



(21) 申请号 202110388777.X

(22) 申请日 2021.04.12

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113174995 A

(43) 申请公布日 2021.07.27

(73) 专利权人 浙江交工地下工程有限公司

地址 310051 浙江省杭州市富阳区春江街
道新建村第18幢1楼167室

专利权人 浙江交工集团股份有限公司

(72) 发明人 陈建军 黄绍灯 史芳明 陈江

王国军 倪扬凯 张雷 杨日蒙

郑晟翔 谭国栋

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公

司 33101

专利代理师 张羽振

(51) Int.Cl.

E02D 29/045 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 111778992 A, 2020.10.16

CN 111779027 A, 2020.10.16

CN 210421112 U, 2020.04.28

CN 204139203 U, 2015.02.04

CN 110528503 A, 2019.12.03

CN 211873086 U, 2020.11.06

审查员 宋相兵

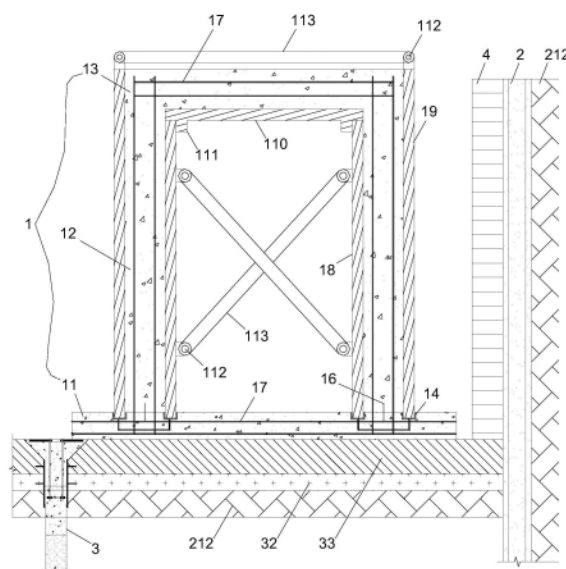
权利要求书2页 说明书5页 附图11页

(54) 发明名称

临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法,包括步骤:步骤1.开挖TRD围护结构的导向沟槽;步骤2.沿导向沟槽开挖TRD围护结构的工作沟槽;步骤3.沿TRD围护结构的内侧开挖基坑的土体;步骤4.在基坑底部施工混凝土垫层及自防水混凝土层;步骤5.在自防水混凝土层上施工现浇管廊的底板。本发明的有益效果是:TRD围护结构转角处插入的转角联结钢筋,由两个H型钢拼接而成,整体性好,能够显著提升TRD围护结构转角处的承载能力及密水性能;采用的单元拼接式马道固定在基坑侧壁上,可跟随基坑的开挖逐段接长;底部钢板与顶部钢板之间设置拉杆,保证钢套管的密封性能,避免地下水经钢套筒内进入基坑底部。



1. 临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1. 开挖TRD围护结构(2)的导向沟槽(210),在导向沟槽(210)两侧设置槽口定位钢板(23),用土钉(29)对槽口定位钢板(23)进行固定,并使用限位固定支架(27)将两侧的槽口定位钢板(23)进行支撑固定;

步骤2. 沿导向沟槽(210)开挖TRD围护结构(2)的工作沟槽(211),并在工作沟槽(211)内施工水泥土搅拌墙,向工作沟槽(211)内打入H型钢(21),在工作沟槽(211)的转角处打入转角联结型钢(22);

步骤3. 沿TRD围护结构(2)的内侧开挖基坑的土体(212),采取分层开挖的作业方式,并在基坑侧壁安装单元拼接式马道(4);

步骤4. 在基坑底部施工混凝土垫层(32)及自防水混凝土层(33),并使用钢套管(35)套在管井(3)顶部,自防水混凝土层(33)上预留与钢套管(35)对齐的排水口(34);

步骤5. 在自防水混凝土层(33)上施工现浇管廊(1)的底板(11),并在底板(11)内预埋定位槽钢(14);绑扎现浇管廊(1)的侧板(12)和顶板(13)的结构配筋(17)并支设内侧模板(18)、外侧模板(19)及顶板模板(110),然后浇筑侧板(12)及顶板(13)混凝土;浇筑完成后拆除内侧模板(18)、外侧模板(19)及顶板模板(110);

步骤6. 将管井(3)顶端及钢套管(35)内的砂粒透水层(31)清理干净,在钢套管(35)内设置底部钢板(37)、顶部钢板(38)及微膨胀混凝土(312)对管井(3)进行封闭;

步骤7. 对基坑进行回填,采取分层回填夯实的作业方式,并从下至上逐段拆除单元拼接式马道(4)。

2. 根据权利要求1所述临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法,其特征在于,所述步骤1中,所述槽口定位钢板(23)的下方设有定位型钢(24),所述定位型钢(24)与槽口定位钢板(23)焊接连接,所述槽口定位钢板(23)上间隔设有固定支架锁定孔(26)及土钉锁定孔(25),所述土钉(29)穿过土钉锁定孔(25)插入土体(212)内,将槽口定位钢板(23)固定在导向沟槽(210)的两侧。

3. 根据权利要求1所述临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法,其特征在于,所述步骤1中,所述限位固定支架(27)下方设有多道限位肋板(28),所述限位肋板(28)插入固定支架锁定孔(26)内并紧贴槽口定位钢板(23)下方的定位型钢(24)的翼板。

4. 根据权利要求1所述临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法,其特征在于,所述步骤2中,所述转角联结型钢(22)由两个H型钢(21)拼接而成,所述转角联结型钢(22)插入TRD围护结构(2)的工作沟槽(211)的转角处。

5. 根据权利要求1所述临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法,其特征在于,所述步骤3中,所述单元拼接式马道(4)由踏板(41)、连接板(42)、侧板(43)以及栏杆(44)组成,所述踏板(41)的两端分别固定在侧板(43)上,所述侧板(43)的端部分别设置连接板(42),所述单元拼接式马道(4)一侧的侧板(43)上设有栏杆(44),所述单元拼接式马道(4)另一侧的侧板(43)上设有固定孔(47),所述单元拼接式马道(4)使用固定螺杆(48)安装在基坑侧壁上,所述固定螺杆(48)穿过固定孔(47)打入基坑侧壁的土体(212)内;所述单元拼接式马道(4)通过连接板(42)接长,相邻节段单元拼接式马道(4)使用螺栓(46)拼接,所述连接板(42)互相重叠,所述连接板(42)上设有连接孔(45),所述螺栓(46)穿过连接孔(45)将相邻节段单元拼接式马道(4)联结成一个整体。

6. 根据权利要求1所述临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法,其特征在于,所述步骤4中,所述钢套管(35)的外壁上设有环向的止水钢环(36),所述止水钢环(36)浇筑在混凝土垫层(32)及自防水混凝土层(33)内。

7. 根据权利要求1所述临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法,其特征在于,所述步骤5中,所述定位槽钢(14)预埋在底板(11)内,所述内侧模板(18)及外侧模板(19)的下端插入定位槽钢(14)内,所述内侧模板(18)的侧面有连接耳环(112),两内侧模板(18)之间交叉设置联结杆(113)联结固定,所述外侧模板(19)的顶部有连接耳环(112),外侧模板(19)之间设联结杆(113)联结固定,所述联结杆(113)的端部与连接耳环(112)固定;所述顶板模板(110)的下表面有限位肋(111),所述限位肋(111)紧贴内侧模板(18);所述底板(11)与侧板(12)的连接处设有止水带(16),所述两根定位槽钢(14)之间设置联结钢筋(15)。

8. 根据权利要求1所述临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法,其特征在于,所述步骤6中,所述底部钢板(37)与顶部钢板(38)通过拉杆(311)联结,所述底部钢板(37)及顶部钢板(38)上设有拉杆孔(39),所述拉杆(311)的两端分别插入底部钢板(37)及顶部钢板(38)上的拉杆孔(39)内并焊接连接,所述底部钢板(37)浇筑在微膨胀混凝土(312)内,所述顶部钢板(38)与自防水混凝土层(33)平齐;所述底部钢板(37)及顶部钢板(38)中心处设有振捣孔(310)。

临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及明挖管廊及围护结构施工,尤其涉及一种临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法。

背景技术

[0002] 随着城市建设的不断发展,地下管线逐渐移入地下综合管廊内,因此地下综合管廊的施工技术也在不断发展。由于管廊的截面较大,通常采用明挖现浇法进行地下综合管廊的施工,主要的开挖方式有放坡开挖及设置围护结构后再竖直向下开挖,由于放坡开挖需要的作业空间大,不适用于临近河道或既有建筑物的管廊施工;围护结构通常采用SMW工法桩或TRD(水泥加固土地下连续墙)围护结构,SMW工法桩具有较好的适用性及较高的承载能力,但是相较于TRD围护结构防水性能较差,不适用临近河道等地下水压力较高的土体。TRD围护结构具有承载能力强、防水性好的特性,同时具有对基坑周围环境的影响小、施工速度快等优点。但是施工过程中需要开挖导沟,然后再沿着导沟切削土体施作工作沟槽,施工过程中,容易发生导沟及工作沟槽坍塌的情况;另外需要向搅拌土内插入H型钢,H型钢容易插偏,从而影响TRD围护结构的施工质量;由于基坑临近河道,地下水位较高,为保证基坑顺利开挖,开挖前需要通过施作管井来降低地下水。基坑底板进行封闭时,地下水容易从基坑底板与管井连接流入基坑内,从而影响施工安全。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有TRD围护综合管廊体系施工过程中存在的问题,提出一种临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法。

[0004] 这种临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法,包括以下步骤:

[0005] 步骤1.开挖TRD围护结构的导向沟槽,在导向沟槽两侧设置槽口定位钢板,用土钉对槽口定位钢板进行固定,并使用限位固定支架将两侧的槽口定位钢板进行支撑固定;

[0006] 步骤2.沿导向沟槽开挖TRD围护结构的工作沟槽,并在工作沟槽内施工水泥土搅拌墙,向工作沟槽内打入H型钢,在工作沟槽的转角处打入转角联结型钢;

[0007] 步骤3.沿TRD围护结构的内侧开挖基坑的土体,采取分层开挖的作业方式,并在基坑侧壁安装单元拼接式马道;

[0008] 步骤4.在基坑底部施工混凝土垫层及自防水混凝土层,并使用钢套管套在管井顶部,自防水混凝土层上预留与钢套管对齐的排水口;

[0009] 步骤5.在自防水混凝土层上施工现浇管廊的底板,并在底板内预埋定位槽钢;绑扎现浇管廊的侧板和顶板的结构配筋并支设内侧模板、外侧模板及顶板模板,然后浇筑侧板及顶板混凝土;浇筑完成后拆除内侧模板、外侧模板及顶板模板;

[0010] 步骤6.将管井顶端及钢套管内的砂粒透水层清理干净,在钢套管内设置底部钢板、顶部钢板及微膨胀混凝土对管井进行封闭;

[0011] 步骤7.对基坑进行回填,采取分层回填夯实的作业方式,并从下至上逐段拆除单

元拼接式马道。

[0012] 作为优选:所述步骤1中,所述槽口定位钢板的下方设有定位型钢,所述定位型钢与槽口定位钢板焊接连接,所述槽口定位钢板上间隔设有固定支架锁定孔及土钉锁定孔,所述土钉穿过土钉锁定孔插入土体内,将槽口定位钢板固定在导向沟槽的两侧。

[0013] 作为优选:所述步骤1中,所述限位固定支架下方设有多道限位肋板,所述限位肋板插入固定支架锁定孔内并紧贴槽口定位钢板下方的定位型钢的翼板。

[0014] 作为优选:所述步骤2中,所述转角联结型钢由两个H型钢拼接而成,所述转角联结型钢插入TRD围护结构的工作沟槽的转角处。

[0015] 作为优选:所述步骤3中,所述单元拼接式马道由踏板、连接板、侧板以及栏杆组成,所述踏板的两端分别固定在侧板上,所述侧板的端部分别设置连接板,所述单元拼接式马道一侧的侧板上设有栏杆,所述单元拼接式马道另一侧的侧板上设有固定孔,所述单元拼接式马道使用固定螺杆安装在基坑侧壁上,所述固定螺杆穿过固定孔打入基坑侧壁的土体内;所述单元拼接式马道通过连接板接长,相邻节段单元拼接式马道使用螺栓拼接,所述连接板互相重叠,所述连接板上设有连接孔,所述螺栓穿过连接孔将相邻节段单元拼接式马道联结成一个整体。

[0016] 作为优选:所述步骤4中,所述钢套管的外壁上设有环向的止水钢环,所述止水钢环浇筑在混凝土垫层及自防水混凝土层内。

[0017] 作为优选:所述步骤5中,所述定位槽钢预埋在底板内,所述内侧模板及外侧模板的下端插入定位槽钢内,所述内侧模板的侧面有连接耳环,两内侧模板之间交叉设置联结杆联结固定,所述外侧模板的顶部有连接耳环,外侧模板之间设联结杆联结固定,所述联结杆的端部与连接耳环固定;所述顶板模板的下表面有限位肋,所述限位肋紧贴内侧模板;所述底板与侧板的连接处设有止水带,所述两根定位槽钢之间设置联结钢筋。

[0018] 作为优选:所述步骤6中,所述底部钢板与顶部钢板通过拉杆联结,所述底部钢板及顶部钢板上设有拉杆孔,所述拉杆的两端分别插入底部钢板及顶部钢板上的拉杆孔内并焊接连接,所述底部钢板浇筑在微膨胀混凝土内,所述顶部钢板与自防水混凝土层平齐;所述底部钢板及顶部钢板中心处设有振捣孔。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] 1、TRD围护结构转角处插入的转角联结钢筋,由两个H型钢拼接而成,整体性好,能够显著提升TRD围护结构转角处的承载能力及密水性能。

[0021] 2、采用的单元拼接式马道固定在基坑侧壁上,可跟随基坑的开挖逐段接长,相邻单元拼接式马道通过螺栓连接,彼此独立又互相联系,安装快捷方便,同时能够有效地保证作业人员上下的安全。

[0022] 3、管井密封时,在其上端的钢套筒内填塞微膨胀混凝土,并在微膨胀混凝土内设置一块底部钢板,在微膨胀混凝土的表面设置一块顶部钢板,底部钢板与顶部钢板之间设置拉杆,限制微膨胀混凝土向横向膨胀,保证钢套筒的密封性能,避免地下水经钢套筒内进入基坑底部。

[0023] 4、在TRD围护结构工作沟槽的两侧设置槽口定位钢板,辅助TRD围护结构工作沟槽的开挖定位,同时防止沟槽侧壁发生坍塌。

[0024] 5、工作沟槽两侧的槽口定位钢板使用限位固定支架进行支撑,避免槽口定位钢板

发生位移,影响工作沟槽的开挖作业;同时限位固定支架能够辅助H型钢插入的导向定位,避免出现H型钢插偏的情况。

[0025] 6、管廊底板上预埋定位槽钢,内侧模板及外侧模板的底部插入定位槽钢内,两根定位槽钢之间设置联结钢筋,联结钢筋可保证两个定位槽钢之间的距离保持不变,保证内侧模板及外侧模板支设的定位精度。

附图说明

- [0026] 图1是临近河道TRD复合式围护综合管廊体系结构示意图;
- [0027] 图2是临近河道TRD复合式围护综合管廊体系结构示意图(模板体系未示意);
- [0028] 图3是外侧模板结构示意图;
- [0029] 图4是内侧模板结构示意图;
- [0030] 图5是顶板模板结构示意图;
- [0031] 图6是定位槽钢结构示意图;
- [0032] 图7是槽口定位钢板三维结构示意图;
- [0033] 图8是限位固定支架三维结构示意图;
- [0034] 图9是槽口定位钢板安装三维结构示意图;
- [0035] 图10是槽口定位钢板安装结构示意图(图9中A-A截面);
- [0036] 图11是TRD围护结构工作沟槽开挖及限位固定支架支撑结构示意图;
- [0037] 图12是TRD围护结构工作沟槽开挖及限位固定支架支撑结构示意图(图11中B-B截面);
- [0038] 图13是TRD围护结构施作三维结构示意图;
- [0039] 图14是单元拼接式马道三维结构示意图;
- [0040] 图15是单元拼接式马道拼接示意图;
- [0041] 图16是管井密封结构示意图;
- [0042] 图17是顶部钢环三维结构示意图;
- [0043] 图18是底部钢环三维结构示意图;
- [0044] 图19是底部钢环及顶部钢环连接三维结构示意图。
- [0045] 附图标记说明:1-现浇管廊;11-底板;12-侧板;13-顶板;14-定位槽钢;15-联结钢筋;16-止水带;17-结构配筋;18-内侧模板;19-外侧模板;110-顶板模板;111-限位肋;112-连接耳环;113-联结杆;2-TRD围护结构;21-H型钢;22-转角联结型钢;23-槽口定位钢板;24-定位型钢;25-土钉锁定孔;26-固定支架锁定孔;27-限位固定支架;28-限位肋板;29-土钉;210-导向沟槽;211-工作沟槽;212-土体;3-管井;31-砂粒透水层;32-混凝土垫层;33-自防水混凝土层;34-排水口;35-钢套管;36-止水钢环;37-底部钢板;38-顶部钢板;39-拉杆孔;310-振捣孔;311-拉杆;312-微膨胀混凝土;4-单元拼接式马道;41-踏板;42-连接板;43-侧板;44-栏杆;45-连接孔;46-螺栓;47-固定孔;48-固定螺杆。

具体实施方式

[0046] 下面结合实施例对本发明做进一步描述。下述实施例的说明只是用于帮助理解本发明。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还

可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

[0047] 作为一种实施例,本实施例提供一种临近河道TRD复合式围护综合管廊的施工方法,开挖TRD围护结构的导向沟槽,在导向沟槽两侧设置槽口定位钢板,并使用土钉及限位固定支架对槽口定位钢板进行支撑固定;沿导向沟槽开挖TRD围护结构的工作沟槽,并在工作沟槽内施工水泥土搅拌墙,向工作沟槽内打入H型钢或转角联结型钢;沿TRD围护结构的内侧开挖基坑土体,采取分层开挖的作业方式,并在基坑侧壁安装单元拼接式马道;在基坑底部施工混凝土垫层及自防水混凝土层;在自防水混凝土层上施工现浇管廊的底板,然后浇筑侧板及顶板混凝土;在钢套管内设置底部钢板、顶部钢板及微膨胀混凝土对管井进行封闭;对基坑进行回填,并从下至上逐段拆除单元拼接式马道。具体包括以下步骤:

[0048] 步骤1.开挖TRD围护结构2的导向沟槽210,在导向沟槽210两侧设置槽口定位钢板23,用土钉29对槽口定位钢板23进行固定,并使用限位固定支架27将两侧的槽口定位钢板23进行支撑固定,如附图9至附图12所示;如附图7所示,所述槽口定位钢板23的下方设有定位型钢24,所述定位型钢24与槽口定位钢板23焊接连接,所述槽口定位钢板23上间隔设有固定支架锁定孔26及土钉锁定孔25,所述土钉29穿过土钉锁定孔25插入土体212内,将槽口定位钢板23固定在导向沟槽210的两侧,辅助TRD围护结构2的工作沟槽211的开挖定位,同时防止沟槽侧壁发生坍塌;如附图8所示,所述限位固定支架27下方设有多道限位肋板28,所述限位肋板28插入固定支架锁定孔26内并紧贴槽口定位钢板23下方的定位型钢24的翼板,所述限位固定支架27用来约束两槽口定位钢板23之间的距离保持不变,并引导H型钢21及转角联结型钢22插入工作沟槽211内,避免H型钢21及转角联结型钢22插偏;工作沟槽211开挖作业时,将当前待开挖槽段内的限位固定支架27取下,待工作沟槽211开挖完成后再将限位固定支架27安装就位。

[0049] 步骤2.如附图11至附图13所示,沿导向沟槽210开挖TRD围护结构2的工作沟槽211,并在工作沟槽211内施工水泥土搅拌墙,向工作沟槽211内打入H型钢21,在工作沟槽211的转角处打入转角联结型钢22;所述转角联结型钢22由两个H型钢21拼接而成,所述转角联结型钢22插入TRD围护结构2的工作沟槽211的转角处,所述转角联结型钢22整体性好,能够显著提升TRD围护结构2转角处的承载能力及密水性能。

[0050] 步骤3.如附图1所示,沿TRD围护结构2的内侧开挖基坑的土体212,采取分层开挖的作业方式,并在基坑侧壁安装单元拼接式马道4;如附图14、附图15所示,所述单元拼接式马道4由踏板41、连接板42、侧板43以及栏杆44等组成,所述踏板41的两端分别固定在侧板43上,所述侧板43的端部分别设置连接板42,所述单元拼接式马道4一侧的侧板43上设有栏杆44,所述单元拼接式马道4另一侧的侧板43上设有固定孔47,所述单元拼接式马道4使用固定螺杆48安装在基坑侧壁上,所述固定螺杆48穿过固定孔47打入基坑侧壁的土体212内;所述单元拼接式马道4通过连接板42接长,相邻节段单元拼接式马道4使用螺栓46拼接,所述连接板42互相重叠,所述连接板42上设有连接孔45,所述螺栓46穿过连接孔45将相邻节段单元拼接式马道4联结成一个整体,方便作业人员上下基坑,同时保证安全。

[0051] 步骤4.如附图1、附图16所示,在基坑底部施工混凝土垫层32及自防水混凝土层33,并使用钢套管35套在管井3顶部,自防水混凝土层33上预留与钢套管35对齐的排水口34,排水口34用于排出从管井3内渗出的地下水;所述钢套管35的外壁上设有环向的止水钢

环36,所述止水钢环36浇筑在混凝土垫层32及自防水混凝土层33内,可以避免地下水从钢套管35的外侧壁渗入基坑内。

[0052] 步骤5.如附图1至附图6所示,在自防水混凝土层33上施工现浇管廊1的底板11,并在底板11内预埋定位槽钢14;绑扎现浇管廊1的侧板12、顶板13的结构配筋17并支设内侧模板18、外侧模板19及顶板模板110,然后浇筑侧板12及顶板13混凝土;浇筑完成后拆除内侧模板18、外侧模板19及顶板模板110;所述定位槽钢14预埋在底板11内,所述内侧模板18及外侧模板19的下端插入定位槽钢14内,所述内侧模板18的侧面有连接耳环112,两内侧模板18之间交叉设置联结杆113联结固定,所述外侧模板19的顶部有连接耳环112,外侧模板19之间设联结杆113联结固定,所述联结杆113的端部与连接耳环112固定;所述顶板模板110的下表面有限位肋111,所述限位肋111紧贴内侧模板18,用以辅助内侧模板18的支设,避免内侧模板18发生横向位移;所述底板11与侧板12的连接处设有止水带16,所述两根定位槽钢14之间设置联结钢筋15,联结钢筋15可保证两个定位槽钢14之间的距离保持不变,保证内侧模板18及外侧模板19支设的定位精度。

[0053] 步骤6.如附图16所示,将管井3顶端及钢套管35内的砂粒透水层31清理干净,在钢套管35内设置底部钢板37、顶部钢板38及微膨胀混凝土312对管井3进行封闭;如附图17至附图19所示,所述底部钢板37与顶部钢板38通过拉杆311联结,所述底部钢板37及顶部钢板38上设有拉杆孔39,所述拉杆311的两端分别插入底部钢板37及顶部钢板38上的拉杆孔39内并焊接连接,所述底部钢板37浇筑在微膨胀混凝土312内,所述顶部钢板38与自防水混凝土层33平齐;所述底部钢板37及顶部钢板38中心处设有振捣孔310,便于微膨胀混凝土312的浇筑及振捣作业。

[0054] 步骤7.对基坑进行回填,采取分层回填夯实的作业方式,并从下至上逐段拆除单元拼接式马道4。

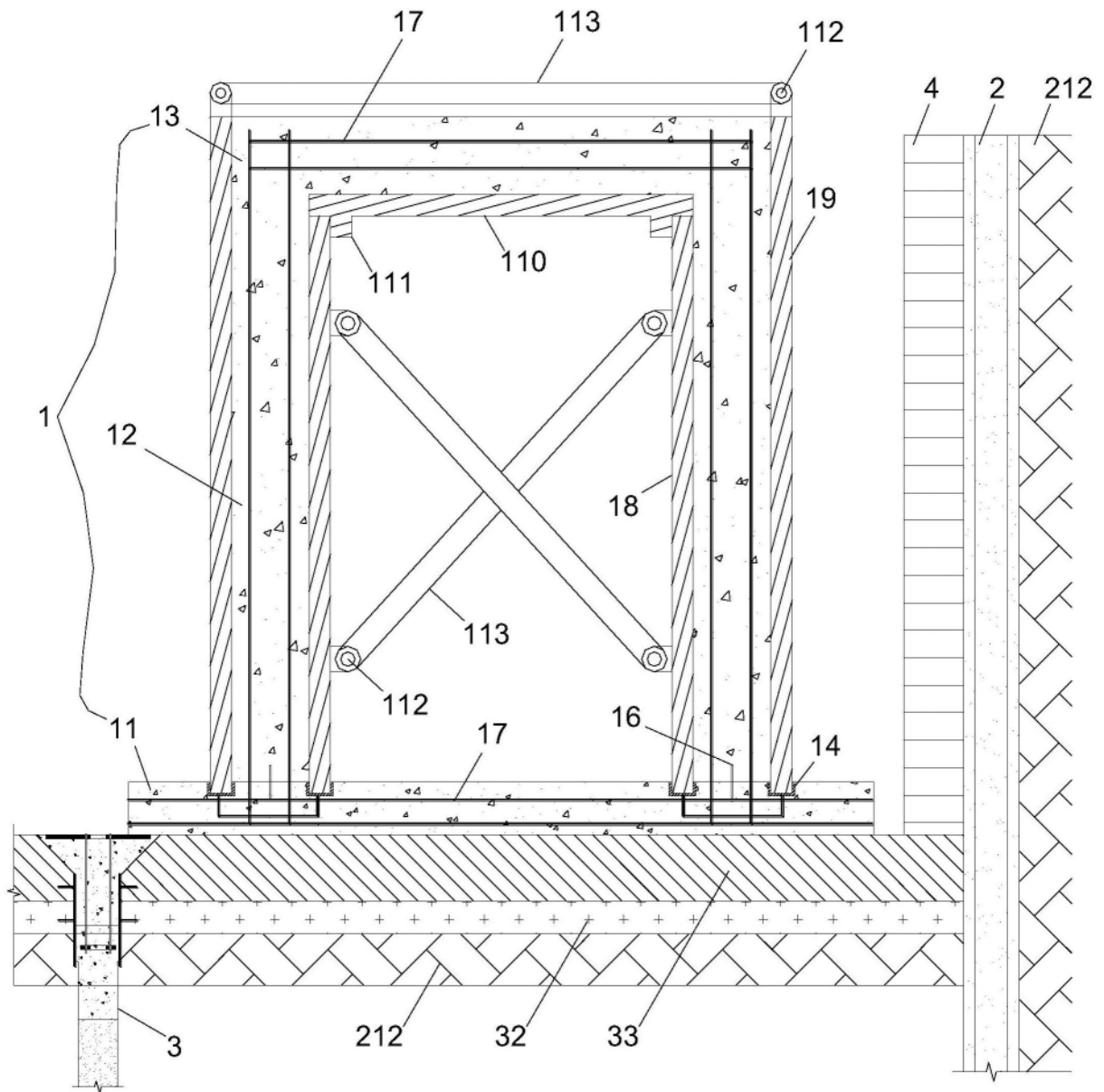


图1

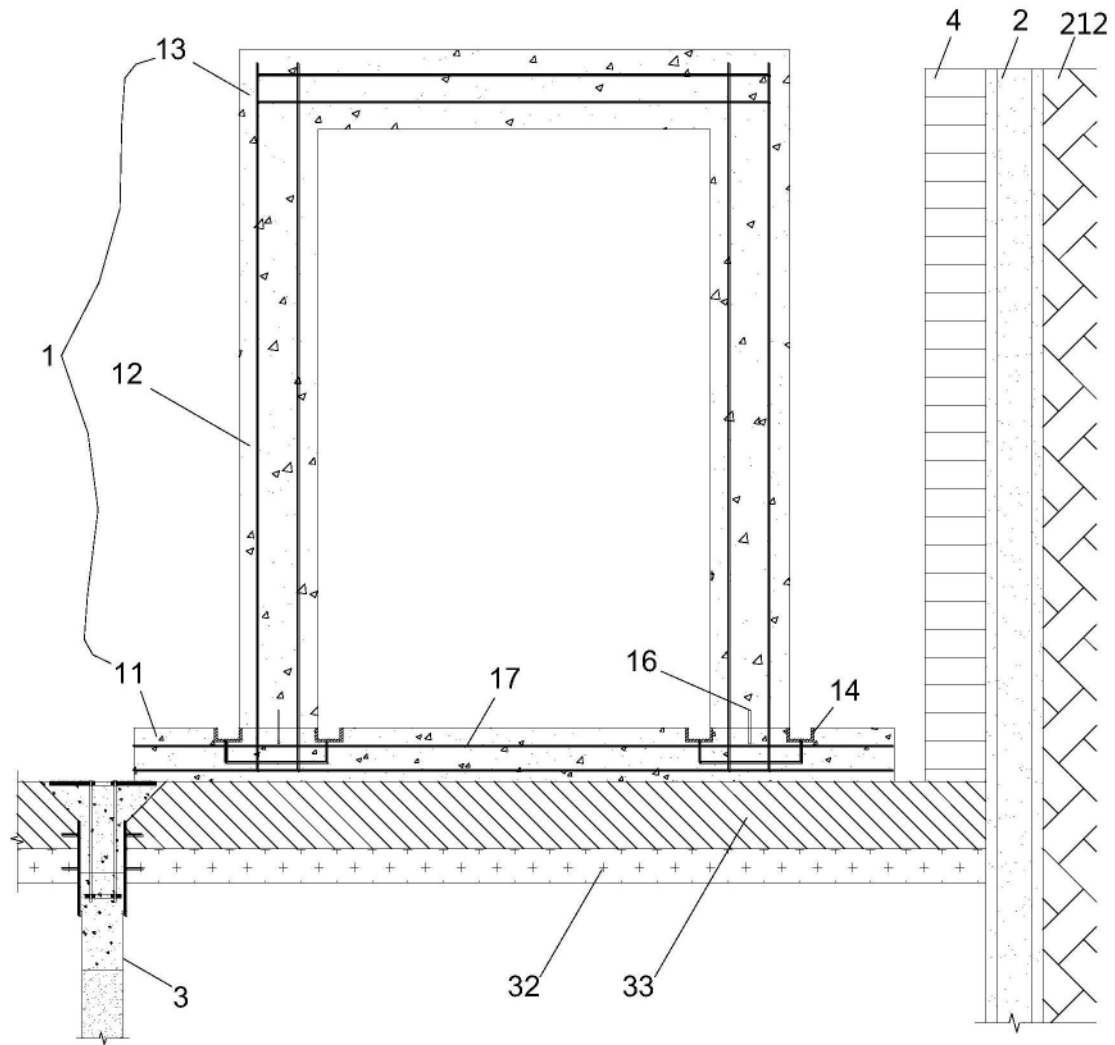


图2

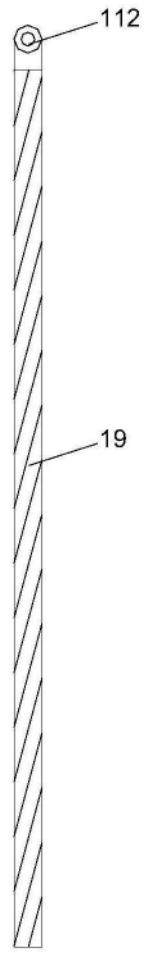


图3



图4

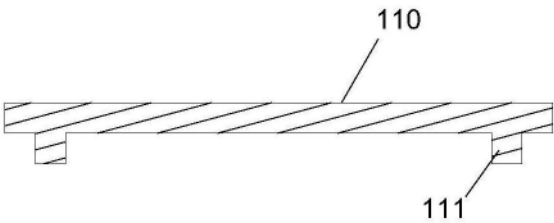


图5

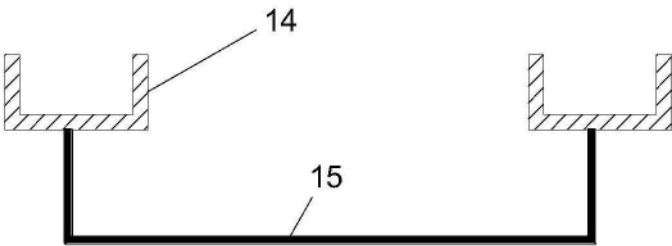


图6

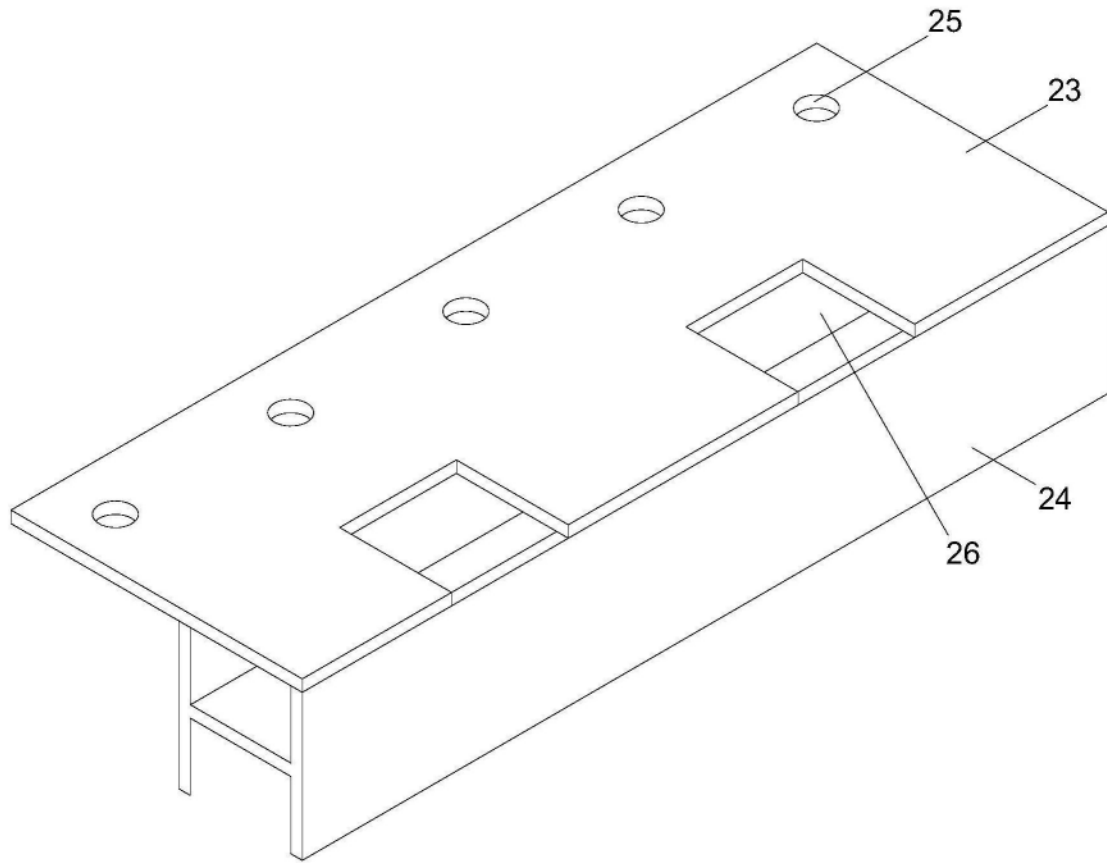


图7

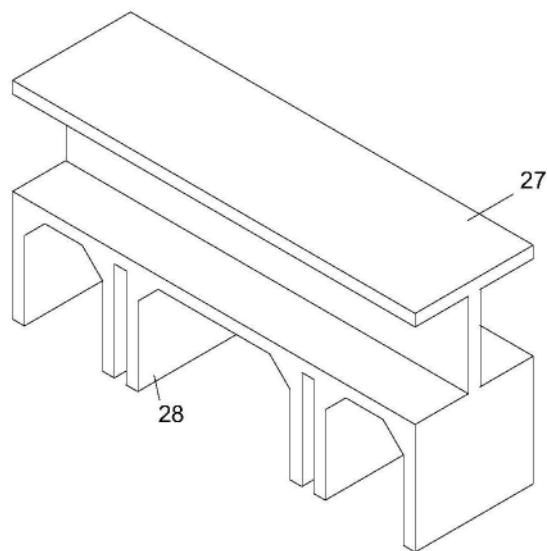


图8

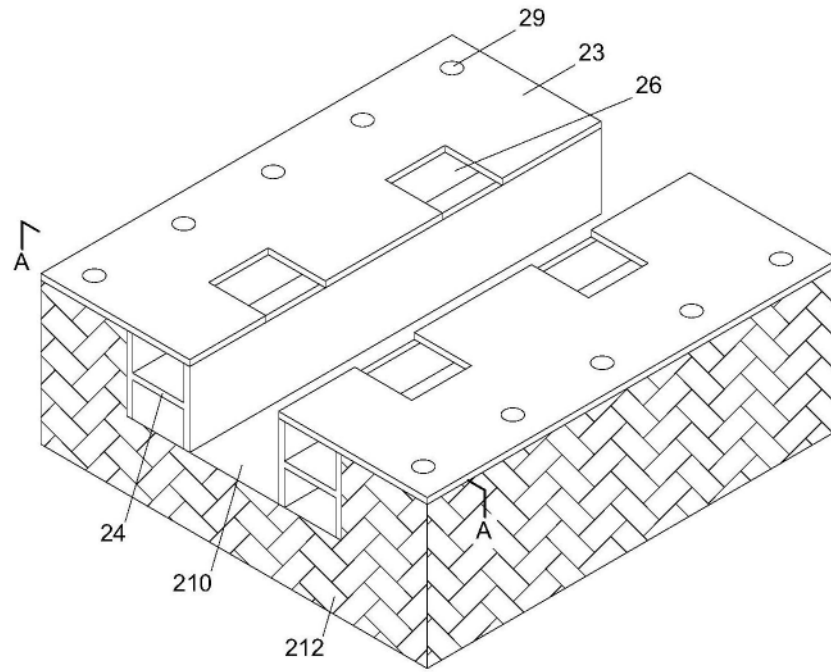


图9

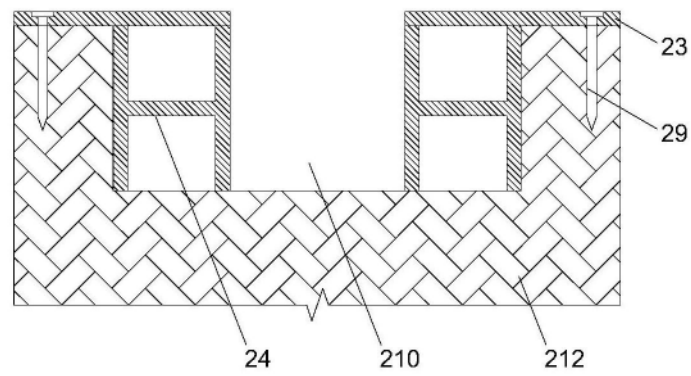


图10

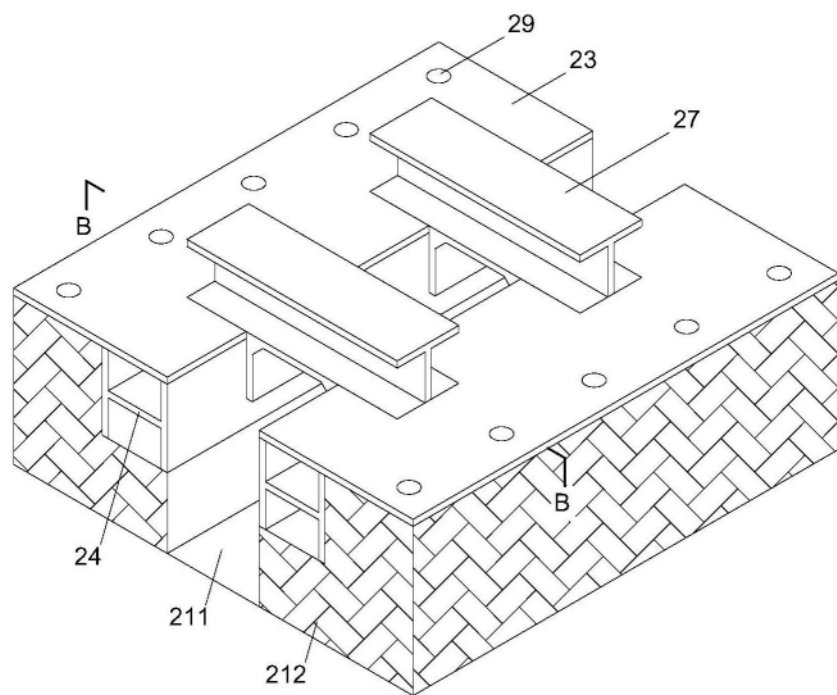


图11

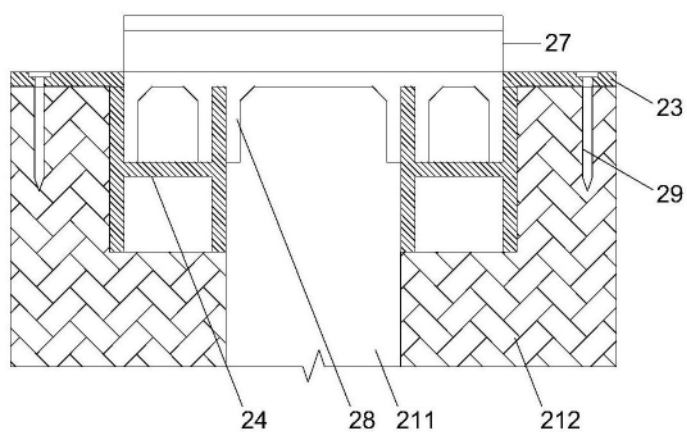


图12

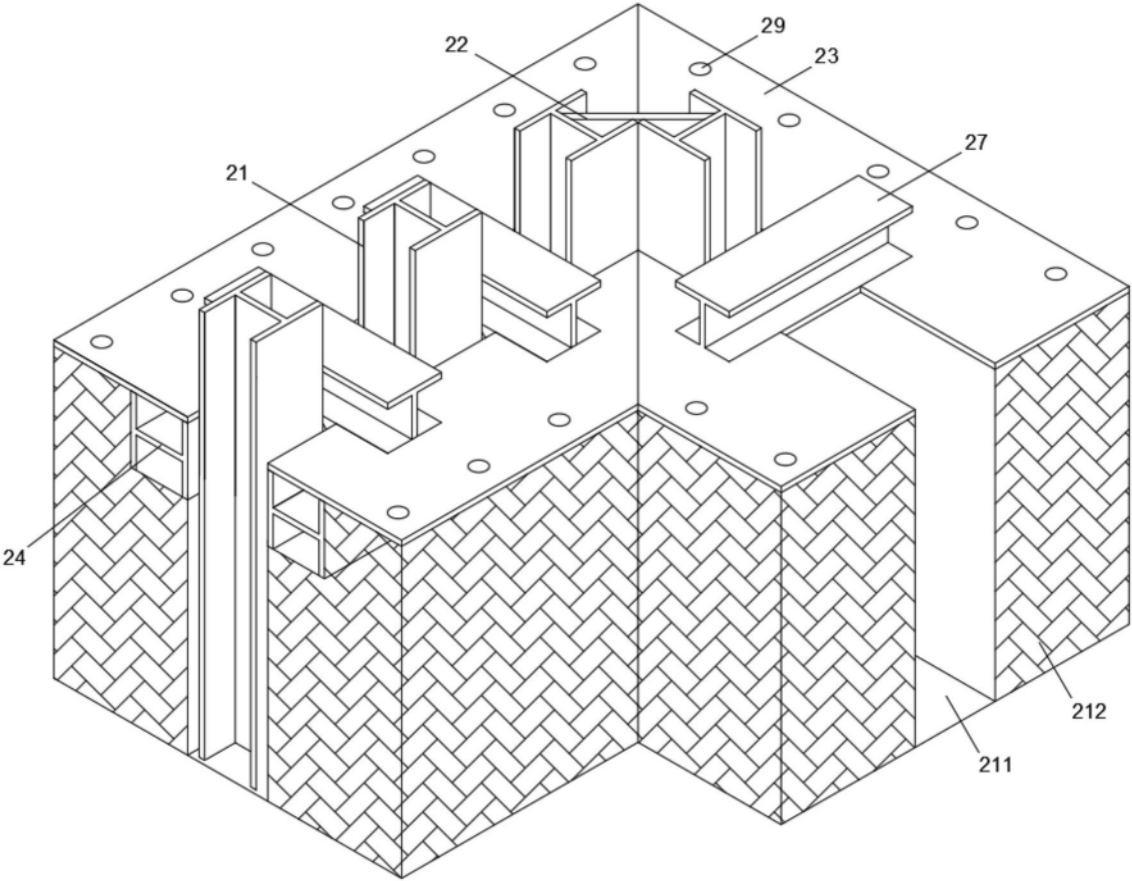


图13

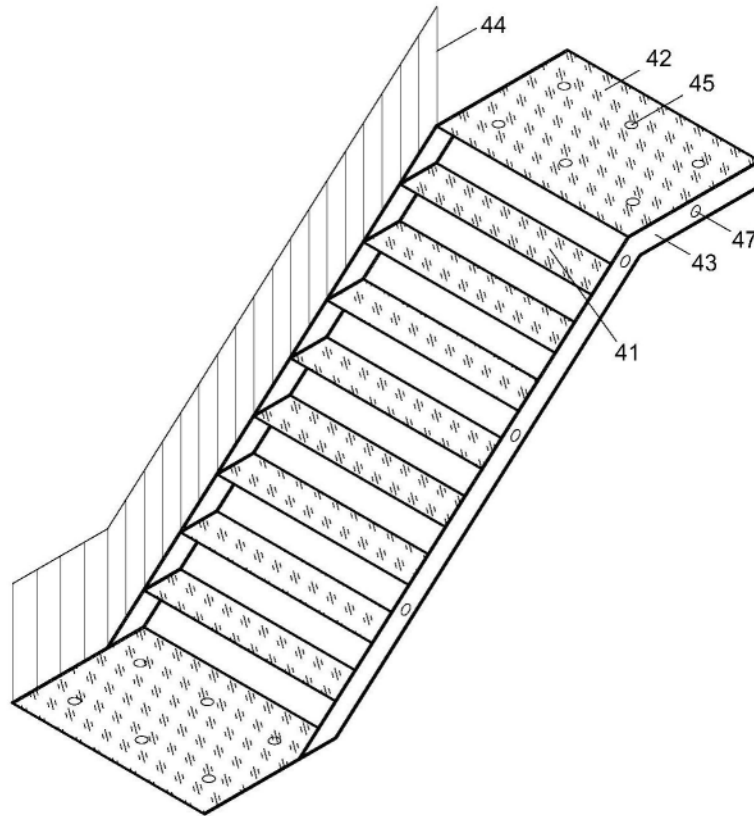


图14

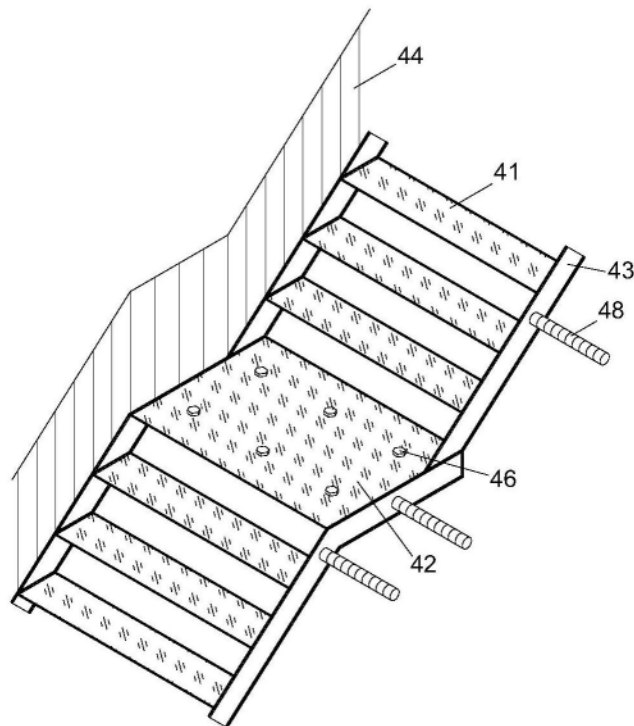


图15

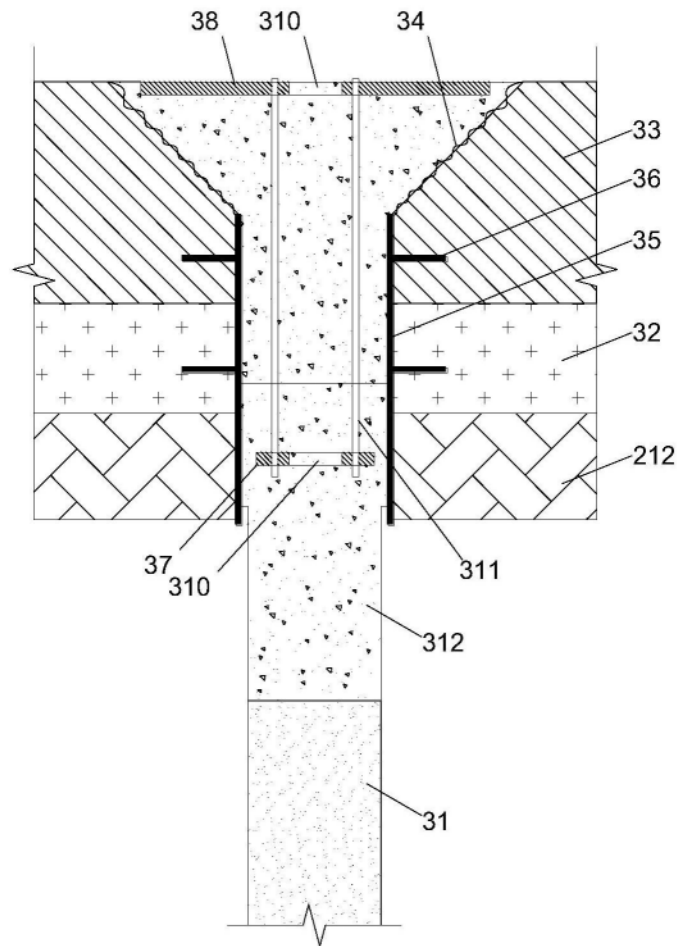


图16

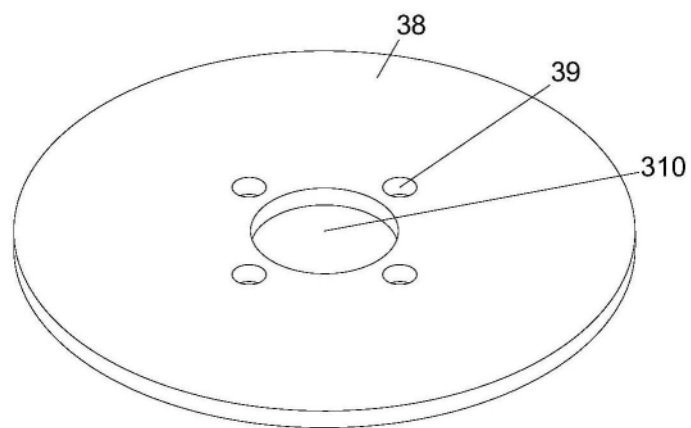


图17

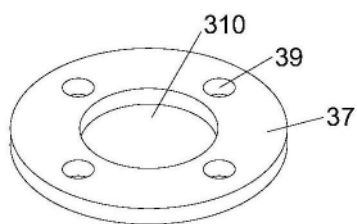


图18

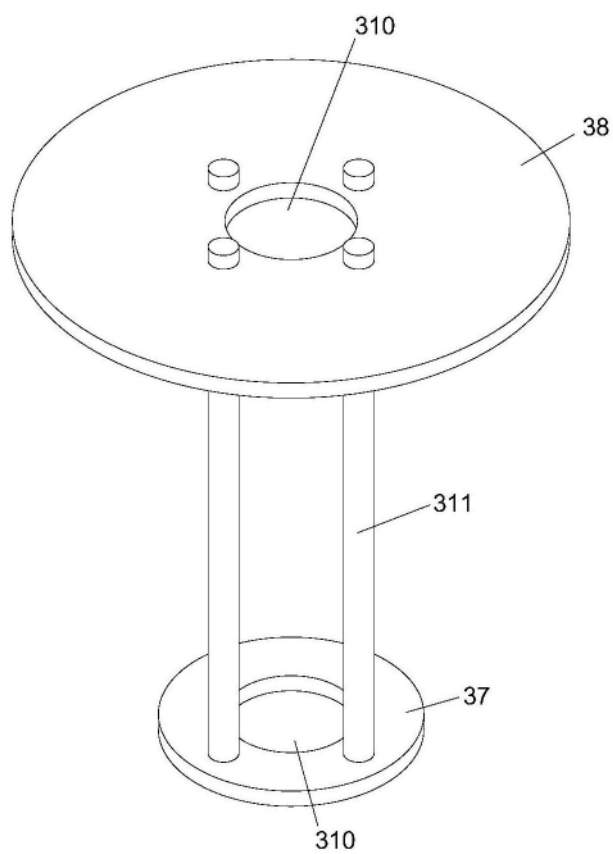


图19