



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206408630 U

(45)授权公告日 2017.08.15

(21)申请号 201621409528.5

(22)申请日 2016.12.21

(73)专利权人 大连交通大学

地址 116028 辽宁省大连市沙河口区黄河路794号

(72)发明人 王海涛 何永 闫帅 涂兵雄  
贾金青 金慧 吴锋 张小浩  
吴跃东 申佳玉

(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任公司 21212

代理人 李洪福

(51)Int.Cl.

E02D 17/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

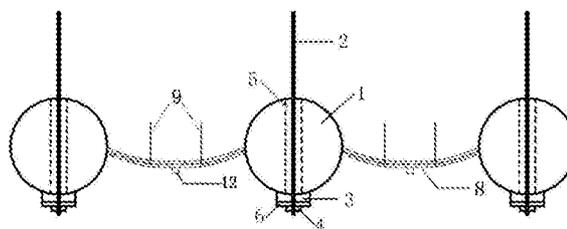
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

## (54)实用新型名称

锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系

## (57)摘要

本实用新型公开了一种锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系,包括护壁桩、锚杆、马鞍形垫块、锚具、PVC管、斜铁和锁口梁;所述的护壁桩内预置PVC管,锚杆的内端穿过PVC管插入到基坑坑壁内、锚杆的外端与锚具固定连接,所述的锚具轴线与水平面具有 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 的夹角,并与锚杆倾角保持一致。本实用新型取消了传统桩锚体系中的腰梁,避免了因腰梁变形引起的预应力损失。本实用新型将锚杆的力直接传递到护壁桩上,锚杆和护壁桩可以更好的整体协同受力,支护结构的整体性更好,安全可靠。本实用新型取消了大量的连接缀板、焊条,大大节省了型钢钢材和用电量。本实用新型避免了繁重而且危险的腰梁安装工作,简化了工序,缩短了工期。



1. 锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系,其特征在於:至少包括护壁桩(1)、锚杆(2)、马鞍形垫块(3)、锚具(4)、PVC管(5)、斜铁(6)和锁口梁(7);

所述的护壁桩(1)内预置PVC管(5),锚杆(2)的内端穿过PVC管(5)插入到基坑坑壁内、锚杆(2)的外端与锚具(4)固定连接,在锚具(4)与护壁桩(1)之间设置斜铁(6)和马鞍形垫块(3);所述的基坑坑壁喷射混凝土面层(8),两个相邻的护壁桩(1)之间的基坑坑壁内设置土钉(9)和排水孔(12);两个相邻的护壁桩(1)之间的基坑坑壁上设置钢筋网(10);所述的锚具(4)轴线与水平面具有 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的夹角,并与锚杆(2)倾角保持一致。

2. 根据权利要求1所述的锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系,其特征在於:所述的锚杆(2)轴线与护壁桩(1)中心线在一个垂直面内。

3. 根据权利要求1所述的锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系,其特征在於:所述的锚杆(2)用锚索代替。

4. 根据权利要求1所述的锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系,其特征在於:所述的两个相邻的护壁桩(1)之间的基坑坑壁内的土钉(9)竖向间距为1.4-1.6m,排水孔(12)横向间距和竖向间距为1.4-1.6m。

5. 根据权利要求1所述的锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系,其特征在於:所述的PVC管(5)内径与锚孔孔径保持一致。

6. 根据权利要求1所述的锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系,其特征在於:所述的护壁桩(1)顶部设置锁口梁(7)。

7. 根据权利要求1所述的锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系,其特征在於:所述的锚杆(2)有多个,分别沿护壁桩(1)垂直方向的多个预置PVC管(5)插入到基坑坑壁内。

## 锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于岩土工程领域,涉及到采用桩锚支护体系施工的深基坑工程,特别涉及到锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系。

### 背景技术

[0002] 目前在采用桩锚支护体系施工的深基坑工程中,护壁桩和锚杆(索)之间的连接一般采用由工字钢或槽钢做成的腰梁,将锚杆(索)锚固于腰梁之上,通过一定的构造措施与护壁桩连接,来保证整个桩锚支护体系的整体协同受力。因此,腰梁作为锚杆(索)预加力的传力结构,在整个支护体系中发挥着重要的作用。腰梁一般由型钢焊接而成,由于腰梁长度一般很长使得其长细比很大,腰梁变形难以控制,尤其当锚杆(索)施加预应力时腰梁的变形会更大,腰梁的变形直接造成预应力的损失使其难以达到设计值,这使得支护体系的安全系数难以得到保证;腰梁焊接处施工操作条件差,焊缝质量难以保证,易形成薄弱部位,常常发生腰梁整体失稳或脱落,而使支护体系失去作用,导致深基坑失稳坍塌。另外,该方法不仅存在钢材的用量多,而且需有腰梁的定位、安装等多道施工工序,施工困难而且麻烦。因此有待开发一种能解决现有桩锚支护体系中存在的安全性差、造价高、工序多、工期长等缺点的支护体系。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题:提供锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系,以解决在桩锚支护体系中存在的因腰梁变形而引起的预应力损失问题,以及安全性差、造价高、工序多、工期长等缺点,达到提高桩锚支护体系整体安全性,降低造价,并简化施工工序和缩短工期的目的。

[0004] 本实用新型的技术方案为:锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系,至少包括护壁桩、锚杆、马鞍形垫块、锚具、PVC管、斜铁和锁口梁;

[0005] 所述的护壁桩内预置PVC管,锚杆的内端穿过PVC管插入到基坑坑壁内、锚杆的外端与锚具固定连接,在锚具与护壁桩之间设置斜铁和马鞍形垫块;所述的基坑坑壁喷射混凝土面层,两个相邻的护壁桩之间的基坑坑壁内设置土钉和排水孔;两个相邻的护壁桩之间的基坑坑壁上设置钢筋网;所述的锚具轴线与水平面具有 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的夹角,并与锚杆倾角保持一致。

[0006] 进一步地,所述的锚杆轴线与护壁桩中心线在一个垂直面内。

[0007] 进一步地,所述的锚杆用锚索代替。

[0008] 进一步地,所述的两个相邻的护壁桩之间的基坑坑壁内的土钉竖向间距为1.4-1.6m,排水孔横向间距和竖向间距为1.4-1.6m。

[0009] 进一步地,所述的PVC管内径与锚孔孔径保持一致。

[0010] 进一步地,所述的护壁桩顶部设置锁口梁。

[0011] 进一步地,所述的锚杆有多个,分别沿护壁桩垂直方向的多个预置PVC管插入到基

坑坑壁内。

[0012] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:

[0013] 1、安全可靠。本实用新型取消了传统桩锚体系中的腰梁,避免了因腰梁变形引起的预应力损失。本实用新型是将锚杆(索)的力直接传递到护壁桩上,锚杆(索)和护壁桩可以更好的整体协同受力,支护结构的整体性更好,安全可靠。而传统的桩锚支护体系中必须通过钢腰梁才能将锚杆(索)的力传递到护壁桩上,土压力达到一定值后,腰梁会发生局部失稳和整体失稳而导致整个支护结构体系的破坏。

[0014] 2、造价低。本实用新型的连接结构取消了传统桩锚支护体系中使用腰梁的连接方式,取消了大量的连接缀板、焊条,大大节省了型钢钢材和用电量。

[0015] 3、工序少、工期短。本实用新型由于取消了传统桩锚体系中的腰梁,节省了大量复杂的焊接工作,更重要是避免了繁重而且危险腰梁的安装工作,简化了施工工序,缩短了施工工期。

### 附图说明

[0016] 图1为本实用新型连接结构的平面示意图。

[0017] 图2为本实用新型连接结构详图。

[0018] 图3为本实用新型钢筋笼预置PVC管示意图。

[0019] 图4为本实用新型桩间土支护立面图。

[0020] 图5为本实用新型桩间土支护平面图。

[0021] 图6为本实用新型实例基坑剖面示意图。

[0022] 图7为本实用新型基坑立面图。

[0023] 图中:1、护壁桩;2、锚杆;3、马鞍形垫块;4、锚具;5、PVC管;6、斜铁;7、锁口梁;8、混凝土面层;9、土钉;10、钢筋网;11、植筋;12、排水孔;13、钢筋笼。

### 具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型的特点进一步说明:

[0025] 如图1-7所示,锚头置于桩身的深基坑桩锚支护体系,至少包括护壁桩1、锚杆2、马鞍形垫块3、锚具4、PVC管5、斜铁6和锁口梁7;

[0026] 所述的护壁桩1内预置PVC管5,锚杆2的内端穿过PVC管5插入到基坑坑壁内、锚杆2的外端与锚具4固定连接,在锚具4与护壁桩1之间设置斜铁6和马鞍形垫块3;所述的基坑坑壁喷射混凝土面层8,两个相邻的护壁桩1之间的基坑坑壁内设置土钉9和排水孔12;两个相邻的护壁桩1之间的基坑坑壁上设置钢筋网10;所述的锚具4轴线与水平面具有 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的夹角,并与锚杆2倾角保持一致。

[0027] 进一步地,所述的锚杆2轴线与护壁桩1中心线在一个垂直面内。

[0028] 进一步地,所述的锚杆2用锚索代替。

[0029] 进一步地,所述的两个相邻的护壁桩1之间的基坑坑壁内的土钉9竖向间距为1.4-1.6m,排水孔12横向间距和竖向间距为1.4-1.6m。

[0030] 进一步地,所述的PVC管5内径与锚孔孔径保持一致。

[0031] 进一步地,所述的护壁桩1顶部设置锁口梁7。

[0032] 进一步地,所述的锚杆2有多个,分别沿护壁桩1垂直方向的多个预置PVC管5插入到基坑坑壁内。

[0033] 本实用新型的实施方法,包括以下步骤:

[0034] A、制作护壁桩1的钢筋笼13

[0035] 制作护壁桩1的钢筋笼13时,钢筋笼13内在锚杆2设计深度处预置两端以木塞封口的PVC管5,PVC管5通过铁丝与钢筋笼13可靠连接,保证PVC管5与锚杆2设计角度保持一致;钢筋笼13内预置PVC管5处应做箍筋加密处理,护壁桩1配筋具有方向性,钢筋笼13安放时应严格按图纸标注的方向施工。

[0036] B、预制马鞍形垫块3

[0037] 马鞍形垫块3通过预制获得,其材料采用钢材或混凝土,预制时保证其马鞍处弧度和所采用的护壁桩1圆弧曲率保持一致以保证两者可完美契合。当地质条件较差,锚杆2需要施加较大预应力时,混凝土材质马鞍形垫块3在预制时选用高标号水泥并配钢筋。

[0038] C、清理场地

[0039] 清理场地,挖除表面松动土层,对护壁桩1桩孔进行测量定位、放样。

[0040] D、挖桩孔

[0041] 按照步骤C定好的护壁桩1孔位进行挖孔至设计深度。

[0042] E、吊装钢筋笼13

[0043] 吊装钢筋笼13,护壁桩1配筋具有方向性,钢筋笼13安放时应严格按图纸标注的方向施工。

[0044] F、浇筑护壁桩1混凝土

[0045] 向安装好钢筋笼13的桩孔内浇筑混凝土,并及时养护。

[0046] G、施做锁口梁7

[0047] 具备锁口梁7施工条件后,进行护壁桩1桩间土挖除及护壁桩1桩头截除工作,及时提供锁口梁7施工工作面,绑扎、安放钢筋笼13,支模,浇筑混凝土,并及时养护。

[0048] H、安装锚杆2

[0049] 具备基坑开挖施工条件后,沿护壁桩1开挖基坑至锚杆2设计深度下方,找到预置PVC管5打通木塞并钻取锚孔;锚孔内安设锚杆2并注浆,养护;待水泥砂浆达到设计强度后安装马鞍形垫块3及斜铁6对锚杆2进行张拉锁定。

[0050] I、处理基坑坑壁表面

[0051] 为防止桩间土脱落塌方,向桩间土内打土钉9,挂钢筋网10,喷射混凝土面层8;基坑坑壁表面设置排水孔12,孔后做碎石反滤层。

[0052] J、结束

[0053] 重复步骤H-J,直至完成桩锚支护体系的施工。

[0054] 工程实例:

[0055] 对地质条件较差的深基坑工程,通常采用桩锚支护体系。如图6-7所示,本例基坑深12.4m,采用的护壁桩1桩长15m、桩径0.8m、桩间距1.6m,分别在距桩顶5.0m、7.5m位置处布置两排锚杆2,锚杆2倾角 $15^{\circ}$ 。

[0056] 充分做好施工准备工作,工作面整平,挖除表面松动土层,对护壁桩1桩孔进行测量定位。

[0057] 如图3所示,对孔位放线定位后进行挖孔作业,同时进行钢筋笼13的制作,钢筋笼13主筋采用HRB400级钢筋, $f_y=400\text{MPa}$ ;箍筋采用HPB300级钢筋, $F_y=300\text{MPa}$ ;制作护壁桩1的钢筋笼13时,钢筋笼13内在锚杆2设计深度处预置两端以木塞封口的PVC管5,所用PVC管5内径130mm,与锚孔设计直径一致,PVC管5通过铁丝与钢筋笼13可靠连接,保证PVC管5与锚杆2设计角度保持一致;钢筋笼13预置PVC管5处应做箍筋加密处理。待上述两步完成后将钢筋笼13吊装入孔施做护壁桩1,护壁桩1配筋具有方向性,钢筋笼13安放时应严格按图纸标注的方向施工。护壁桩1混凝土强度等级C30,钢筋保护层厚度35mm。

[0058] 待具备锁口梁7施工条件后,进行护壁桩1桩间土挖除及桩头截除工作,及时提供锁口梁7施工工作面,进行锁口梁7钢筋笼13的绑扎、安放,浇筑混凝土,混凝土强度等级C30,钢筋保护层厚度35mm。混凝土浇筑完12h以内对所有外露混凝土面用麻袋进行覆盖并浇水养护,每天浇水次数以能保持混凝土表面始终处于湿润状态为宜,养护时间不少于7天。

[0059] 如图1-2所示,待具备基坑土方开挖条件后沿护壁桩1开挖基坑至锚杆2设计深度下方0.5m处,找到预置PVC管5打通木塞并钻取锚孔,安装锚杆2、注浆、养护,待水泥砂浆达到设计强度后安装马鞍形垫块3及斜铁6对锚杆2进行张拉锁定。钢绞线采用1×7七股,公称直径17.8mm,抗拉强度1860MPa。锚孔灌注水泥砂浆强度等级M30。

[0060] 如图4-5所示,待锚杆2施做完成进行护壁桩1桩间土的支护,桩间土采用土钉9挂6.5@200×200钢筋网10,土钉9采用HRB400级钢筋, $f_y=400\text{MPa}$ ,面层喷射C20细石混凝土,厚度50mm。网片制作宜优先使用焊接工艺,钢筋网10搭接不应小于300mm,网片应采用植筋11如:膨胀螺栓或其它方式与护壁桩1连接牢固;基坑坑壁表面设置排水孔12,排水孔12采用Φ100PVC管,间距为1.5m×1.5m,向外倾斜4%,孔后做碎石反滤层。

[0061] 以同样的方法向下开挖并支护,直至设计深度。

[0062] 对于本领域技术人员而言,显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下,能够以其它的具体形式实现本实用新型。因此,无论从哪一点来看,均应将实例看作是示范性的,而且是非限制性的,本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0063] 以上所述,仅为本实用新型的较佳实施例,并不限制本实用新型,凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所做的任何细微修改、等同替换和改进,均应包括在本实用新型技术方案的保护范围之内。

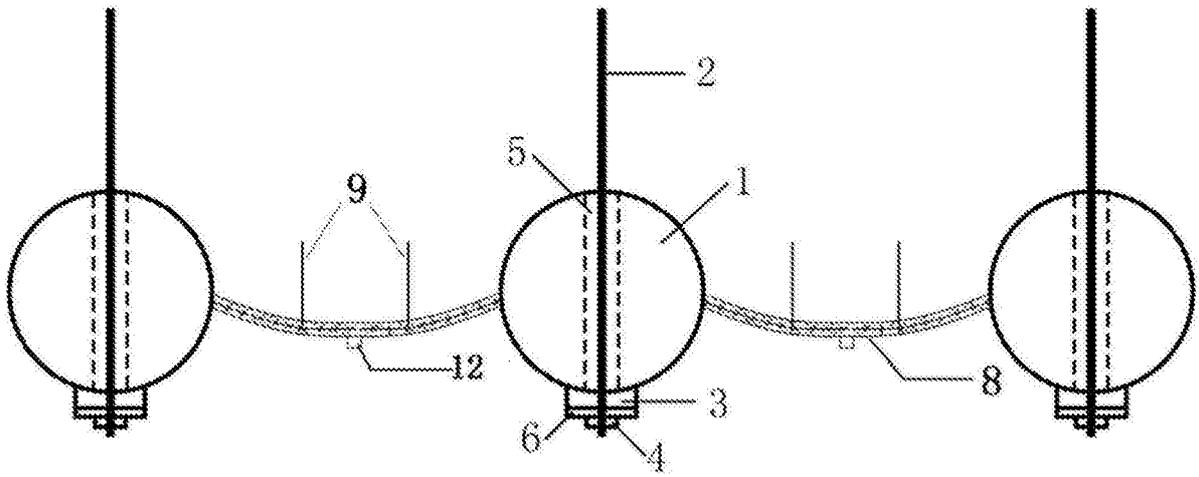


图1

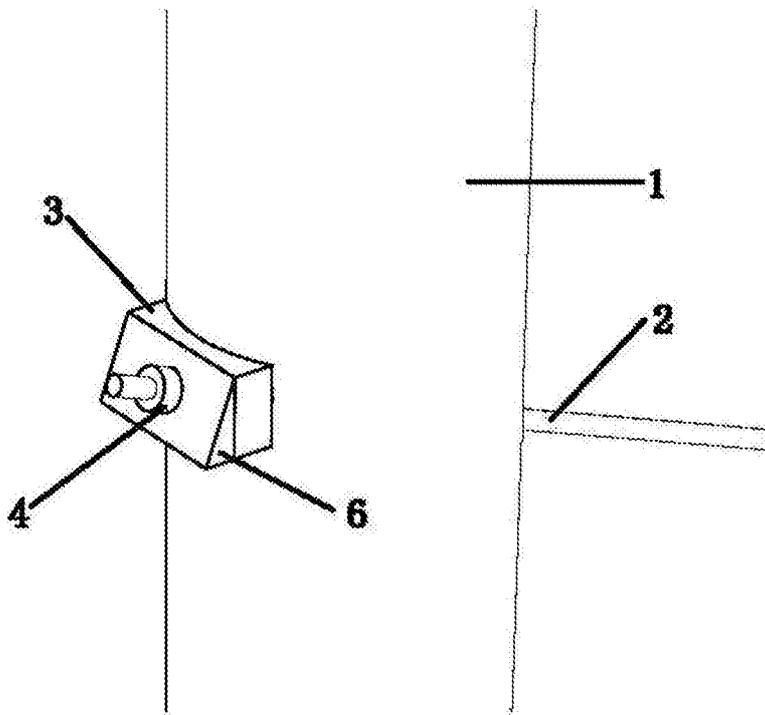


图2

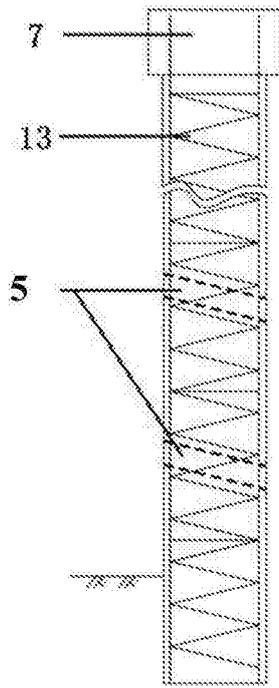


图3

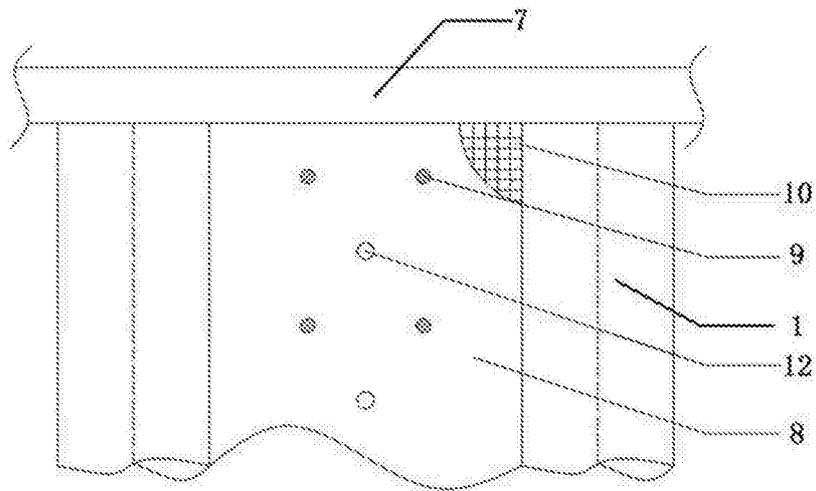


图4

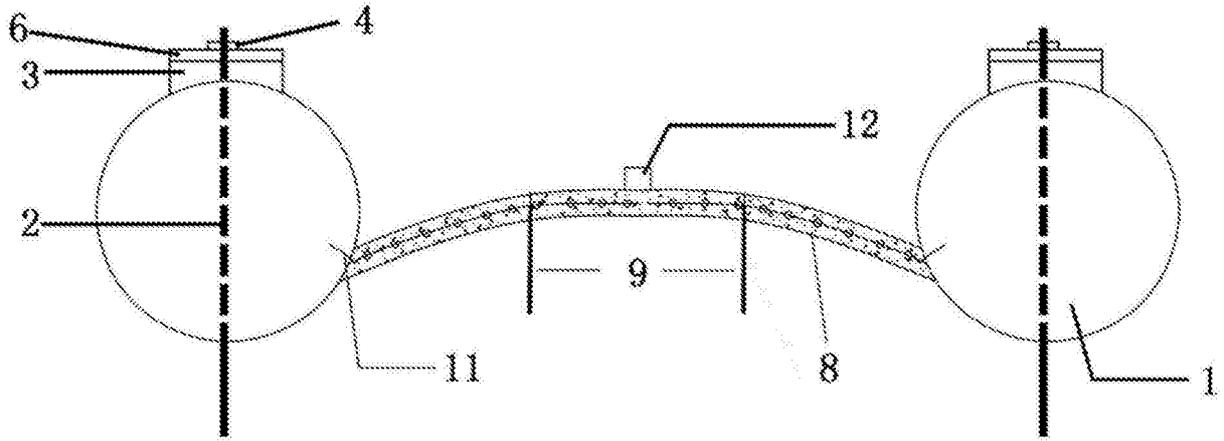


图5

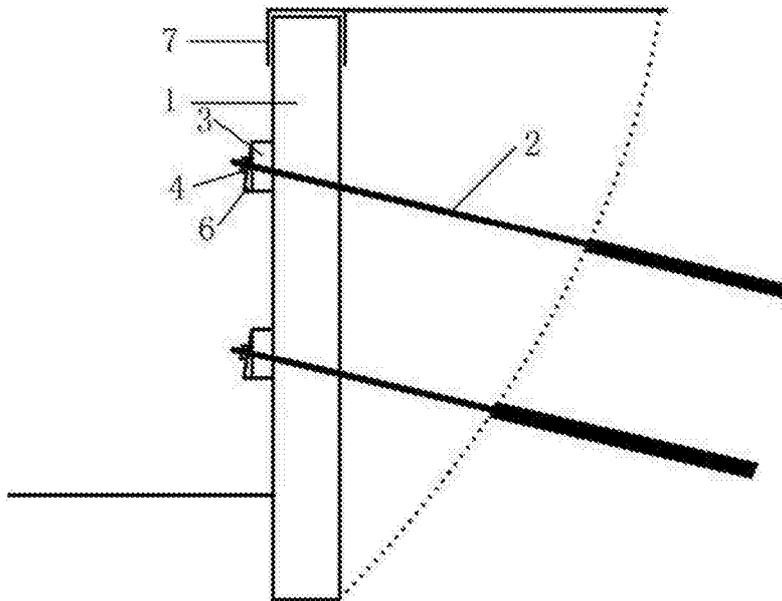


图6

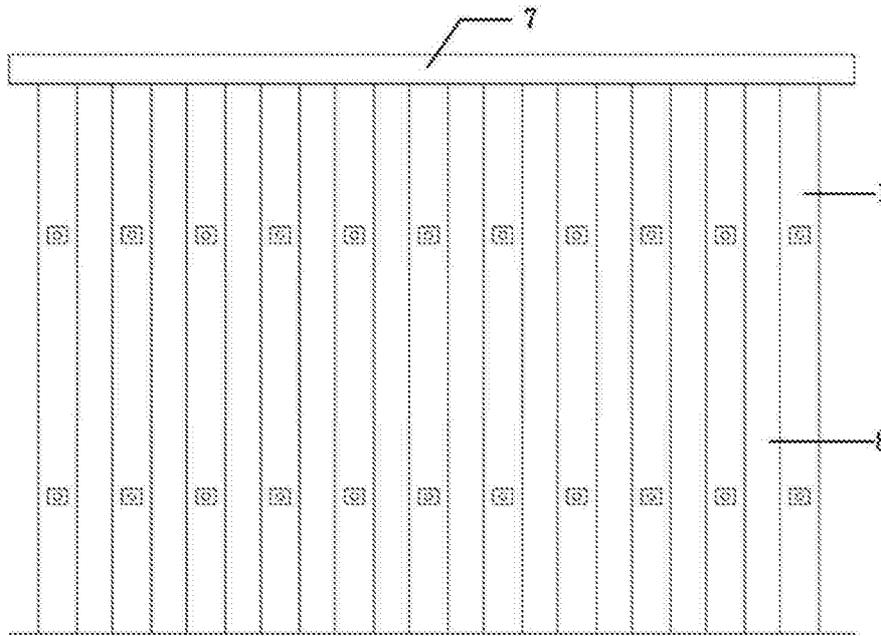


图7