



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222975926 U

(45) 授权公告日 2025. 06. 13

(21) 申请号 202422233682.2

(22) 申请日 2024.09.12

(73) 专利权人 重庆电力设计院有限责任公司
地址 400030 重庆市沙坪坝区沙南街60号
专利权人 国网重庆市电力公司

(72) 发明人 胡泽友 王金鑫 武长青 谢德心
何欣 杨骁 白枫 秦飞翔 皮杰
陈秉田

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227
专利代理师 张海燕

(51) Int. Cl.
E02D 27/42 (2006.01)
E02D 27/14 (2006.01)
E02D 27/16 (2006.01)

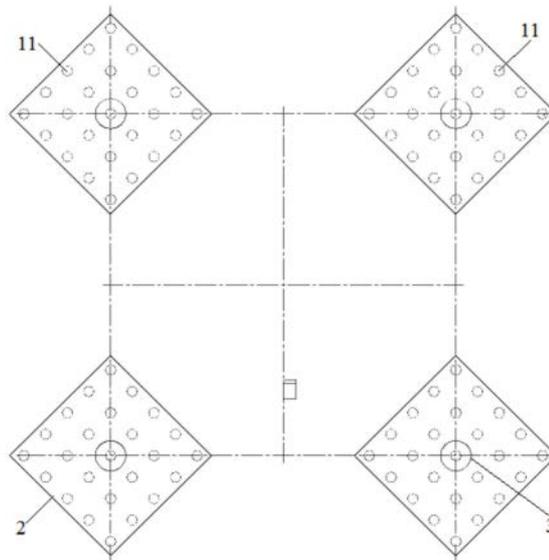
权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(54) 实用新型名称

一种用于深层杂填土地基的铁塔桩基础

(57) 摘要

本实用新型涉及输变电工程设备技术领域，公开了一种用于深层杂填土地基的铁塔桩基础，包括桩基、承台和台柱，台柱垂直设于承台的顶面，台柱的轴线与承台的轴线共线，桩基包括次微型桩和/或隔墙，次微型桩和/或隔墙垂直阵列设于承台的底面，次微型桩的桩基直径D满足 $400\text{mm} < D < 800\text{mm}$ 。其利用阵列设置的次微型桩和/或隔墙对承台进行支承，相比于浅基础方案，无需大面积进行地基处理；相比于单桩基础，桩基础整体设于杂填土内，显著缩短了桩基长度；相比于微型桩基础，次微型桩的桩径更大、桩长更短，故次微型桩的刚度和抗压强度更高，承载能力更强，不容易发生压屈变形；因此其抗载荷能力强，施工方便、可操作性强，且成本较低。



1. 一种用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,其特征在于,包括桩基(1)、承台(2)和台柱(3),所述台柱(3)垂直设于所述承台(2)的顶面,所述台柱(3)的轴线与所述承台(2)的轴线共线,所述桩基(1)包括次微型桩(11)和/或隔墙(12),所述次微型桩(11)和/或所述隔墙(12)垂直阵列设于所述承台(2)的底面,所述次微型桩(11)的桩基直径D满足 $400\text{mm} < D < 800\text{mm}$ 。

2. 根据权利要求1所述的用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,其特征在于,所述承台(2)为方形承台,所述次微型桩(11)的行间距和所述次微型桩(11)的列间距相同,相邻两个所述次微型桩(11)的间距 l 与所述次微型桩(11)的桩基直径 D 满足 $l \geq 3D$ 。

3. 根据权利要求1所述的用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,其特征在于,所述次微型桩(11)距所述承台(2)边缘的距离 d 与所述次微型桩(11)的桩基直径 D 满足 $d \geq D$,且所述次微型桩(11)距所述承台(2)边缘的距离 $d \geq 150\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,其特征在于,所述次微型桩(11)和所述隔墙(12)均为钢筋混凝土结构,所述钢筋混凝土结构内设有钢筋笼或等效型钢,所述等效型钢的载荷强度与所述钢筋笼的载荷强度相同。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,其特征在于,所述承台(2)外缘相对所述承台中点和铁塔中点的连线的旋转角为 45° ,以增大抗弯截面模量。

6. 根据权利要求5所述的用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,其特征在于,所述承台(2)的底面阵列设有若干根所述次微型桩(11),所述次微型桩(11)在横截面上的图形中心位于所述承台(2)的轴线上。

7. 根据权利要求6所述的用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,其特征在于,所述隔墙(12)包括呈L字型的转角隔墙,所述转角隔墙用于等效替换所述承台(2)底面转角处的至少三根所述次微型桩(11)。

8. 根据权利要求6所述的用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,其特征在于,所述隔墙(12)包括呈一字型的短隔墙,所述短隔墙用于等效替换所述承台(2)四角的所述次微型桩(11)和至少一根相邻的所述次微型桩(11)。

9. 根据权利要求6所述的用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,其特征在于,所述隔墙(12)包括呈一字型的侧边隔墙,所述侧边隔墙用于等效替换所述承台(2)一边上的所述次微型桩(11)。

10. 根据权利要求6所述的用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,其特征在于,所述隔墙(12)包括呈十字形的中央隔墙,所述中央隔墙用于等效替换所述承台(2)底面中心的所述次微型桩(11)和至少四根与其相邻的所述次微型桩(11),且至少四根相邻的所述次微型桩(11)均位于不同方位。

一种用于深层杂填土地基的铁塔桩基础

技术领域

[0001] 本实用新型涉及输变电工程设备技术领域,更具体地说,涉及一种用于深层杂填土地基的铁塔桩基础。

背景技术

[0002] 由于成分多样、颗粒不均、结构复杂和处理难度大,建筑杂填土地基具有均匀性较差、承载力较低、易沉降等缺点。

[0003] 对于深度大于45m的深层杂填土地基,若采用浅基础方案,需要进行大量的地基处理工作,以保证杂填土地基对桩基础的承载力;若采用单桩基础,桩基需穿过杂填土层与基岩连接,导致桩基的长度较长,施工相对困难,且施工成本高;若采用微型桩基础方案,利用桩基直径为200-400mm的微型桩和桩顶承台共同组成桩基础,由于微型桩的直径较小,微型桩的刚度较小,难以承受杂填土地基中侧向约束缺失导致的桩身压屈。

[0004] 综上所述,如何提供一种施工方便、成本较低的深层杂填土地基的铁塔桩基础,是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型的目的是提供一种用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,利用阵列设置的次微型桩和/或隔墙对承台进行支承,桩基长度较短,且无需进行大面积的地基处理,承载能力强,且施工方便、成本较低。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0007] 一种用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,包括桩基、承台和台柱,所述台柱垂直设于所述承台的顶面,所述台柱的轴线与所述承台的轴线共线,所述桩基包括次微型桩和/或隔墙,所述次微型桩和/或所述隔墙垂直阵列设于所述承台的底面,所述次微型桩的桩基直径D满足 $400\text{mm}<D<800\text{mm}$ 。

[0008] 优选的,所述承台为方形承台,所述次微型桩的行间距和所述次微型桩的列间距相同,相邻两个所述次微型桩的间距 l 与所述次微型桩的桩基直径 D 满足 $l\geq 3D$ 。

[0009] 优选的,所述次微型桩距所述承台边缘的距离 d 与所述次微型桩的桩基直径 D 满足 $d\geq D$,且所述次微型桩距所述承台边缘的距离 $d\geq 150\text{mm}$ 。

[0010] 优选的,所述次微型桩和所述隔墙均为钢筋混凝土结构,所述钢筋混凝土结构内设有钢筋笼或等效型钢,所述等效型钢的载荷强度与所述钢筋笼的载荷强度相同。

[0011] 优选的,所述承台外缘相对承台中点和铁塔中点的连线的旋转角为 45° ,以增大抗弯截面模量。

[0012] 优选的,所述承台的底面阵列设有若干根所述次微型桩,所述次微型桩在横截面上的图形中心位于所述承台的轴线上。

[0013] 优选的,所述隔墙包括呈L字型的转角隔墙,所述转角隔墙用于等效替换所述承台底面转角处的至少三根所述次微型桩。

[0014] 优选的,所述隔墙包括呈一字型的短隔墙,所述短隔墙用于等效替换所述承台四角的所述次微型桩和至少一根相邻的所述次微型桩。

[0015] 优选的,所述隔墙包括呈一字型的侧边隔墙,所述侧边隔墙用于等效替换所述承台一边上的所述次微型桩。

[0016] 优选的,所述隔墙包括呈十字形的中央隔墙,所述中央隔墙用于等效替换所述承台底面中心的所述次微型桩和至少四根与其相邻的所述次微型桩,且至少四根相邻的所述次微型桩均位于不同方位。

[0017] 本实用新型提供的用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,利用阵列设置的次微型桩和/或隔墙对承台进行支承,相比于现有的浅基础方案,无需大面积进行地基处理;相比于现有的单桩基础方案,桩基础整体设于杂填土内,显著缩短了桩基长度;相比于现有的微型桩基础方案,次微型桩的桩径更大、桩长更短,故次微型桩的刚度和抗压强度更高,不容易发生压屈变形;因此抗载荷能力强,施工方便、可操作性强,且成本较低。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本实用新型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作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本实用新型所提供的用于深层杂填土地基的铁塔桩基础的剖视示意图;

[0020] 图2为单个桩基础的结构示意图;

[0021] 图3为用于深层杂填土地基的铁塔桩基础的具体实施例一的平面分布示意图;

[0022] 图4为用于深层杂填土地基的铁塔桩基础的具体实施例二的平面分布示意图;

[0023] 图5为用于深层杂填土地基的铁塔桩基础的具体实施例三的平面分布示意图;

[0024] 图6为用于深层杂填土地基的铁塔桩基础的具体实施例四的平面分布示意图;

[0025] 图7为用于深层杂填土地基的铁塔桩基础的具体实施例五的平面分布示意图;

[0026] 图8为用于深层杂填土地基的铁塔桩基础的具体实施例六的平面分布示意图;

[0027] 图9为用于深层杂填土地基的铁塔桩基础的具体实施例七的平面分布示意图;

[0028] 图10为用于深层杂填土地基的铁塔桩基础的具体实施例八的平面分布示意图。

[0029] 图1-图10中:

[0030] 1-桩基;11-次微型桩;12-隔墙;2-承台;3-台柱。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0032] 本实用新型的核心是提供一种用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,利用阵列设置的次微型桩和/或隔墙对桩基础进行支持,桩基长度较短,且无需进行大面积的地基处理,承载能力强,且施工方便、成本较低。

[0033] 本实用新型提供的用于深层杂填土地基的铁塔桩基础,包括桩基1、承台2和台柱3,台柱3垂直设于承台2的顶面,台柱3的轴线与承台2的轴向共线,桩基1包括次微型桩11和/或隔墙12,次微型桩11和/或隔墙12垂直阵列设于承台2的底面,次微型桩11的桩基直径D满足 $400\text{mm} < D < 800\text{mm}$ 。

[0034] 请参考图1,承台2和底部的桩基1均埋设于深层杂填土地基内,台柱3部分埋设于深层杂填土地基内;台柱3通过地脚螺栓与铁塔的塔腿连接,将铁塔的载荷传递至承台2上,再通过承台2分散并传递至桩基1上。

[0035] 承台2和底部的桩基1为桩基础的主要承力部位,二者通常设置为钢筋混凝土结构,为了增强二者的连接强度,并避免桩基1的钢筋笼结构在混凝土浇筑时发生偏移,桩基1的钢筋笼结构与承台2的钢筋笼结构连接,二者通常为绑扎连接、焊接连接等。

[0036] 桩基1具体可设置为次微型桩11和/或隔墙12,次微型桩11的桩基直径D为 $400\text{mm} < D < 800\text{mm}$,相比于桩基直径200-400mm的微型桩,次微型桩11的桩基直径更大,抗压强度更高,承载能力更强,受杂填土地基侧向约束缺少导致的桩身压屈变形更小,并且桩基长度更短,施工难度低;

[0037] 同时次微型桩11阵列设置,在浇筑桩体发生跑浆时,相邻的次微型桩11可相互补充、以便较大程度地填充杂填土地基内的缝隙,固结杂填土地基、提高地基承载力。

[0038] 隔墙12与次微型桩11等强度设置,以保证隔墙12的刚度和抗载荷能力,与等效替换的次微型桩11相同,或高于替换的次微型桩11;相比于次微型桩11,隔墙12与杂填土地基的接触面积更多,有利于增大跑浆在杂填土地基的填充范围,提高杂填土地基的承载力。

[0039] 优选的,桩基1的浇筑完成后,可在桩底和桩侧一定范围内的杂填土地基进行加固处理,以进一步提高杂填土地基的承载力。

[0040] 桩基1可通过旋挖法成孔,也可以通过全钢护筒跟进法施工,具体施工方法可根据实际生产中桩基1的结构和尺寸确定;并且在桩基1的施工完成后,需对桩基1进行单桩承载力和桩身完整性检测,以保证桩基1的稳定性和可靠性。

[0041] 桩基1可以全部设置为次微型桩11,如图3所示,承台2的底面阵列设有若干根次微型桩11,次微型桩11在横截面上的图形中心位于承台2的轴线上,以保证各次微型桩11的受力相对均匀;可以全部设置为隔墙12,如图6、图7、图9和图10所示;也可以同时设有次微型桩11和隔墙12,如图4、图5和图8所示。

[0042] 为避免桩基础在重载荷下出现不均匀沉降,影响桩基础的稳定性和承载能力,台柱3设于承台2的中央,台柱3的轴线与承台2的轴线共线,以使载荷在承台2内的分布相对均匀;次微型桩11和/或隔墙12阵列设于承台2的底面,以保证承台2所受的载荷可相对均匀地分散至各次微型桩11和/或隔墙12上,避免局部受力集中导致过度沉降,保障桩基础的均匀沉降。

[0043] 次微型桩11和/或隔墙12的具体数量、形状、结构和尺寸,根据实际生产中深层杂填土地基的承载能力、铁塔的质量和尺寸等,依据设计载荷强度等校核计算确定,以保证桩基1的承载能力;

[0044] 承台2和台柱3二者的具体形状、结构和尺寸,则需要根据桩基1的数量、结构、尺寸和分布等进行确定。

[0045] 例如,为保证桩基柱的承载能力和受力均匀程度,将承台2设置为方形承台,并设

置次微型桩11的行间距和次微型桩11的列间距相同,任意相邻两个次微型桩11的间距1均次微型桩11的桩基直径D之间均满足 $1 \geq 3D$;次微型桩11距承台2的边缘的距离d与次微型桩11的桩基直径D满足 $d \geq D$,且次微型桩11距承台2的边缘的距离 $d \geq 150\text{mm}$ 。

[0046] 在本实施例中,利用阵列设置的次微型桩11和/或隔墙12对承台2进行支承,相比于现有的浅基础方案,无需大面积进行地基处理;相比于现有的单桩基础方案,桩基础整体设于杂填土内,显著缩短了桩基长度;相比于现有的微型桩基础方案,次微型桩11的桩径更大、桩长更短,故次微型桩11的刚度和抗压强度更高,承载能力更强,不容易发生压屈变形;因此上述桩基础抗载荷能力强,施工方便、可操作性强,且成本较低。

[0047] 优选的,为了方便桩基1的浇筑施工,可利用等效型钢替换桩基1的钢筋笼结构,等效型钢包括等效圆钢管、等效工字钢等,等效型钢的载荷强度和钢筋笼结构的载荷强度相同。

[0048] 等效型钢的载荷强度和钢筋笼结构的载荷强度相同,因此二者的抗压载荷强度、抗弯载荷强度和抗剪载荷强度相同,在保证桩基1的强度的同时省去了钢筋笼的绑扎过程,方便了桩基1的浇筑施工。

[0049] 在上述实施例的基础上,请参考图3-图10,承台2外缘相对承台2中点和铁塔中点的连线的旋转角为 45° ,也即桩基础的承台2旋转 45° ,以增强抗弯截面模量;而在桩基础的设计载荷强度一定的情况下,将桩基础的承台2旋转设置,则能够缩小桩基础的尺寸、降低施工成本。

[0050] 在上述实施例的基础上,对隔墙12的结构进行限定,请参考图4、图6和图7,隔墙12包括呈L字型的转角隔墙,转角隔墙用于等效替换承台2转角处的至少三根次微型桩11,上述次微型桩11包括位于承载2转角处的角桩和两侧至少一根与角桩相邻的次微型桩11,转角隔墙能够适应承台2转角处压拔受力最大的特点,减少桩基础在承台2转角处的沉降,进而减少桩基础的不均匀沉降;

[0051] 请参考图5,隔墙12包括呈一字型的短隔墙,短隔墙用于等效替换承台2四角处的次微型桩11和至少一根相邻的次微型桩11,一字型的短隔墙同样可增强承台2转角处的载荷强度,以减少桩基础在承台2转角处的沉降;

[0052] 请参考图7-图10,隔墙12包括呈一字型的侧边隔墙,侧边隔墙沿承台2的外缘设置,用于等效替换承台2一边上的次微型桩11,其具有较大的抗侧刚度和压拔承载力,但由于侧边隔墙窄而长,施工中容易出现塌孔,施工难度较高;

[0053] 请参考图6、图7、图9和图10,隔墙12包括呈十字形的中央隔墙,中央隔墙用于等效替换承台2底面中心的次微型桩11和至少四根与其相邻的次微型桩11,且至少四根相邻的次微型桩11均位于不同方位上,中央隔墙具有较大的抗侧刚度和压拔承载力,但由于其尺寸较大、施工难度较高。

[0054] 需要进行说明的是,中央隔墙的墙体可与承台2的外缘正交设置,如图6、图9所示,也可以沿承台2的对角线延伸设置,如图7和图10所示;

[0055] 当然中央隔墙相对承台2的旋转角不限于上述 0° 和 45° 布局,可根据需要设置为任意角度。

[0056] 在某一具体实施例中,承台2的边长为8.4m、高度为1.2m,台柱3设于承台2的中央,台柱3的直径为1.8m、高度为2.4m,承台2底部阵列设有25根次微型桩11,次微型桩11的桩基

直径为0.6m、桩基长度为15m；

[0057] 承台2转角处的次微型桩11可替换为转角隔墙或短隔墙,转角隔墙的肢长和短隔墙的长度均为2.4m,二者的厚度均为0.6m,二者的高度均为10m；

[0058] 承台2边缘的次微型桩11可替换为侧边隔墙,侧边隔墙的长度为7.2m、厚度为0.6m、高度为8.5m；

[0059] 承台2中央的次微型柱11可替换为中央隔墙,中央隔墙的长度为5.7m、厚度为0.6m、高度为8.5m。

[0060] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0061] 以上对本实用新型所提供的用于深层杂填土地基的铁塔桩基础进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围内。

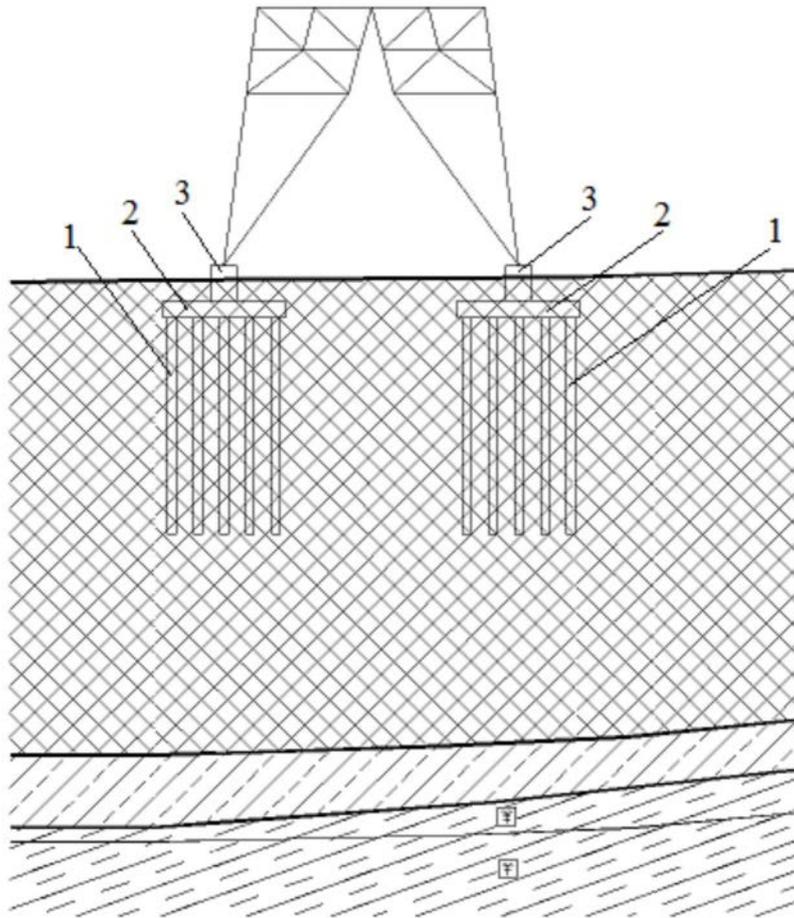


图1

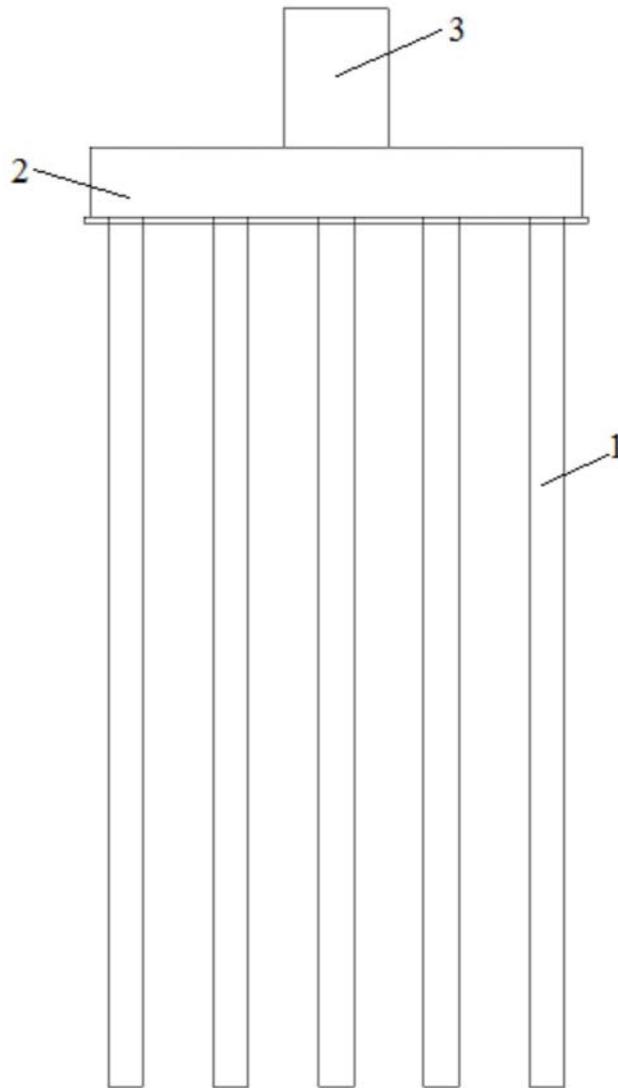


图2

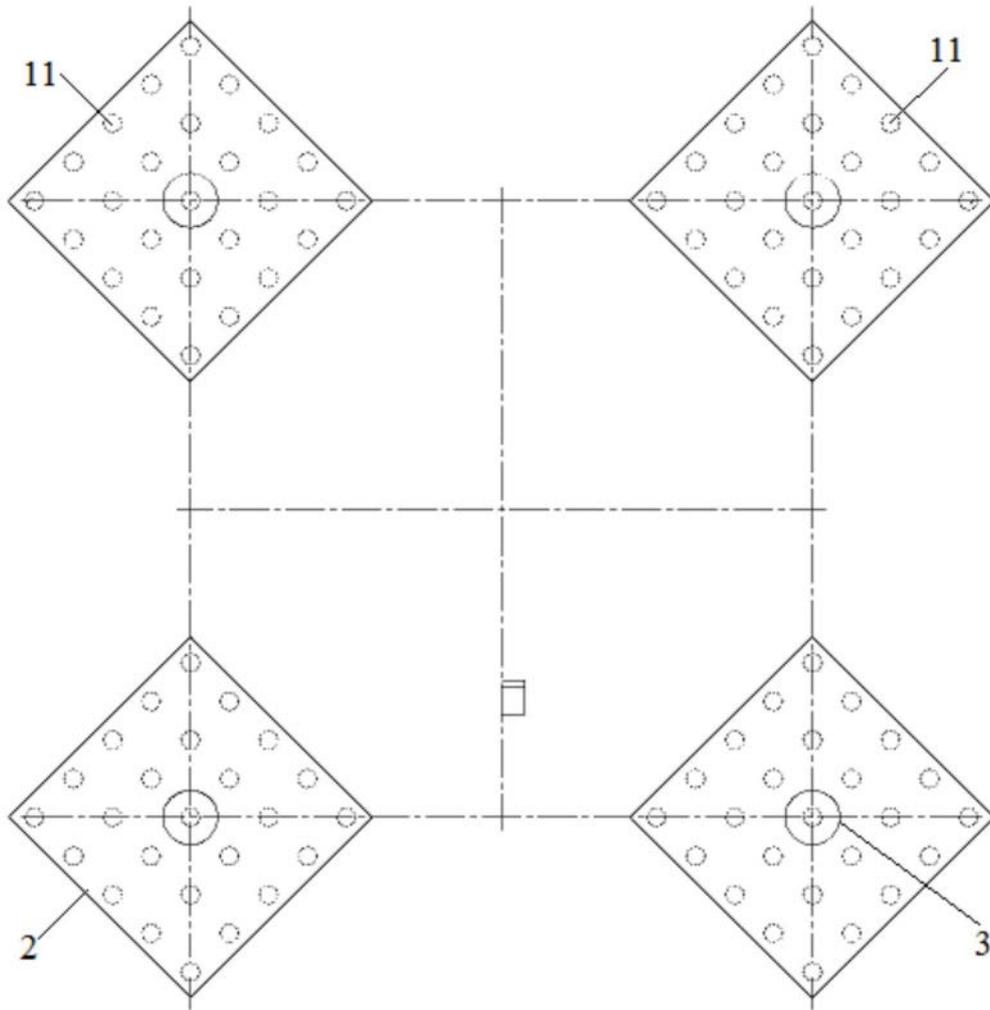


图3

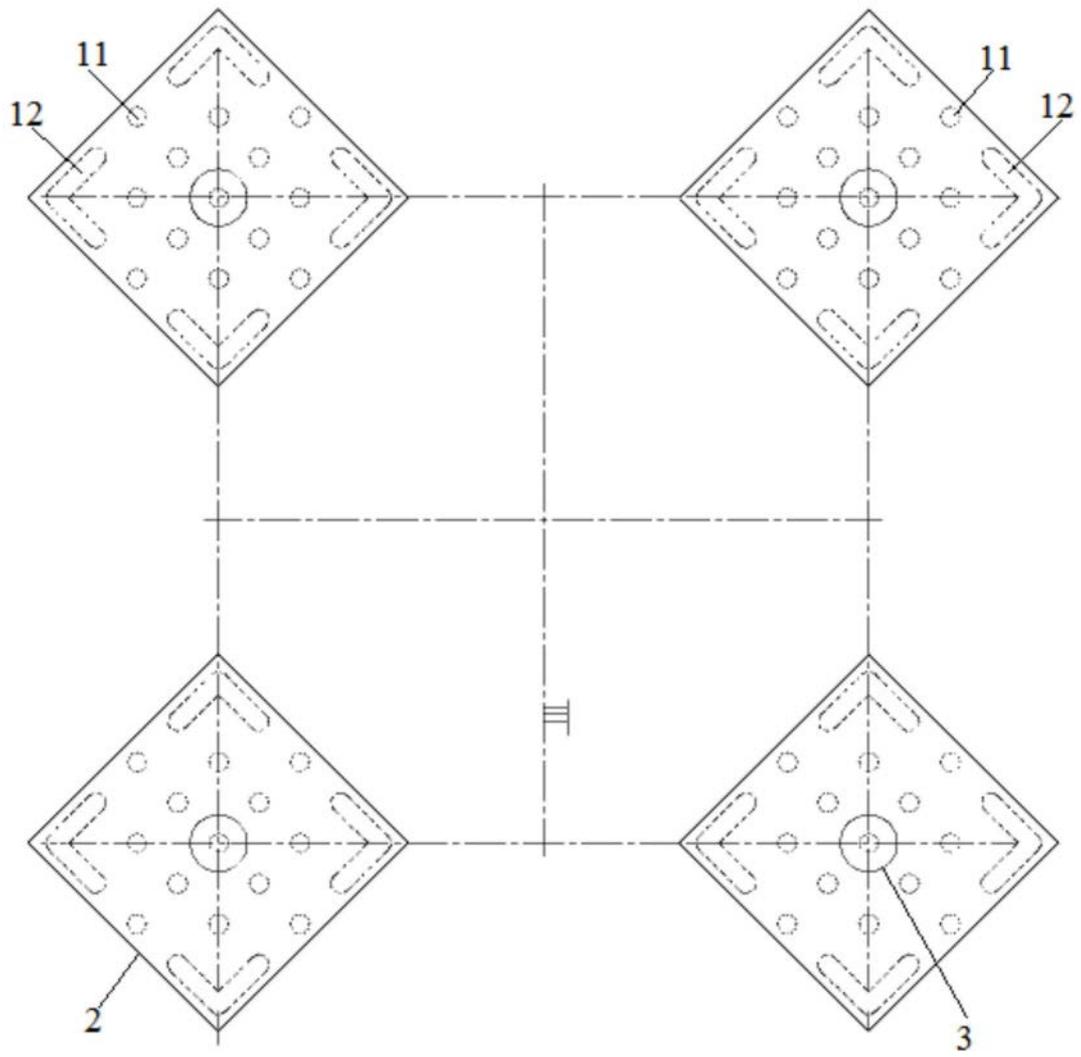


图4

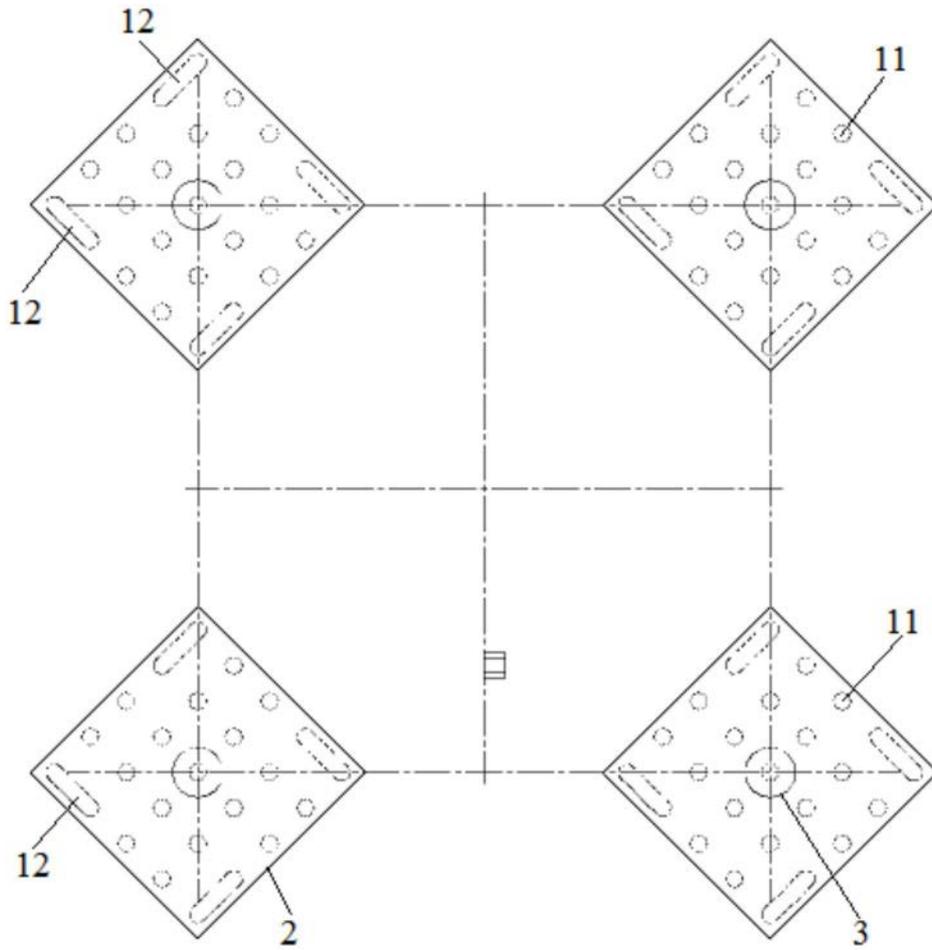


图5

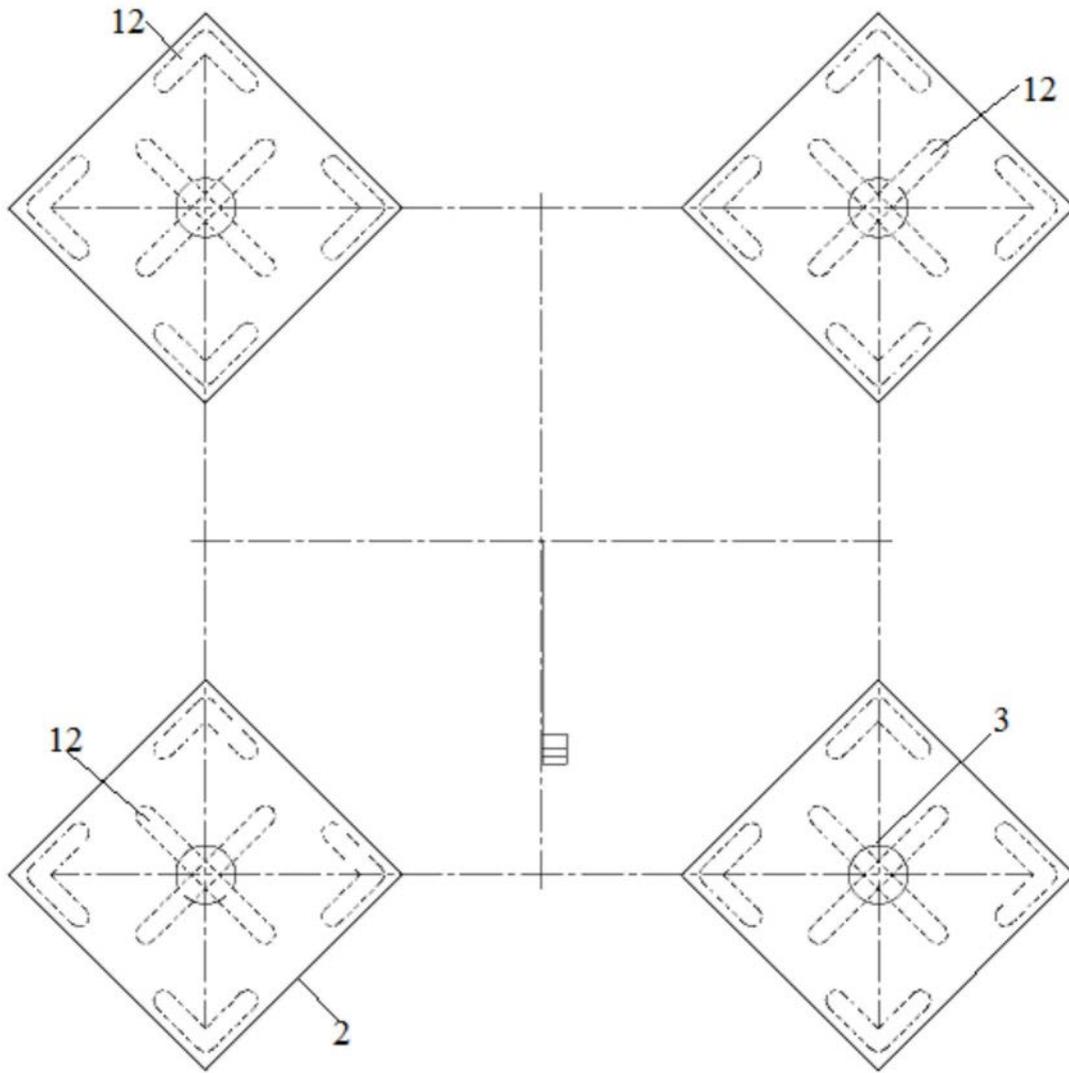


图6

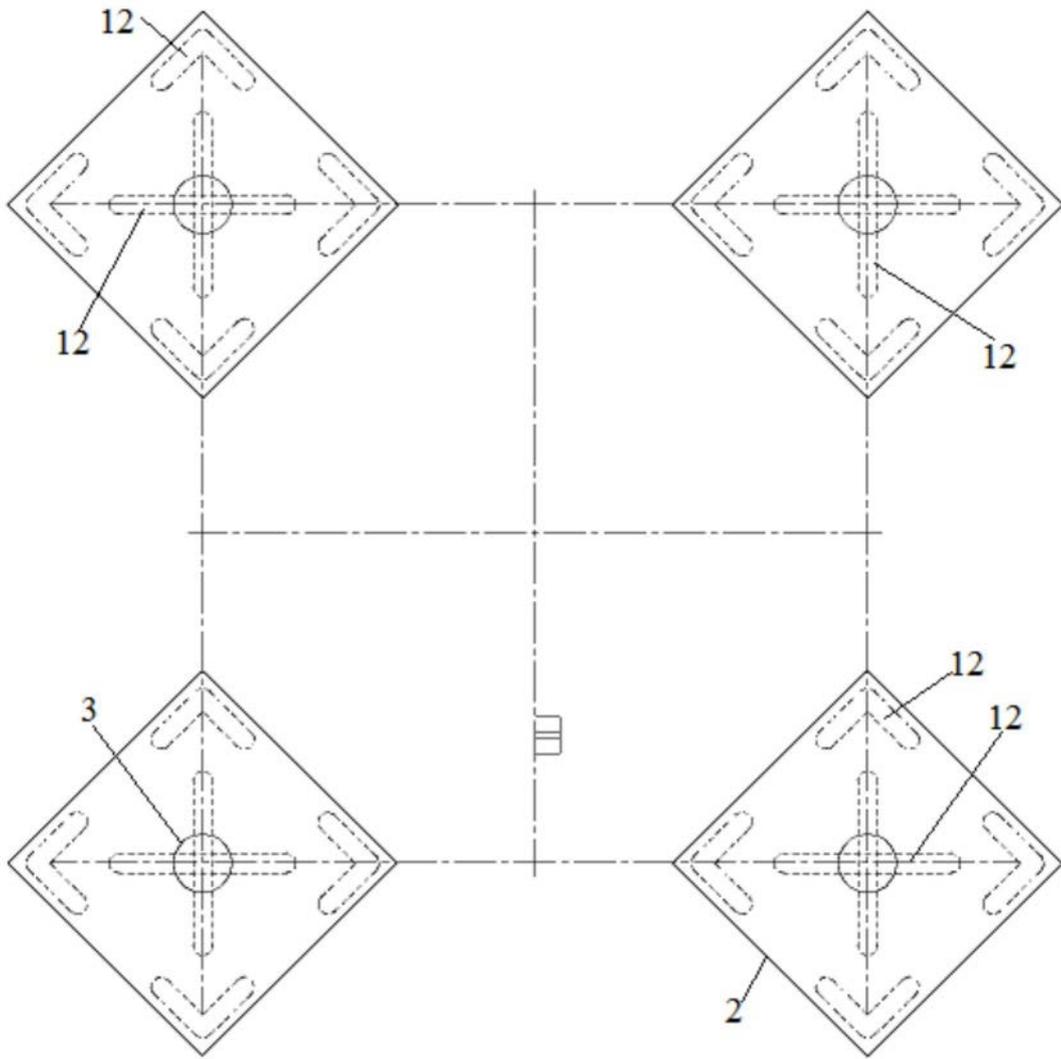


图7

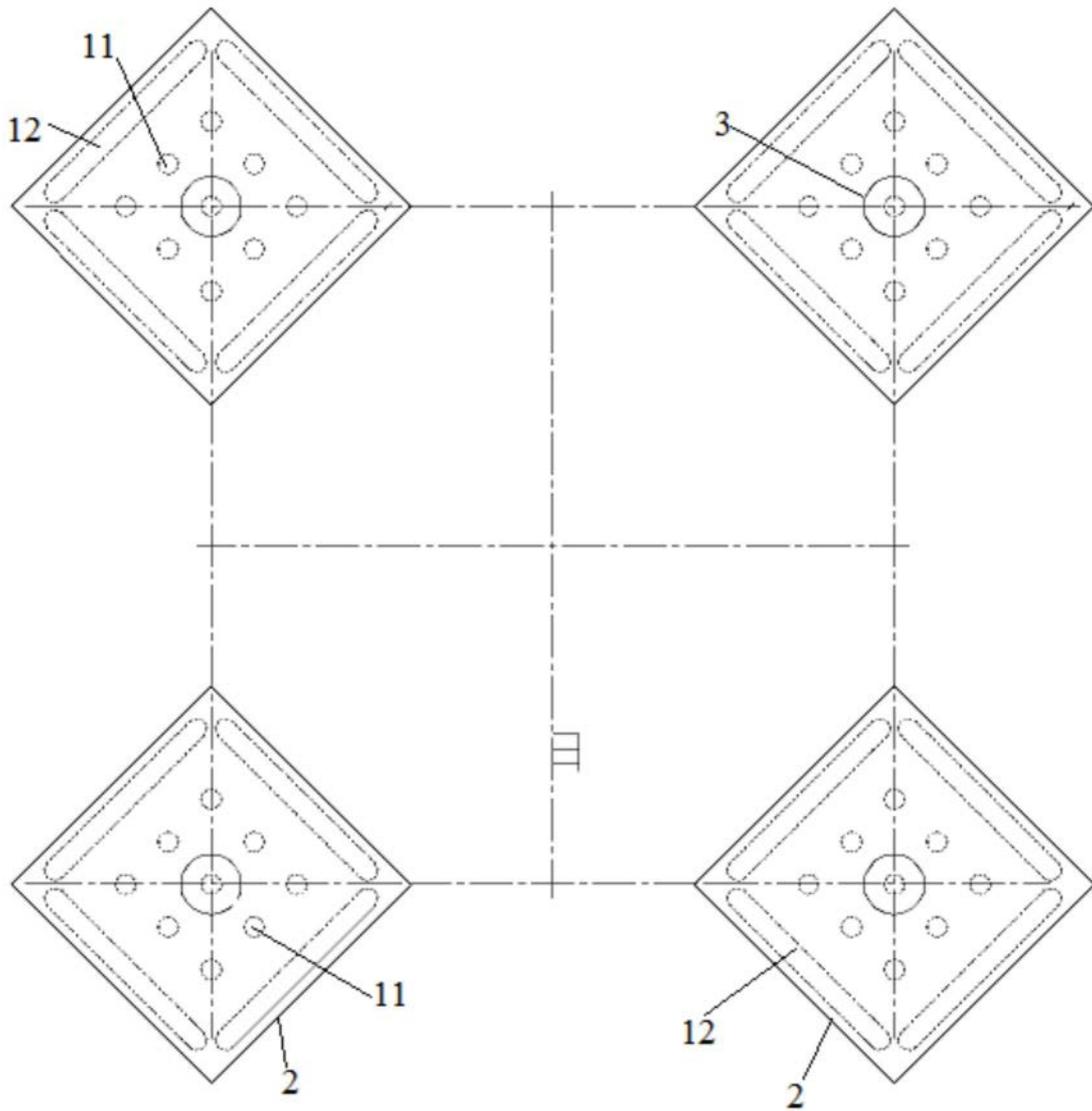


图8

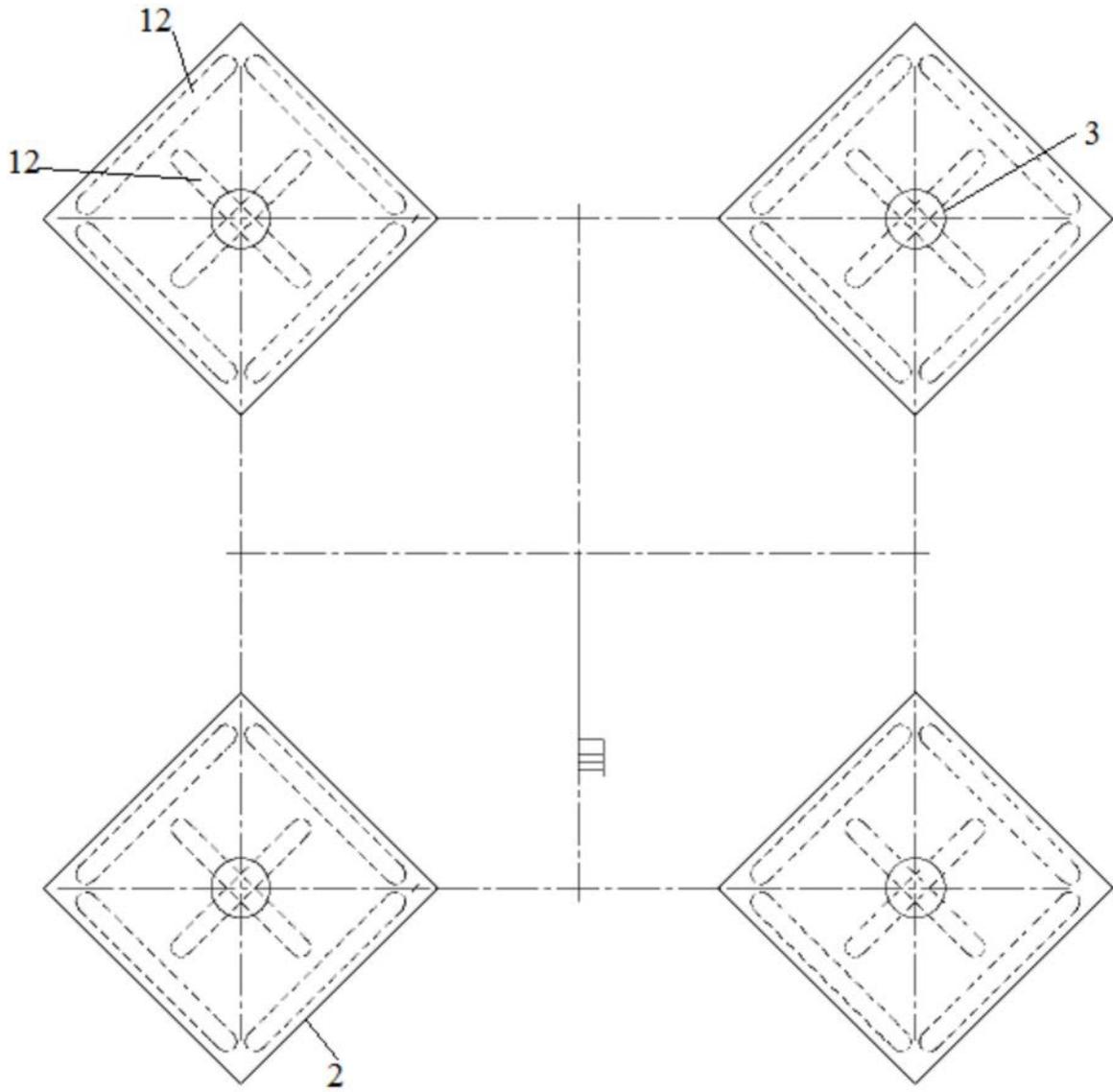


图9

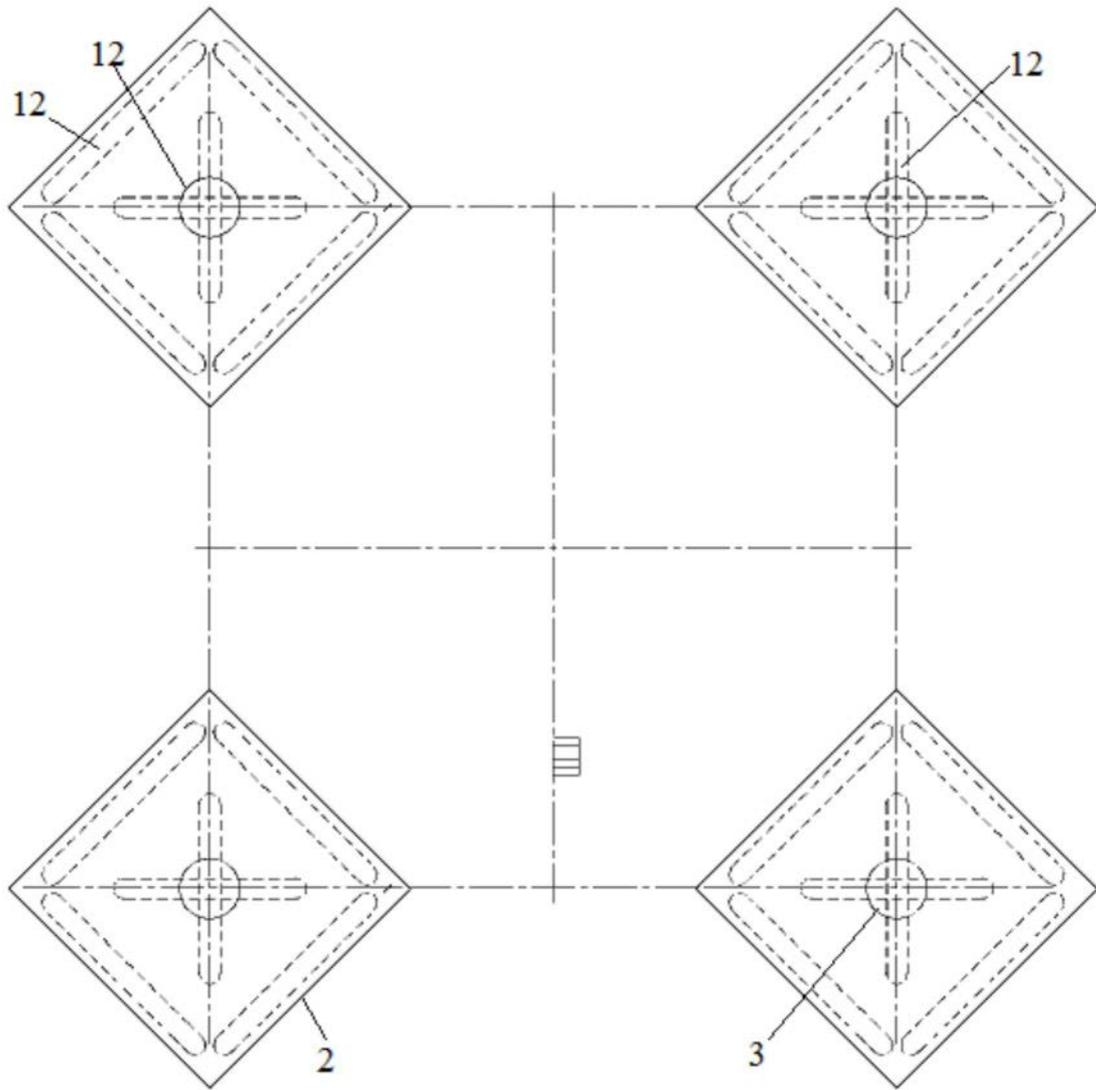


图10