



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214737069 U

(45) 授权公告日 2021. 11. 16

(21) 申请号 202022779912.7

(22) 申请日 2020.11.26

(73) 专利权人 西南交通大学

地址 610031 四川省成都市二环路北一段
111号

(72) 发明人 肖世国 齐远 罗强 王腾飞

(74) 专利代理机构 成都宏顺专利代理事务所
(普通合伙) 51227

代理人 辜桂芳

(51) Int. Cl.

E01C 3/00 (2006.01)

E02D 17/20 (2006.01)

E02D 29/02 (2006.01)

E02D 5/22 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

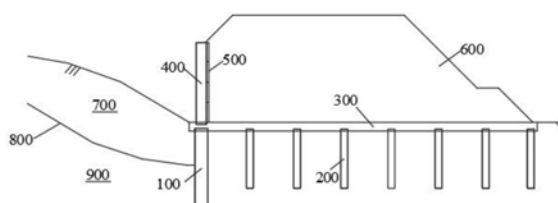
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元以及加固
结构

(57) 摘要

本实用新型公开了近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元以及加固结构,对邻近滑坡且处于不良地基上的高填方路堤具有抵抗滑坡与控制路基沉降作用。该近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元包括:抗滑基桩组件,包括沿线路走向间隔排列的抗滑基桩,所述抗滑基桩位于滑坡体前缘且穿过潜在滑面后嵌入滑床内部;控沉基桩组件,包括在每个抗滑基桩所在的路堤横断面方向上间隔分布的控沉基桩;框架梁,所述框架梁邻近滑坡的一侧的节点下端与所述抗滑基桩顶部固定连接,其余节点下端与所述控沉基桩顶部固定连接;所述框架梁的上方为路堤;受荷桩组件,包括沿线路走向间隔排列的受荷桩,所述框架梁邻近滑坡的一侧的节点上端与所述受荷桩底部固定连接。



1. 近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元,其特征在于:加固单元包括:

抗滑基桩组件,包括沿线路走向间隔排列的抗滑基桩(100),所述抗滑基桩(100)位于滑坡体(700)前缘且穿过潜在滑面(800)后嵌入滑床(900)内部;

控沉基桩组件,包括在每个抗滑基桩(100)所在的路堤(600)横断面方向上间隔分布的控沉基桩(200);

框架梁(300),所述框架梁(300)邻近滑坡的一侧的节点下端与所述抗滑基桩(100)顶部固定连接,其余节点下端与所述控沉基桩(200)顶部固定连接;所述框架梁(300)的上方为路堤(600);

受荷桩组件,包括沿线路走向间隔排列的受荷桩(400),所述框架梁(300)邻近滑坡的一侧的节点上端与所述受荷桩(400)底部固定连接。

2. 如权利要求1所述的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元,其特征在于:所述抗滑基桩(100)、框架梁(300)和受荷桩(400)采用钢筋混凝土结构;所述控沉基桩(200)采用钢筋混凝土桩、素混凝土桩、CFG桩、碎石桩中的任意一种。

3. 如权利要求1所述的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元,其特征在于:所述抗滑基桩(100)的横截面为矩形或圆形;所述受荷桩(400)的横截面为矩形;所述控沉基桩(200)的横截面为圆形或方形。

4. 如权利要求3所述的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元,其特征在于:所述抗滑基桩(100)的横截面为长方形;所述受荷桩(400)的横截面为长方形;所述控沉基桩(200)的横截面为圆形。

5. 如权利要求1所述的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元,其特征在于:沿线路走向,框架梁(300)的长度为15~20m;沿线路走向,框架梁(300)的节点间距为5~6m;沿路堤(600)横断面方向,框架梁(300)的节点间距为3~5m。

6. 如权利要求1所述的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元,其特征在于:控沉基桩组件还包括设于相邻节点之间的控沉基桩(200)。

7. 如权利要求1所述的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元,其特征在于:所述加固单元还包括设于受荷桩组件的靠近路堤(600)的一侧的挡土板组件。

8. 如权利要求7所述的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元,其特征在于:所述挡土板组件包括设于相邻两个受荷桩(400)之间的挡土板(500),每个挡土板(500)具有由下至上依次放置的多块挡土板单元。

9. 如权利要求1所述的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元,其特征在于:当仅需要在框架梁(300)一侧设置抗滑基桩组件和受荷桩组件时,路堤(600)的另一侧采用放坡填筑。

10. 近滑坡路堤抗滑-控沉式加固结构,其特征在于:包括间隔分布的权利要求1-9之一所述的加固单元。

11. 如权利要求10所述的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固结构,其特征在于:相邻加固单元的间距为5~10cm。

近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元以及加固结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及对路堤进行加固的技术领域,尤其涉及对建在不良地基上且邻近滑坡体的高填方路堤进行加固的技术领域,具体而言,涉及近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元以及加固结构。

背景技术

[0002] 随着我国经济的迅猛发展,铁路、公路项目大规模修建,位于山区的铁路、公路,由于地形地貌的限制,不可避免的需要有在滑坡体附近进行路堤填筑。然而,山区常存在很多地势低洼地区,由于长时间的汇水或农田种植的需要,常常形成在填方荷载作用下沉降较大的不良软弱地基,这对填筑路基工程提出了越来越高的要求。针对这种靠近滑坡体且处在不良地基上的地形与地质条件,目前线路经过时主要采用桥梁型式解决,但架设桥梁势必会增大工程投资,同时滑坡体对桥墩也存在潜在推移威胁。同时,高速铁路、高速公路是山区道路工程的重要发展方向,较高的设计时速要求在此类地区也需要控制桥墩的整体沉降。

[0003] 高填方路堤一般指在水稻田或长年积水地带,采用细颗粒土体人工填筑高度大于6m的路基,在其他地带填方总高度超过18m(土质)或超过20m(石质)的路基。高填方路堤多采用分层填筑、分层压实的方法进行施工。对于近滑坡的线路工程,相比于桥梁,高填方路堤具有以下优势:可直接对不良地基进行地基处理,从而有效控制路基整体的不均匀沉降;造价较低,能带来良好的经济优势;可设置抗滑基桩对滑坡体进行治理,治理滑坡的针对性强,线路工程整体安全稳定性高;采用路堤型式,一旦滑坡毁坏线路,仍可实现快速抢修保通,但若采用桥梁型式,则滑坡毁坏后抢修会需要更长的时间。

[0004] 对于邻近滑坡且处于不良地基上的线路工程,鉴于高填方路堤相比桥梁的以上优势,有必要寻求一种可以兼顾抵抗滑坡与控制路基沉降的高填方路堤加固结构。

实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题在于提供一种对邻近滑坡且处于不良地基上的高填方路堤具有抵抗滑坡与控制路基沉降作用的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元、加固单元的施工方案、加固结构、加固结构的施工方案、高填方路堤以及高填方路堤的施工方案。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型首先提供了近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元。该近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元包括:

[0007] 抗滑基桩组件,包括沿线路走向间隔排列的抗滑基桩,所述抗滑基桩位于滑坡体前缘且穿过潜在滑面后嵌入滑床内部;

[0008] 控沉基桩组件,包括在每个抗滑基桩所在的路堤横断面方向上间隔分布的控沉基桩;

[0009] 框架梁,所述框架梁邻近滑坡的一侧的节点下端与所述抗滑基桩顶部固定连接,

其余节点下端与所述控沉基桩顶部固定连接;所述框架梁的上方为路堤;

[0010] 受荷桩组件,包括沿线路走向间隔排列的受荷桩,所述框架梁邻近滑坡的一侧的节点上端与所述受荷桩底部固定连接。

[0011] 进一步地是,所述抗滑基桩、框架梁和受荷桩采用钢筋混凝土结构;所述控沉基桩采用钢筋混凝土桩、素混凝土桩、CFG桩 (CFG为Cement Fly-ash Gravel的缩写,中文释义为水泥粉煤灰碎石桩)、碎石桩中的任意一种。

[0012] 进一步地是,所述抗滑基桩的横截面为矩形或圆形,优选为长方形;所述受荷桩的横截面为矩形,优选为长方形;所述控沉基桩的横截面为圆形或方形,优选为圆形。其中,当抗滑基桩和受荷桩的横截面为长方形时,其较长的一边沿路堤横断面方向分布。

[0013] 进一步地是,沿线路走向,框架梁的长度为15~20m;沿线路走向,框架梁的节点间距为5~6m;沿路堤横断面方向,框架梁的节点间距为3~5m。

[0014] 进一步地是,控沉基桩组件还包括设于相邻节点之间的控沉基桩。

[0015] 进一步地是,所述加固单元还包括设于受荷桩组件的靠近路堤的一侧的挡土板组件。

[0016] 进一步地是,所述挡土板组件包括设于相邻两个受荷桩之间的挡土板,每个挡土板具有由下至上依次放置的多块挡土板单元。

[0017] 进一步地是,当仅需要在框架梁一侧设置抗滑基桩组件和受荷桩组件时,路堤的另一侧采用放坡填筑。

[0018] 为了实现上述目的,本实用新型其次提供了近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元的施工方法。该近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元的施工方法包括以下步骤:

[0019] 抗滑基桩成孔并下钢筋笼,桩顶预留伸入框架梁的主筋,然后浇筑混凝土,得到抗滑基桩组件;

[0020] 控沉基桩成孔,施作桩体,桩顶预留伸入框架梁的部分,得到控沉基桩组件;

[0021] 一体化绑扎受荷桩组件与框架梁钢筋笼并与抗滑基桩主筋和控沉基桩桩顶预留部分搭接,然后立模板和浇筑混凝土,得到框架梁和受荷桩组件。

[0022] 为了实现上述目的,本实用新型进一步提供了近滑坡路堤抗滑-控沉式加固结构。

[0023] 该近滑坡路堤抗滑-控沉式加固结构包括间隔分布的上述的加固单元,相邻加固单元的间距优选为5~10cm。

[0024] 为了实现上述目的,本实用新型进一步提供了近滑坡路堤抗滑-控沉式加固结构的施工方法。该近滑坡路堤抗滑-控沉式加固结构的施工方法包括步骤:

[0025] 采用上述的加固单元的施工方法施作近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元;

[0026] 沿线路走向以5~10cm的间距重复施作加固单元,即得到加固结构。

[0027] 为了实现上述目的,本实用新型进一步提供了高填方路堤。该高填方路堤采用上述的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固结构进行加固。

[0028] 为了实现上述目的,本实用新型进一步提供了高填方路堤的施工方法。该高填方路堤的施工方法包括步骤:

[0029] 采用上述的加固结构的施工方法施作近滑坡路堤抗滑-控沉式加固结构;

[0030] 在框架梁上方填筑公路或铁路路基,即得到高填方路堤。

[0031] 可见,本实用新型的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元、加固单元的施工方法、加

固结构、加固结构的施工方法、高填方路堤以及高填方路堤的施工方法具有以下优点：

[0032] (1) 抗滑基桩与受荷桩分别针对不同的潜在滑动对象，各自尺寸可不相同，布设方式更加灵活。

[0033] (2) 抗滑基桩对滑坡体起抗滑作用，进一步在受荷桩桩间设挡土板，对高填方路堤起抗滑且兼具收坡作用，集治理滑坡与填筑路堤的工程效果于一体，在防止滑坡体对高填方路堤变形与稳定性影响的同时，可在滑坡体前缘收坡填筑高路堤。

[0034] (3) 不良地基中的控沉基桩可控制地基的整体沉降，同时联合框架梁一起可控制高路堤的不均匀沉降，有效满足高速公路或高速铁路对路基差异沉降变形的限制要求，确保线路上车辆运行品质。

[0035] (4) 框架梁将控沉基桩、抗滑基桩、受荷桩固定连接成一体，形成整体式结构，受力合理，整体刚度大，抗震效果好，适于高烈度地震区，同时便于用地限制地段高填方路堤的填筑施工，可有效缩短工期。

[0036] (5) 抗滑-控沉式路堤加固单元施工简单，加固结构的施工以单元形式进行，操作灵活且质量可控，尤其适于滑坡地段高填方路堤工程，可有效控制路堤变形与稳定性，且兼具良好的抗震性能，具有较好的社会效益与推广应用前景。

[0037] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步的说明。本实用新型附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0038] 构成本实用新型的一部分的附图用来辅助对本实用新型的理解，附图中所提供的内容及其在本实用新型中有关的说明可用于解释本实用新型，但不构成对本实用新型的不当限定。在附图中：

[0039] 图1为本实用新型实施例1的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元的横断面示意图。

[0040] 图2为本实用新型实施例1的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元的俯视图。

[0041] 图3为本实用新型实施例1的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元的侧视图。

[0042] 图4为本实用新型实施例2的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元的横断面示意图。

[0043] 图5为本实用新型实施例3的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元的俯视图。

[0044] 上述附图中的有关标记为：

[0045] 100: 抗滑基桩；

[0046] 200: 控沉基桩；

[0047] 300: 框架梁；

[0048] 400: 受荷桩；

[0049] 500: 挡土板；

[0050] 600: 路堤；

[0051] 700: 滑坡体；

[0052] 800: 潜在滑面；

[0053] 900: 滑床。

具体实施方式

[0054] 下面结合附图对本实用新型进行清楚、完整的说明。本领域普通技术人员在基于这些说明的情况下将能够实现本实用新型。在结合附图对本实用新型进行说明前,需要特别指出的是:

[0055] 本实用新型中在包括下述说明在内的各部分中所提供的技术方案和技术特征,在不冲突的情况下,这些技术方案和技术特征可以相互组合。

[0056] 此外,下述说明中涉及到的本实用新型的实施例通常仅是本实用新型一部分的实施例,而不是全部的实施例。因此,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的前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本实用新型保护的范围。

[0057] 关于本实用新型中术语和单位。本实用新型的说明书和权利要求书及有关的部分中的术语“包括”、“具有”以及它们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。

[0058] 实施例1

[0059] 图1为本实施例的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元的横断面示意图。图2为本实施例的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元的俯视图。图3为本实施例的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元的侧视图。

[0060] 如图1-3所示,近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元包括抗滑基桩组件、控沉基桩组件、框架梁300、受荷桩组件和挡土板组件;其中,仅在框架梁300的靠近滑坡的一侧设有所述抗滑基桩组件、受荷桩组件和挡土板组件;所述框架梁300的上方为路堤600;路堤600的一侧与挡土板组件连接,另一侧采用放坡填筑。

[0061] 所述抗滑基桩组件包括沿线路走向间隔排列的抗滑基桩100,所述抗滑基桩100位于滑坡体700前缘且穿过潜在滑面800后嵌入滑床900内部;所述抗滑基桩100采用钢筋混凝土桩;所述抗滑基桩100的横截面为长方形。

[0062] 所述控沉基桩组件包括在每个抗滑基桩100所在的路堤600横断面方向上间隔分布的控沉基桩200;所述控沉基桩200采用钢筋混凝土桩、素混凝土桩、CFG桩、碎石桩中的任意一种;所述控沉基桩200的横截面为圆形。

[0063] 所述框架梁300邻近滑坡的一侧的节点下端与所述抗滑基桩100顶部固定连接,其余节点下端与所述控沉基桩200顶部固定连接;所述框架梁300采用钢筋混凝土梁;沿线路走向,框架梁300的长度为15~20m,框架梁300的节点间距为5~6m;沿路堤600横断面方向,框架梁300的节点间距为3~5m。

[0064] 所述受荷桩组件包括沿线路走向间隔排列的受荷桩400,所述框架梁300邻近滑坡的一侧的节点上端与所述受荷桩400底部固定连接;所述受荷桩400采用钢筋混凝土桩;所述受荷桩400的横截面为长方形。

[0065] 所述挡土板组件设于受荷桩组件的靠近路堤600的一侧,所述挡土板组件包括设于相邻两个受荷桩400之间的挡土板500,每个挡土板500具有由下至上依次放置的多块挡土板单元。

[0066] 实施例2

[0067] 图4为本实施例的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元的横断面示意图。

[0068] 与实施例1相比,本实施例的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元具有的区别是:如

图4所示,在框架梁300的两侧均设有所述抗滑基桩组件、受荷桩组件和挡土板组件。

[0069] 实施例3

[0070] 图5为本实施例的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元的俯视图。

[0071] 与实施例1相比,本实施例的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元具有的区别是:如图5所示,控沉基桩组件作加密处理,即还包括在沿线路走向的相邻节点之间设有控沉基桩200。

[0072] 在本实用新型的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固结构的一种具体实施方式中,加固结构包括间隔分布的加固单元,所述加固单元根据不同的工程地质条件选择实施例1-3之一的加固单元;沿线路走向,相邻加固单元的间距为5~10cm。

[0073] 上述实施例1-3的近滑坡路堤抗滑-控沉式加固单元的施工方法包括以下步骤:

[0074] 抗滑基桩100成孔并下钢筋笼,桩顶预留伸入框架梁300的主筋,然后浇筑混凝土,得到抗滑基桩组件;

[0075] 控沉基桩200成孔,施作桩体,桩顶预留伸入框架梁300的部分,得到控沉基桩组件;

[0076] 一体化绑扎受荷桩组件与框架梁300钢筋笼并与抗滑基桩100主筋和控沉基桩200桩顶预留部分搭接,然后立模板和浇筑混凝土,得到框架梁300和受荷桩组件;

[0077] 搭设挡土板组件,即得到加固单元。

[0078] 加固单元沿线路走向按照5~10cm间距排列,即得到加固结构。

[0079] 上述的加固结构的应用主要在于:在加固结构施工完成后,根据“铁路路基施工规范或公路路基施工技术规范”在框架梁300上方填筑铁路或公路路基,即得到路堤600。

[0080] 以上对本实用新型的有关内容进行了说明。本领域普通技术人员在基于这些说明的情况下将能够实现本实用新型。基于本实用新型的上述内容,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本实用新型保护的范围。

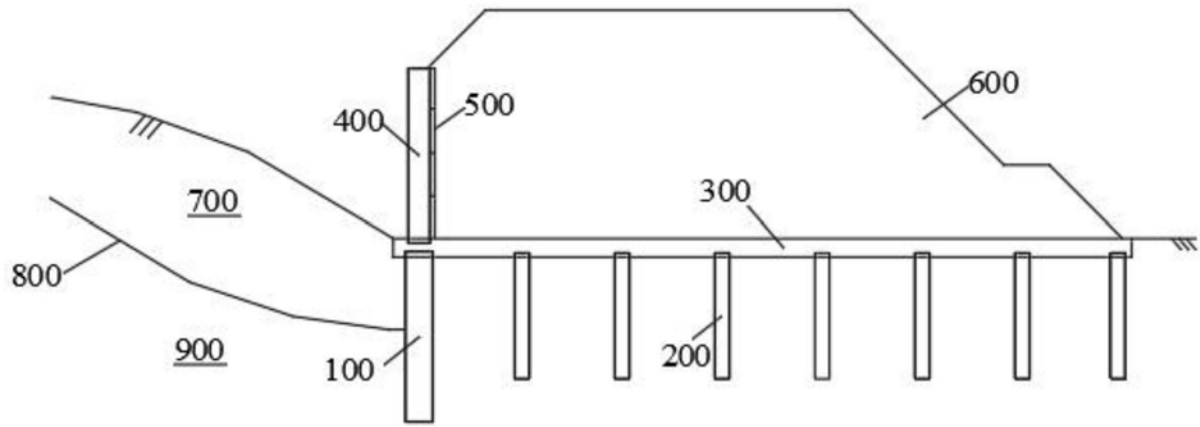


图1

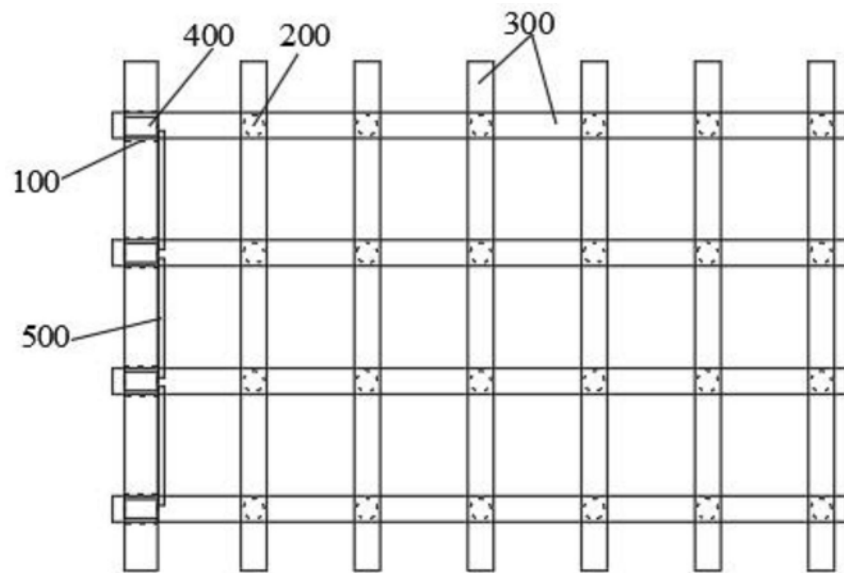


图2

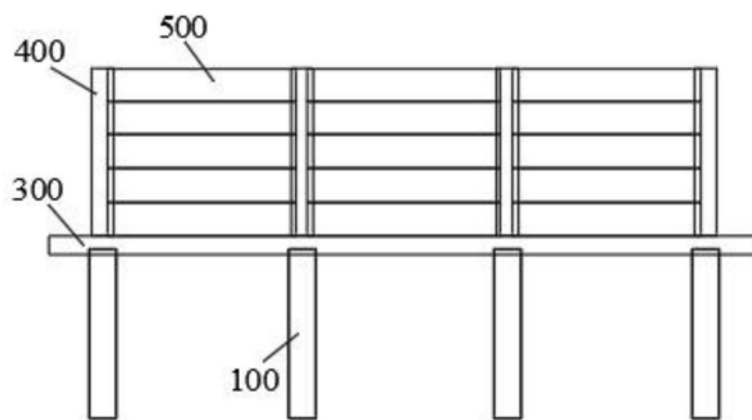


图3

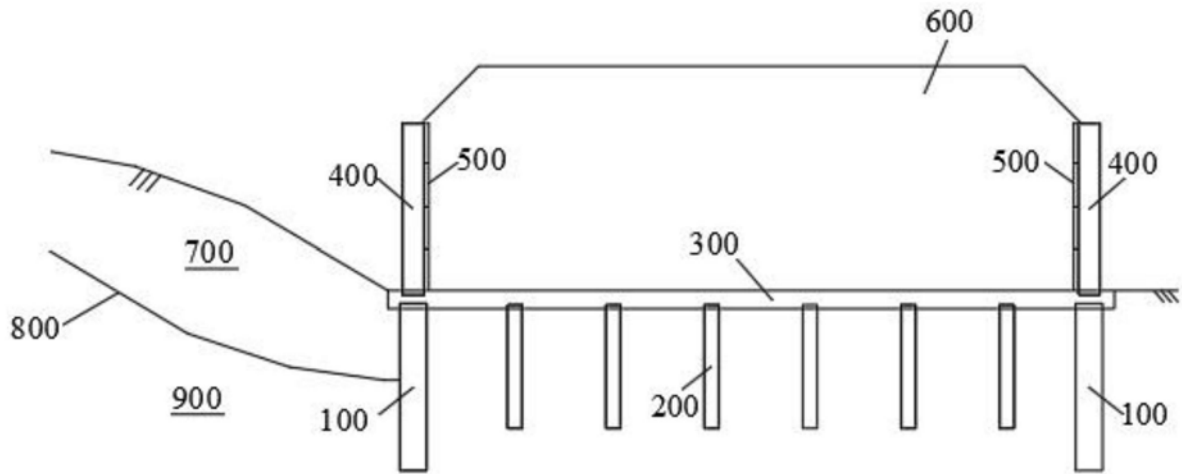


图4

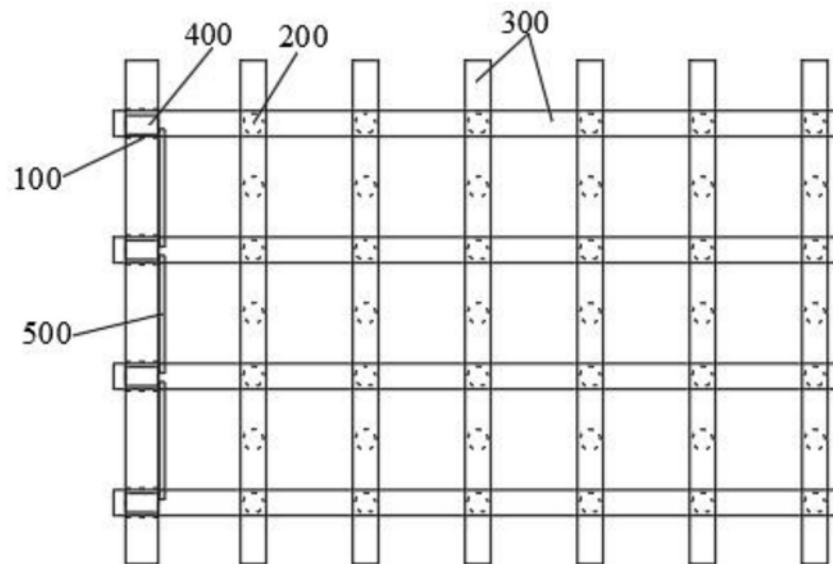


图5