

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018年7月5日 (05.07.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/120280 A1

- (51) 国际专利分类号:
E02B 17/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/070229
- (22) 国际申请日: 2017年1月5日 (05.01.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201611235891.4 2016年12月28日 (28.12.2016) CN
- (71) 申请人: 广东海上城建控股发展有限公司 (GUANGDONG SEACITY DEVELOPMENT HOLDINGS LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市海珠区振兴大街10号中海启迪科技园, Guangdong 511300 (CN)。
- (72) 发明人: 苏汉明 (SU, Hanming); 中国广东省广州市荔湾区鹤园中十五巷2号门306房, Guangdong 510380 (CN)。
- (74) 代理人: 北京永新同创知识产权代理有限公司 (NTD UNIVATION INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市西城区金融大街27号投资广场A座1802, Beijing 100033 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) **Title:** BOTTOM-SUPPORTED OVERWATER PLATFORM AND WATERBORNE TRANSPORT AND MOUNTING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 坐底式水上平台及其水上运输安装方法

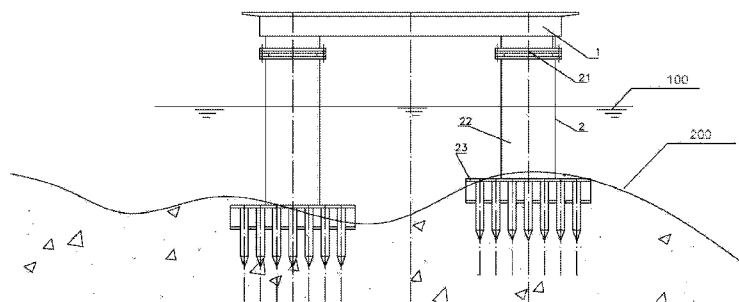


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed are a movable bottom-supported overwater platform and a method for transporting, mounting and dismounting and moving an overwater platform. The overwater platform comprises: an upper platform structure (1); and four buoy structures (2) for supporting the upper platform structure (1), wherein the upper platform structure (1) is provided with a ballast tank; each of the buoy structures (2) comprises a height adjusting barrel section structure (21) operationally connected to the upper platform structure (1), a buoy barrel section structure (22) provided with a ballast tank, and a buoy base structure (23); the ballast tanks of the upper platform



WO 2018/120280 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

structure (1) and the buoy structures (2) can optionally fill or discharge water, so that the overwater platform sinks or floats in water; and the buoy base structure (23) can be anchored underwater so as to optionally fix the overwater platform underwater.

(57) 摘要: 一种坐底式可移动水上平台以及水上平台的运输安装和拆移的方法, 包括: 上部平台结构 (1); 以及用于支承所述上部平台结构 (1) 的四个浮力筒结构 (2), 其中, 所述上部平台结构 (1) 设有压载水箱, 每个浮力筒结构 (2) 包括与所述上部平台结构 (1) 操作性连接的调高筒节结构 (21)、设有压载水箱的浮力筒节结构 (22)、以及浮力筒底座结构 (23), 所述上部平台结构 (1) 的和所述浮力筒结构 (2) 的压载水箱能够选择性充注或排出水, 以使得所述水上平台在水中沉浮, 并且所述浮力筒底座结构 (23) 能够锚固到水底中, 以便选择性将所述水上平台固定于水底。

坐底式水上平台及其水上运输安装方法

技术领域

5 本发明涉及坐底式可移动钢混结构水上平台（简称坐底式平台），其特别是坐底式可移动钢混结构海洋人工岛平台，是属于海洋工程装备领域的一种海洋人工岛平台。

背景技术

10 目前，海洋平台主要有海洋石油平台（如自升式海洋石油平台、半潜式海洋石油平台等等）、浮式海洋钢结构平台、自升式钢结构海洋岛礁平台和混凝土强光海洋固定平台。海洋石油平台主要作为海洋石油开采用。浮式海洋钢结构平台、自升式钢结构海洋岛礁平台主要作为军用或民用的快速成岛。已知的混凝土海洋固定平台作为军用或民用的固定式人工岛，作为海洋城市建设、海洋旅游项目建设、军用或民用海洋工作站建设油气平台不适用。浮式海洋钢结构平台和自升式钢结构海洋岛礁平台造价贵和使用寿命短，混凝土海洋固定平台造价低和使用寿命长，很有优势。但海洋固定平台要打桩固定，需要一定的海上施工周期，如果需要移动则很困难。使得有很多海洋旅游项目

15 建设、军用或民用海洋工作站建设受到局限。因此需要一种造价低、使用寿命长、海上施工周期短、快速成岛、需要移动的时候又可以方便移动的海洋平台。坐底式平台就是为这种需求而开发的一种坐底式可移动钢混结构海洋人工岛平台。

20

发明内容

25 根据本发明的一个方面，提供了一种坐底式可移动水上平台、特别是坐底式可移动钢混结构海洋人工岛平台，包括：

上部平台结构；以及

用于支承所述上部平台结构的四个浮力筒结构，

30 其中，所述上部平台结构设有压载水箱，每个浮力筒结构包括与

所述上部平台结构操作性连接的调高筒节结构、设有压载水箱的浮力筒节结构、以及浮力筒底座结构，所述上部平台结构的和所述浮力筒结构的压载水箱能够选择性注排水，以使得所述水上平台在水中沉浮，并且所述浮力筒底座结构能够锚固到水底中，以便所述水上平台相对于水底固定。

可选地，所述浮力筒底座结构设有尖桩，用于锚固到水底中。特别地，所述尖桩为梳式布置的多个钢管尖桩。

可选地，所述调高筒节结构嵌套安装在所述浮力筒节结构的上端的固定环板结构上。

可选地，所述调高筒节结构包括调高钢筒以及用于顶升所述调高钢筒的调高升降结构，所述调高钢筒的上端法兰与所述上部平台结构的底部的钢法兰经由连接螺栓相连。

可选地，所述坐底式可移动水上平台的水平度能够经由所述四个浮力筒结构被选择性调节。

可选地，所述浮力筒底座结构中设有高压水管接头，用于在所述坐底式可移动水上平台上浮时，向水底喷射高压水。

可选地，所述浮力筒节结构是钢混结构，所述浮力筒底座结构是钢结构，二者焊接在一起。

可选地，所述调高筒节结构还包括调高垫块，用于固定所述调高钢筒被顶升的高度。

可选地，所述上部平台结构包括混凝土结构的上部平台，其为多层梁板结构，所述上部平台具有 50 米×50 米的长宽尺寸，所述四个浮力筒结构位于所述上部平台结构的四个角部附近。

可选地，所述上部平台结构在朝向水面的一侧上还设有能够拆卸的浮箱，所述浮箱能够选择性为所述坐底式可移动水上平台提供浮力。

根据本发明的另一个方面，还提供了一种上述坐底式可移动水上平台在水上、特别是在海上运输安装的方法，包括：

在预制工厂预制并整体拼装所述坐底式可移动水上平台；以及

利用浮箱承载所述坐底式可移动水上平台并通过滑板和滑道将其整体平移到驳船或半潜船上。

可选地，在所述坐底式可移动水上平台经由所述驳船或半潜船被运输到特定水域后，所述驳船或半潜船下沉，从而所述浮箱以及所述坐底式可移动水上平台自浮于水上；以及

移走所述驳船或半潜船。

5 可选地，所述浮箱注水下沉，以使得所述坐底式可移动水上平台自浮于水上；以及

移走所述浮箱。

可选地，所述驳船或半潜船下沉与所述浮箱注水下沉能够同时进行。

10 可选地，所述坐底式可移动水上平台的压载水箱注水，以使得所述坐底式可移动水上平台下沉。

可选地，在所述坐底式可移动水上平台下沉之前，所述坐底式可移动水上平台下沉被移动到一预定的地点。

15 可选地，所述坐底式可移动水上平台下沉，以使得所述坐底式可移动水上平台的浮力筒底座结构能够插入到水底基面内的预定深度。

可选地，通过以下措施调平所述坐底式可移动水上平台：

同步顶升所述坐底式可移动水上平台的所有调高钢筒至一设定压力；

20 对某一个调高钢筒继续顶升，直到所有调高钢筒的上端法兰面水平度一致以及所述坐底式可移动水上平台的所有浮力筒结构受到的压力一致。

可选地，在所述坐底式可移动水上平台上进行建筑工程，并依据建筑工程的进度和工程量荷载，同步减排所述压载水箱的水量。

25 根据本发明的另一个方面，还提供了一种拆移上述的坐底式可移动水上平台的方法，包括：

使得所述坐底式可移动水上平台的压载水箱向外排水，从而所述坐底式可移动水上平台能够上浮。

可选地，自所述坐底式可移动水上平台的浮力筒底座结构朝向水底喷水，以便所述坐底式可移动水上平台上浮。

30 可选地，利用能够选择性沉浮的浮箱在水上承载所述坐底式可移

动水上平台。

附图说明

5 从后述的详细说明并结合下面的附图将能更全面地理解本发明的前述及其它方面。需要指出的是，各附图的比例出于清楚说明的目的有可能不一样，但这并不会影响对本发明的理解。在附图中：

图 1 示出了根据本发明一个实施例的坐底式可移动钢混结构水上平台的示意图；

图 2 示出了图 1 中的坐底式水上平台的调高筒节的示意图；

10 图 3a 和 3b 示意性示出了在海洋工程装备领域中本发明的坐底式水上平台在海上拖航运输的示意图；

图 4 示意性示出了图 3a 和 3b 中的坐底式水上平台与拖轮分离的示意图；

图 5 示意性示出了坐底式水上平台与浮箱分离的示意图；

15 图 6 示意性示出了坐底式水上平台在水上安装移位的示意图；以及

图 7 示意性示出了坐底式水上平台安装完成的示意图。

具体实施方式

20 在本发明的各附图中，结构相同或功能相似的特征由相同的附图标记表示。

首先需要指出的是本说明书中所提到的坐底式水上平台不仅可以在海洋工程装备领域中采用，还可以在任何水域工程装备中采用。例如，本发明的坐底式水上平台可以作为坐底式可移动钢混结构海洋人工岛平台使用。

25 根据本发明的一个实施例，坐底式可移动钢混结构水上平台（俯视图）具有 50 米×50 米的尺寸。如图 1 所示，坐底式可移动钢混结构水上平台主要包括上部平台结构 1 和四个浮力筒结构 2。上部平台结构 1 大体上为 50 米×50 米的长宽尺寸，并且四个浮力筒结构 2 位于上部平台结构 1 的四个角部附近。

30

进一步如图 1 所示，每个浮力筒结构 2 大体上包括调高筒节结构 21、浮力筒节结构 22 和浮力筒底座梳桩式结构 23。

上部平台结构 1 采用钢混结构构建，上部平台为一至二、三多层梁板结构，是混凝土结构，内设压载水箱、淡水箱、污水箱和通道、
5 车库、房间和公共设备房等。上部平台底部与四个浮力筒结构 2 的连接处是采用钢结构实现。坐底式平台利用四个浮力筒结构 2 作支撑，浮力筒结构 2 是钢混结构，调高筒节结构 21 利用调高升降机构可以调整坐底式平台上平面的水平度。例如，浮力筒节结构 22 的空心圆筒可以加压载海水，使坐底式平台下沉，这样四个浮力筒结构 2 的浮力筒
10 底座梳桩式结构 23 坐到海底。浮力筒底座梳桩式结构 23 是钢结构。

坐底式平台吸收了自升式海洋石油平台或自升式钢结构海洋岛礁平台
和混凝土海洋固定平台的特点：一是吸收了混凝土海洋固定平台通过四个圆筒结构支撑上部平台，不用填海、透水、造价低的特点；二是吸收了海洋自升式石油平台或自升式钢结构岛礁平台通过几根桩腿升降机构顶升上部平台，又通过上部平台自重加压几根桩腿使桩腿
15 插入海底，达到支撑上部平台和固定平台。移动时可通过桩腿升降机构把上部平台降至海面能浮，并通过喷射高压水和桩腿升降机构抽出插入海底的桩腿部分，达到可移动的特点。坐底式平台集成了这两种类型平台的特点，创新了如下总体方面的主要特征以及下面各项主要
20 结构描述到的特征：

1、坐底式平台的上部平台结构 1 是采用钢混结构，上部平台为一至二、三多层梁板结构是混凝土结构，内设压载水箱、淡水箱、污水箱和通道、车库、房间和公共设备房等。特别是内设压载水箱，对压载海水箱加
25 压载海水是调节坐底式平台在安装过程中对四个浮力筒结构 2 施加荷载（即施加压力）用。

2、四个浮力筒结构 2 是空心圆筒形钢混结构，等同于自升式石油平台或自升式钢结构岛礁平台的几根桩腿，支撑上部平台结构和上部建筑。主要特征是空心圆筒作为压载水箱，对空心圆筒内加
30 压载海水使坐底式平台下沉，四个浮力筒结构 2 的浮力筒底座梳桩式结构 23 坐到海底基面 200 上。

3、坐底式平台安装过程中通过对四个浮力筒结构 2 的空心圆筒内
15 加压载海水使坐底式平台下沉，浮力筒底座梳桩式结构 23 坐到海底基
面 200，又通过对上部平台内部的压载水箱加压载水使四个浮力筒结
构的浮力筒底座梳桩式结构 23 插入到海底基面 200 内。并按照坐底式
5 平台上面建筑的荷载要求继续对上部平台内部的压载水箱和四个浮力
筒结构 2 的空心圆筒内加压载海水，使四个浮力筒结构的浮力筒底座
梳桩式结构 23 插入到海底基面 200 内的设计深度，达到基础承受力要
求和固定平台。并且保压一个试验时间作为坐底式平台安装的验收数
据。这种方法等同于自升式石油平台或自升式钢结构岛礁平台通过桩
10 腿顶升上部平台达到对桩腿加压，使桩腿插入海底基面内。

4、坐底式平台在海上安装过程中当出现上部平台某一边或某一角
不水平时，可以通过调高筒节结构进行调节上部平台的水平度。方法
是：四个调高筒节结构 21 的调高升降机构同步顶升调高钢筒，顶升到
15 一定的设定压力（目的是让四个浮力筒结构的受到的设定压力基本一
致），对某一边或某一角的水平度需要顶升的调高升降机构继续加压顶
升，至四个调高钢筒的上端法兰面水平度基本一致，四个浮力筒结构
22 的受到的压力基本一致。这里，调高升降机构是坐底式平台安装施
工中用的一种工装设备，不是每个坐底式平台上的装备，比自升式石
油平台或自升式钢结构岛礁平台有很大不同，自升式石油平台或自升
20 式钢结构岛礁平台的升降机构是安装在平台上的设备，每个平台上都
要安装升降机构、齿轮和齿条，以及升降锁紧系统，所以自升式石油
平台或自升式钢结构岛礁平台造价昂贵。

5、坐底式平台需要搬迁移动时，也可以像自升式石油平台或自升
式钢结构岛礁平台一样起浮移动。特征是：把上部平台内部的压载水
25 箱和四个浮力筒结构 2 的空心圆筒内的压载海水按照起浮移动的设计
程序往外排放压载海水（等于往外卸压载），使坐底式平台产生向上浮
力（等同于自升式石油平台或自升式钢结构岛礁平台通过升降机构往
上抽桩腿）。并通过高压水喷射装备从四个浮力筒结构的浮力筒底座梳
桩式结构内的管道往海底喷射高压水，使四个浮力筒结构 2 的浮力筒
30 底座梳桩式结构 23 更容易脱离海底基面 200。通过不断把上部平台内

部的压载水箱和四个浮力筒结构 2 的空心圆筒内的压载海水按照起浮移动的设计程序往外排放压载海水，达到坐底式平台完全起浮为止。再用拖轮把坐底式平台移动，然后通过海上运输到新的安装点安装使用。

5 上部平台结构 1 主要支撑平台上面建筑，是平台上面建筑载荷的转换层。上部平台结构 1 的底面与海面 100 的距离（即距离海面的高度）要按安装平台的海域最大风暴的浪高安全设计。上部平台结构 1 可根据用途设计成 1 至 3 层，一层内部主要可布置设计压载水箱、淡水箱、污水箱等；二层或三层内部可布置设计通道、车库、房间和公共设备房等。也可布置设计蔬菜种植场。上部平台结构 1 主要具有以下特征。

15 A、特征是：上部平台结构 1 内部布置设计压载海水箱。压载海水箱是调节坐底式平台在安装过程中对四个浮力筒结构 2 施加荷载（即施加压力）用。坐底式平台安装过程中通过对四个浮力筒结构 2 的空心圆筒内加压载海水使其下沉坐到海底基面，又通过对上部平台结构 1 内部的压载水箱加压载水使四个浮力筒结构 2 的浮力筒底座梳桩式结构 23 插入到海底基面 200 内，是按照坐底式平台上面建筑的荷载要求加压，使四个浮力筒结构 2 的浮力筒底座梳桩式结构 23 插入到海底基面 200 内的设计深度，达到基础承受力要求，并且保压一个试验时间作为坐底式平台安装的验收数据。这种方法等同于自升式石油平台或自升式钢结构岛礁平台通过桩腿顶升上部平台达到对桩腿加压，使桩腿插入海底基面内。

25 B、特征是：上部平台主要采用混凝土结构，成本低和耐腐蚀。另外，混凝土结构比钢结构重，在这里是一个优势起到对四个浮力筒结构 2 加压的作用。

30 C、特征是：上部平台结构 1 底部与四个浮力筒结构 2 的调高筒节钢结构 21 上端面钢法兰连接处，也是采用一段钢结构圆筒焊接钢法兰，方便与浮力筒结构 2 上端钢法兰用高强螺栓 214（图 2）连接，在预制工厂拼装整个坐底式可移动钢混结构海洋人工岛平台，减少海上现场施工安装工作量。

四个浮力筒结构 2 每个是由调高筒节结构 21、浮力筒节结构 22 和浮力筒底座梳桩式结构 23 三大部分组成。浮力筒结构 2 的总高度要根据浮力筒结构的安装点海底基面 200 标高到海面 100 的高度、加上上部平台结构 1 底面与海面 100 的安全距离、再加上设计浮力筒底座梳桩式结构 23 插入海底基面 200 的深度以及裕度综合确定。

浮力筒结构 2 的总高度 H: $H=h_1+h_2+h_3+h_4$

h_1 ——浮力筒结构 2 的安装点海底基面标高到海面的高度；

h_2 ——上部平台结构 1 底面与海面 100 的安全距离；

h_3 ——浮力筒底座梳桩式结构 23 插入海底基面 200 的深度；

10 h_4 ——安全裕度。

特征是：调高筒节结构 21 嵌套安装在浮力筒节结构 22 内部上端的一个固定环板结构上。浮力筒节结构 22 是钢混结构，底端与浮力筒底座梳桩式结构 23 是焊接。

A、调高筒节结构 21

15 如图 2 所示，调高筒节结构 21 是钢结构，大体上包括调高钢筒 211、调高升降机构 212、调高垫块 213、以及连接高强螺栓 214。

A1、特征是：整个平台在海上安装过程中当出现上部平台某一边或某一角不水平时，可以通过调高筒节结构 21 进行调节上部平台的水平度。方法是：四个调高筒节结构 21 的调高升降机构 212 同步顶升调高钢筒 211，顶升到一定的设定压力（目的是让四个浮力筒结构 2 的受到的设定压力基本一致），对某一边或某一角的水平度需要顶升的调高升降机构 212 继续加压顶升，至四个调高钢筒 211 的上端法兰面水平度基本一致，（2）四个浮力筒结构的受到的压力基本一致。

25 A2、特征是：调高垫块 213 是弹性支座，根据调高顶升间隙放入调高垫块 213。

A3、特征是：连接高强螺栓 214 是把上部平台结构 1 与四个浮力筒结构 2 连接形成一个整体坐底式平台的高强螺栓。

B、浮力筒节结构 22

30 浮力筒节结构 22 是浮力筒结构 2 的一个中间筒节结构，是钢混结构，是一个空心圆筒结构，主要作用是储存压载海水作为调节压载和

浮力。

B1、特征是：坐底式平台安装过程中通过对四个浮力筒结构 2 的空心圆筒内加压载海水使坐底式平台下沉和浮力筒底座梳桩式结构坐到海底基面 200。并按照坐底式平台上面建筑的荷载要求继续对上部平台内部的压载水箱和四个浮力筒结构的空心圆筒内加压载海水，使四个浮力筒结构的浮力筒底座梳桩式结构 23 插入到海底基面 200 内的设计深度，达到基础承受力要求和固定平台。

C、浮力筒底座梳桩式结构 23

浮力筒底座梳桩式结构 23 是钢结构，浮力筒底座是一个圆形或矩形的箱式钢结构，浮力筒底座上按梳式布置安装有钢圆管尖桩。浮力筒底座是一个圆形或矩形的平面与海底基面接触可以增加接触面积，按梳式布置安装的钢圆管尖桩更容易插入到海底基面内。本领域技术人员应当清楚浮力筒底座的尖桩也能够以任何其他合适的材质和/或形式设置，并且也不限于梳式布置安装。

C1、特征是：浮力筒底座梳桩式结构 23 是钢结构与浮力筒节结构 22 焊接在一起。

C2、特征是：浮力筒底座是一个圆形或矩形的箱式钢结构，浮力筒底座上按梳式布置安装有钢圆管尖桩。浮力筒底座是一个圆形或矩形的平面与海底基面接触可以增加接触面积，按梳式布置安装的钢圆管尖桩更容易插入到海底基面内。

C3、特征是：浮力筒底座梳桩式结构 23 内布置有高压水管接头。在坐底式平台准备上浮时，把高压水喷射装备的管子与浮力筒底座梳桩式结构 23 内布置的高压水管接头连接，从浮力筒底座梳桩式结构内的管道往海底喷射高压水，使浮力筒底座梳桩式结构更容易从海底基面脱离。

坐底式平台海上运输和安装方法

(一) 坐底式平台水上（海上）运输方法

坐底式平台为了减少海上现场施工和安装工作量。要在预制工厂进行部件预制和整体拼装。

例如，参照中国专利申请 No. 201410136970.4 (“预应力混凝土海

洋固定平台整体拼装平移装置和方法”)中提到的技术进行坐底式平台的整体拼装和平移。

如图 3a 所示,应用滑移的方法是利用滑板 503 和滑道 504 将坐底式平台平移到海上运输的驳船或半潜船 505 上。然后用一艘拖轮 300 5 在前进方向拖航,用两艘拖轮 400 在两侧辅助平衡和转向,详见图 3b。如果采用半潜船运输就不需要拖轮了。

因坐底式平台拼装成整体后,由上部平台结构 1 到浮力筒结构 2 的浮力筒底座梳桩式结构 23 下端总体高度较高。如果坐底式平台的上部平台结构 1 底部直接放在驳船或半潜船的甲板上则会使浮力筒结构 10 2 的大部落入水下,使运输过程对航道的水深要求较深,会使海上运输受到局限。

本方法采取在坐底式平台整体拼装时预先在滑板 503 上放置和固定浮箱 501 和支架 502 把坐底式平台抬高至海上运输要求的高度。一方面满足海上运输过程的水深要求和减少水阻力;另一方面也方便上部平台结构 1 与浮力筒结构 2 的整体拼装。利用浮箱 501 和支架 502 15 把坐底式平台抬高至海上运输要求的高度要综合各方面因素全面安全考虑。

浮箱 501 除了上述的作用,还具有其它作用:根据坐底式平台在海上安装时需要浮托力的大小设计浮箱的浮力。另外,要根据海域的水深情况设计浮箱的主要外形尺寸。并且浮箱 501 设计有压载海水舱 20 和空舱,以及安装有加减排压载海水的海水泵系统,可以根据需要调节浮箱的浮力和浮态。

(二) 海上安装方法

第一步:在驳船或半潜船 505 通过拖轮把坐底式平台拖运到安装 25 的海域时,驳船或半潜船 505 本身加压载海水下沉,驳船或半潜船 505 一直下沉至利用浮箱 501 的浮力和坐底式平台的四个浮力筒结构 2 的浮力能自浮在海上,这时,驳船或半潜船 505 和滑板 503 与浮箱 501 开始脱离,然后用拖轮把驳船 505 和滑板 503 拉出和移走。详见图 4。或者,半潜船自己退出。

30 第二步:浮箱 501 本身加压载海水下沉,一直下沉至利用坐底式

平台的四个浮力筒结构 2 的浮力能自浮在海上，这时，浮箱 501 和支架 502 与坐底式平台开始脱离，然后用拖轮把浮箱 501 和支架 502 拉出和移走。详见图 5。

当然，如果海域水深和环境等条件安全，也可以把上述第一步和第二步合并一起做，直接让驳船或半潜船和浮箱加压载海水下沉脱离坐底式平台，利用坐底式平台的四个浮力筒结构 2 的浮力自浮在海上，然后用拖轮把浮箱 501、支架 502、滑板 503、滑道 504 和驳船 505 一起拉出和移走。或半潜船自己退出。

第三步：坐底式平台通过拖轮协助移动到安装座标点位置，通过对四个浮力筒结构 2 的空心圆筒内加压载海水使坐底式平台下沉和浮力筒底座梳桩式结构坐到海底基面。并按照坐底式平台上面建筑的荷载要求继续对上部平台内部的压载水箱和四个浮力筒结构的空心圆筒内加压载海水，使四个浮力筒结构 2 的浮力筒底座梳桩式结构 23 插入到海底基面 200 内的设计深度，达到基础承受力要求和固定平台。详见图 6 和图 7。

第四步：按照坐底式平台上面建筑的荷载要求继续对上部平台内部的压载水箱和四个浮力筒结构的空心圆筒内加压载海水。并且保压一个试验时间作为坐底式平台安装的验收数据。这种方法等同于自升式石油平台或自升式钢结构岛礁平台通过桩腿顶升上部平台达到对桩腿加压，使桩腿插入海底基面内。

第五步：坐底式平台在海上安装过程中如果出现上部平台某一边或某一角不水平时（即某一个或二至三个浮力筒结构 2 的浮力筒底座梳桩式结构插入到海底的深度与原设计计算值出现变化），可以通过调高筒节结构 21 进行调节上部平台的水平度。方法是：四个调高筒节结构 21 的调高升降机构 212 同步顶升调高钢筒 211，顶升到一定的设定压力（目的是让四个浮力筒结构 2 受到的设定压力基本一致），对某一边或某一角的水平度需要顶升的调高升降机构 212 继续加压顶升至四个调高钢筒 211 的上端法兰面水平度基本一致，四个浮力筒结构 2 的受到的压力基本一致。最后是安装调高垫块 213 和连接高强螺栓 214。

第六步：开始安装坐底式平台上面建筑工程，根据安装的计划进

度和计算计划安装建筑工程量的荷载，同步减排上部平台内部的压载水箱的压载海水以及四个浮力筒结构 2 的空心圆筒内的压载海水。直至坐底式平台上面建筑工程安装完工。控制坐底式平台对海底基面的压力在设计范围内。

- 5 第七步：坐底式平台上面建筑工程安装完工后和正常使用的情况下，随时监测四个浮力筒结构 2 的沉降变化，及时调整浮力筒结构 2 的调高筒节结构 21 高度和压力，确保坐底式平台的安全。

（三）坐底式平台海上拆迁移动方法

- 10 当坐底式平台需要拆迁移动时，也可以像自升式石油平台或自升式钢结构岛礁平台那样起浮移动。

 第一步：把上部平台内部的压载水箱和四个浮力筒结构的空心圆筒内的压载海水按照起浮移动的设计程序往外排放（等于往外卸压载），使坐底式平台产生向上浮力（等同于自升式石油平台或自升式钢结构岛礁平台通过升降机构往上抽桩腿）。

- 15 第二步：通过高压水喷射装备从四个浮力筒结构的浮力筒底座梳桩式结构内的管道往海底喷射高压水，使四个浮力筒结构的浮力筒底座梳桩式结构更容易脱离海底基面。

- 20 第三步：通过不断把上部平台内部的压载水箱和四个浮力筒结构的空心圆筒内的压载海水按照起浮移动的设计程序往外排放压载海水，达到坐底式平台完全起浮为止。

 第四步：再用拖轮把坐底式平台移动。然后用上述海上运输方法逆向操作把坐底式平台运输到新的安装海域重新安装使用。

- 25 尽管这里详细描述了本发明的特定实施方式，但它们仅仅是为了解释的目的而给出的，而不应认为它们对本发明的范围构成限制。在不脱离本发明精神和范围的前提下，各种替换、变更和改造可被构想出来。

权 利 要 求 书

1. 一种坐底式可移动水上平台、特别是坐底式可移动钢混结构海洋人工岛平台，包括：

5 上部平台结构；以及

用于支承所述上部平台结构的四个浮力筒结构，

其中，所述上部平台结构设有压载水箱，每个浮力筒结构包括与
所述上部平台结构操作性连接的调高筒节结构、设有压载水箱的浮力
筒节结构、以及浮力筒底座结构，所述上部平台结构的和所述浮力筒
10 结构的压载水箱能够选择性注排水，以使得所述水上平台在水中沉浮，
并且所述浮力筒底座结构能够锚固到水底中，以便所述水上平台相对
于水底固定。

2. 根据权利要求 1 所述的坐底式可移动水上平台，其特征在于，
15 所述浮力筒底座结构设有尖桩，用于锚固到水底中。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的坐底式可移动水上平台，其特征在
于，所述调高筒节结构嵌套安装在所述浮力筒节结构的上端的固定环
20 板结构上。

4. 根据权利要求 3 所述的坐底式可移动水上平台，其特征在于，
所述调高筒节结构包括调高钢筒以及用于顶升所述调高钢筒的调高升
降结构，所述调高钢筒的上端法兰与所述上部平台结构的底部的钢法
25 兰经由连接螺栓相连。

5. 根据前述权利要求任一所述的坐底式可移动水上平台，其特征
在于，所述坐底式可移动水上平台的水平度能够经由所述四个浮力筒
30 结构被选择性调节。

6. 根据前述权利要求任一所述的坐底式可移动水上平台，其特征

在于，所述浮力筒底座结构中设有高压水管接头，用于在所述坐底式可移动水上平台上浮时，向水底喷射高压水。

5 7. 根据前述权利要求任一所述的坐底式可移动水上平台，其特征在于，所述浮力筒节结构是钢混结构，所述浮力筒底座结构是钢结构，二者焊接在一起。

10 8. 根据权利要求 4 所述的坐底式可移动水上平台，其特征在于，所述调高筒节结构还包括调高垫块，用于固定所述调高钢筒被顶升的高度。

15 9. 根据前述权利要求任一所述的坐底式可移动水上平台，其特征在于，所述上部平台结构包括混凝土结构的上部平台，其为多层梁板结构，所述上部平台具有 50 米×50 米的长宽尺寸，所述四个浮力筒结构位于所述上部平台结构的四个角部附近。

20 10. 根据前述权利要求任一所述的坐底式可移动水上平台，其特征在于，所述上部平台结构在朝向水面的一侧上还设有能够拆卸的浮箱，所述浮箱能够选择性为所述坐底式可移动水上平台提供浮力。

11. 根据权利要求 2 至 10 任一所述的坐底式可移动水上平台，其特征在于，所述尖桩为梳式布置的多个钢管尖桩。

25 12. 一种根据权利要求 1 至 11 任一所述的坐底式可移动水上平台在水上、特别是在海上运输安装的方法，包括：

在预制工厂预制并整体拼装所述坐底式可移动水上平台；以及
利用浮箱承载所述坐底式可移动水上平台并通过滑板和滑道将其整体平移到驳船或半潜船上。

30 13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，在所述坐底式可

移动水上平台经由所述驳船或半潜船被运输到特定水域后，所述驳船或半潜船下沉，从而所述浮箱以及所述坐底式可移动水上平台自浮于水上；以及

移走所述驳船或半潜船。

5

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述浮箱注水下沉，以使得所述坐底式可移动水上平台自浮于水上；以及

移走所述浮箱。

10

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述驳船或半潜船下沉与所述浮箱注水下沉能够同时进行。

15

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，所述坐底式可移动水上平台的压载水箱注水，以使得所述坐底式可移动水上平台下沉。

20

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，在所述坐底式可移动水上平台下沉之前，所述坐底式可移动水上平台下沉被移动到一预定的地点。

25

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的方法，其特征在于，所述坐底式可移动水上平台下沉，以使得所述坐底式可移动水上平台的浮力筒底座结构能够插入到水底基面内的预定深度。

30

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，通过以下措施调平所述坐底式可移动水上平台：

同步顶升所述坐底式可移动水上平台的所有调高钢筒至一设定压力；

对某一个调高钢筒继续顶升，直到所有调高钢筒的上端法兰面水平度一致以及所述坐底式可移动水上平台的所有浮力筒结构受到的压

力一致。

20. 根据权利要求 17 至 19 任一所述的方法，其特征在于，在所述坐底式可移动水上平台上进行建筑工程，并依据建筑工程的进度和
5 工程量荷载，同步减排所述压载水箱的水量。

21. 一种拆移权利要求 1 至 11 任一所述的坐底式可移动水上平台的方法，包括：

使得所述坐底式可移动水上平台的压载水箱向外排水，从而所述
10 坐底式可移动水上平台能够上浮。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，自所述坐底式可移动水上平台的浮力筒底座结构朝向水底喷水，以便所述坐底式可移动水上平台上浮。
15

23. 根据权利要求 21 或 22 所述的方法，其特征在于，利用能够选择性沉浮的浮箱在水上承载所述坐底式可移动水上平台。

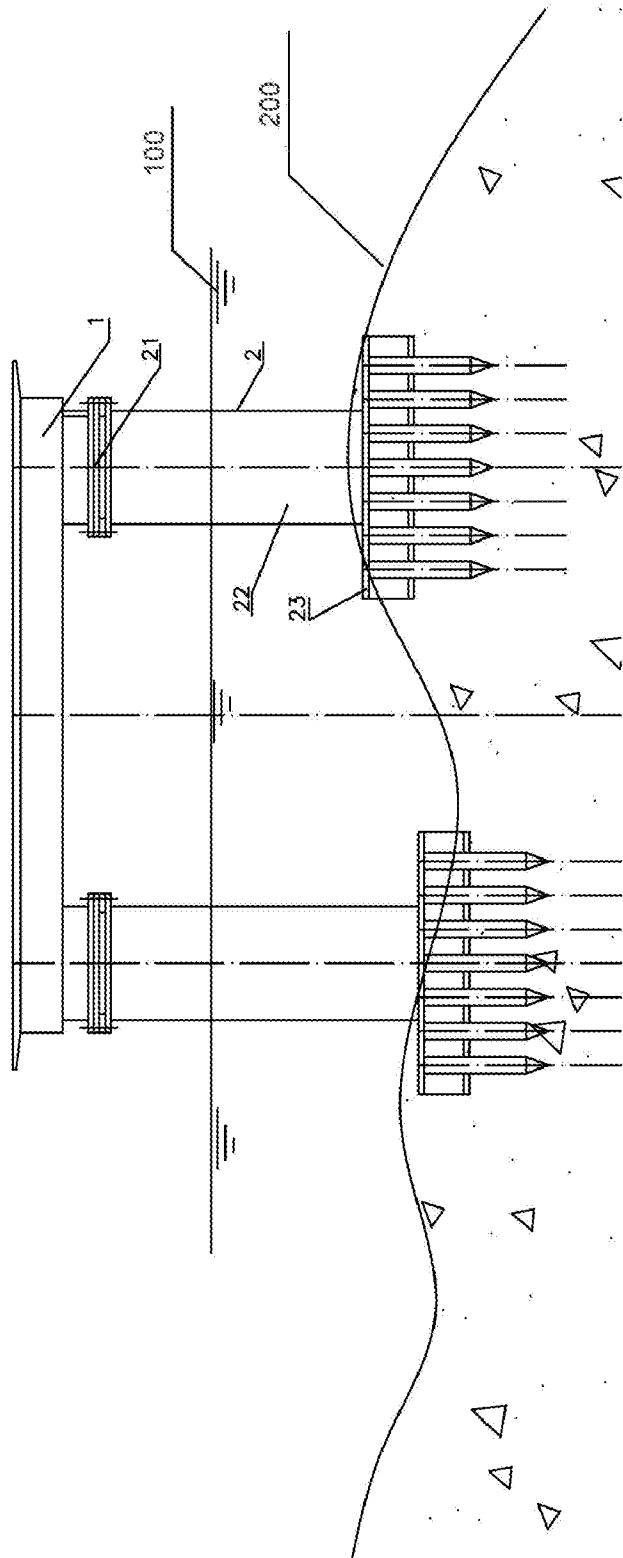


图 1

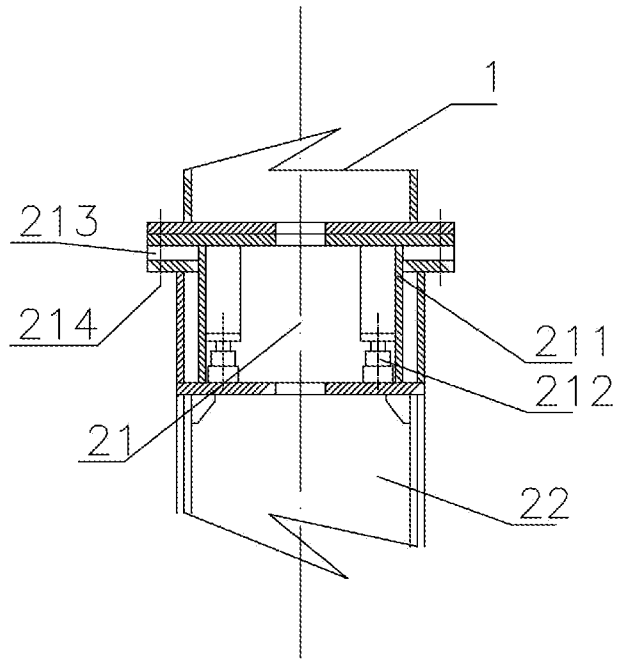


图 2

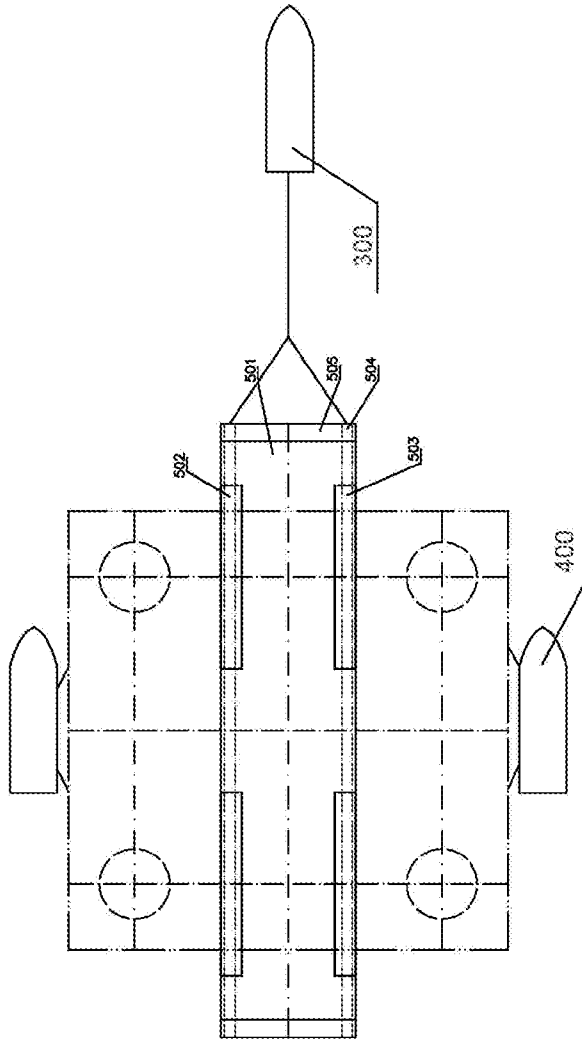


图 3b

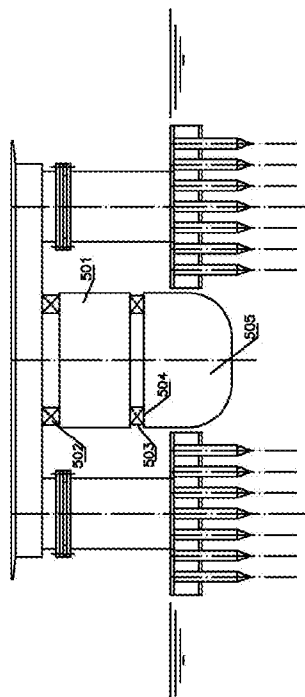


图 3a

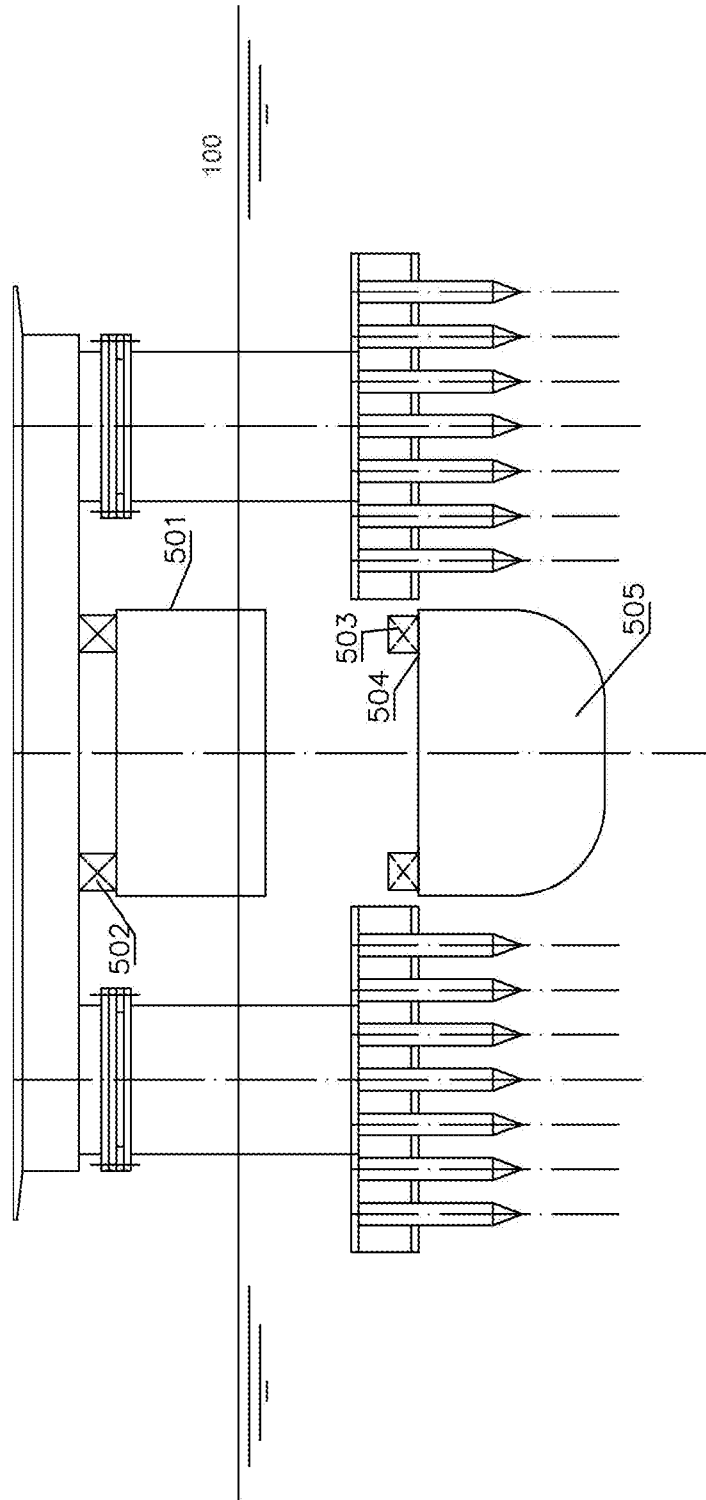


图 4

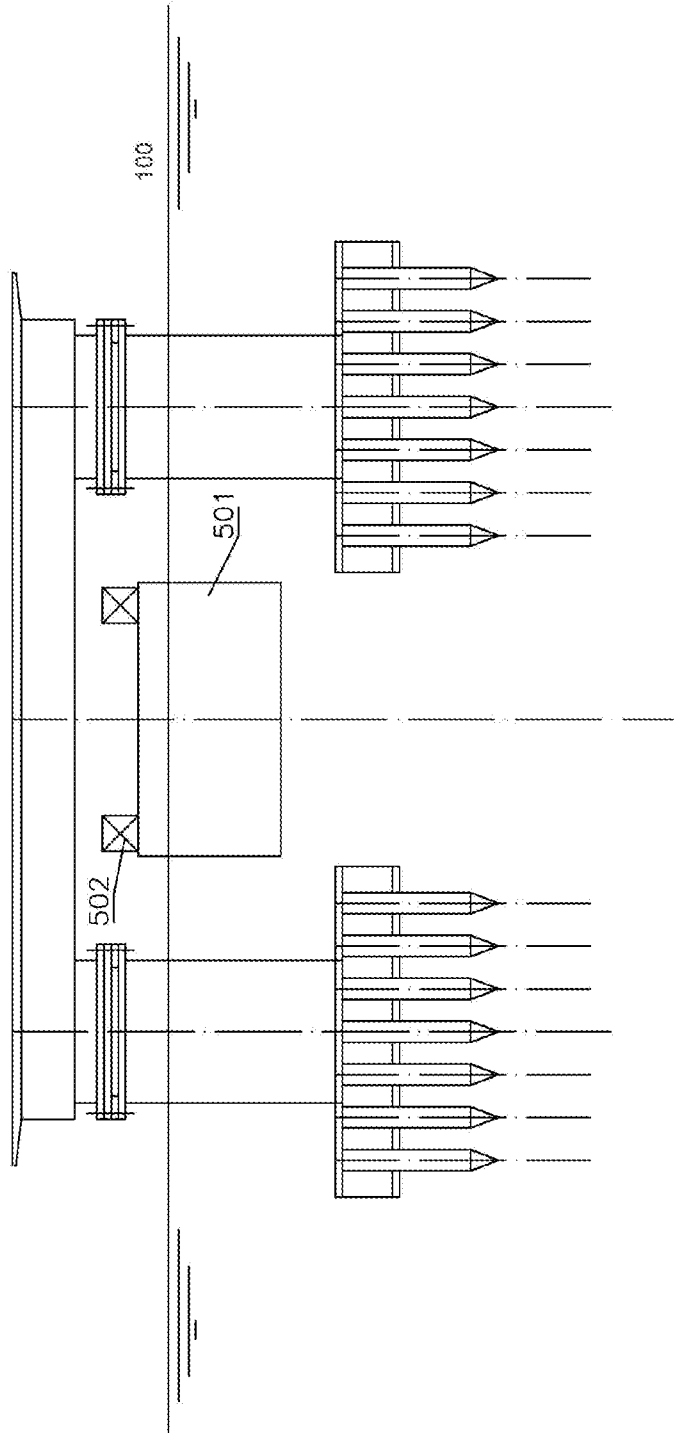


图 5

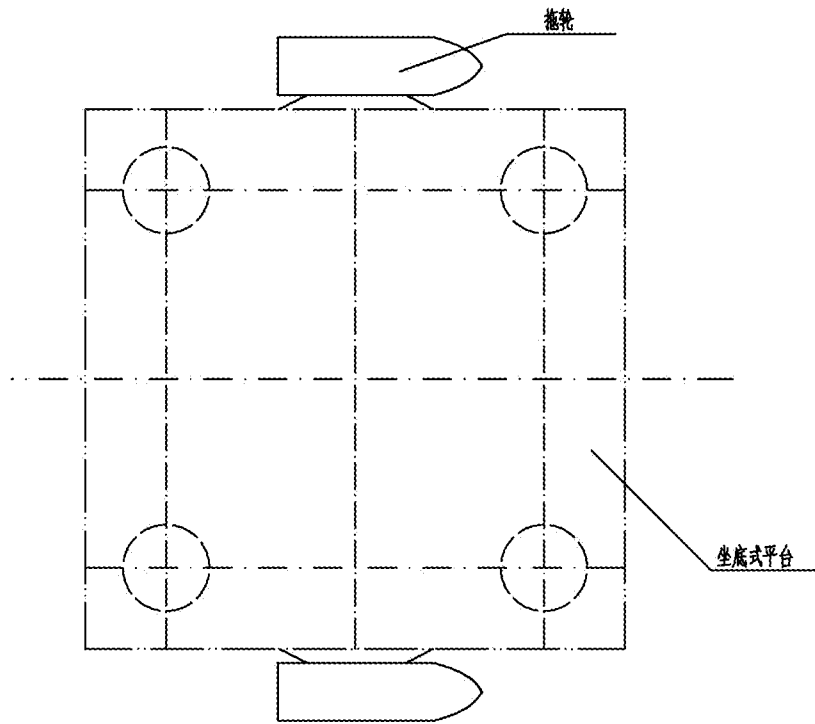


图 6

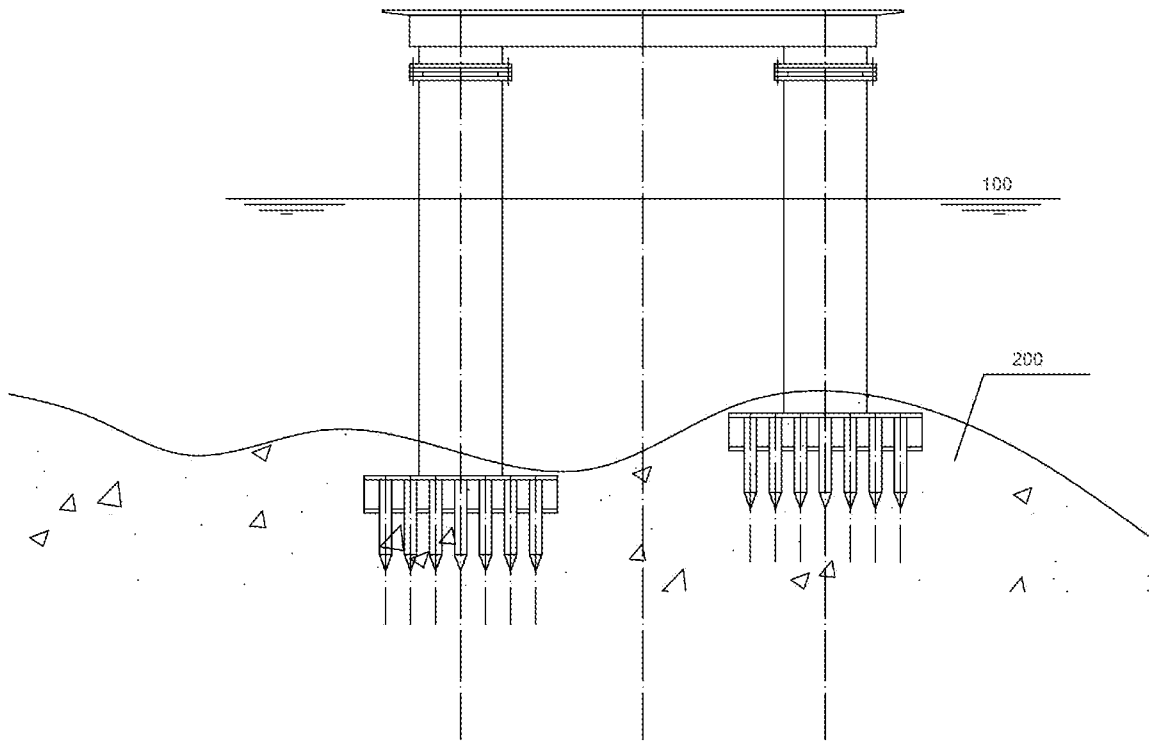


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/070229

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02B 17/04 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E02B 17/-, B65G 67/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, DWPI, SIPOABS, TWABS, CNKI: 广东强光海洋工程有限公司, 海洋, 水上, 平台, 浮力, 桶, 筒, 锚固, 桩, sea, ocean, platform, float+, pile+, tubular

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 203977394 U (ZHEJIANG OCEAN UNIVERSITY), 03 December 2014 (03.12.2014), description, paragraphs 0011-0015, and figure 1	1-2, 5-7, 9-17, 20-23
Y	CN 103362113 A (HUANG, Canguang et al.), 23 October 2013 (23.10.2013), description, paragraphs 0107-0109, and figures 1-4	1-2, 5-7, 9-17, 20-23
Y	CN 104975589 A (CBJ OCEAN PLATFORM ENGINEERING CORP.), 14 October 2015 (14.10.2015), description, paragraphs 0042-0059	12-17
A	CN 103088801 A (LAI, Zhiqin et al.), 08 May 2013 (08.05.2013), entire document	1-23
A	CN 103911998 A (CCCC FIRST HARBOR ENGINEERING COMPANY LTD. et al.), 09 July 2014 (09.07.2014), entire document	1-23
A	GB 1364811 A (SMITH, R.H.), 29 August 1974 (29.08.1974), entire document	1-23

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 15 September 2017	Date of mailing of the international search report 26 September 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer YANG, Yaping Telephone No. (86-10) 010-52871046

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/070229

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203977394 U	03 December 2014	None	
CN 103362113 A	23 October 2013	CN 103362113 B	30 March 2016
CN 104975589 A	14 October 2015	None	
CN 103088801 A	08 May 2013	None	
CN 103911998 A	09 July 2014	CN 103911998 B	03 February 2016
GB 1364811 A	29 August 1974	US 3734220 A	22 May 1973
		CA 966321 A	22 April 1975
		NL 7216925 A	10 July 1973

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/070229

<p>A. 主题的分类 E02B 17/04 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) E02B17/-, B65G67/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, DWPI, SIPOABS, TWABS, CNKI: 广东强光海洋工程有限公司, 海洋, 水上, 平台, 浮力, 桶, 筒, 锚固, 桩, sea, ocean, platform, float+, pile+, tubular</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 203977394 U (浙江海洋学院) 2014年 12月 3日 (2014 - 12 - 03) 说明书第0011-0015段及附图1</td> <td>1-2, 5-7, 9-17, 20-23</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103362113 A (黄灿光等) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 说明书第0107-0109段及附图1-4</td> <td>1-2, 5-7, 9-17, 20-23</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104975589 A (广东强光海洋工程有限公司) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 说明书0042-0059段</td> <td>12-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103088801 A (赖志勤等) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103911998 A (中交第一航务工程局有限公司等) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>GB 1364811 A (SMITH H RICHARD) 1974年 8月 29日 (1974 - 08 - 29) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 203977394 U (浙江海洋学院) 2014年 12月 3日 (2014 - 12 - 03) 说明书第0011-0015段及附图1	1-2, 5-7, 9-17, 20-23	Y	CN 103362113 A (黄灿光等) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 说明书第0107-0109段及附图1-4	1-2, 5-7, 9-17, 20-23	Y	CN 104975589 A (广东强光海洋工程有限公司) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 说明书0042-0059段	12-17	A	CN 103088801 A (赖志勤等) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 全文	1-23	A	CN 103911998 A (中交第一航务工程局有限公司等) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 全文	1-23	A	GB 1364811 A (SMITH H RICHARD) 1974年 8月 29日 (1974 - 08 - 29) 全文	1-23
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 203977394 U (浙江海洋学院) 2014年 12月 3日 (2014 - 12 - 03) 说明书第0011-0015段及附图1	1-2, 5-7, 9-17, 20-23																					
Y	CN 103362113 A (黄灿光等) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 说明书第0107-0109段及附图1-4	1-2, 5-7, 9-17, 20-23																					
Y	CN 104975589 A (广东强光海洋工程有限公司) 2015年 10月 14日 (2015 - 10 - 14) 说明书0042-0059段	12-17																					
A	CN 103088801 A (赖志勤等) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 全文	1-23																					
A	CN 103911998 A (中交第一航务工程局有限公司等) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 全文	1-23																					
A	GB 1364811 A (SMITH H RICHARD) 1974年 8月 29日 (1974 - 08 - 29) 全文	1-23																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期 2017年 9月 15日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 2017年 9月 26日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员 杨雅平 电话号码 (86-10)010-52871046</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/070229

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	203977394	U	2014年 12月 3日	无			
CN	103362113	A	2013年 10月 23日	CN	103362113	B	2016年 3月 30日
CN	104975589	A	2015年 10月 14日	无			
CN	103088801	A	2013年 5月 8日	无			
CN	103911998	A	2014年 7月 9日	CN	103911998	B	2016年 2月 3日
GB	1364811	A	1974年 8月 29日	US	3734220	A	1973年 5月 22日
				CA	966321	A	1975年 4月 22日
				NL	7216925	A	1973年 7月 10日