



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204608812 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201520286877. 1

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 05. 06

(73) 专利权人 中铁十六局集团第三工程有限公司

地址 313000 浙江省湖州市吴兴区湖东路
288 号

(72) 发明人 刘万国 杨铁雄 田伟权 潘寿东
楼敏

(74) 专利代理机构 湖州金卫知识产权代理事务
所(普通合伙) 33232

代理人 赵卫康 汤荷芬

(51) Int. Cl.

E02D 23/00(2006. 01)

E02D 19/04(2006. 01)

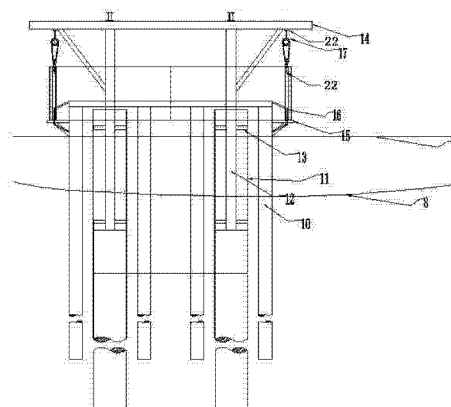
权利要求书1页 说明书6页 附图11页

(54) 实用新型名称

一种可拆卸循环利用无底钢套箱

(57) 摘要

本实用新型涉及桥梁施工领域,具体涉及一种可拆卸循环利用无底钢套箱及其施工方法。其为设置在水中承台周围的若干个独立箱体自下而上连接而成的无底闭合围堰,每个所述独立箱体由若干个箱体单元面围合而成;所述独立箱体与独立箱体之间、所述箱体单元面与箱体单元面之间通过法兰盘和螺栓连接;所述法兰盘位于套箱内侧;所述独立箱体内设置有套箱加固直撑和与所述套箱加固直撑成一锐角夹角的套箱加固斜撑;所述套箱加固斜撑的两端与同一独立箱体的相邻箱体单元面相交。采用本实用新型的无底钢套箱结构,可以不需要大型吊车,对场地的要求不高,套箱可以循环使用,节省施工成本。



1. 一种可拆卸循环利用无底钢套箱(1),其特征在于:它为设置在水中承台周围的若干个独立箱体自下而上连接而成的无底闭合围堰,每个所述独立箱体由若干个箱体单元面围合而成;所述独立箱体与独立箱体之间、所述箱体单元面与箱体单元面之间通过法兰盘和螺栓连接;所述法兰盘位于套箱内侧;

所述独立箱体内设置有套箱加固直撑(2)和与所述套箱加固直撑(2)成一锐角夹角的套箱加固斜撑(3);所述套箱加固斜撑(3)的两端与同一独立箱体的相邻箱体单元面相交。

2. 根据权利要求1所述的一种可拆卸循环利用无底钢套箱(1),其特征在于:每层所述独立箱体的高度为1.5-2.5m,每层由4个面拼装而成;所述独立箱体内侧焊接设置有吊环(22)。

3. 根据权利要求2所述的一种可拆卸循环利用无底钢套箱(1),其特征在于:所述套箱加固直撑(2)间隔设置在上下层独立箱体内。

4. 根据权利要求3所述的一种可拆卸循环利用无底钢套箱(1),其特征在于:所述套箱加固直撑(2)与所述套箱加固斜撑(3)位于同一的水平面上。

5. 根据权利要求4所述的一种可拆卸循环利用无底钢套箱(1),其特征在于:所述套箱加固直撑(2)和所述套箱加固斜撑(3)的夹角为 45° 。

6. 根据权利要求5所述的一种可拆卸循环利用无底钢套箱(1),其特征在于:设置在无底钢套箱(1)中间层的独立箱体上设置有位于同一水平面上且组合形成与独立箱体结构一致的所述套箱加固直撑(2)。

7. 根据权利要求6所述的一种可拆卸循环利用无底钢套箱(1),其特征在于:所述套箱每个面的纵向拼缝处焊接设置有角钢(21)。

8. 根据权利要求7所述的一种可拆卸循环利用无底钢套箱(1),其特征在于:所述角钢(21)上连接有设置在无底钢套箱(1)顶部的钢丝绳。

一种可拆卸循环利用无底钢套箱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及桥梁施工领域,具体涉及一种可拆卸循环利用无底钢套箱。

背景技术

[0002] 随着我国经济发展,公路、铁路大规模施工,为适应交通运输的需要,很多公路、铁路桥梁的线路设计横跨大江、大海,因而水中承台、桥墩比比皆是。在国内,水中承台的施工方法很多,包括单(双)壁钢围堰、钢套箱围堰、筑岛明挖、沉井、气压沉箱等,各种施工方法各具特点。因无底钢套箱因适用地层比较广泛,所以,无底钢套箱成为水中承台一种常用的施工方法。目前采用的施工方法很多,但都大同小异,水中承台施工时,由于钢套箱较重,钢套箱下沉时一般需要大型吊车配合,需要提供吊车场地,对场地的要求高,施工结束后,套箱都不拆除,造成材料浪费,增加工程成本。

[0003] CN102409690A(2012-4-11)公开了一种多台连续千斤顶同步下放无底双壁钢套箱围堰的施工工艺,然而该方法仍然存在上述问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是解决现有技术因钢套箱不能循环利用导致施工成本增加的困难等问题,提供一种可拆卸、循环利用、施工安全可靠、降低工程成本的一种可拆卸循环利用无底钢套箱。

[0005] 本实用新型的技术目的是通过以下技术方案得以实现的:

[0006] 一种可拆卸循环利用无底钢套箱,其为设置在水中承台周围的若干个独立箱体自下而上连接而成的无底闭合围堰,每个所述独立箱体由若干个箱体单元面围合而成;所述独立箱体与独立箱体之间、所述箱体单元面与箱体单元面之间通过法兰盘和螺栓连接;所述法兰盘位于套箱内侧;

[0007] 所述独立箱体内设置有套箱加固直撑和与所述套箱加固直撑成一锐角夹角的套箱加固斜撑;所述套箱加固斜撑的两端与同一独立箱体的相邻箱体单元面相交。

[0008] 采用本实用新型的无底钢套箱结构,可以不需要大型吊车,对场地的要求不高,套箱可以循环使用,节省施工成本。

[0009] 作为优选,每层所述独立箱体的高度为1.5-2.5m,每层由4个面拼装而成;所述独立箱体内侧焊接设置有吊环。

[0010] 采用该结构,便于吊装和拆卸,节省施工成本。

[0011] 作为优选,最底层套箱底部以上1m位置处连接法兰不上螺栓。

[0012] 采用该结构,可以在保证安全性的同时便于吊装和拆卸。

[0013] 作为优选,所述套箱加固直撑间隔设置在上下层独立箱体内。

[0014] 采用该结构,可以保证本实用新型的无底钢套箱具有足够的支撑和安全性。

[0015] 作为优选,所述套箱加固直撑与所述套箱加固斜撑位于同一水平面上。

[0016] 采用该结构,可以进一步加强本实用新型的无底钢套箱的支撑和安全性。

- [0017] 作为优选,所述套箱加固直撑和所述套箱加固斜撑的夹角为 45° 。
- [0018] 作为优选,设置在无底钢套箱中间层的独立箱体上设置有位于同一水平面上且组合形成与独立箱体结构一致的所述套箱加固直撑。
- [0019] 采用该结构,可以进一步加强本实用新型的无底钢套箱的支撑和安全性,并且节省施工材料和成本。
- [0020] 作为优选,所述套箱每个面的纵向拼缝处焊接设置有角钢。
- [0021] 更优选地,所述角钢上连接有设置在无底钢套箱顶部的钢丝绳。
- [0022] 采用该结构,便于后续吊装和拆卸,施工成本低。
- [0023] 一种可拆卸循环利用无底钢套箱的施工方法,其依次包括以下步骤:
- [0024] (1)吊装架制作与安放:吊装架安装前,先将钻孔平台上半部分拆除,留下钢管桩;将钻孔桩桩头浮浆凿除至混凝土面,把吊装架的吊架柱置于破除好的桩头上,再将吊装架与钻孔桩平台的钢管桩通过焊接固定好,同时用吊架柱支撑将吊架柱与钻孔桩护筒焊接固定,在吊梁上焊接吊环,每个吊环上安装至少一葫芦;
- [0025] (2)无底钢套箱制作:按照承台设计尺寸制作钢套箱,保证套箱内侧至承台边有至少 1m 距离,留出承台施工工作空间;
- [0026] (3)在钢管桩上安装临时托架;
- [0027] (4)安装套箱导向架:导向架通过焊接固定在钻孔平台的四个角上的钢管桩上;
- [0028] (5)在临时托架上拼装最下层套箱:用吊车将最下层套箱吊置于临时托架上,在临时托架上拼装最下层套箱;
- [0029] (6)临时托架拆除及最下层套箱下沉:将最下层套箱拼装好后,用吊梁上的葫芦将其吊起,拆除全部临时托架,将拼装好的最下层套箱下沉并使最下层套箱顶面高于水面,以方便上一层套箱与该层套箱的连接;
- [0030] (7)第二层套箱的拼装及下沉:将第二层套箱的一个箱体单元面用吊车吊置于最底层层套箱上,另用同样安装在吊梁上的葫芦将其吊住防止晃动,将第二层套箱与最底层套箱连接好后,用所述葫芦将所述第二层套箱的所述箱体单元面稍微吊起,保证最底层套箱在所述箱体单元面上的葫芦不再受力,然后将最底层套箱上不受力的葫芦拆掉,用同样的方法将另外箱体单元面的葫芦拆掉;然后将拼装好的套箱下沉,下沉时注意要将独立箱体的箱体单元个面同步下沉;
- [0031] (8)重复步骤 (7),在第二层套箱上拼装第三层套箱,在第三层套箱上拼装第四层套箱,……直至套箱下沉到设计位置;
- [0032] (9)拆除吊装架,拔出钻孔平台的钢管桩;
- [0033] (10)若步骤 (8) 套箱不能靠自重下沉至设计位置,则在完成步骤 (9) 后,利用吊装架的型钢,将型钢铺设在套箱顶,在型钢上安放钢水箱,然后往钢水箱里注水直至钢套箱下沉至设计位置;
- [0034] (11)逐步将套箱内的水排除,随着套箱内水位的下降在套箱内逐步加设内支撑,达到要求后,清除套箱内淤泥至设计标高,在套箱底部加设木支撑,然后施作垫层混凝土;
- [0035] (12)套箱拆除:待承台、墩身施工完毕就可以将套箱拆除,拆除前用角钢与套箱每个面的纵向拼缝焊接几个点,作为临时连接,角钢纵向间距约 1m,在每个角钢上栓上钢丝绳并将钢丝绳编号,将所有钢丝绳临时固定在套箱顶,放置待用,除套箱顶层顶部外,将套箱其

他各层每个角的连接螺栓拆卸下来,检查确认没有连接螺栓后,往套箱内注水减少套箱内外水压差,随着水位逐渐上升从下至上逐步将所有内支撑全部拆除,待套箱内外没有水压差,开始拆除套箱:整个套箱分四次拆除,每次拆除一个单元面,拆除时须将欲拆除的面与跟该拆除面相连接的面的临时连接角钢用吊车通过之前栓在角钢上的钢丝绳从下至上逐个吊起直至角钢完全脱离套箱,角钢脱离套箱后,在该单元面的吊环上栓上钢丝绳,吊车通过钢丝绳吊住该单元面,拆除该单元面与相邻单元面的其他连接螺栓,解除该单元面与相邻单元面的连接,使该单元面成为独立面,与其他单元面无任何连接,用吊车将该单元面吊离至岸上,用同样的办法将套箱的其他单元面逐一拆除。

[0036] 本实用新型最下层套箱即第一层套箱;本实用新型导向架可以起到导向、定位作用,通过导向架的作用可以将套箱下沉至预定位置。导向架焊接在钢管桩上,保证套箱在下沉时各个面的轴线不会偏离预定位置。套箱拼装好之后,不论是否下沉到设计位置,都进行步骤 9,没下沉到设计位置就进行步骤 10;若已经下沉到设计位置,则跳过步骤 10,进行步骤 11。在套箱底部加设木支撑,其目的是增加套箱的安全性,施作垫层混凝土,垫层混凝土将木支撑埋住,木支撑不再取出。

[0037] 作为优选,所述步骤(10)往钢水箱里注水,若注满水后还是不能下沉,则用振动锤振动钢水箱,直至钢套箱下沉至设计位置。

[0038] 作为优选,吊装架由 4 根吊架柱、4 根吊梁、吊梁上的 8 个吊环及支撑件组成;所述每根吊梁安装两个 2 个吊环。

[0039] 为确保吊梁能安全吊起整个套箱,在制作吊装架时要通过计算确定吊梁的型钢尺寸。在每个吊环上安装一个葫芦。吊环焊接在吊梁上。吊环的位置:保证安装在吊环上的葫芦吊起套箱后,套箱的轴线在设计位置。

[0040] 如此,在套箱拆卸时不需要大型吊车配合。层与层之间、面与面之间通过法兰盘连接,法兰盘位于套箱内侧,最底层套箱(第一层套箱)底部 1m 左右连接法兰不上螺栓。套箱内侧焊接吊环,其竖轴线与吊梁上的吊环的竖轴线在同一直线上。

[0041] 作为优选,所述步骤(5)临时托架安装在钻孔平台最外围的钢管桩上,临时托架采用工字钢,通过焊接固定在最外围的钢管桩上;所述步骤(8)拼装时套箱的连接缝处采用 8-10mm 橡胶板作防水垫,在十字交叉缝的地方采用原子灰跟棉絮进行加强封堵。

[0042] 临时托架略高于水面,方便在托架上拼装最底层套箱(第一层套箱)。临时托架给套箱一个拼装平台,可以防止套箱左右晃动而不便于拼装。

[0043] 作为优选,用角钢对套箱进行焊接时,焊缝不穿过套箱的纵向拼缝。

附图说明

[0044] 图 1 是本实用新型实施例的钻孔平台钢管桩及吊装架平面示意图;

[0045] 图 2 是本实用新型实施例的吊装架立面示意图;

[0046] 图 3 是本实用新型实施例的最底层套箱拼装好后示意图;

[0047] 图 4 是本实用新型实施例套箱加固主视图;

[0048] 图 5 是本实用新型实施例套箱加固俯视图;

[0049] 图 6 是本实用新型实施例箱体单元面与角钢连接示意图;

[0050] 图 7 是本实用新型可拆卸循环利用无底钢套箱整体示意图;

- [0051] 图 8 是本实用新型可拆卸循环利用无底钢套箱俯视示意图；
- [0052] 图 9 是本实用新型可拆卸循环利用无底钢套箱与河床、河面和承台组合的正视示意图；
- [0053] 图 10 是本实用新型图 6 放大部分即拆除套箱前角钢跟套箱纵向拼缝连接示意图；
- [0054] 图 11 是本实用新型在套箱顶加设水箱示意图；
- [0055] 其中,1- 套箱 ;2- 套箱加固直撑 ;3- 套箱加固斜撑 ;4- 圆木 ;5- 承台 ;6- 垫层 ;7- 钻孔桩 ;8- 河床 ;9- 河面 ;10- 钢管桩 ;11- 护筒 ;12- 吊架柱 ;13- 吊架柱支撑 ;14- 吊梁 ;15- 临时托架 ;16- 导向架 ;17- 葫芦 ;18- 钻孔桩平台 ;19- 型钢 ;20- 钢水箱 ;21- 角钢 ;22- 吊环 ;23- 牛腿 ;24- 焊缝 ;25- 纵向拼缝。

具体实施方式

[0056] 以下结合附图对本实用新型作进一步详细说明。

[0057] 如图 1- 图 10 所示,可拆卸循环利用无底钢套箱 1,其为设置在水中承台周围的若干个独立箱体自下而上连接而成的无底闭合围堰,每个独立箱体由若干个箱体单元面围合而成;独立箱体与独立箱体之间、箱体单元面与箱体单元面之间通过法兰盘和螺栓连接;法兰盘位于套箱内侧;独立箱体内设置有套箱加固直撑 2 和与套箱加固直撑 2 成一锐角夹角的套箱加固斜撑 3;套箱加固斜撑 3 的两端与同一独立箱体的相邻箱体单元面相交。例如每层独立箱体的高度为 1.5-2.5m,每层由 4 个面拼装而成;独立箱体内侧焊接设置有吊环 22。

[0058] 从安全性和施工成本考虑,最底层套箱底部以上 1m 位置处连接法兰不上螺栓。套箱加固直撑 2 间隔设置在上下层独立箱体内。套箱加固直撑 2 与套箱加固斜撑 3 位于同一水平面上。套箱加固直撑 2 和套箱加固斜撑 3 的夹角为 45° 。设置在无底钢套箱 1 中间层的独立箱体上设置有位于同一水平面上且组合形成与独立箱体结构一致的套箱加固直撑 2。

[0059] 为了便于拆卸,箱体单元面连接处点焊连接有角钢 21;角钢 21 上连接有设置在无底钢套箱 1 顶部的钢丝绳。如图 10 所示,用角钢 21 对套箱进行焊接时,焊缝 24 不穿过套箱的纵向拼缝 25。本例中水中承台尺寸为 $7\text{m} \times 7\text{m} \times 2.5\text{m}$ (长*宽*高),河中淤泥较深,河岸场地有限,大型吊车吊装作业难以实施,只能用小型吊车配合施工,本例中使用的是 25t 汽车吊。本例水中承台墩身使用可拆卸循环使用无底钢套箱的施工方法按以下步骤进行:

[0060] ① 吊装架制作与安放:吊装架安装前,先将钻孔平台上半部分拆除,留下钢管桩 10。吊装架如图 1、图 2 所示,将钻孔桩 7 桩头浮浆凿除至混凝土面,把吊装架的吊架柱 12 置于破除好的桩头上,再将吊装架与钻孔桩平台 18 的钢管桩 10 通过焊接固定好,同时用吊架柱支撑 13 将吊架柱 12 与钻孔桩护筒 11 焊接固定,在吊梁上焊接吊环,每个吊环上安装 1 葫芦 17。吊装架由 4 根吊架柱 12、4 根吊梁 14、吊梁上的 8 个吊环每根吊梁 2 个吊环及支撑件组成。为确保吊梁 14 能安全吊起整个套箱,在制作吊装架时要通过计算确定吊梁 14 的型钢尺寸。在每个吊环上安装一个葫芦。吊环焊接在吊梁上。吊环的位置:保证安装在吊环上的葫芦 17 吊起套箱后,套箱的轴线在设计位置。

[0061] ② 无底钢套箱制作:按照承台设计尺寸制作钢套箱 1,保证套箱内侧至承台边约

有 1m 距离,留出承台施工工作空间。

[0062] 将无底钢套箱分成若干层,每层的高度约为 2m,每层由 4 个面拼装而成。如此,在套箱拆卸时不需要大型吊车配合。层与层之间、面与面之间通过法兰盘连接,法兰盘位于套箱内侧,最底层套箱第一层套箱底部 1m 左右连接法兰不上螺栓。套箱内侧焊接吊环,其竖轴线与吊梁上的吊环的竖轴线在同一直线上。本例中无底钢套箱由 4 层组成,从上至下每层的高度分别为:1m+2m+2m+2m,套箱每层由 4 个面组成,四个角设成圆角,拼缝在角上过来一点,离角约 40cm 左右;层与层、面与面通过法兰连接。

[0063] ③ 在钢管桩 10 上安装临时托架 15。临时托架 15 安装在钻孔平台 18 最外围的钢管桩 10 上,临时托架采用工字钢,通过焊接固定在最外围的钢管桩上。临时托架略高于水面,方便在托架上拼装最底层套箱第一层套箱。

[0064] ④ 安装套箱导向架:导向架 16 通过焊接固定在钻孔平台的四个角上的钢管桩 10 上。导向架 16 可以起到导向、定位作用,通过导向架 16 的作用可以将套箱下沉至预定位置。导向架焊接在钢管桩 10 上,保证套箱在下沉时各个面的轴线不会偏离预定位置

[0065] ⑤ 在临时托架 15 上拼装最下层套箱即第一层套箱:用吊车将最下层套箱吊置于临时托架 15 上,在临时托架 15 上拼装最下层套箱即第一层套箱。临时托架 15 给套箱一个拼装平台,可以防止套箱左右晃动而不便于拼装。

[0066] ⑥ 临时托架拆除及最底层套箱即第一层套箱下沉:将最底层的套箱即第一层套箱拼装好后,用吊梁上的 8 个葫芦 17 将其吊起,拆除全部临时托架 15,将拼装好的最下层套箱即第一层套箱下沉至套箱顶面略高于水面,以方便上一层套箱与该层套箱的连接。

[0067] ⑦ 第二层套箱的拼装及下沉:将第二层套箱的一个面用吊车吊置于最底层套箱第一层套箱上,另用 2 个葫芦(同样安装在吊梁上)将其吊住防止晃动,将第二层套箱与最底层套箱即第一层套箱连接好后,用这 2 个葫芦将套箱该面稍微吊起,保证最底层套箱即第一层套箱在该面上的两个葫芦 7 不再受力,然后将最底层套箱即第一层套箱上不受力的那两个葫芦拆掉,用同样的方法将另外 3 个面的葫芦拆掉。拼装时套箱的连接缝处采用 8-10mm 橡胶板作防水垫,在十字交叉缝的地方采用原子灰跟棉絮进行加强封堵,将拼装好的套箱下沉,下沉时注意要 4 个面同步下沉。

[0068] ⑧ 重复步骤⑦,在第二层套箱上拼装第三层套箱,在第三层套箱上拼装第四层套箱,……直至套箱下沉到设计位置。

[0069] ⑨ 拆除吊装架,拔出钻孔平台的钢管桩 10。

[0070] ⑩ 若在步骤⑧套箱不能靠自重下沉至设计位置,则在完成步骤⑨后,利用吊装架的型钢 19,将型钢 19 铺设在套箱顶,在型钢上安放钢水箱 20,然后往钢水箱里注水,若注满水后还是不能下沉,则用振动锤振动钢水箱,直至钢套箱下沉至设计位置。下沉到设计位置后,将水箱 20 及型钢 19 拆除。

[0071] ⑪ 逐步将套箱内的水排除,随着套箱内水位的下降在套箱内逐步加设内支撑进行加固,达到要求后,清除套箱内淤泥至设计标高,在套箱底部加设木支撑例如圆木 4,然后施作混凝土垫层 6,下一步破除桩头,施工承台及墩身。

[0072] ⑫ 套箱拆除:待承台、墩身施工完毕就可以将套箱拆除,拆除前用角钢与套箱 4 个面的纵向拼缝进行焊接,焊缝在套箱连接缝处断开,见图 5,作为临时连接,在每个角钢上栓

上 1 根钢丝绳并将钢丝绳编号,将所有钢丝绳临时固定在套箱顶,放置待用,除套箱顶层顶部外,将套箱其他各层 4 个面与面的连接螺栓拆卸下来,若最底层套箱即第一层套箱有连接螺栓在淤泥里面,则应清除部分淤泥然后将淤泥里的螺栓也拆卸下来,检查确认没有连接螺栓后,往套箱内注水减少套箱内外水压差,随着水位逐渐上升从下至上逐步将所有内支撑全部拆除,待套箱内外没有水压差,开始拆除套箱:整个套箱分四次拆除,每次拆除一个单元面,拆除时须将欲拆除的面与跟该拆除面相连接的面的临时连接角钢 21 用吊车通过之前栓在角钢 21 上的钢丝绳从下至上逐个吊起直至角钢 21 完全脱离套箱,角钢 21 脱离套箱后,在该单元面的吊环上栓上钢丝绳,吊车通过钢丝绳吊住该单元面,拆除该单元面与相邻单元面的其他连接螺栓,解除该单元面与相邻单元面的连接,使该单元面成为独立面,与其他单元面无任何连接,用吊车将该单元面吊离至岸上,用同样的办法将套箱的其他单元面逐一拆除。

[0073] 使用本实用新型,结果表明,可以不需要大型吊车,对场地的要求不高,套箱可以循环使用,节省施工成本。

[0074] 本具体实施例仅仅是对本实用新型的解释,其并不是对本实用新型的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本实用新型的权利要求范围内都受到专利法的保护。

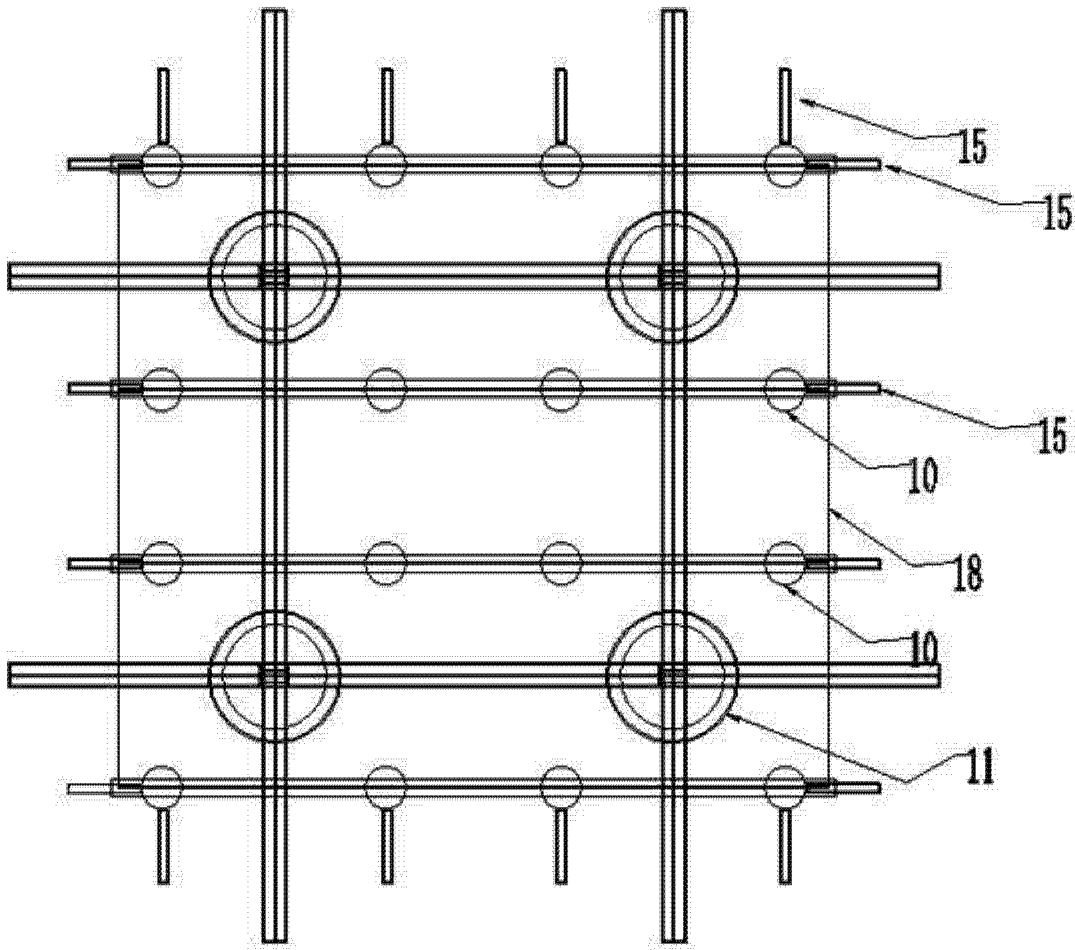


图 1

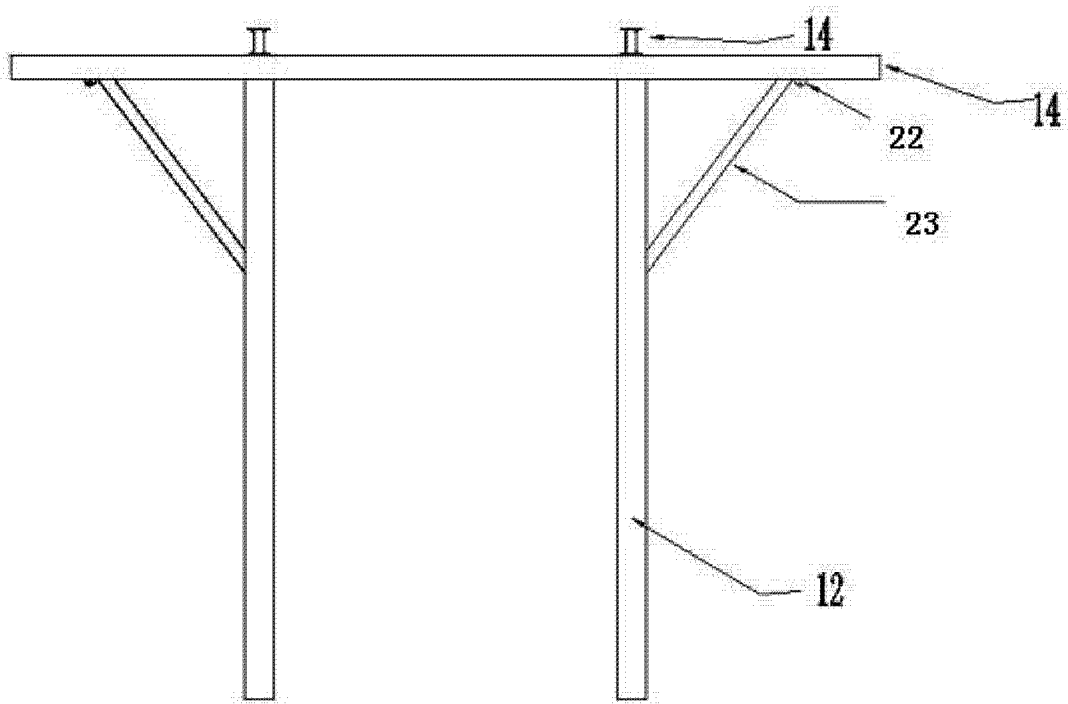


图 2

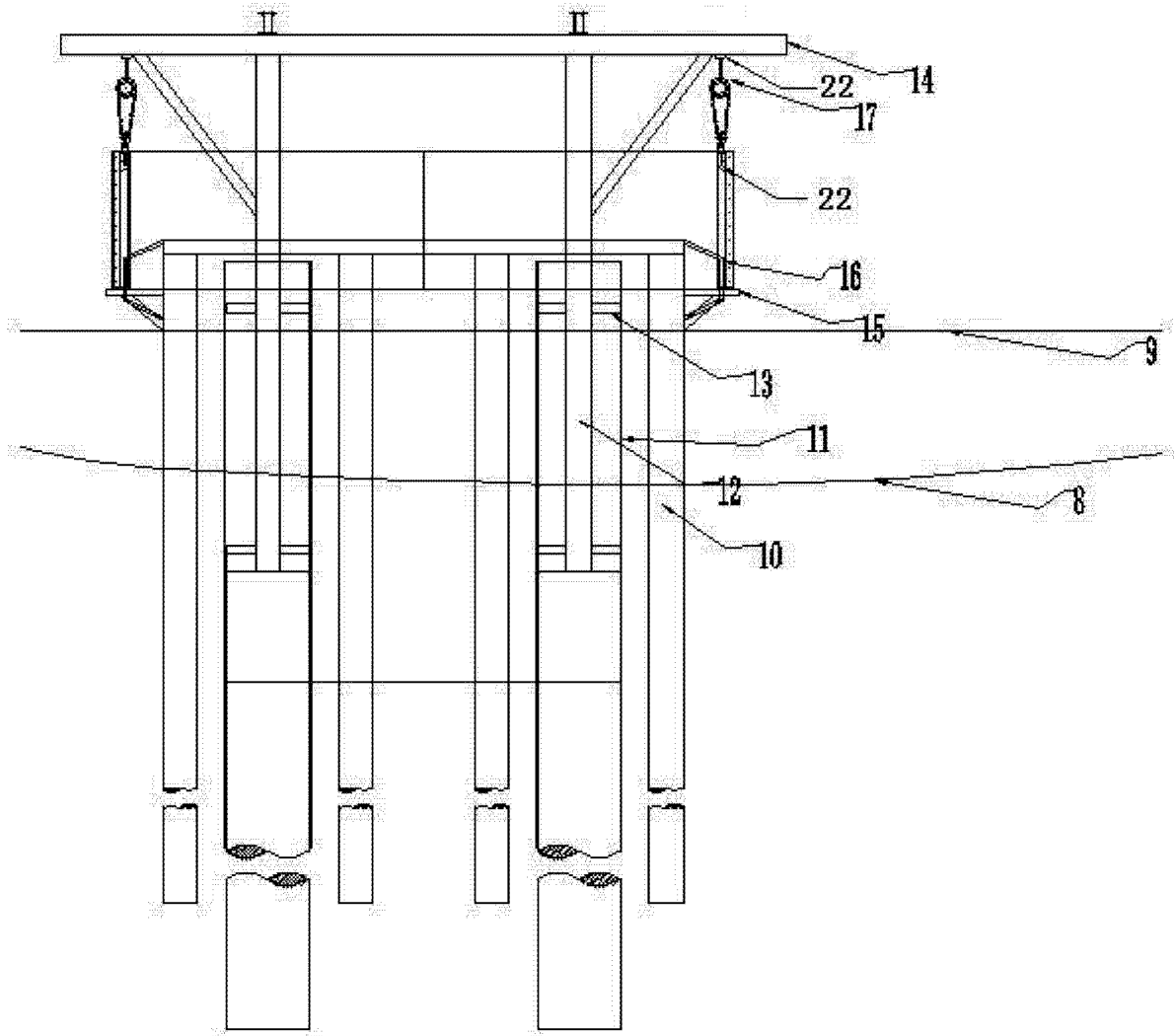


图 3

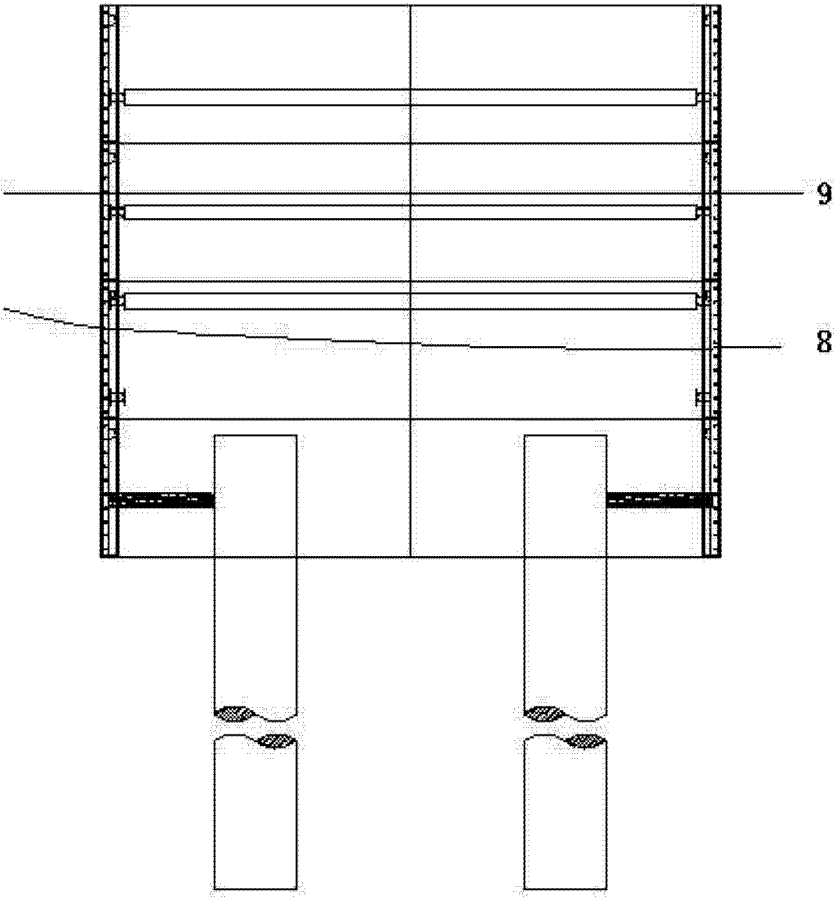


图 4

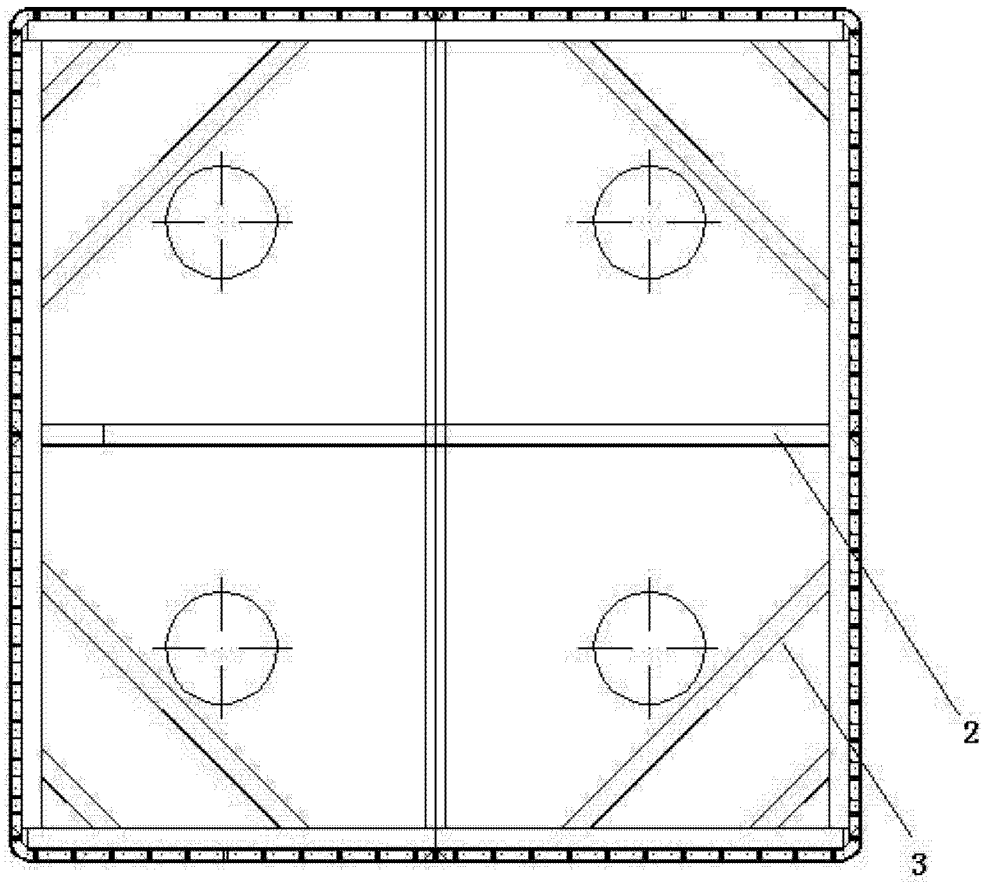


图 5

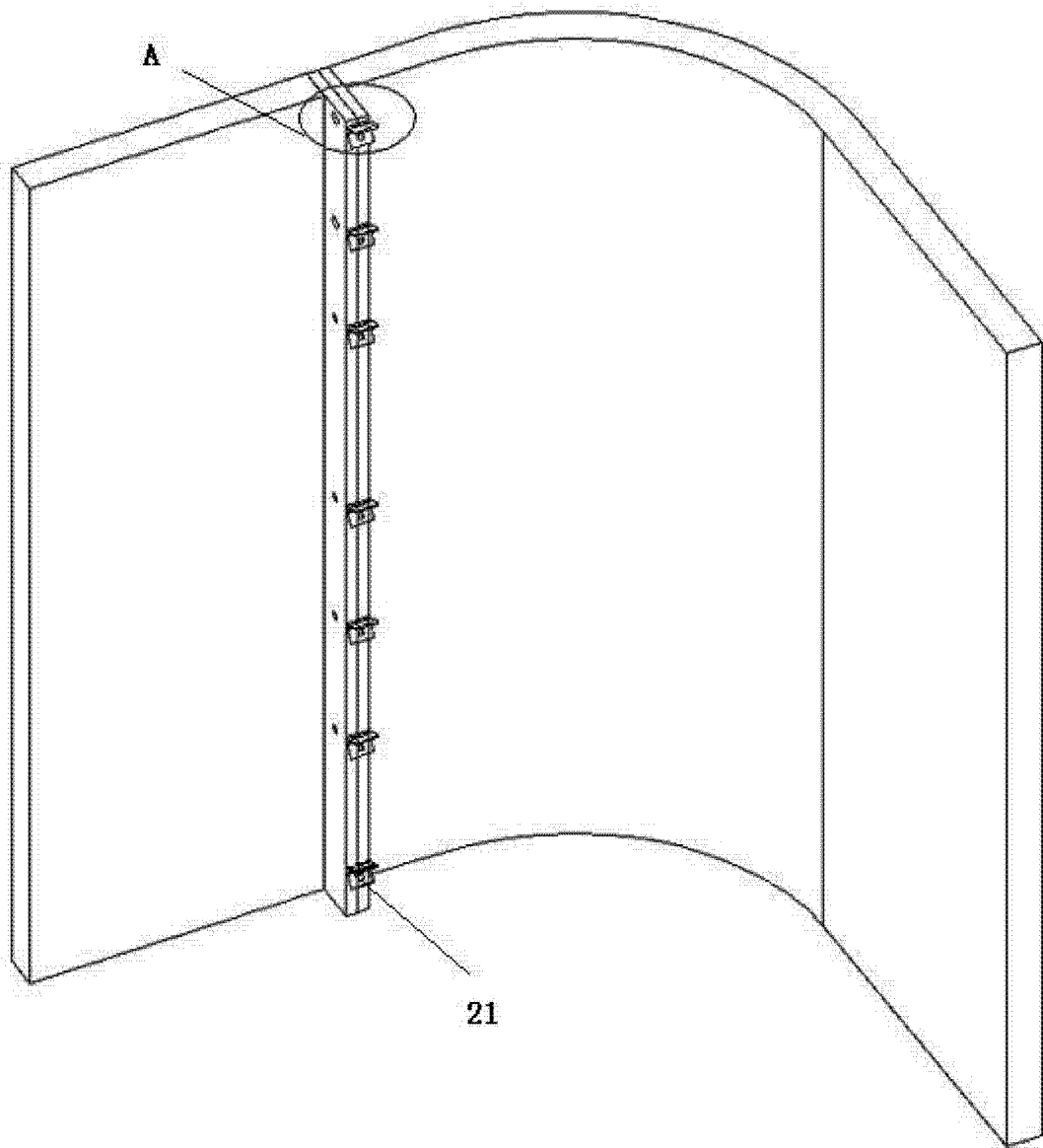


图 6

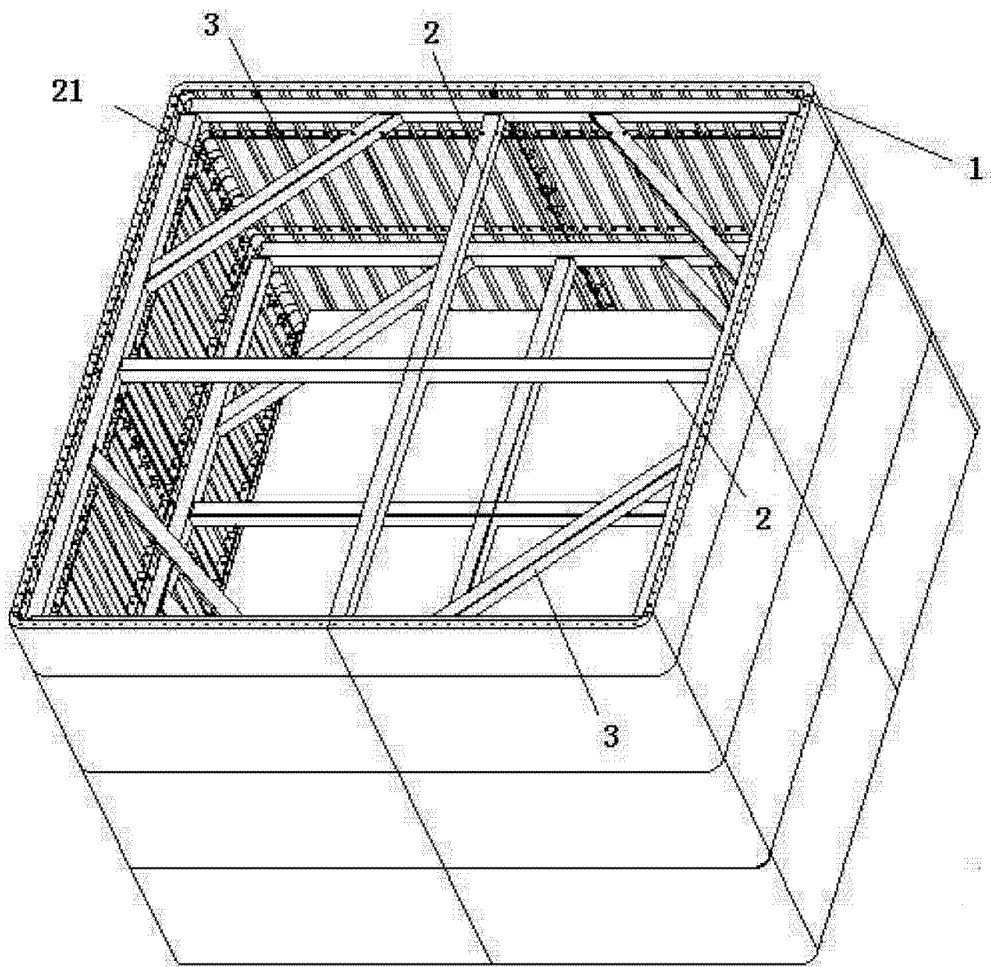


图 7

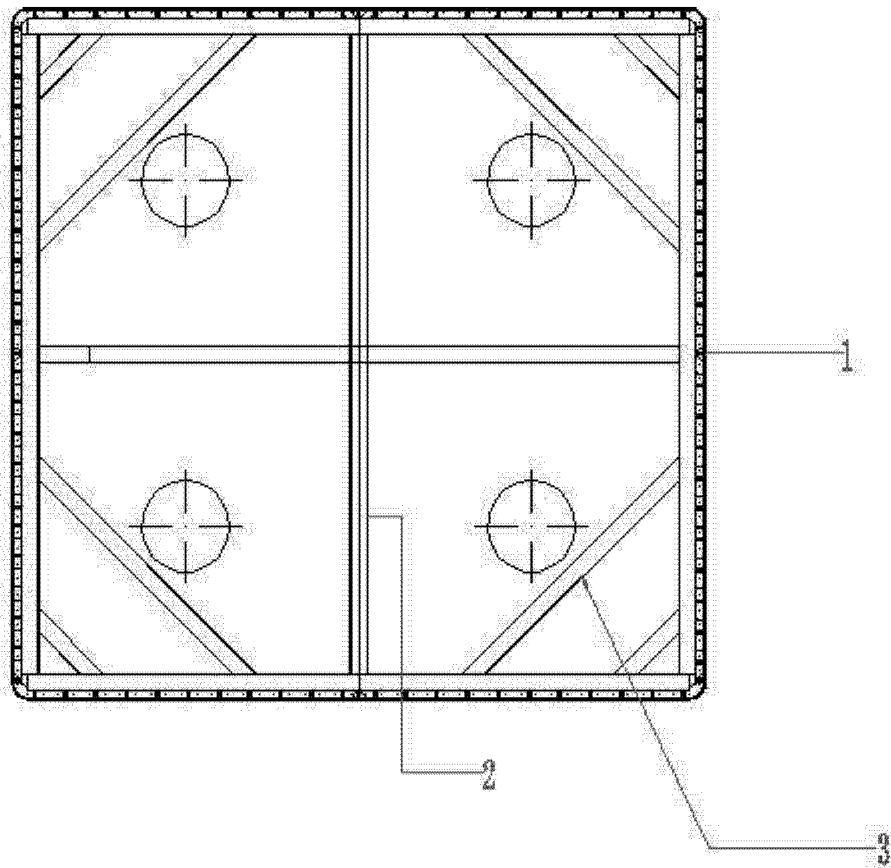


图 8

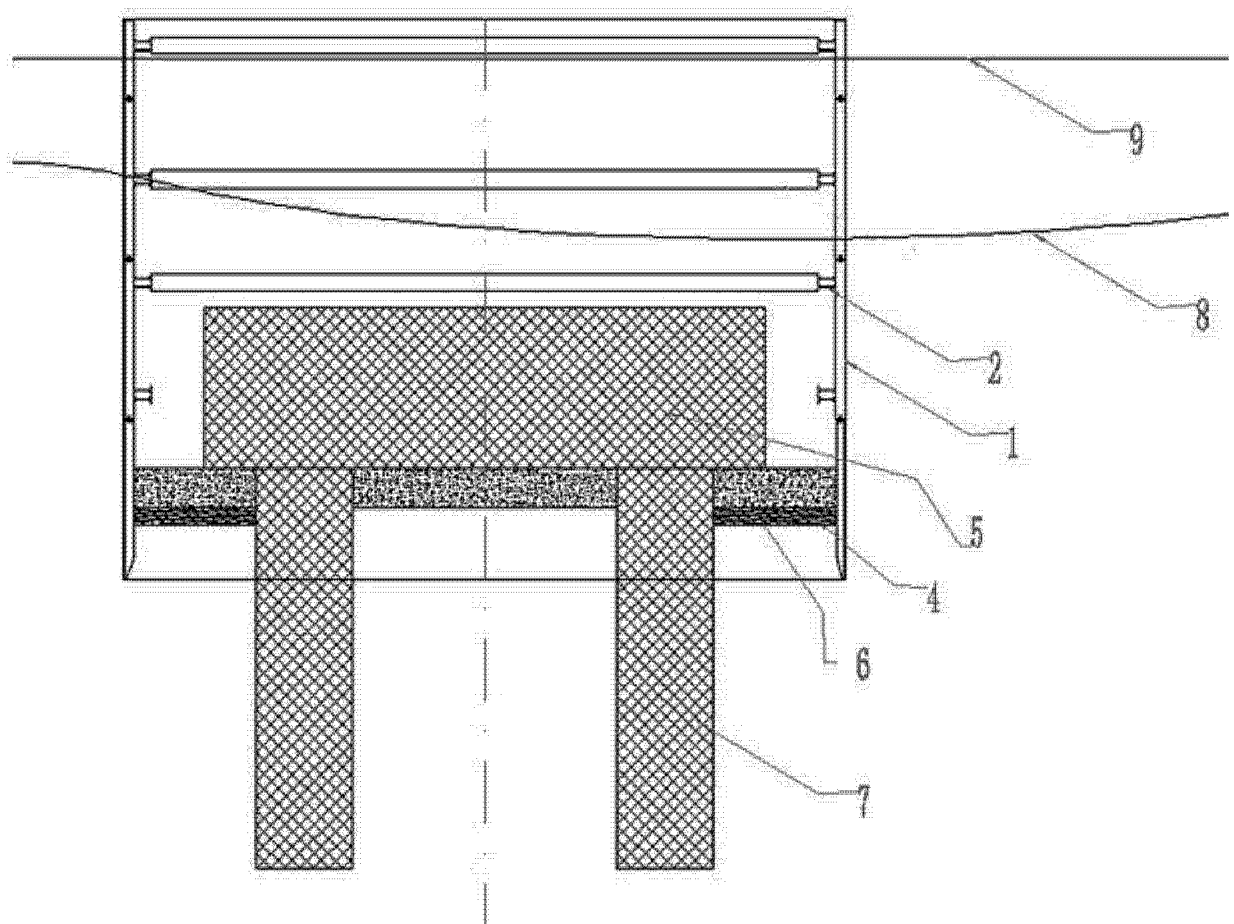


图 9

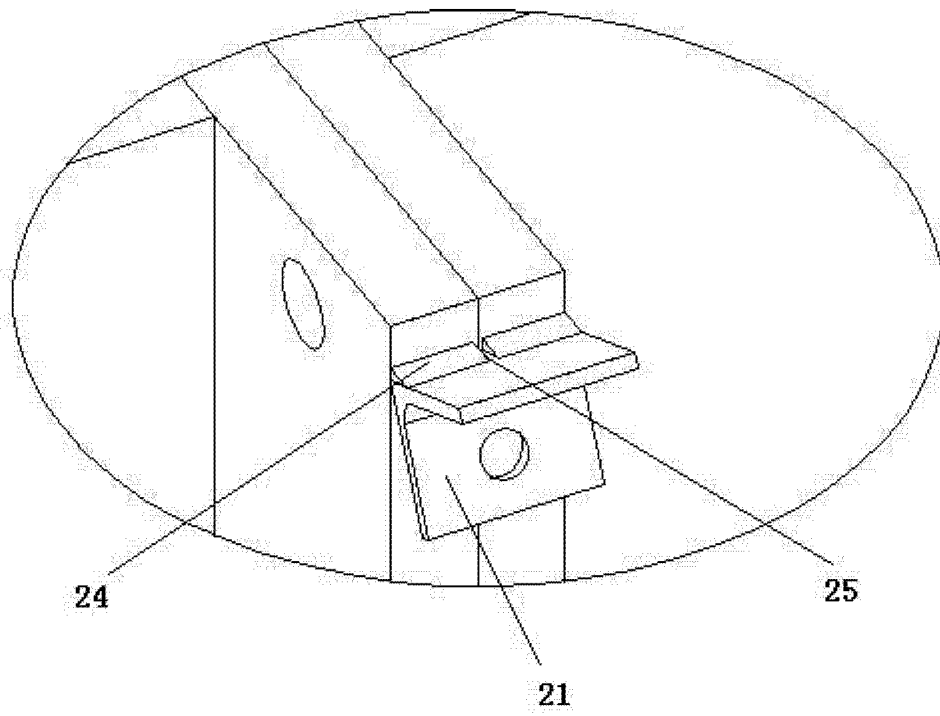


图 10

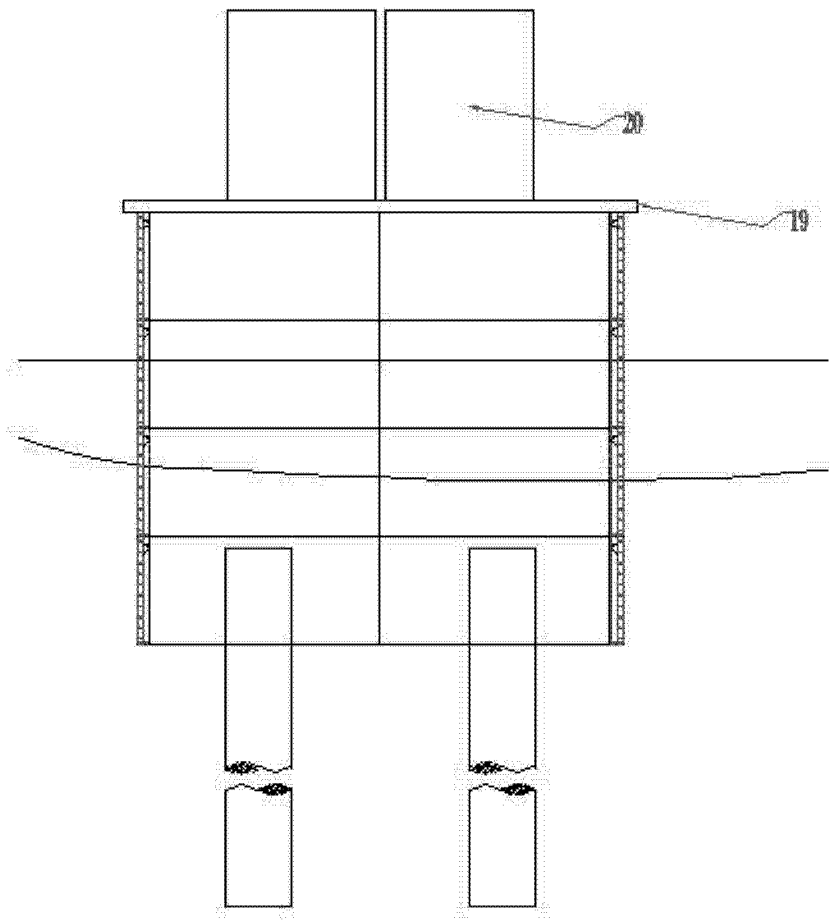


图 11