 根据例示的实施例,提供一种海上风力发电浮体的设置方法,包括:制作下部结构物的步骤,所述下部结构物包括由圆形板状形成的衰减板、分别支撑所述衰减板的上面和下面且所述衰减板的侧面形成有多个突出部的导梁、以及形成于所述衰减板的上面且中央部分具有空闲空间的上部结构物固定槽;将临时浮力罐分别结合到所述多个突出部的步骤;在所述上部结构物固定槽的所述空闲空间设置用于搭载混凝土砌块的结构物的步骤;将所述下部结构物布置于第一作业驳船与第二作业驳船之间,且通过分别与所述第一作业驳船和所述第二作业驳船连接的链桥固定所述下部结构物的步骤;以及在所述第一作业驳船上安置的第一吊车的多个第一钢丝连接于所述下部结构物并维持设定大小以上的张力的状态下,将与所述第二作业驳船上安置的第二吊车的第二钢丝连接的混凝土砌块安置到所述用于搭载混凝土砌块的结构物的步骤。

[0008] 将临时浮力罐分别结合到所述多个突出部的步骤可包括:将用于紧固所述临时浮力罐的紧固槽结合到由H梁形态形成的所述突出部的步骤;在所述临时浮力罐的外表面设置连杆(rod)的步骤;将用于固定所述临时浮力罐的防冲板形成于所述连杆外侧的步骤;将所述连杆插入所述紧固槽的步骤;以及为了使所述临时浮力罐不从所述紧固槽中脱离,将形成于所述连杆下侧的折叠式挡板朝一方向折叠的步骤。

[0009] 在所述上部结构物固定槽的所述空闲空间设置用于搭载混凝土砌块的结构物的

步骤可包括:在所述空闲空间安置所述用于搭载混凝土砌块的结构物的步骤;使突出形成于所述衰减板上面的多个基本锚穿过所述用于搭载混凝土砌块的结构物后与锚杆紧固的步骤;以及在所述用于搭载混凝土砌块的结构物中填充砂浆的步骤。

[0010] 所述用于搭载混凝土砌块的结构物为上部开放的圆筒状,在所述用于搭载混凝土砌块的结构物的外表面相隔形成有多个连接板。

[0011] 通过所述链桥固定所述下部结构物的步骤,可使从所述第一作业驳船侧突出的所述链桥的一端和从所述第二作业驳船侧突出的所述链桥的另一端分别紧固到所述连接板,从而通过所述链桥固定所述下部结构物。

[0012] 所述链桥的一端和另一端可设置有用于缓解海浪冲击的弹簧结构物。

[0013] 所述海上风力发电浮体的设置方法在将所述混凝土砌块安置到所述用于搭载混凝土砌块的结构物的步骤之后,可进一步包括:将用于紧固所述临时浮力罐的紧固槽结合到由H梁形态形成的所述突出部的步骤;为了调节所述第一作业驳船和所述第二作业驳船的作业高度,通过压舱物使所述第一作业驳船和所述第二作业驳船下沉的步骤;以及将具有与所述用于搭载混凝土砌块的结构物对应形状的上部结构物与所述用于搭载混凝土砌块的结构物结合的步骤。

[0014] 将所述上部结构物结合到所述用于搭载混凝土砌块的结构物的步骤,可通过将形成于所述上部结构物外表面的多个连接结构物与所述连接板进行组装,从而使所述上部结构物与所述用于搭载混凝土砌块的结构物结合。

[0015] 在将所述上部结构物与所述用于搭载混凝土砌块的结构物结合的步骤之后,所述海上风力发电浮体的设置方法可进一步包括:通过所述第二吊车的所述第二钢丝去除所述临时浮力罐的步骤;以及随着所述第一吊车的所述第一钢丝的张力解除,所述上部结构物和所述下部结构物向海底下沉的步骤。

[0016] 在将所述上部结构物与所述用于搭载混凝土砌块的结构物结合的步骤之后,所述海上风力发电浮体的设置方法可进一步包括:在所述上部结构物的外表面连接多个第三钢丝的步骤;将所述第三钢丝分别连接到多个拖轮的步骤;以及在所述上部结构物和所述下部结构物向海底下沉的过程中,为了维持所述上部结构物和所述下部结构物的直立,由连接有所述第三钢丝的拖轮对所述第三钢丝的张力进行调节的步骤。

[0017] **【有益效果】**

[0018] 根据本发明的一实施例,通过结合包括衰减板的下部结构物与临时浮力罐,向所述下部结构物提供临时浮力,并且所述下部结构物和上部结构物结合之后,可去除所述临时浮力罐,从而容易在海上设置海上风力发电浮体。特别是,根据本发明的一实施例,在海上深度受限的情况下,能够容易在海上组装沿一方向长长地形成的海上风力发电浮体。

## 附图说明

[0019] 图1是根据本发明一实施例的海上风力发电浮体的示图。

[0020] 图2是根据本发明一实施例制作的下部结构物的示图。

[0021] 图3是根据本发明一实施例的导梁的示图。

[0022] 图4是根据本发明一实施例的紧固槽的示图。

[0023] 图5是根据本发明一实施例的下部结构物上结合有临时浮力罐的状态示图。

- [0024] 图6是根据本发明一实施例的临时浮力罐的外表面的示图。
- [0025] 图7是根据本发明一实施例的临时浮力罐的外表面的示图。
- [0026] 图8是根据本发明一实施例的在上部结构物固定槽的空闲空间安置用于搭载混凝土砌块的结构物并进行紧固的过程示图。
- [0027] 图9是根据本发明一实施例的在用于搭载混凝土砌块的结构物中填充砂浆的过程的示图。
- [0028] 图10是根据本发明一实施例的下部结构物从陆上船籍港入水的过程示图。
- [0029] 图11是根据本发明一实施例的下部结构物由拖轮海上运输至目的地的过程示图。
- [0030] 图12是根据本发明一实施例的下部结构物布置于第一作业驳船与第二作业驳船之间并通过链桥(link bridge)固定的过程示图。
- [0031] 图13是根据本发明一实施例的将链桥螺栓紧固到至连接板的过程示图。
- [0032] 图14是根据本发明一实施例的弹簧结构物的示图。
- [0033] 图15是根据本发明一实施例的设置作业台的过程示图。
- [0034] 图16是根据本发明一实施例的将混凝土砌块安置到用于搭载混凝土砌块的结构物的过程示图。
- [0035] 图17是根据本发明一实施例的将上部结构物与混凝土砌块结合的过程示图。
- [0036] 图18是根据本发明一实施例的为了维持上部结构物和下部结构物的直立,由拖轮调节第三钢丝的张力的过程示图。
- [0037] 图19是根据本发明一实施例的将混凝土砌块搭载到上部结构物的过程示图。
- [0038] 图20是根据本发明一实施例的将液体压舱物部和浮力用支柱与上部结构物进行组装的过程示图。
- [0039] 图21是根据本发明一实施例的拆除作业台的过程示图。

### 具体实施方式

[0040] 下面,将参照附图对本发明的具体实施方式进行说明。以下详细说明是为了有助于在整体上理解本说明书中记载的方法、装置及/或系统而提供的。但这仅仅为示例,本发明并不受限于此。

[0041] 在说明本发明实施例的过程中,针对本发明相关的公知技术的详细说明,如果会使本发明的主旨产生混淆,则省略其详细说明。而且,后述的术语作为考虑到本发明中的功能而定义的术语,可根据使用者、操作者的意图或者惯例等不同。因此,该定义应基于通篇说明书内容来确定。详细说明中使用的术语仅仅是用于说明本发明的实施例,而非用于限定。如无明确相反说明,单数表述包括复数。本说明书中,“包括”或者“具有”等表述是用于指出某一特征、数字、步骤、动作、组件、它们的一部分或者组合,不应理解为排除记载内容以外或者其以上的其他特征、数字、步骤、动作、组件、它们的一部分或者组合的存在或者存在的可能性。

[0042] 图1是根据本发明一实施例的海上风力发电浮体10的示图。如图1所示,根据本发明一实施例的海上风力发电浮体10包括下部结构物20、上部结构物30、液体压舱物部40及浮力用支柱50。

[0043] 下部结构物20作为布置于海上风力发电浮体10的最下端的结构物,包括后述的衰

减板、导梁及上部结构物固定槽。下部结构物20例如可由混凝土等固体构成。

[0044] 上部结构物30是布置于下部结构物20上端的结构物。上部结构物30作为固体压舱物,例如可由混凝土材料的刚体形成。而且,上部结构物30可为内部中空的圆筒状。正如后面所述,上部结构物30的内部可填充有混凝土砌块,从而可将海上风力发电浮体10的重量中心位于下侧。这种情况下,海上风力发电浮体10的吃水深度增加,其重量中心可位于浮力中心的下侧。

[0045] 液体压舱物部40是布置于上部结构物30上端的结构物。液体压舱物部40可为内部中空的圆筒状,液体压舱物部40的内部可填充有水等液体。而且,液体压舱物部40可倾斜地形成,以使截面外径朝向一端和另一端侧逐渐变小。海上风力发电浮体10在上述的上部结构物30的基础上可进一步通过液体压舱物部40减弱上下方向的垂荡(Heave)。而且,液体压舱物部40的一端和另一端侧的倾斜结构可使朝海上风力发电浮体10的水平方向施加的外部作用力沿着其倾斜面进行分散,从而还可减弱使直立状态的海上风力发电浮体10发生倾斜的水平方向的纵摇。

[0046] 浮力用支柱50是布置于液体压舱物部40上端的结构物。浮力用支柱50可位于海上风力发电浮体10上侧的水线面,由此,可减弱海上风力发电浮体10的水平方向的纵摇。

[0047] 下面,进一步具体地说明在海上设置海上风力发电浮体10的方法。

[0048] ■ 下部结构物20的制作步骤

[0049] 图2至图4是用于说明根据本发明一实施例的下部结构物20的制作步骤的示图。具体地,图2是根据本发明一实施例制作的下部结构物20的示图,图3是根据本发明一实施例的导梁102的示图,图4是根据本发明一实施例的紧固槽108的示图。

[0050] 如图2至图4所示,根据本发明一实施例的下部结构物20包括导梁102、衰减板104及上部结构物固定槽106。导梁102、衰减板104及上部结构物固定槽106可由钢筋配筋制成。

[0051] 导梁102是用于支撑衰减板104且用于设置后述的临时浮力罐110的结构物。导梁102可分别支撑衰减板104的上面和下面,可具有起吊用环102a和多个突出部102b。

[0052] 起吊用环102a作为用于起吊下部结构物20且连接有钢丝的眼板(padeye),可形成于突出部102b的一端。起吊用环102a可通过焊接固定在突出部102b的一端,灌注混凝土时为了不被混凝土覆盖可设置挡板。

[0053] 突出部102b可从导梁102的中央部分以放射状形成多个。而且,突出部102b可由H梁(beam)形态形成,侧部结合有用于紧固临时浮力罐110的紧固槽108。

[0054] 衰减板104是具有圆形板状的结构物。衰减板104可由大于上述上部结构物30外径的直径形成,由此,在海上以直立形态设置海上风力发电浮体10的过程中,可减弱垂直方向的垂荡。

[0055] 此外,衰减板104的上面突出地形成有多个基本锚104a以固定后述的用于搭载混凝土砌块的结构物202。而且,衰减板104的上面可形成有多个排水孔104b,其通过使海水进出从而当海上风力发电浮体10上下垂荡时能够减弱海上风力发电浮体10的晃动。

[0056] 另外,衰减板104作为大直径的圆形结构物,不易制成钢架结构,优选通过混凝土养护制造。衰减板104需要在海面漂浮的状态下与上部结构物30结合,但由于浮力不大,因此很难在海面上漂浮。如果为了避免该问题在衰减板104的下端设计附加空闲空间,则其可能会妨碍海上风力发电浮体10的重量中心下移。由此,在本发明的实施例中,通过将包括衰

减板104的下部结构物20与临时浮力罐110进行结合以向所述下部结构物20提供临时浮力,并且将所述下部结构物20与上部结构物30结合后可以拆除所述临时浮力罐110。

[0057] ■临时浮力罐110的结合步骤

[0058] 图5至图7是用于说明根据本发明一实施例的临时浮力罐110的结合步骤的示图。具体来说,图5是根据本发明一实施例的下部结构物上结合有临时浮力罐的状态示图,图6和图7是根据本发明一实施例的临时浮力罐110的外表面的示图。

[0059] 临时浮力罐110是具有能够使具有预设重量(例如,约800吨)的衰减板104在海上漂浮(例如,约770吨)的浮力的结构物。图5为了方便说明图示为具有6个临时浮力罐110,但是此处并非有意限定临时浮力罐110的数量。

[0060] 如上所述,H梁(beam)形状的突出部102b可结合有用于紧固临时浮力罐110的紧固槽108。而且,在临时浮力罐110的外表面可形成有连杆(rod)110a、防冲板110b、折叠式挡板110c、起吊环110d、110e及绞车110f。

[0061] 参照图6,临时浮力罐110的外表面具有多个连杆110a,其分别插入紧固槽108中。

[0062] 为了防止临时浮力罐110向上或者左右脱离,防冲板110b可形成在连杆110a的外侧并固定临时浮力罐110。

[0063] 为了防止临时浮力罐110从紧固槽108中脱离,折叠式挡板110c形成在连杆110a的下侧并且可向一方向折叠。在临时浮力罐110固定于连杆110a的状态下,折叠式挡板110c可折向内侧,从而固定临时浮力罐110以防止其向下侧脱离,当不再需要维持临时浮力罐110的浮力时,可如图6所示将其打开。此时,可通过吊车(未图示)将临时浮力罐110从连杆110a分离并去除。

[0064] 起吊环110d是与绞车110f连接且用于打开或者关闭折叠式挡板110c的环。绞车110f可布置于临时浮力罐110的上侧,与绞车110f连接的钢丝可连接到所述起吊环110d。由此,通过与绞车110f连接的钢丝来拉拽起吊环110d,从而可将折叠式挡板110c折起,相反,也可以通过松解与绞车110连接的钢丝来打开折叠式挡板110c。

[0065] 此外,临时浮力罐110的上侧可设置有用于设置临时浮力罐110的起吊环110e。连接于吊车的钢丝可通过起吊环110e吊起临时浮力罐110,由此,临时浮力罐110可通过紧固在紧固槽108上来进行设置。

[0066] ■用于搭载混凝土砌块的结构物202的设置步骤

[0067] 如上所述,如果临时浮力罐110结合在下部结构物20上,则将所述下部结构物20入水之前,下部结构物20上可进一步设置能够搭载后述的混凝土砌块416的结构物。

[0068] 图8至图9是用于说明根据本发明一实施例的用于搭载混凝土砌块的结构物202的设置步骤的示图。具体地,图8是根据本发明一实施例的在上部结构物固定槽106的空闲空间S安置用于搭载混凝土砌块的结构物202并进行紧固的过程示图,图9是根据本发明一实施例的在用于搭载混凝土砌块的结构物202中填充砂浆的过程示图。

[0069] 参照图8,上部结构物固定槽106的空闲空间S可安置用于搭载混凝土砌块的结构物202。用于搭载混凝土砌块的结构物202可具有上部开放的圆筒状结构。而且,用于搭载混凝土砌块的结构物202例如可由混凝土材料的刚体构成。

[0070] 此时,衰减板104的上面可突出地形成有多个基本锚104a,所述多个基本锚104a贯通用于搭载混凝土砌块的结构物202之后紧固到锚杆204,以此来固定用于搭载混凝土砌块

的结构物20。

[0071] 参照图9,在用于搭载混凝土砌块的结构物202中可填充砂浆。由此,可使用于搭载后述的混凝土砌块416的用于搭载混凝土砌块的结构物202的底面变得平坦。

[0072] 此外,如图9所示,用于搭载混凝土砌块的结构物202的外表面可相隔形成有多个连接板302。所述连接板302是为了与上部结构物30结合而使用的构件。而且,如后面所描述,与上部结构物30结合之前,所述连接板302还可以临时用于固定下部结构物20。

[0073] ■ 下部结构物20的海上运输步骤

[0074] 图10至图11是用于说明根据本发明一实施例的下部结构物20的海上运输步骤的示图。具体地,图10是根据本发明一实施例的下部结构物20从陆上船籍港入水的过程示图。图11是根据本发明一实施例的下部结构物20由拖轮海上运输至目的地的过程示图。

[0075] 参照图10,下部结构物20在陆上船籍港与临时浮力罐110和用于搭载混凝土砌块的结构物202结合后,可通过吊车起吊并进入海里。

[0076] 参照图11,与临时浮力罐110和用于搭载混凝土砌块的结构物202结合的下部结构物20可通过拖轮牵引并海上运输至目的地。

[0077] ■ 下部结构物20的固定及混凝土砌块416的安置步骤

[0078] 图12至图16是用于说明根据本发明一实施例的下部结构物20的固定步骤及混凝土砌块416的安置步骤的示图。具体地,图12是根据本发明一实施例的下部结构物20布置于第一作业驳船402与第二作业驳船404之间并通过链桥406(link bridge)固定的过程示图,图13是根据本发明一实施例的将链桥406螺栓紧固到连接板302的过程示图,图14是根据本发明一实施例的弹簧结构物406c的示图,图15是根据本发明一实施例的设置作业台的过程示图。而且,图16是根据本发明一实施例的将混凝土砌块416安置到用于搭载混凝土砌块的结构物202的过程示图。

[0079] 参照图12,将下部结构物20海上运输至目的地之后,第一作业驳船402和第二作业驳船404移动至下部结构物20附近。此时,第一作业驳船402可海上运输第一吊车408,第二作业驳船404可海上运输第二吊车410、混凝土砌块416、上部结构物30等。第一作业驳船402和第二作业驳船404的中间可布置有下部结构物20。然后,下部结构物20可通过分别与第一作业驳船402和第二作业驳船404连接的链桥406固定。链桥406是能够与第一作业驳船402和第二作业驳船404相互连接的同时固定下部结构物20的结构物。

[0080] 参照图13和图14,在第一作业驳船402侧突出的链桥406的一端406b和在第二作业驳船404侧突出的链桥406的另一端分别紧固到形成于用于搭载混凝土砌块的结构物202外表面的连接板302,从而下部结构物20可通过链桥406固定。例如,所述链桥406的一端406b和另一端可分别通过螺栓紧固到连接板302上。

[0081] 此外,链桥406的一端406b和另一端可设置有用于缓解海浪冲击的弹簧结构物406c。所述链桥406的一端406b可由链桥406的支柱406a突出地形成,在相距所述支柱406a一定距离的位置上可设置弹簧结构物406c。弹簧结构物406c向下部结构物20提供弹力,从而可缓解海上冲击。

[0082] 参照图15,链桥406的一端406b和另一端之间可设置有作业台406d。作业台406d是提供铆接(或者螺栓连接)作业空间的结构物,所述铆接用于连接形成于用于搭载混凝土砌块的结构物202外表面的连接板302与后述的连接结构物502。作业台406d可具有圆形开放

空间,该圆形开放空间的直径大于上部结构物30的外径。具有这种作业台460d的链桥406可通过第一吊车408或者第二吊车410设置。

[0083] 重新参照图12,在设置所述作业台460d之后,可将混凝土砌块416安置在用于搭载混凝土砌块的结构物202上。具体地,在第一作业驳船402上安置的第一吊车408的多个第一钢丝412连接到下部结构物20且维持预设大小以上张力的状态下,可将与第二作业驳船404上安置的第二吊车410的第二钢丝414连接的混凝土砌块416安置在用于搭载混凝土砌块的结构物202上。此时,第一作业驳船402上安置的第一吊车408的多个第一钢丝412与导梁102的起吊用环102a连接,从而可维持充分大小的张力以避免下部结构物20因混凝土砌块416的重量而下沉。

[0084] 参照图16,通过第一吊车408或者第二吊车410可解除链桥406的一端和另一端与连接板302间的连接。此时,为了调节第一作业驳船402和第二作业驳船404的作业高度,可通过压舱物使第一作业驳船402和第二作业驳船404下沉。即,为了确保用于连接连接板302和连接结构物502所需的空間,可通过压舱物使两艘作业驳船402、404下沉的同时调节作业空间的高度。

[0085] ■ 上部结构物30的结合步骤

[0086] 图17至图19是用于说明根据本发明一实施例的上部结构物30的结合步骤的示图。具体地,图17是根据本发明一实施例的将上部结构物30与用于搭载混凝土砌块的结构物202结合的过程示图,图18是根据本发明一实施例的为了维持上部结构物30和下部结构物20的直立,由拖轮调节第三钢丝的张力的过程示图,图19是根据本发明一实施例的将混凝土砌块416搭载到上部结构物30的过程示图。

[0087] 参照图17,上部结构物30可具有与用于搭载混凝土砌块的结构物202对应的形状,可由第二吊车410起吊,并与用于搭载混凝土砌块的结构物202结合。此时,上部结构物30的外表面可形成有多个连接结构物502,由于所述多个连接结构物502被组装在连接板302上,因此上部结构物30能够与用于搭载混凝土砌块的结构物202结合。所述连接结构物502可具有与连接板302对应的形状。

[0088] 如果连接结构物502与连接板302之间的组装结束,则第一吊车408将渐渐松解连接于下部结构物20的第一钢丝412的张力,同时以上部结构物30不发生倾斜程度地支撑下部结构物20。

[0089] 参照图18,上部结构物30的外表面连接有多个第三钢丝506,所述第三钢丝506可分别连接到多个拖轮。由此,通过第三钢丝506可使上部结构物30以不发生倾斜地维持直立状态。

[0090] 参照图19,在连接结构物502与连接板302之间的组装结束后,可通过第二吊车410的第二钢丝414从下部结构物20去除临时浮力罐110。具体地,在将第二吊车410的第二钢丝414连接在临时浮力罐110的起吊环110e的状态下,通过利用临时浮力罐110的绞车110f打开折叠式挡板110c,从而可从下部结构物20拆除临时浮力罐110。然后,第一吊车408松解第一钢丝412的张力,由此下部结构物20和上部结构物30自然地下沉至海底,同时找到平衡位置。此时,下部结构物20和上部结构物30沉向海底的过程中,拖轮可调节第三钢丝506的张力以维持下部结构物20和上部结构物30的直立状态。

[0091] 此外,如果下部结构物20和上部结构物30沉到海底并维持平衡,则将附加的混凝

土砌块416搭载到上部结构物30的内部空间,从而可使下部结构物20和上部结构物30下沉。

[0092] ■液体压舱物部40和浮力用支柱50的结合步骤

[0093] 图20至图21是用于说明根据本发明一实施例的液体压舱物部40和浮力用支柱50的结合步骤的示图。具体地,图20是根据本发明一实施例的将液体压舱物部40和浮力用支柱50与上部结构物30组装的过程示图,图21是根据本发明一实施例的拆除作业台406d的过程示图。

[0094] 参照图20,利用两艘作业驳船402、404的压舱物调整作业高度之后,可采用与前面所述的方式相同的方式将液体压舱物部40和浮力用支柱50与上部结构物30进行组装。如图20所示,通过相互组装备于液体压舱物部40下端的的上部结构物30的连接板与前面所述的上部结构物30的连接板,从而可使液体压舱物部40和浮力用支柱50与上部结构物30结合。可通过如上所述方式完成海上风力发电浮体10的组装。

[0095] 参照图21,如果海上风力发电浮体10的组装结束,则在去除起吊上部结构物30的吊车之前,可通过解开用于固定作业台406d的螺栓702来拆除作业台406d。而且,作业台406d被拆除后,为了不使海上风力发电浮体10发生颠倒,将系泊船(未图示)连接到导索器(未图示),如果利用系泊设置船(未图示)结束系泊设置作业,则可完成海上风力发电浮体10的设置。

[0096] 以上通过代表性的实施例对本发明进行了详细说明,但是本发明所属技术领域中具有通常知识的技术人员应该理解在不超出本发明范畴的范围内可对前面所述的实施例进行各种变形。因此,本发明的权利范围不能局限于在此说明的实施例,而是应基于后述的权利要求书以及与该权利要求书等同的内容而确定。

[0097] 【附图标记的说明】

[0098]	10:海上风力发电浮体	20:下部结构物
[0099]	30:上部结构物	40:液体压舱物部
[0100]	50:浮力用支柱	102:导梁
[0101]	102a:起吊用环	102b:突出部
[0102]	104:衰减板	104a:基本锚
[0103]	104b:排水孔	106:上部结构物固定槽
[0104]	108:紧固槽	110:临时浮力罐
[0105]	110a:连杆	110b:防冲板
[0106]	110c:折叠式挡板	110d、110e:起吊环
[0107]	110f:绞车	202:用于搭载混凝土砌块的结构物
[0108]	204:锚杆	302:连接板
[0109]	402:第一作业驳船	404:第二作业驳船
[0110]	406:链桥	406a:支柱
[0111]	406b:一端	406c:弹簧结构物
[0112]	406d:作业台	408:第一吊车
[0113]	410:第二吊车	412:第一钢丝
[0114]	414:第二钢丝	416:混凝土砌块
[0115]	502:连接结构物	504:拖轮

[0116] 506:第三钢丝

602:液体压舱物部

[0117] 702:螺栓

10

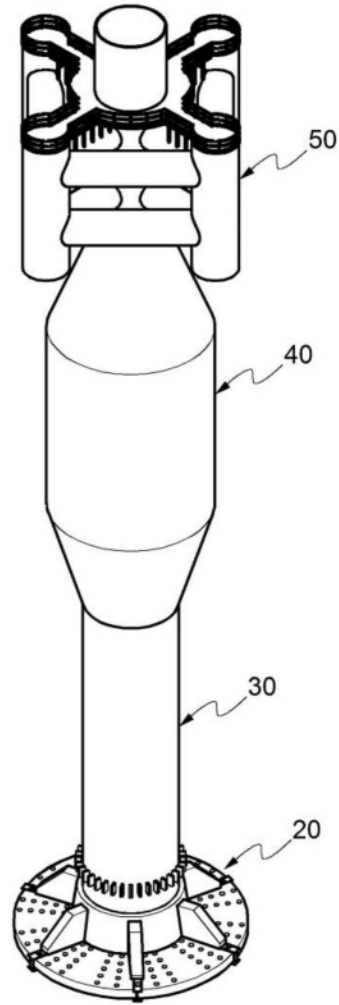


图1

20

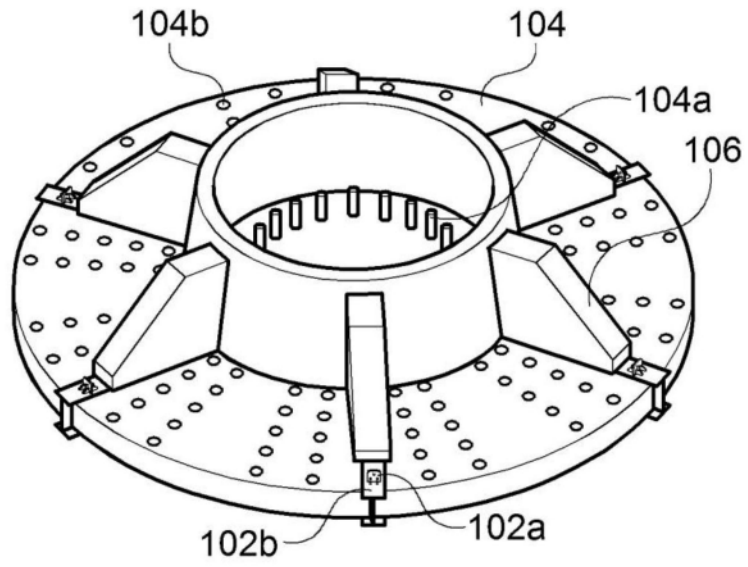


图2

102

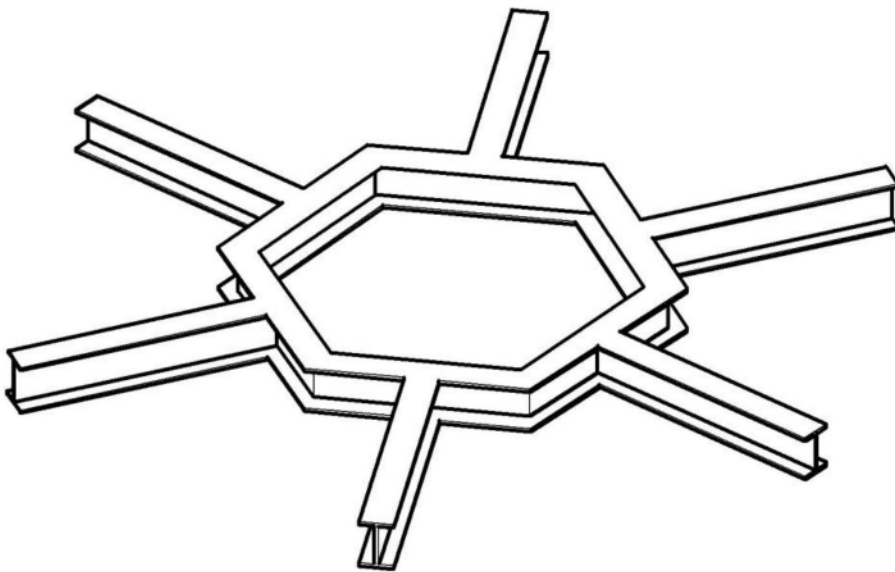


图3

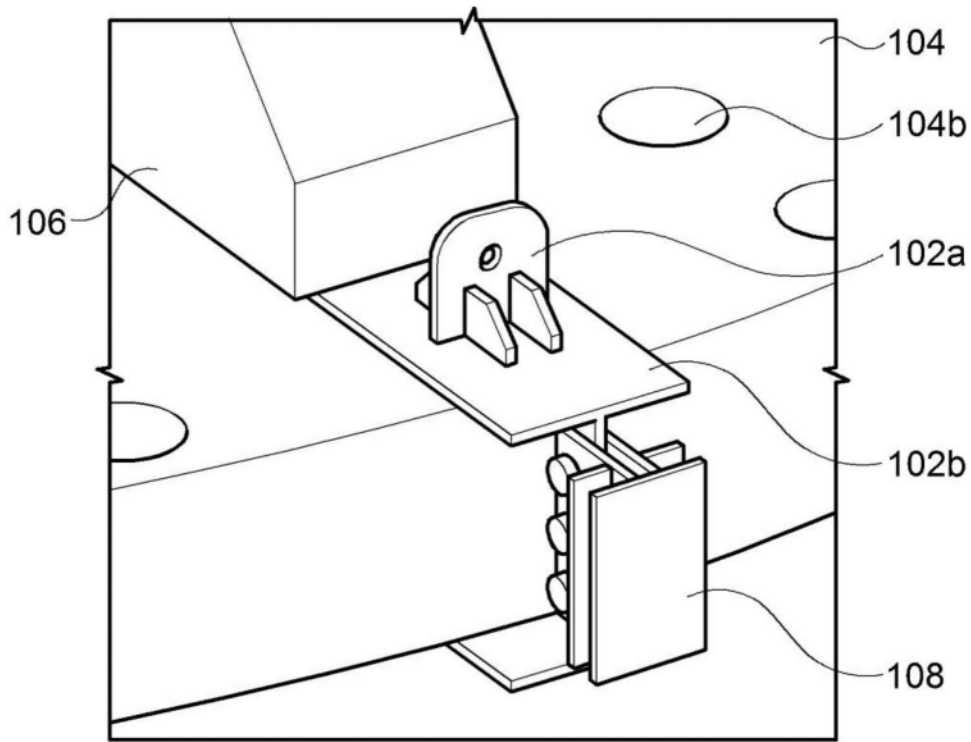


图4

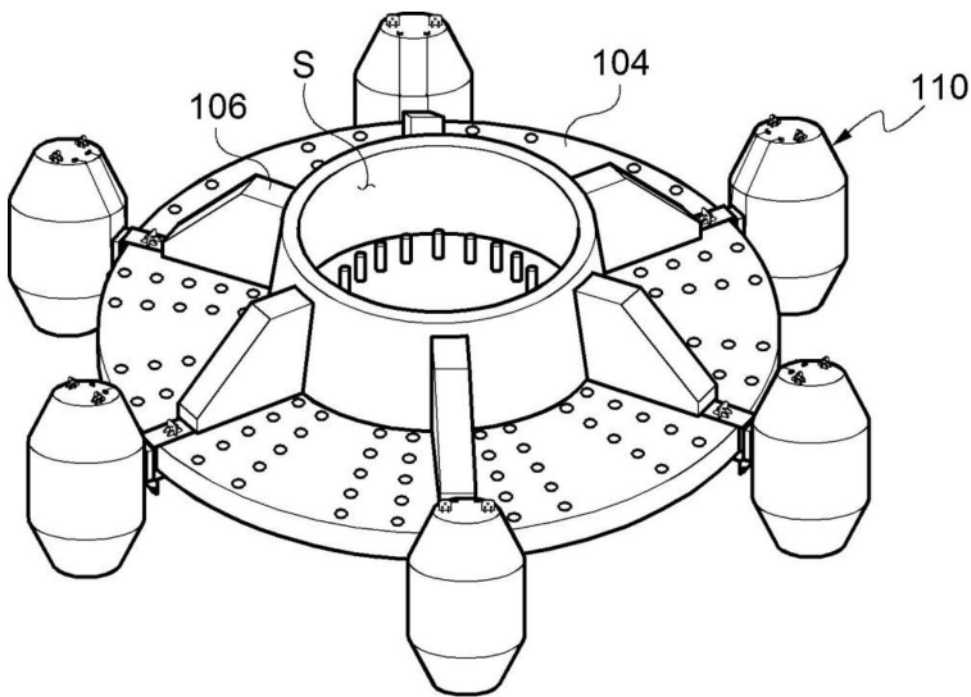


图5

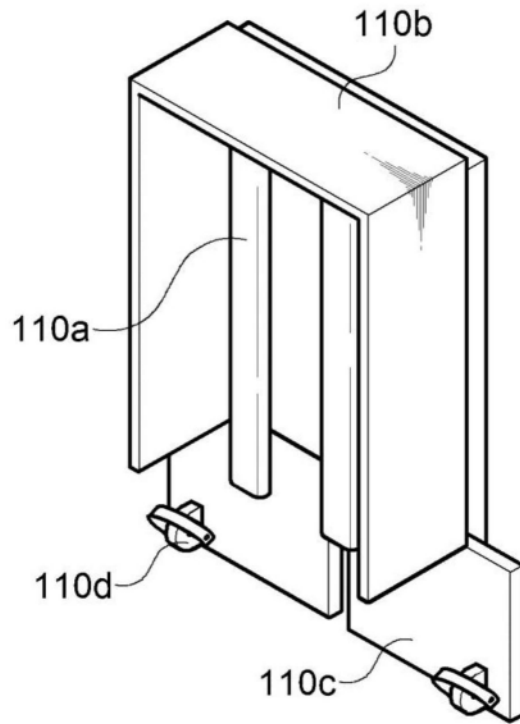


图6

110

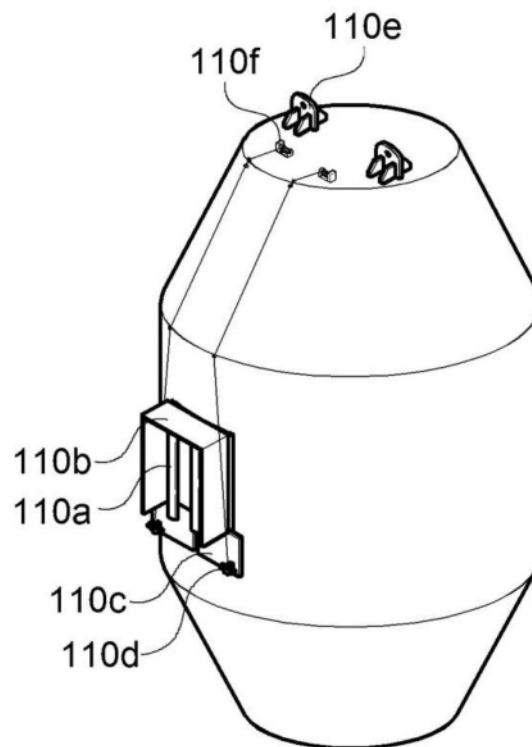


图7

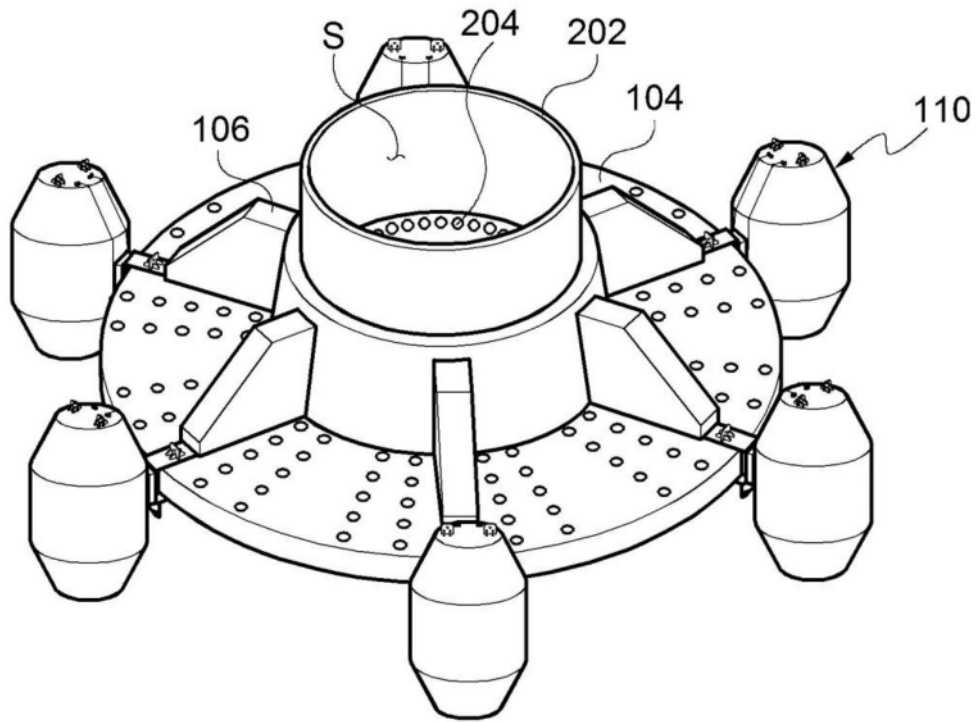


图8

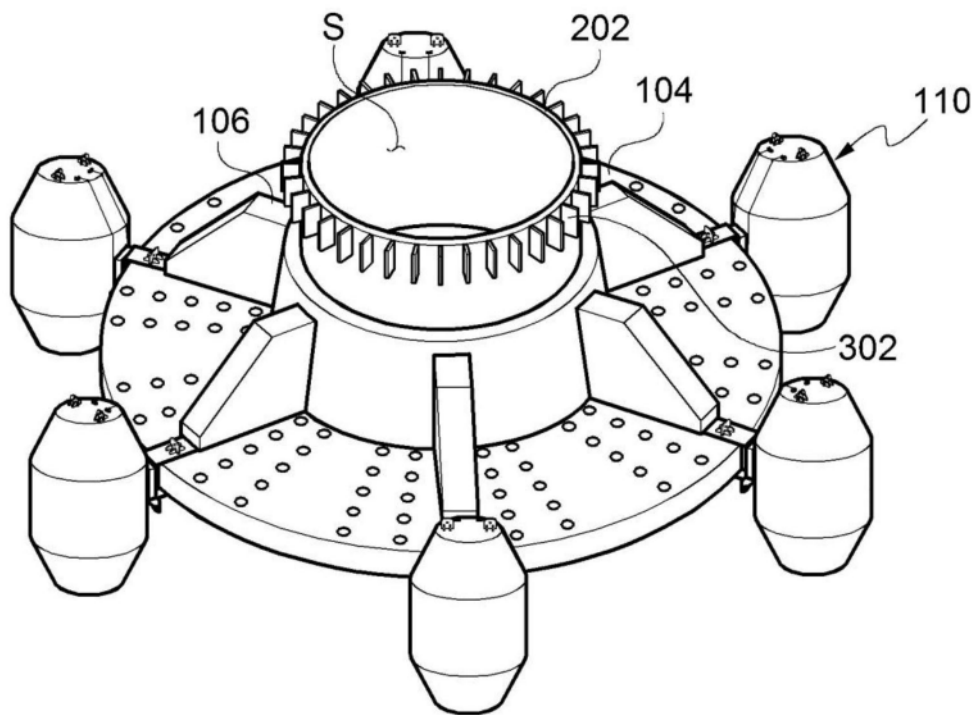


图9

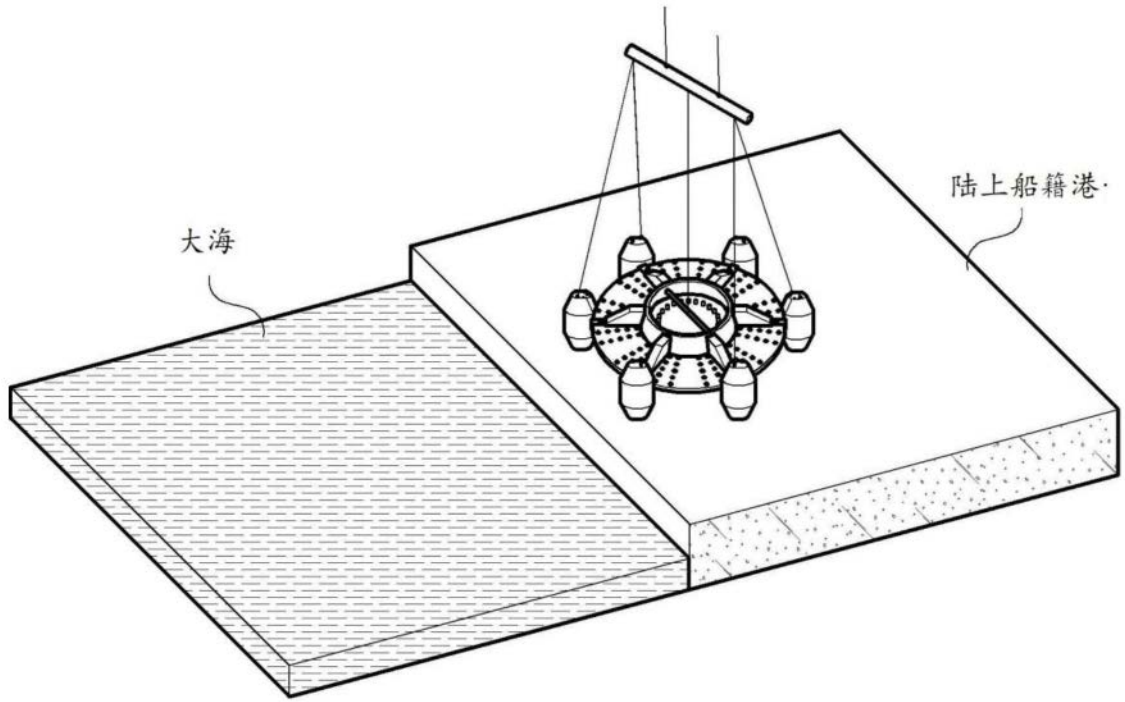


图10

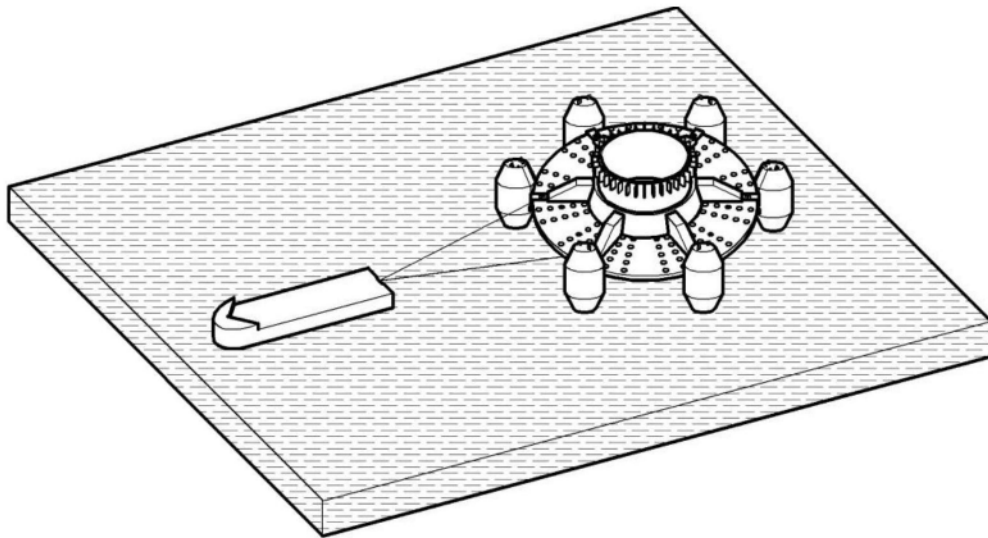


图11

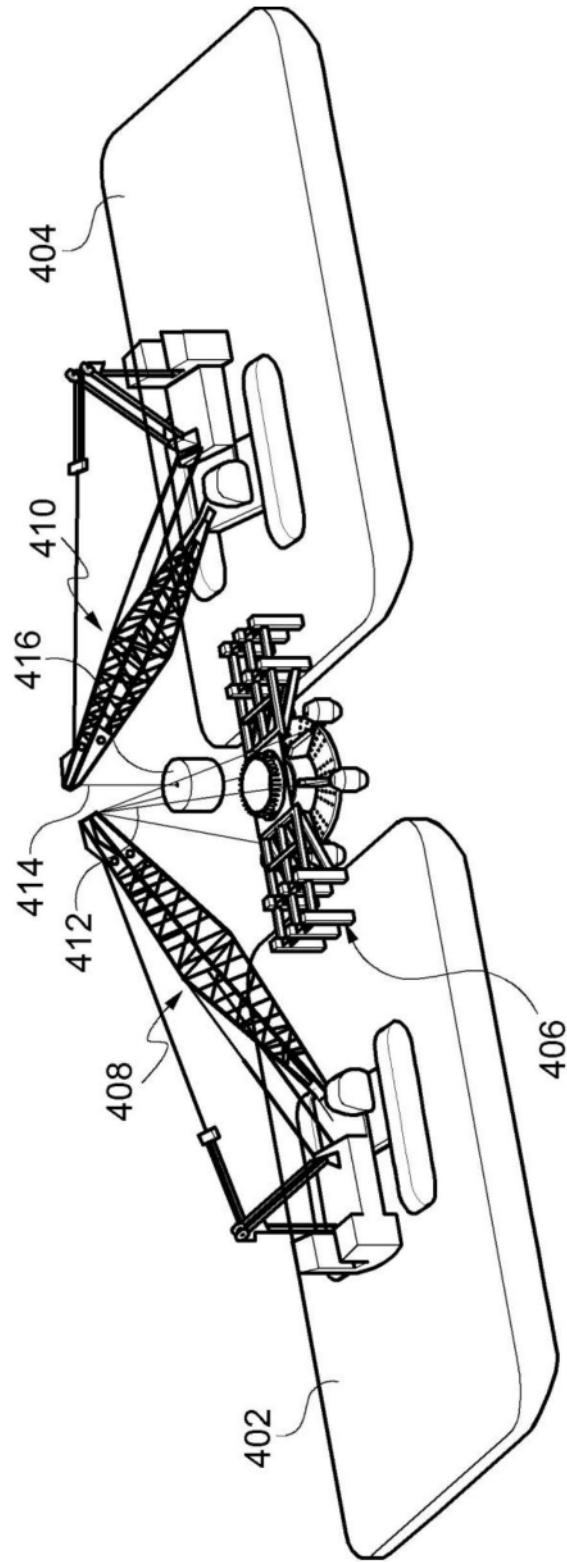


图12

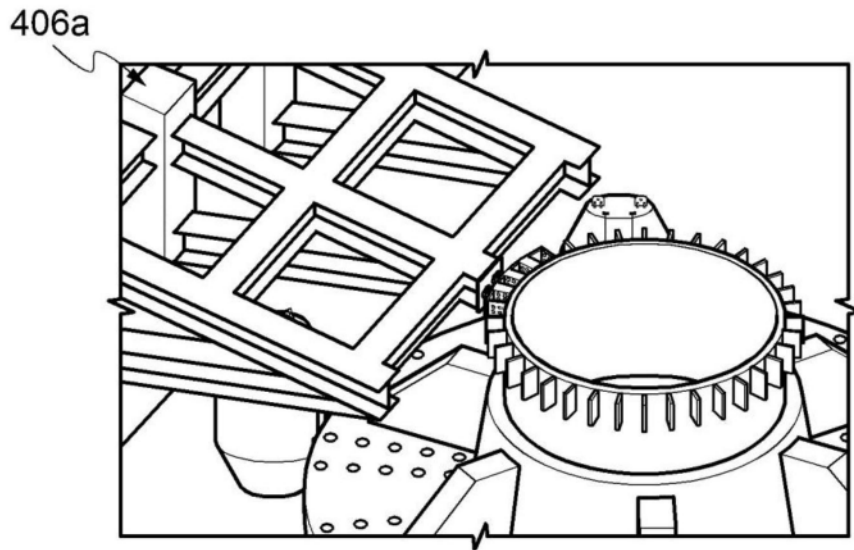


图13

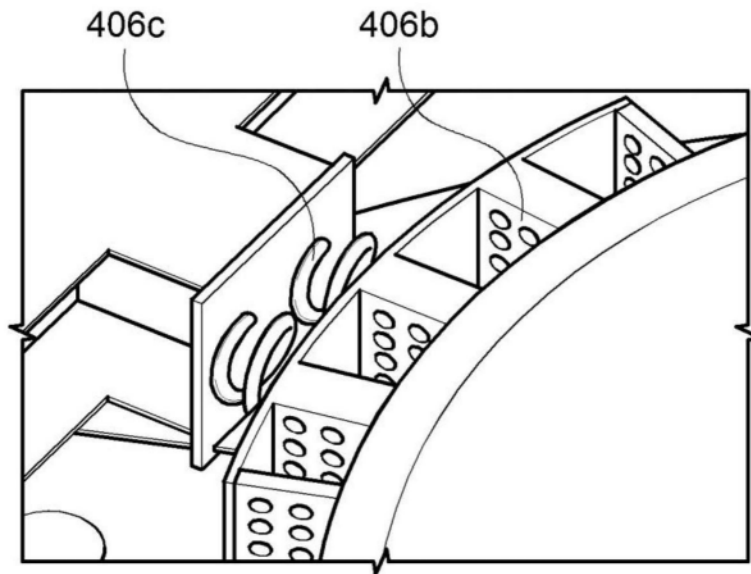


图14

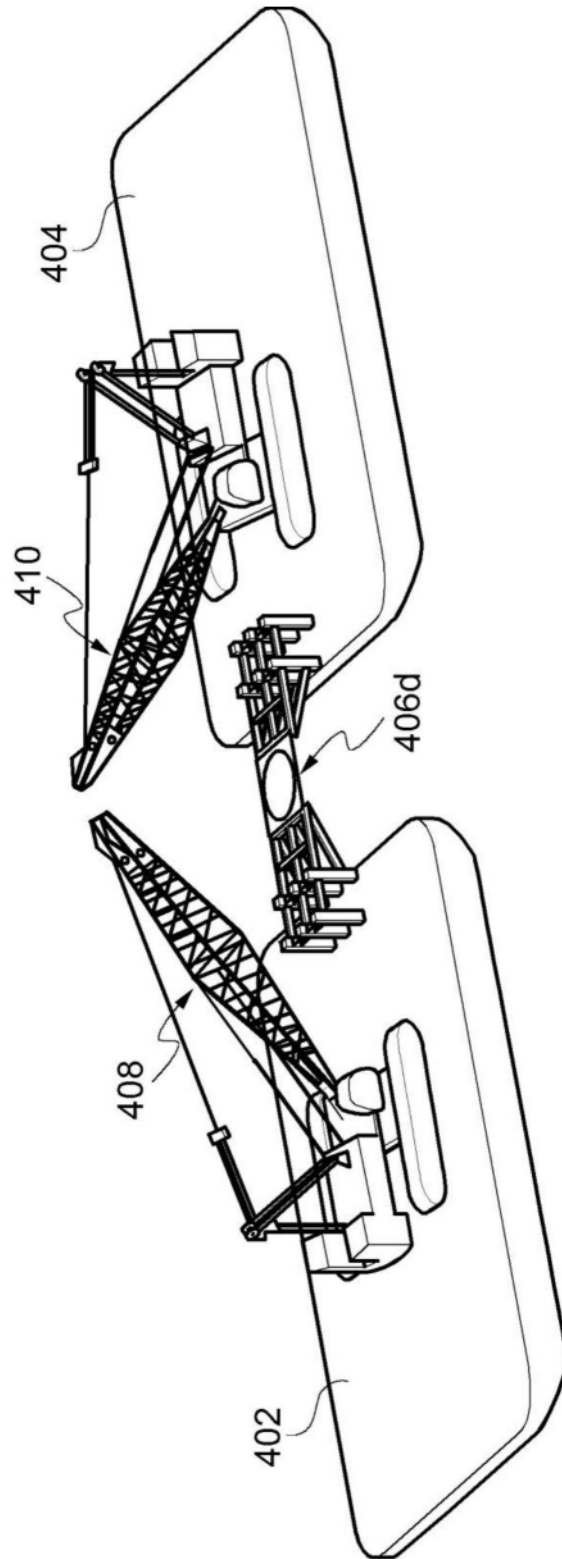


图15

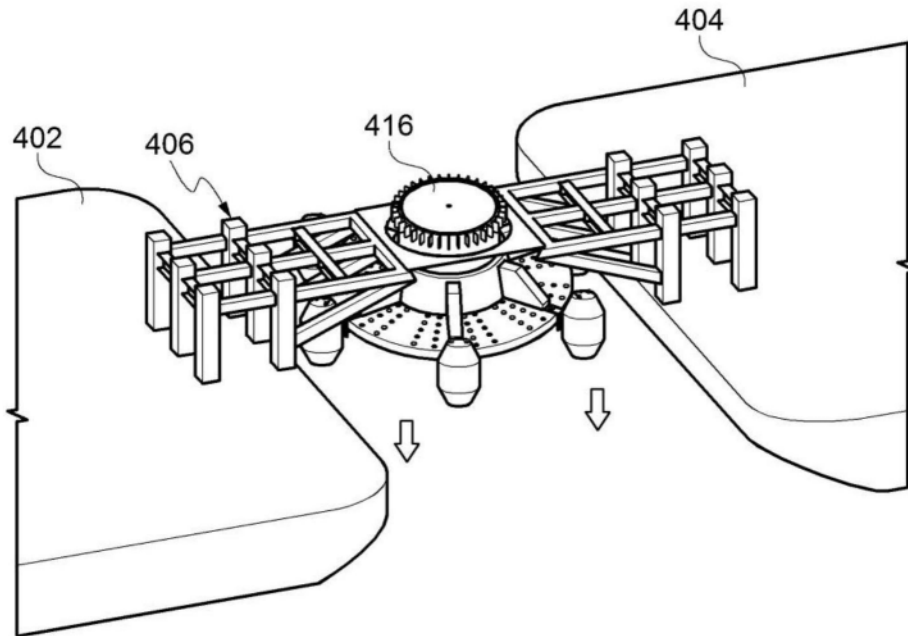


图16

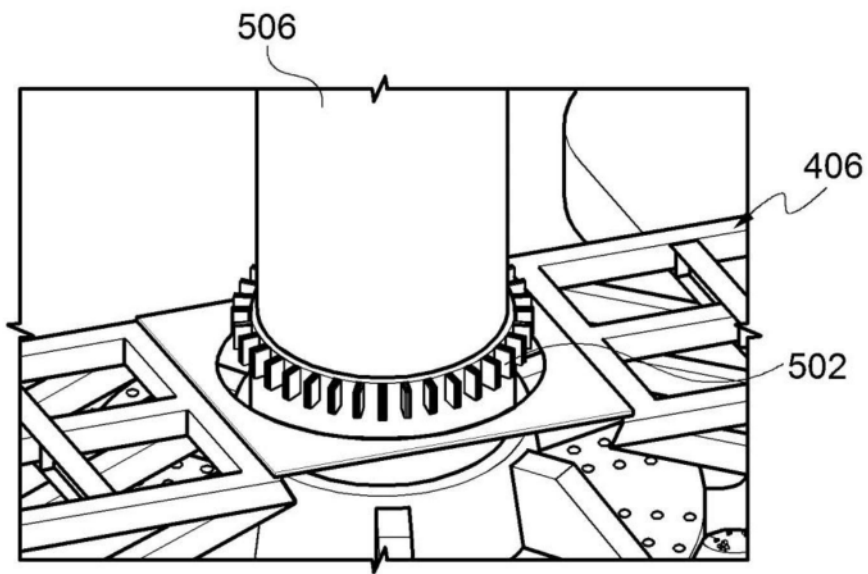


图17

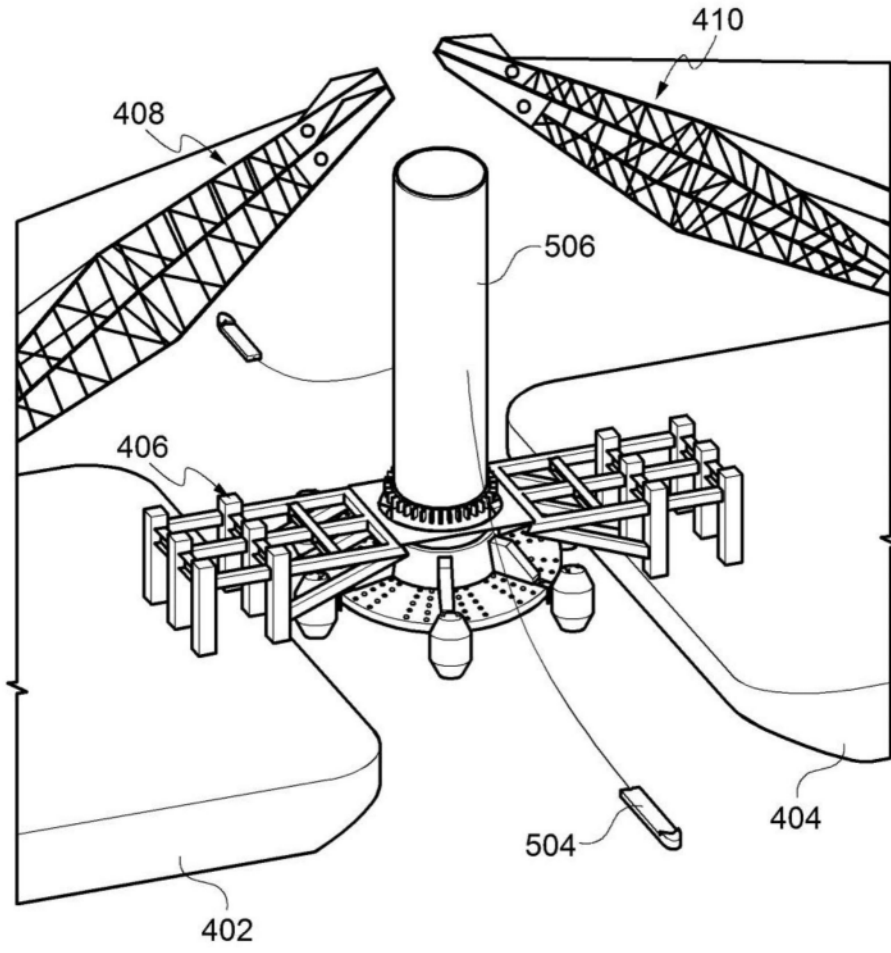


图18

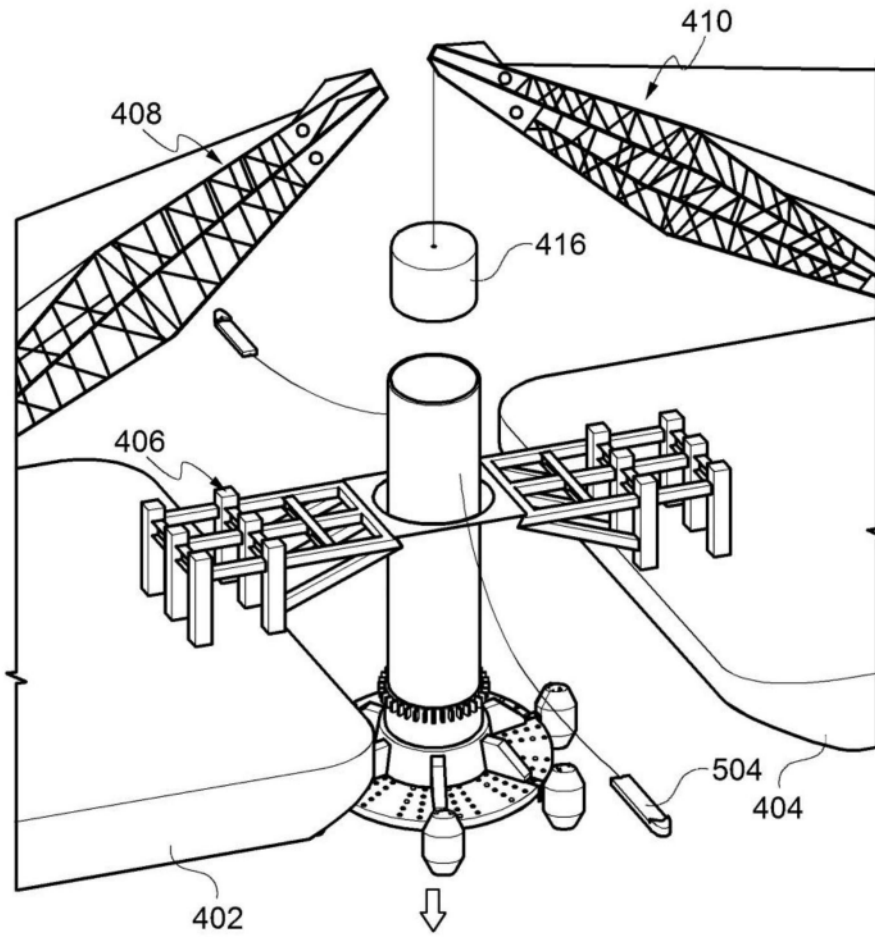


图19

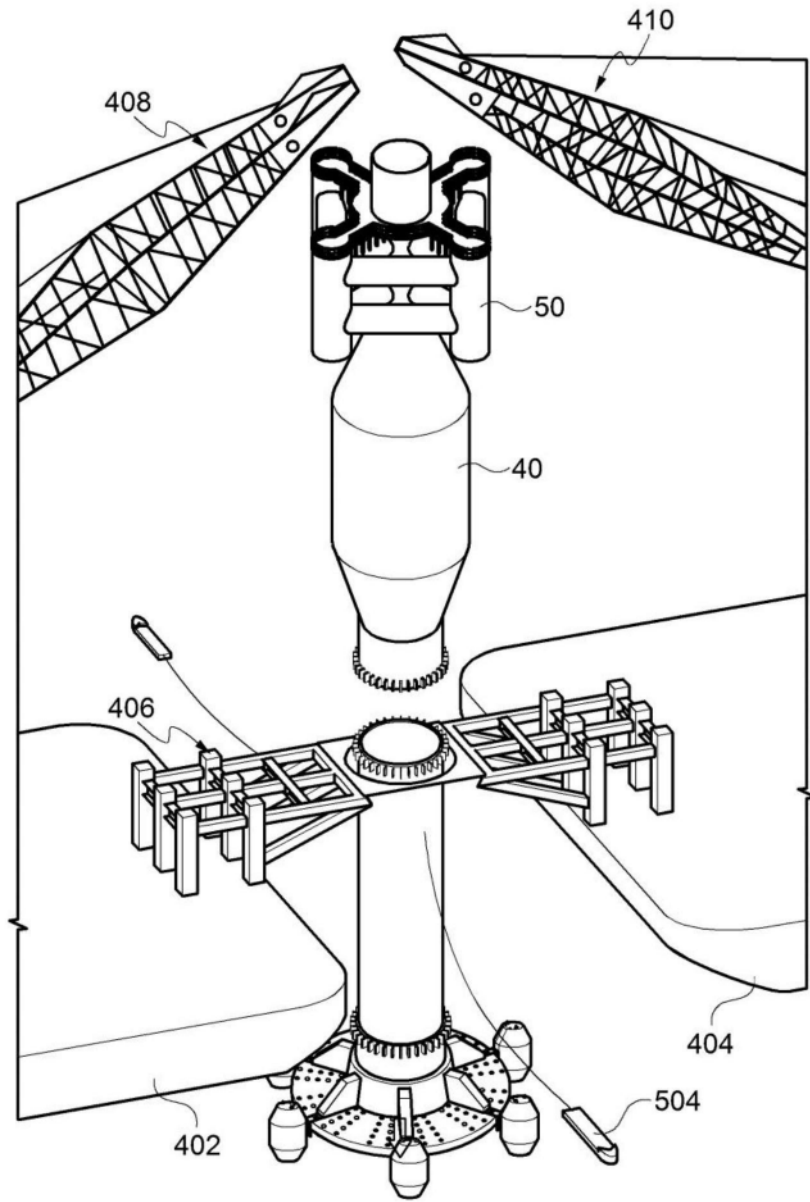


图20

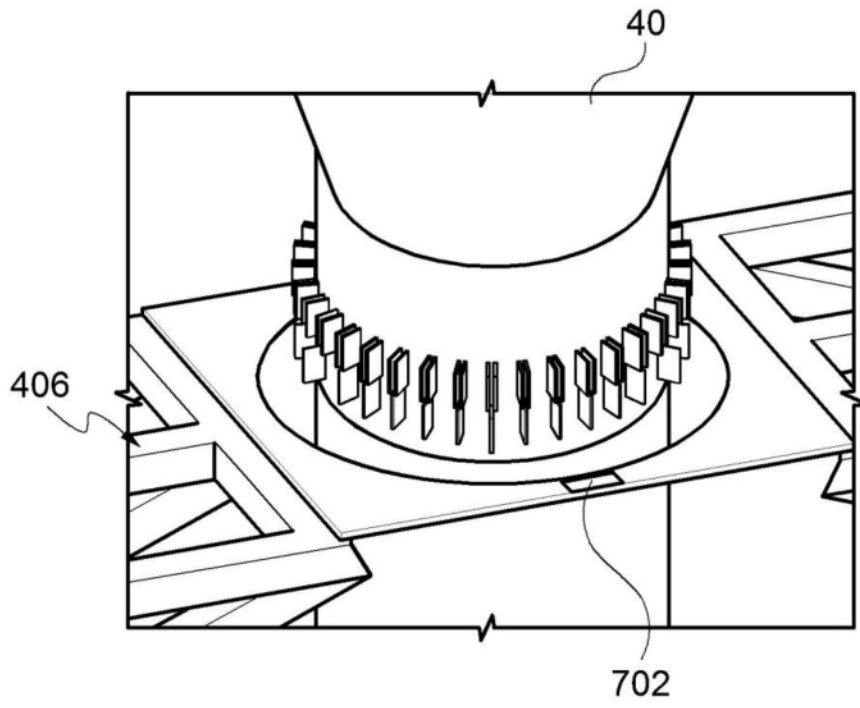


图21