(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103572770 B
(45)授权公告日 2016.04.20

(21)申请号 201310572353.4

(22)申请日 2013.11.15

(73)专利权人 中交第二航务工程局有限公司
地址 430040 湖北省武汉市东西湖区金银湖路11号

(72)发明人 张鸿 翟世鸿 胡冬勇 杨秀礼 杨炎华 吴启和 陈富强 许磊磊 仇正中 徐杰

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104
代理人 俞鸿

(51)Int.Cl.
E02D 27/20(2006.01)
E02D 27/52(2006.01)

(56)对比文件
CN 103321241 A,2013.09.25,
CN 101294394 A,2008.10.29,
CN 202787285 U,2013.03.13,
CN 203654309 U,2014.06.18,
CN 102587316 A,2012.07.18,
CN 102080364 A,2011.06.01,
CN 1472400 A,2004.02.04,
JP 2000290936 A,2000.10.17,

审查员 付怀

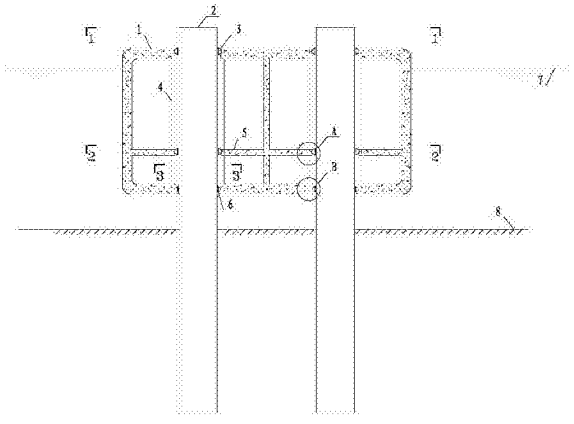
权利要求书1页 说明书4页 附图11页

(54)发明名称

一种桩箱水工结构物及其建造方法

(57)摘要

本发明公开了一种桩箱水工结构物及其建造方法，其沉箱和钢管桩一同在陆上制造并浮运至施工现场，临时锚碇就位，以沉箱为施工平台沉放钢管桩，再通过锁紧装置固定沉箱与钢管桩，形成桩－箱组合的水上临时施工平台，通过止水装置进行沉箱的底板止水，通过在沉箱体内进行干施工，浇筑后浇混凝土，形成整体受力结构。本发明前期不需进行地基处理等水下作业，能适应海上恶劣的波浪环境及复杂的地质条件；且具有现场施工快速，安全风险低的特点。



CN 103572770 B

1.一种桩箱水工结构物，它包括沉箱（1），所述沉箱（1）包括顶板（1.1）和底板（1.2），所述顶板（1.1）和底板（1.2）的边部之间通过侧壁（1.3）连接，所述顶板（1.1）、底板（1.2）及侧壁（1.3）围成一个隔舱，所述隔舱内设有将隔舱隔成多个小隔舱的隔墙（1.6），其特征在于：所述顶板（1.1）和底板（1.2）沿垂直方向设有预留孔（1.4），所述预留孔（1.4）内装有钢管桩（2），所述钢管桩（2）与沉箱（1）固定连接；所述钢管桩（2）通过锁紧装置（3）与沉箱（1）的顶板（1.1）固定连接；所述锁紧装置（3）包括套装在钢管桩（2）外围的抱箍（3.1），所述抱箍（3.1）内侧与钢管桩（2）之间设有橡胶垫（3.2），抱箍（3.1）的外侧连接有液压油缸（3.3），所述液压油缸（3.3）通过油管（3.4）与外置储油装置连接；所述底板（1.2）与钢管桩（2）之间设有止水装置（6）；所述止水装置（6）为止水胶囊，所述止水胶囊安装在开设在底板（1.2）面向钢管桩（2）端面的凹槽（1.5）中；所述隔舱沿垂直方向设有钢套筒（4），所述钢套筒（4）两端与顶板和底板固定连接，所述钢管桩（2）设置在钢套筒（4）内。

2.根据权利要求1所述的桩箱水工结构物，其特征在于：所述钢套筒（4）下端与预埋在底板中的钢板（8）固定连接，所述钢板（8）通过牛腿（7）与钢管桩（2）连接。

3.根据权利要求1或2所述的桩箱水工结构物，其特征在于：所述钢套筒（4）外围设有水平隔板（5），水平隔板（5）的外端部固定连接在隔舱内壁上。

4.根据权利要求3所述的桩箱水工结构物，其特征在于：所述水平隔板（5）设有向钢套筒（4）内部延伸的凸起（5.1），所述凸起（5.1）通过锁紧装置（3）与钢管桩（2）固定连接。

5.一种建造权利要求1所述的桩箱水工结构物的建造方法，其特征在于，它包括以下步骤：

1）、在沉箱（1）内安装好钢套筒（4）和止水装置（6），沉箱（1）和钢管桩（2）组合固定连接后，将沉箱（1）和钢管桩（2）下水运至待安装位置；

2）、沉箱（1）和钢管桩（2）初步定位后，将沉箱（1）和钢管桩（2）分开，钢管桩（2）在自重作用下下沉再次定位；

3）、将钢管桩（2）下沉至设计标高；

4）、再次将沉箱（1）与钢管桩（2）临时固定连接；

5）、钢管桩（2）内浇筑混凝土；

6）、利用止水装置（6）将底板（1.2）与钢管桩（2）之间的空隙止水；

7）、排除钢套筒（4）内部积水，钢管桩（2）与沉箱（1）的底板（1.2）焊接固定，并拆除临时固定装置；

8）、绑扎预埋在底板（1.2）和钢管桩（2）中的钢筋，浇筑底板混凝土，使沉箱（1）和钢管桩（2）固结为整体。

一种桩箱水工结构物及其建造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水工结构基础设计与施工领域，具体地指一种桩箱水工结构物及其建造方法。

背景技术

[0002] 桩基础是由桩和连接桩顶的桩承台组成的基础，具有承载力高、沉降量小而较均匀的特点，几乎可以应用于各种工程地质条件和各种类型的工程，尤其是适用于软弱地基上的重型建(构)筑物。因此，桩基础在各种建(构)筑物中应用比较广泛。

[0003] 桩基础按照基础的受力原理大致可分为摩擦桩和端承桩，按照施工方式可分为预制桩和灌注桩。其中预制桩包括混凝土桩和钢管桩，通常依靠锤击或振动打入岩土中。而灌注桩系是指在工程现场通过机械钻孔、钢管挤土或人力挖掘等手段在地基土中形成桩孔，并在其内放置钢筋笼、灌注混凝土而做成的桩，应用非常广泛。

[0004] 目前，钻孔灌注桩群桩基础是水中桥梁基础等应用较多的桩基形式，施工时需先设置施工平台进行桩的施工，然后再利用吊箱等围水结构形成干施工环境后，浇筑承台混凝土，形成群桩基础。

[0005] 常规桩基础施工工序转换较多，施工周期较长，在外海等现场风、浪、流自然条件恶劣时，施工质量和效率会面临较大考验。

[0006] 因此，需对现有技术进行改进。

发明内容

[0007] 本发明的目的就是要解决上述背景技术的不足，提供一种桩箱水工结构物及其建造方法。

[0008] 本发明的技术方案为：一种桩箱水工结构物，它包括沉箱，所述沉箱包括顶板和底板，所述顶板和底板的边部之间通过侧壁连接，所述顶板、底板及侧壁围成一个隔舱，所述隔舱内设有将隔舱隔成多个小隔舱的隔墙，其特征在于：所述顶板和底板沿垂直方向设有预留孔，所述预留孔内装有钢管桩，所述钢管桩与沉箱固定连接。

[0009] 上述方案中：

[0010] 所述钢管桩通过锁紧装置与沉箱的顶板固定连接。

[0011] 所述锁紧装置包括套装在钢管桩外围的抱箍，所述抱箍内侧与钢管桩之间设有橡胶垫，抱箍的外侧连接有液压油缸，所述液压油缸通过油管与外置储油装置连接。

[0012] 所述隔舱沿垂直方向设有钢套筒，所述钢套筒两端与顶板和底板固定连接，所述钢管桩设置在钢套筒内。

[0013] 所述钢套筒下端与预埋在底板中的钢板固定连接，所述钢板通过牛腿与钢管桩连接。

[0014] 所述钢套筒外围设有水平隔板，水平隔板的外端部固定连接在隔舱内壁上。

[0015] 所述水平隔板设有向钢套筒内部延伸的凸起，所述凸起通过锁紧装置与钢管桩固

定连接。

[0016] 所述底板与钢管桩之间设有止水装置。

[0017] 所述止水装置为止水胶囊，所述止水胶囊安装在开设在底板面向钢管桩端面的凹槽中。

[0018] 一种建造上述的桩箱水工结构物的建造方法，其特征在于，它包括以下步骤：

[0019] 1)、在沉箱内安装好钢套筒和止水装置，沉箱和钢管桩组合固定连接后，将沉箱和钢管桩下水运至待安装位置；

[0020] 2)、沉箱和钢管桩初步定位后，将沉箱和钢管桩分开，钢管桩在自重作用下下沉再次定位；

[0021] 3)、将钢管桩下沉至设计标高；

[0022] 4)、再次将沉箱与钢管桩临时固定连接；

[0023] 5)、钢管桩内浇筑混凝土；

[0024] 6)、利用止水装置将底板与钢管桩之间的空隙止水；

[0025] 7)、排除钢套筒内部积水，管桩与沉箱的底板焊接固定，并拆除临时固定装置；

[0026] 8)、绑扎预埋在底板和钢管桩中的钢筋，浇筑底板混凝土，使沉箱和钢管桩固结为整体。

[0027] 本发明所提供的桩箱水工结构物可作为桥梁基础、码头平台或人工岛护岸等结构使用，其所受荷载通过沉箱传递到钢管桩，再由钢管桩传入软基或岩基中；所述桩箱水工结构物通过陆上预制水上浮运至现场，沉箱临时锚泊定位后，桩打入岩土后桩与箱快速形成水上固定平台，再以此平台进行后续作业，不需要搭设临时水上施工平台，前期不需进行地基处理等水下作业，能适应海上恶劣的波浪环境及复杂的地质条件；且具有现场施工快速，安全风险低的特点。

附图说明

[0028] 图 1 为本发明所示的桩箱水工结构物示意图；

[0029] 图 2 为图 1 中 1-1 剖面示意图；

[0030] 图 3 为图 1 中 2-2 剖面示意图；

[0031] 图 4 为图 1 中 3-3 剖面示意图；

[0032] 图 5 为图 1 中 A 处放大示意图；

[0033] 图 6 为图 1 中 B 处放大示意图；

[0034] 图 7 为本发明中锁紧装置安装在顶板和底板处的示意图；

[0035] 图 8 为本发明中锁紧装置安装在水平隔板处的示意图；

[0036] 图 9 为本发明的建造方式中沉箱和钢管桩预制组合示意图；

[0037] 图 10 为本发明的建造方式中沉箱和钢管桩定位示意图；

[0038] 图 11 为本发明的建造方式中钢管桩下沉示意图；

[0039] 图 12 为本发明的建造方式中沉箱和钢管桩临时固定示意图；

[0040] 图 13 为本发明的建造方式中钢管桩内浇筑混凝土结构示意图；

[0041] 图 14 为本发明的建造方式中沉箱和钢管桩之间止水结构示意图；

[0042] 图 15 为本发明的建造方式中切割钢护筒示意图；

[0043] 图 16 为本发明的建造方式中切割多余钢管桩结构示意图；

[0044] 图 17 为本发明的建造方式沉箱和钢管桩结为一体的结构示意图。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0046] 如图 1- 图 6 所示的一种桩箱水工结构物，它包括沉箱 1，沉箱 1 包括顶板 1.1 和底板 1.2，顶板 1.1 和底板 1.2 的边部之间通过侧壁 1.3 连接，顶板 1.1、底板 1.2 及侧壁 1.3 围成一个隔舱，隔舱内设有将隔舱隔成多个小隔舱的隔墙 1.6，顶板 1.1 和底板 1.2 沿垂直方向设有预留孔 1.4，预留孔 1.4 内装有钢管桩 2，钢管桩 2 与沉箱 1 固定连接。

[0047] 本实施例中：

[0048] 钢管桩 2 通过锁紧装置 3 与沉箱 1 的顶板 1.1 固定连接。

[0049] 锁紧装置 3 包括套装在钢管桩 2 外围的抱箍 3.1，抱箍 3.1 内侧与钢管桩 2 之间设有橡胶垫 3.2，抱箍 3.1 的外侧连接有液压油缸 3.3，液压油缸 3.3 通过油管 3.4 与外置储油装置连接。通过控制液压油缸 3.3 的活塞输出，达到快速拆卸和装配锁紧装置 3 的目的。

[0050] 如图 7 所示，液压油缸 3.3 的输出端顶在抱箍 3.1 的外侧，液压液压油缸 3.3 的底座固定在上盖 1.1。

[0051] 隔舱沿垂直方向设有钢套筒 4，钢套筒 4 两端与顶板和底板固定连接，钢管桩 2 设置在钢套筒 4 内。

[0052] 钢套筒 4 下端与预埋在底板中的钢板 8 固定连接，钢板 8 通过牛腿 7 与钢管桩 2 连接。

[0053] 钢套筒 4 外围设有水平隔板 5，水平隔板 5 的外端部固定连接在隔舱内壁上。

[0054] 水平隔板 5 设有向钢套筒 4 内部延伸的凸起 5.1，凸起 5.1 通过锁紧装置 3 与钢管桩 2 固定连接。参考图 8，液压油缸 3.3 的输出端顶在抱箍 5.1 的外侧，液压液压油缸 3.3 的底座固定在凸起 5.1 上。水平隔板 5 与顶板 1.1 两处用于保证在施工期钢管桩 2 的临时固定的稳固性。

[0055] 底板与钢管桩 2 之间设有止水装置 6，止水装置 6 为止水胶囊，止水胶囊安装在开设在底板 1.2 面向钢管桩 2 端面的凹槽 1.5 中，止水装置 6 安装好后，并抽取沉箱 1 内的水，使沉箱 1 内部处于一个干施工的作业环境。

[0056] 一种建造上述桩箱水工结构物的建造方法，其特征在于，它包括以下步骤：

[0057] 1)、如图 9 所示，在沉箱 1 内安装好钢套筒 4 和止水装置 6，沉箱 1 和钢管桩 2 均陆地预制，二者通过锁紧装置 3 初步组合固定连接后，将沉箱 1 和钢管桩 2 下水利用拖轮浮运至待安装位置；

[0058] 2)、如图 10 所示，沉箱 1 和钢管桩 2 利用锚缆锚碇初步定位后，松开锁紧装置 3，将沉箱 1 和钢管桩 2 分开，钢管桩 2 在自重作用下下沉再次定位；

[0059] 3)、如图 11 所示，利用沉箱 1 顶部吊车吊放液压振动锤，依次沉放钢管桩 2 至设计标高；

[0060] 4)、如图 12 所示，再次利用锁紧装置 3 将沉箱 1 与管桩 2 锁紧临时固定连接成一体，此处锁紧位置为沉箱 1 的顶板 1.1 及水平隔板 5 处；

[0061] 5)、如图 13 所示，钢管桩 2 内吸泥或钻孔嵌岩，并灌注桩内混凝土；

[0062] 6)、如图 14 所示，利用沉箱 1 底部的止水装置 6，将底板 1.2 与钢管桩 2 之间的空隙止水；

[0063] 7)、如图 15 所示，排除钢套筒 4 内部积水，割除钢套筒 4，管桩 2 与沉箱 1 的底板 1.2 焊接固定，

[0064] 8)、如图 16 所示，松开锁紧装置 3，割除沉箱 1 底板 1.2 以上钢管桩 2；

[0065] 9)、如图 17 所示，绑扎预埋在底板 1.2 和钢管桩 2 中的钢筋 8，浇筑底板混凝土，使沉箱 1 和钢管桩 2 固结为整体。

[0066] 本发明提供的一种桩箱水工结构物，其沉箱和钢管桩一同在陆上制造并浮运至施工现场，临时锚碇就位，以沉箱为施工平台沉放钢管桩，再通过锁紧装置固定沉箱与钢管桩，形成桩－箱组合的水上临时施工平台，通过止水装置进行沉箱的底板止水，通过在沉箱体内进行干施工，浇筑后浇混凝土，形成整体受力结构。

[0067] 本发明提供的一种桩箱水工结构物，具有较高的稳定性和承载能力，可承受上部结构或荷载带来的巨大竖向力、水平力和弯矩，相比传统桩基础与沉箱基础具有以下优点：

[0068] (1)对地形地质环境适应能力强：本发明继承了桩基础对地形地质较强的适应能力，在不宜进行沉箱沉放与受力的地形地质环境下，可以通过调整桩的布置进行有效弥补，沉放前不需要预先进行基床挖泥、基床整平等地基处理作业。

[0069] (2)对风、浪、流等外海恶劣环境的适应能力强：本发明中，预制沉箱既是永久受力结构，又是施工期水上固定式作业平台，除前期短暂的锚泊定位外，后期施工完全不受风浪等环境影响，可以方便的实施桩基础的打设、连接等无水施工；且实施中无需大型水上起重设备。

[0070] (3)本发明构件主要通过场地预制后安装形成，易于进行质量控制，减少水上作业时间。

[0071] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和变形，这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

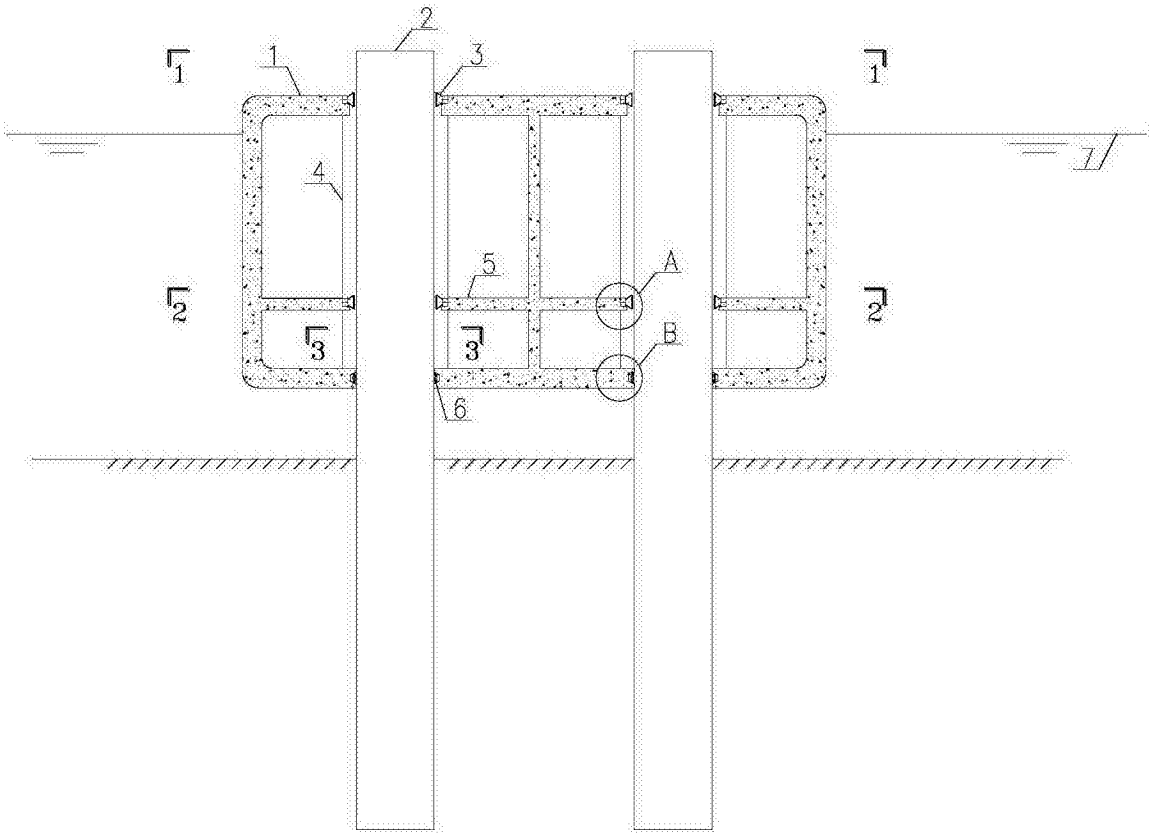


图 1

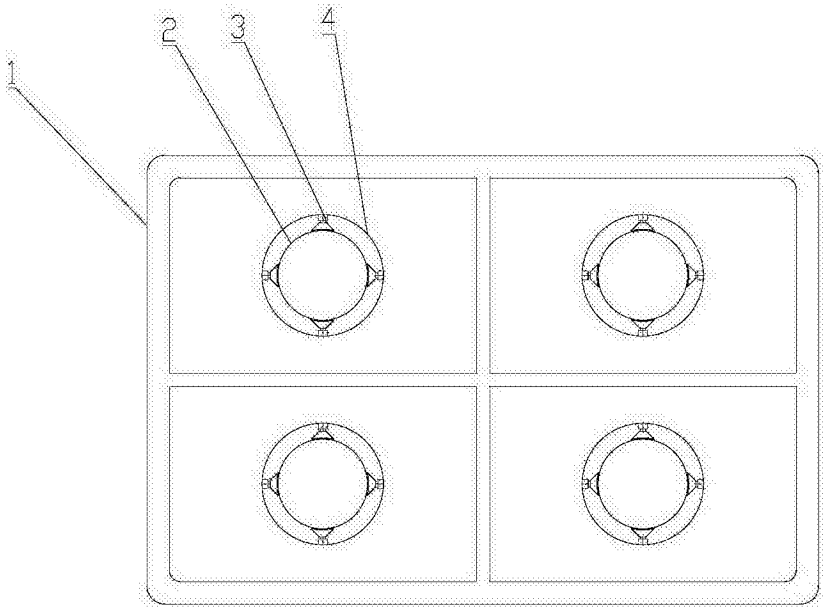


图 2

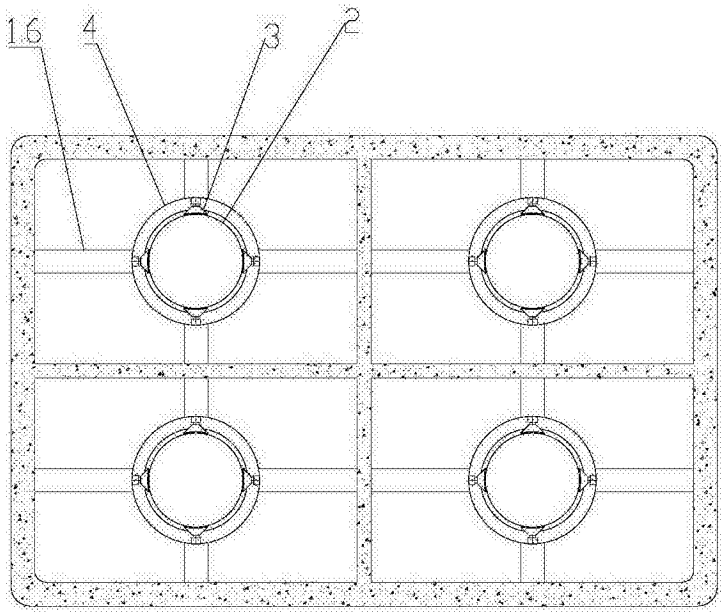


图 3

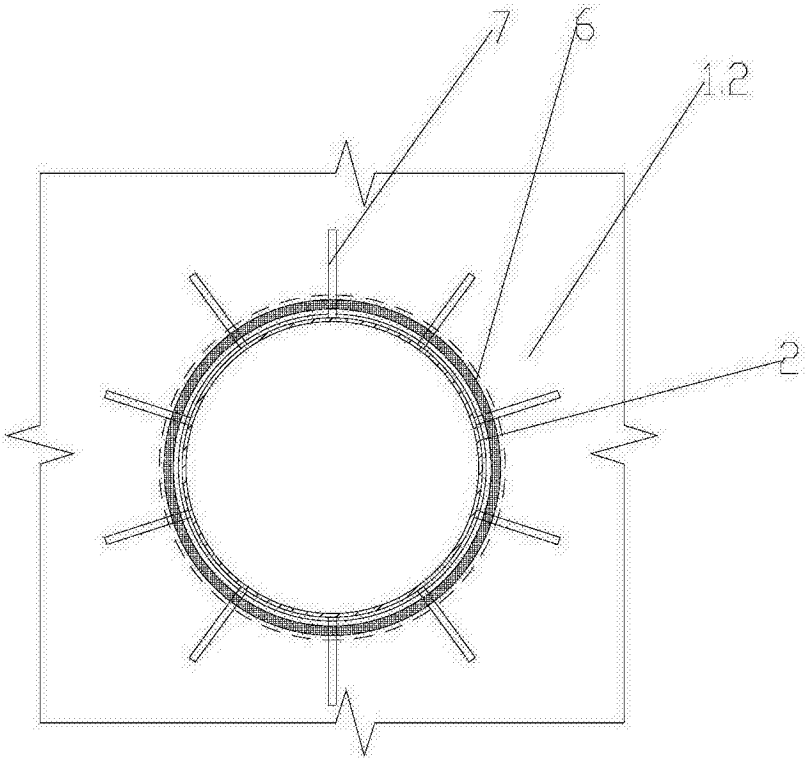


图 4

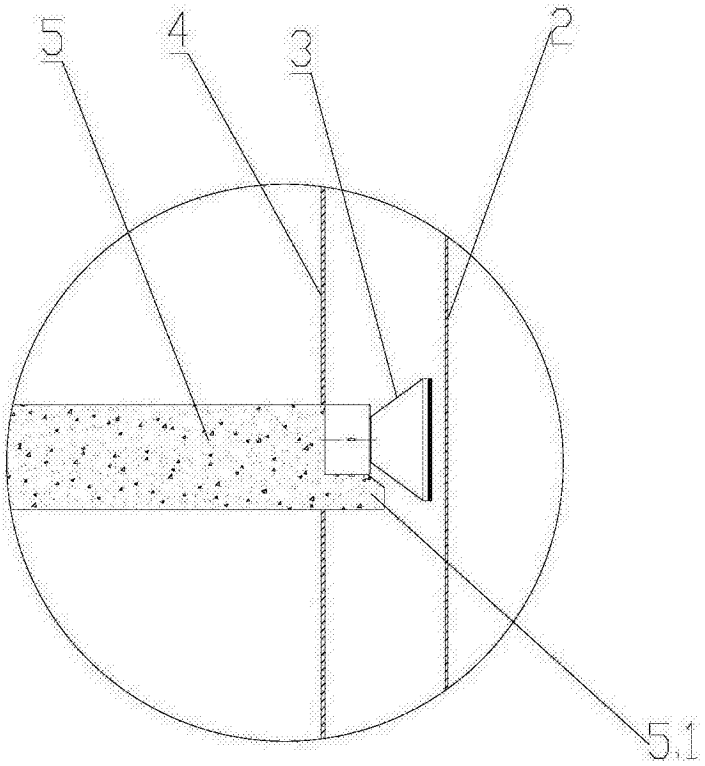


图 5

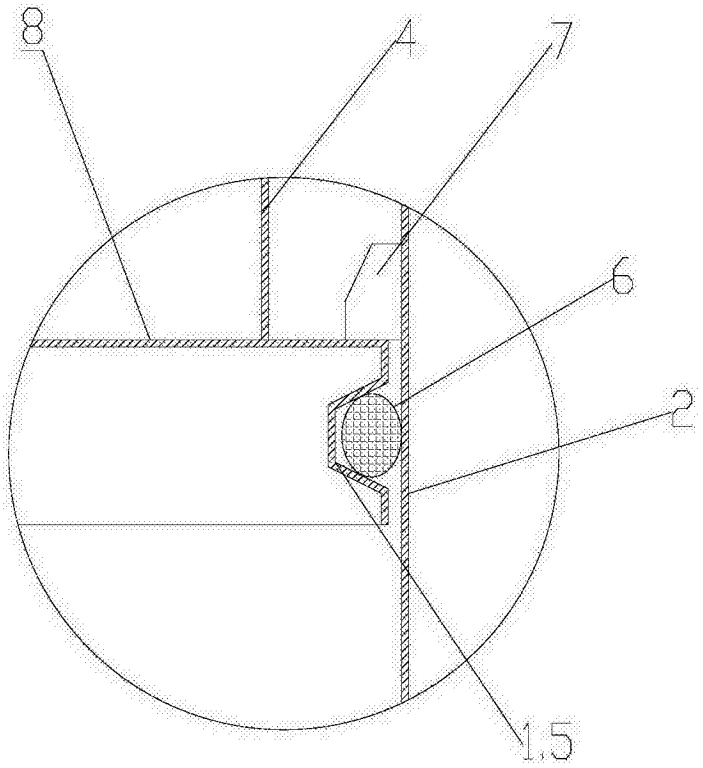


图 6

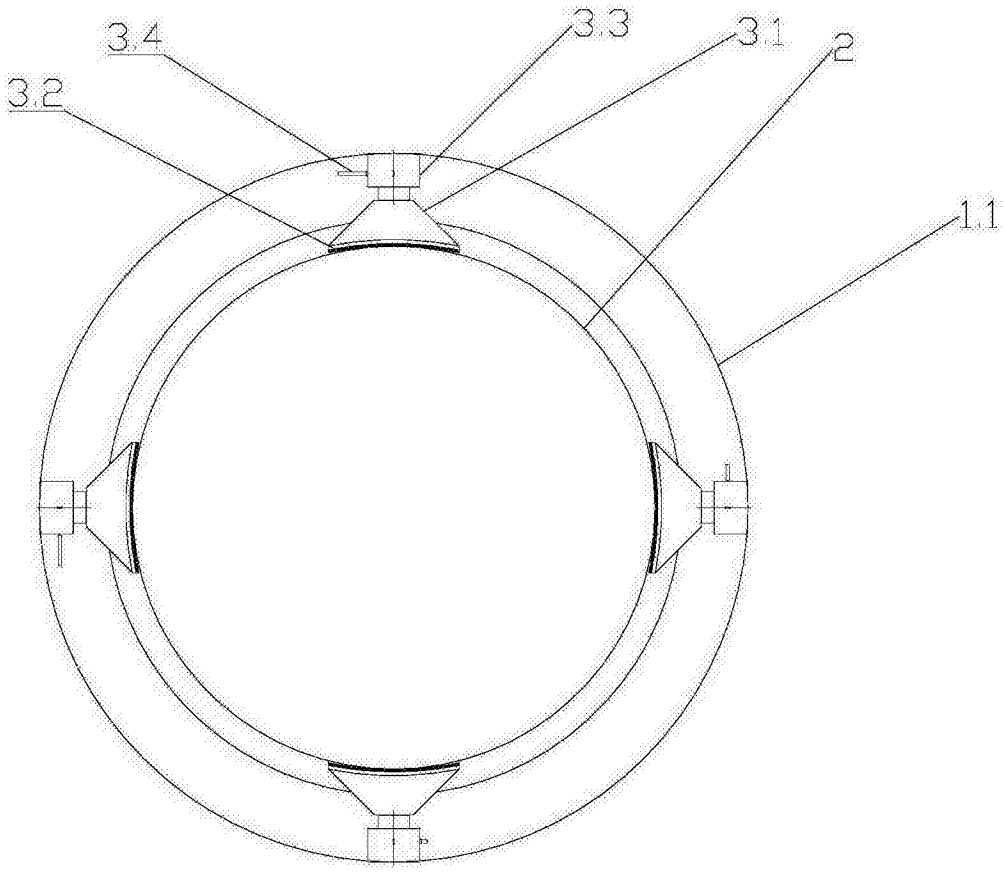


图 7

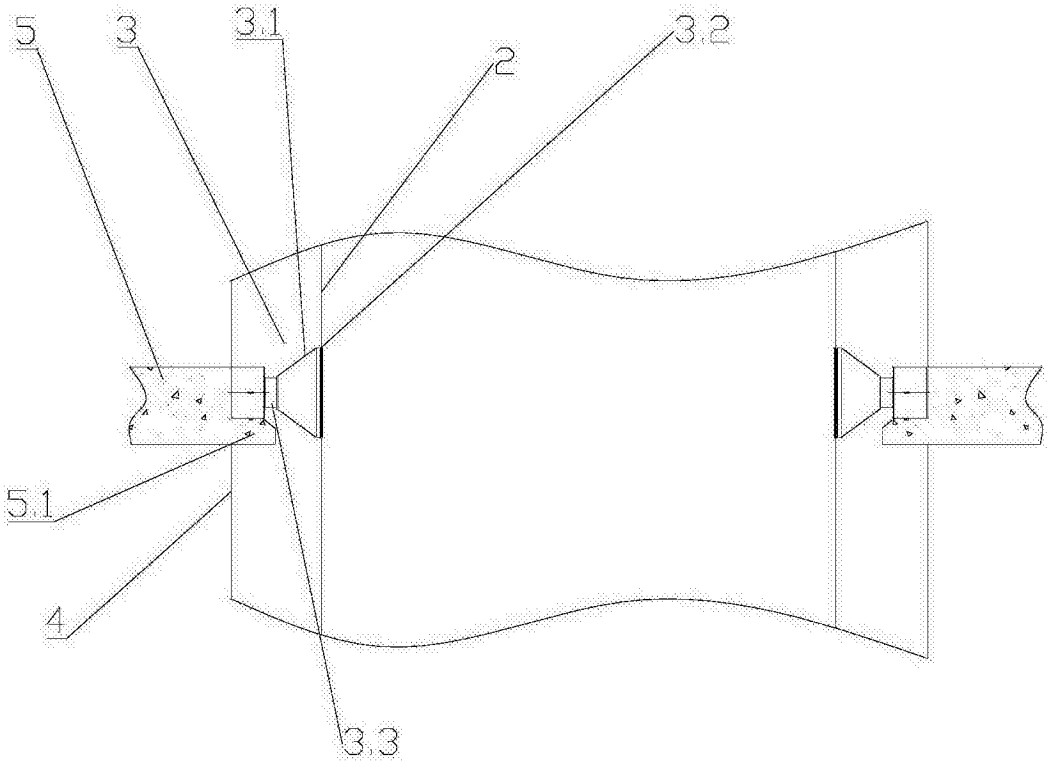


图 8

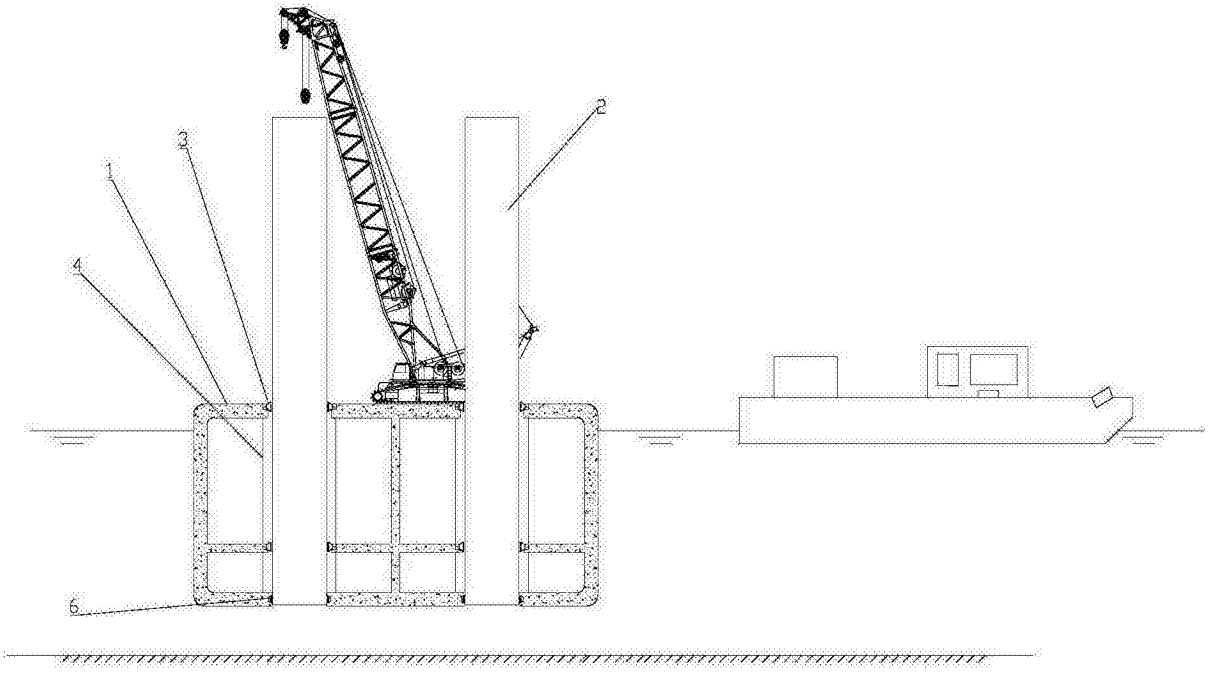


图 9

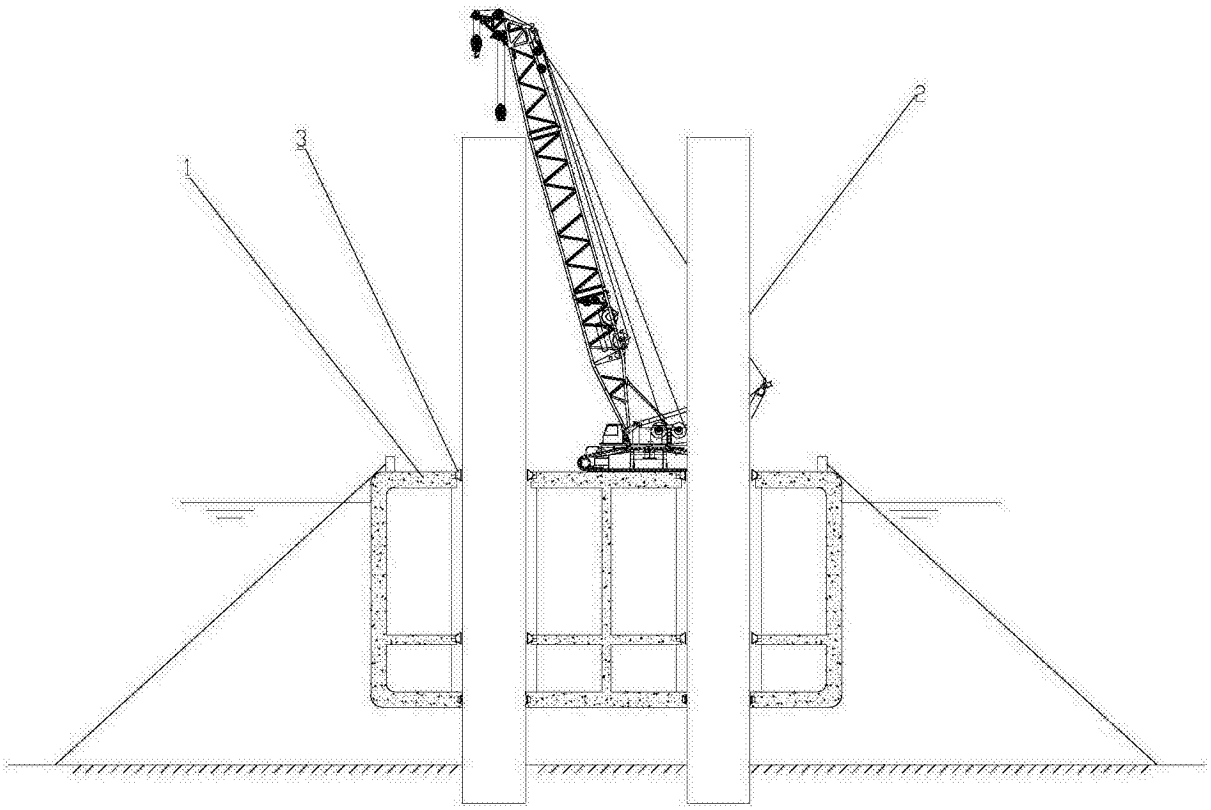


图 10

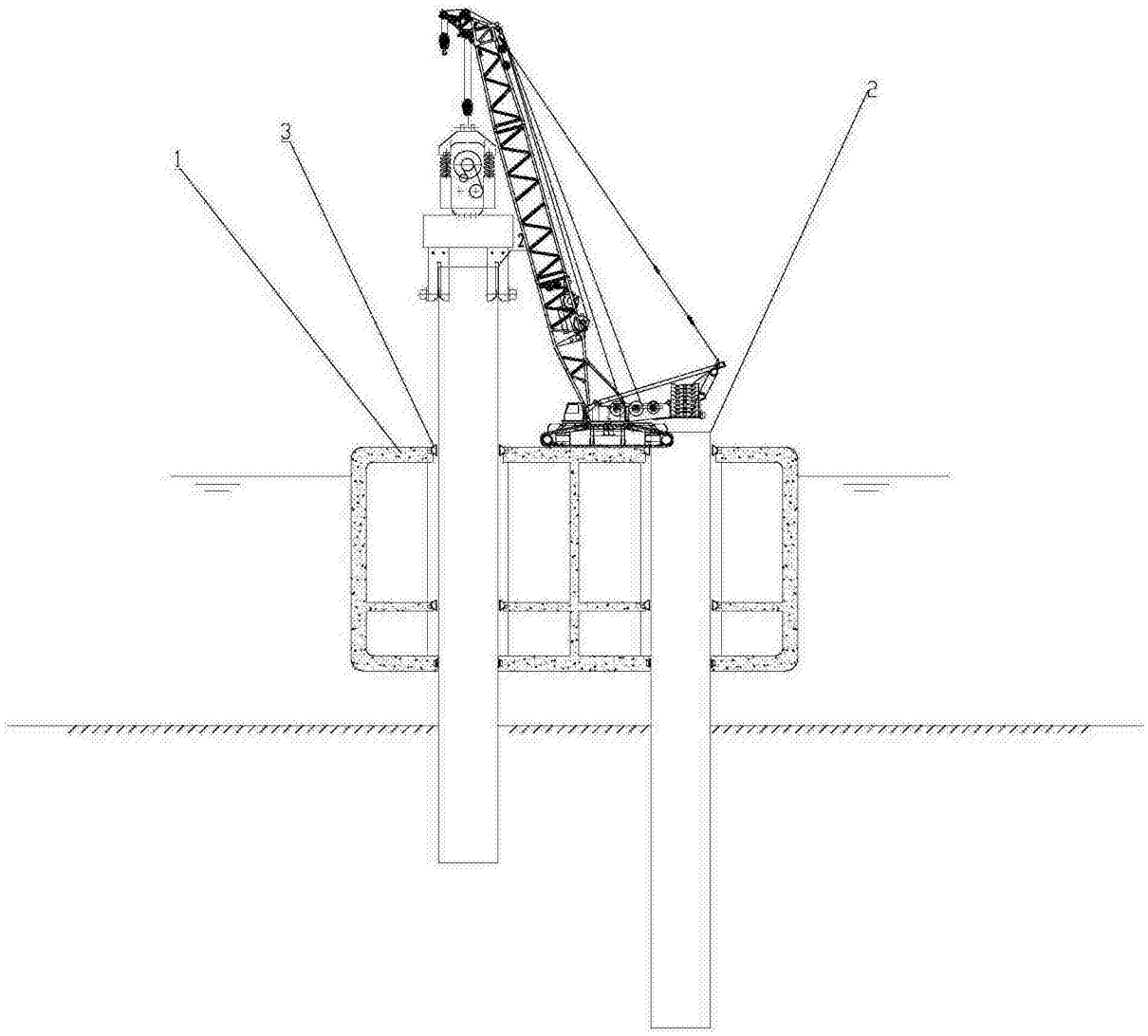


图 11

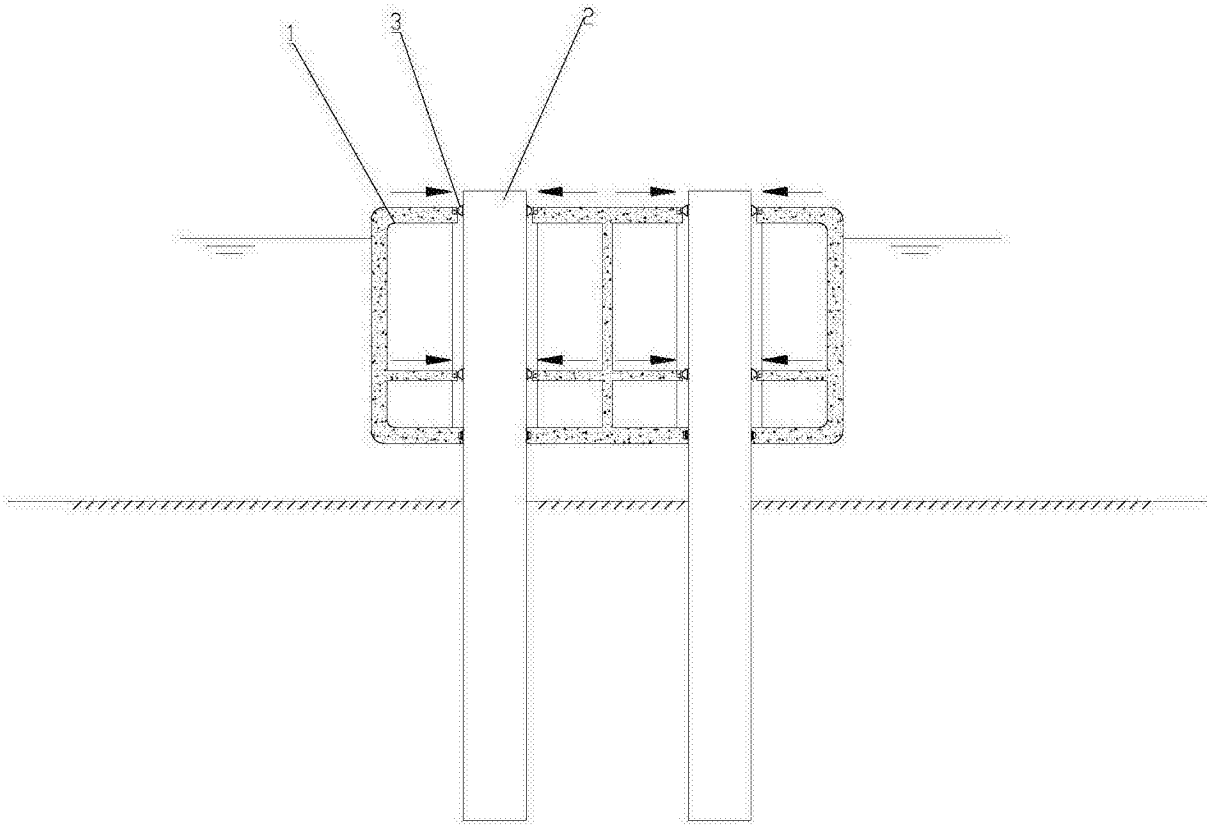


图 12

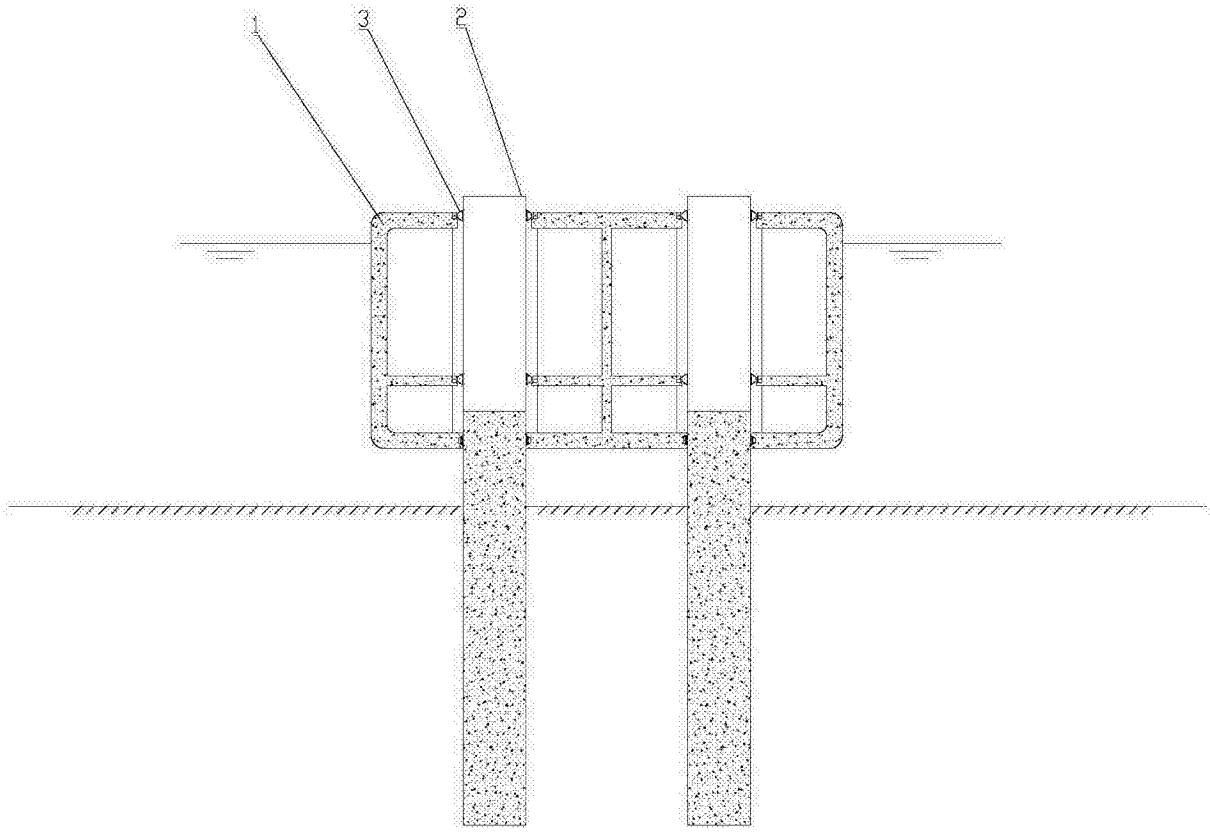


图 13

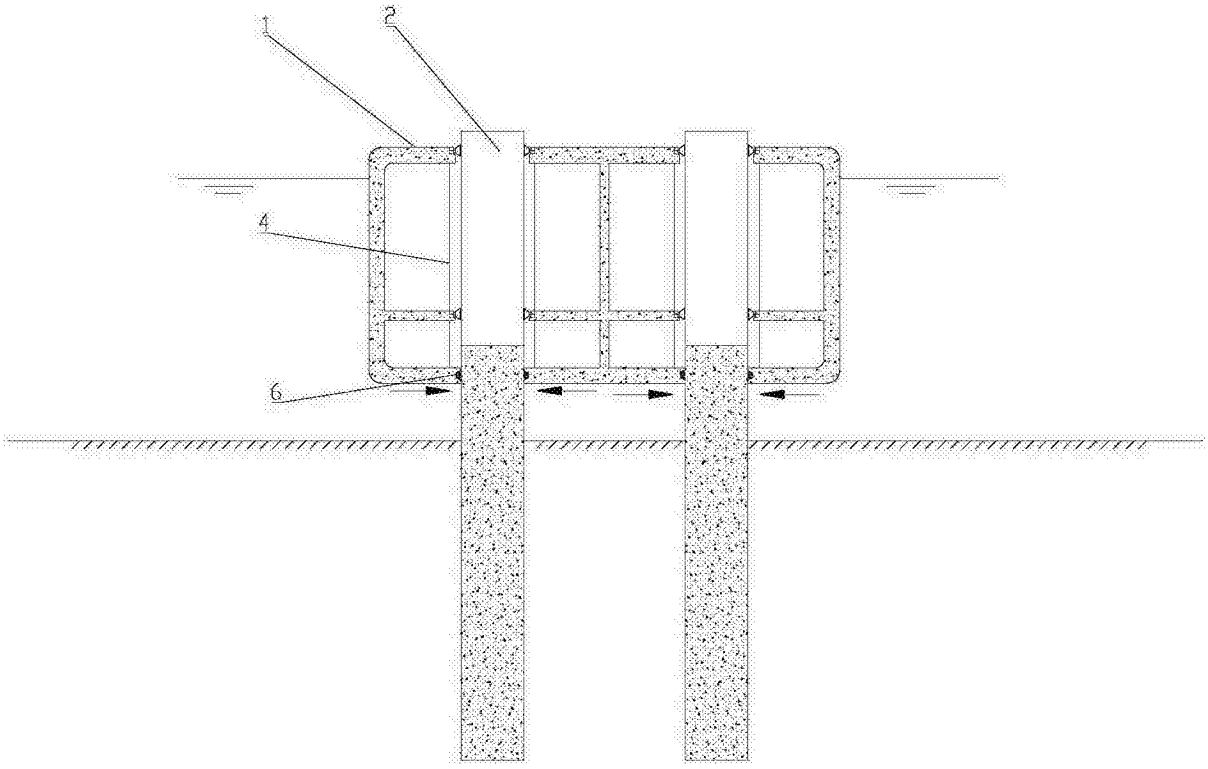


图 14

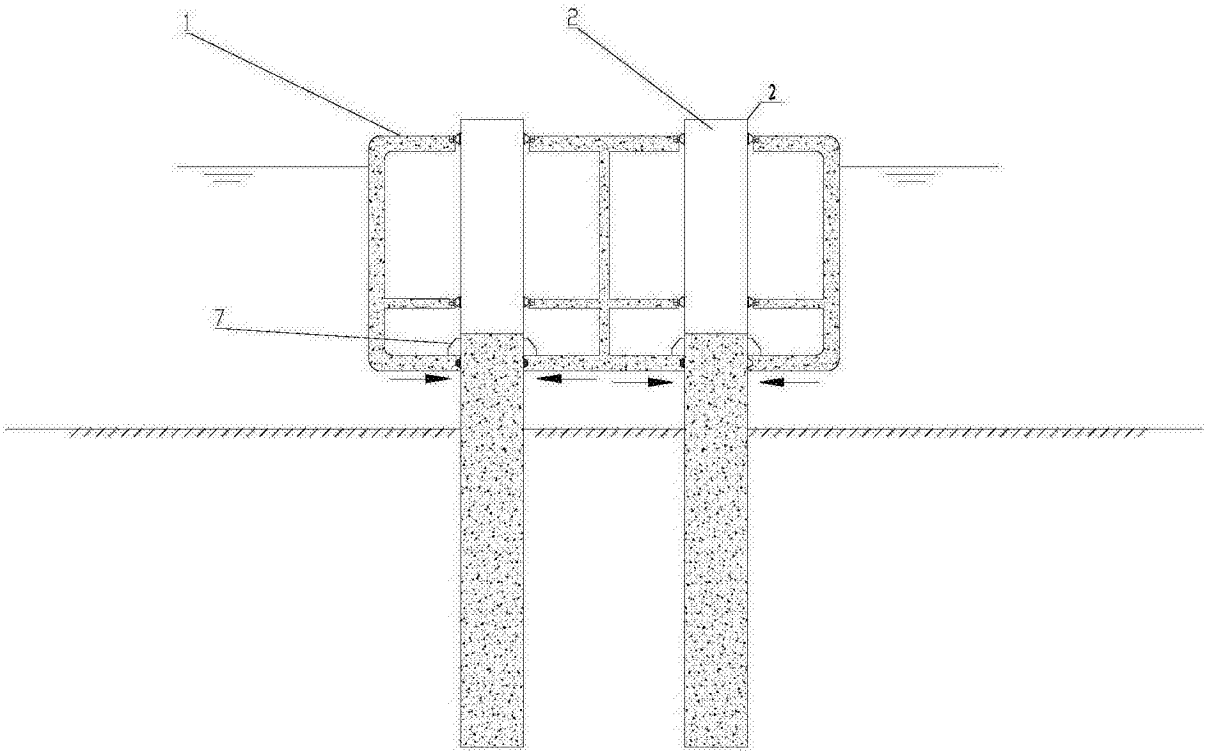


图 15

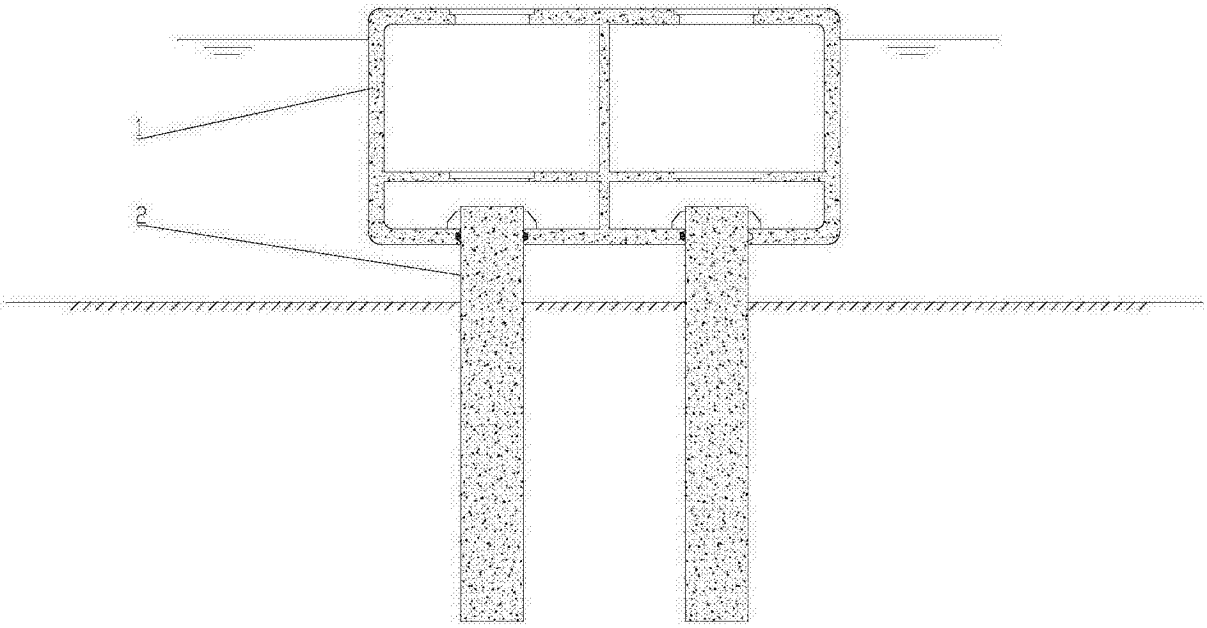


图 16

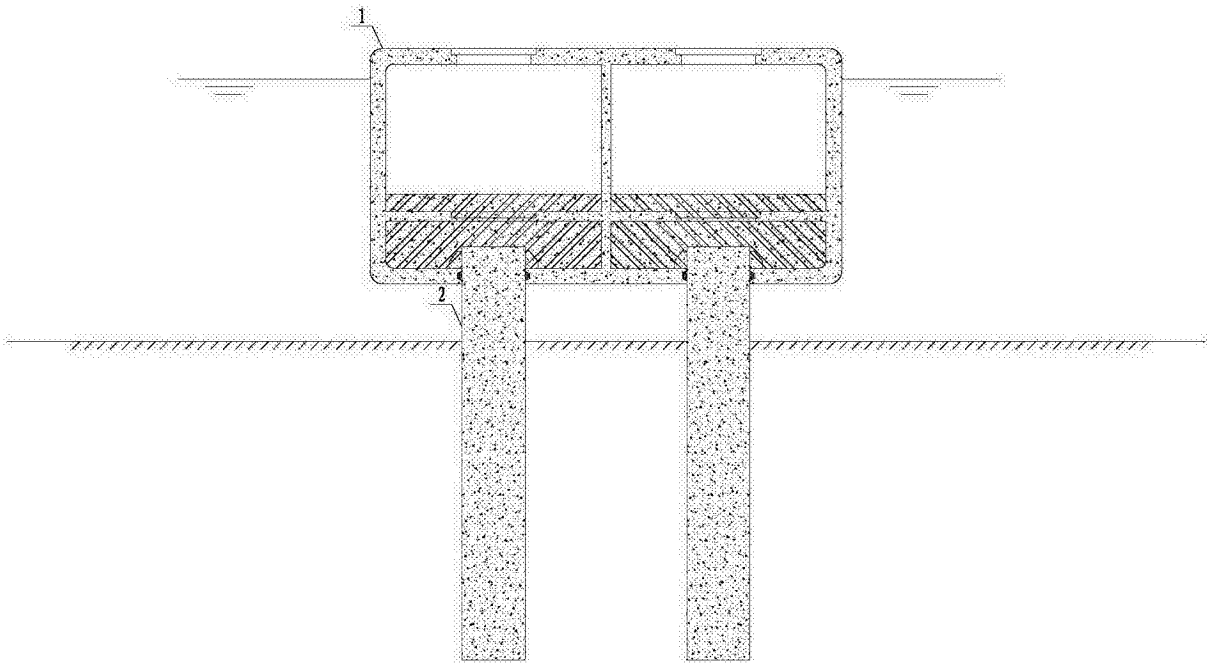


图 17