



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212533543 U

(45) 授权公告日 2021.02.12

(21) 申请号 202021302434.4

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2020.07.06

E01B 2/00 (2006.01)

E01B 25/08 (2006.01)

(73) 专利权人 中铁四院集团西南勘察设计有限公司

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 650200 云南省昆明市官渡区官渡镇广福路5349号银海樱花语幸福广场F幢

专利权人 中铁第四勘察设计院集团有限公司

(72) 发明人 康承磊 谢淼 焦世杰 张健 盘法侦 李晓娜 杨昆 王海蝶

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 吴薇薇 张颖玲

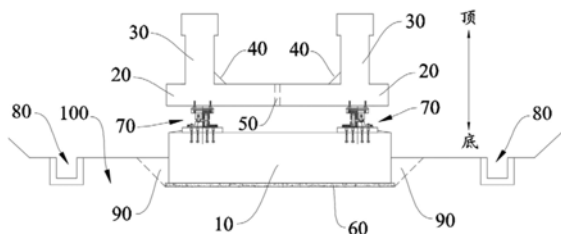
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

硬质岩地区跨座式单轨的路基结构

(57) 摘要

本实用新型提供了一种硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,路基结构包括用于支撑跨座式单轨的轨道梁的多个承台及多个支撑板,多个承台铺设于硬质岩地层且沿轨道梁的纵向间隔布设,多个支撑板沿轨道梁的纵向依次排列,支撑板布设于多个承台的顶部并与承台连接,支撑板的顶端固定轨道梁;每一支撑板上纵向平行设置两跨座式单轨的轨道梁。该路基结构将多个承台置于硬质岩的地层以支撑轨道梁,分散了轨道梁及其上部车辆的荷载,并传递至硬质岩地层中,避免不均匀沉降引起的结构病害;在承台顶部设置支撑板,并将纵向平行设置的两轨道梁分别固定于支撑板上,缓解列车转向时的向心力以及侧向荷载,并增加轨道梁的整体稳定性。



1. 一种硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,其特征在於:包括用于支撑跨座式单轨的轨道梁的多个承台及多个支撑板,多个所述承台铺设于硬质岩地层且沿所述轨道梁的纵向间隔布设,多个所述支撑板沿所述轨道梁的纵向依次排列,所述支撑板布设于多个所述承台的顶部并与所述承台连接,所述支撑板的顶端固定所述轨道梁;每一所述支撑板上纵向平行设置两所述跨座式单轨的所述轨道梁。

2. 根据权利要求1所述的硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,其特征在於,所述承台分别设置于所述跨座式单轨的相邻两所述轨道梁的接缝处。

3. 根据权利要求1所述的硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,其特征在於,所述路基结构还包括多个加强结构,所述支撑板与所述轨道梁之间设置所述加强结构,所述加强结构位于所述轨道梁的侧部,且分别与所述支撑板、所述轨道梁固定连接。

4. 根据权利要求3所述的硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,其特征在於,一所述跨座式单轨的所述轨道梁朝向与其纵向平行设置的另一所述跨座式单轨的一侧设置所述加强结构。

5. 根据权利要求1~4任意一项所述的硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,其特征在於,所述支撑板上形成有多个排水孔,多个所述排水孔沿所述轨道梁的纵向间隔布设。

6. 根据权利要求1~4任意一项所述的硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,其特征在於,所述路基结构还包括混凝土垫层,所述混凝土垫层铺设于所述承台的底部。

7. 根据权利要求1~4任意一项所述的硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,其特征在於,所述路基结构还包括多个支座,每一所述支撑板与对应的所述承台之间均设置所述支座并通过所述支座固定连接。

8. 根据权利要求1~4任意一项所述的硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,其特征在於,所述承台的下部埋设于地层内,埋设于地层内的所述承台的厚度为所述承台总厚度的 $1/4\sim 1$ 。

9. 根据权利要求1~4任意一项所述的硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,其特征在於,所述承台的长度方向在水平面内的投影垂直于所述轨道梁的延伸方向在水平面内的投影。

## 硬质岩地区跨座式单轨的路基结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及跨座式单轨交通工程技术领域,特别涉及一种硬质岩地区跨座式单轨的路基结构。

### 背景技术

[0002] 跨座式单轨是通过轨道梁来支承、稳定和导向,车体骑跨在轨道梁上运行的新型轨道交通。由于具有占地少、爬坡和曲线能力强、噪声小、景观影响小且可适应建筑密度大等优点,跨座式单轨交通工程已在我国多地建成运营。跨座式单轨作为城市轨道交通建设的重要选择,其建设力度不断扩大,但基本都是以高架形式为主,造价高,且养护和维修较困难。尤其在硬质岩地区等地质条件好的地段也是以高架形式通过,没有很好地利用地质条件,造成工程费用的增加。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,以解决现有技术中硬质岩地区的跨座式单轨交通工程施工维修复杂、造价高、经济环保效益差的技术问题。

[0004] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案是这样实现的:

[0005] 本实用新型提供了一种硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,包括用于支撑跨座式单轨的轨道梁的多个承台及多个支撑板,多个所述承台铺设于硬质岩地层且沿所述轨道梁的纵向间隔布设,多个所述支撑板沿所述轨道梁的纵向依次排列,所述支撑板布设于多个所述承台的顶部并与所述承台连接,所述支撑板的顶端固定所述轨道梁;每一所述支撑板上纵向平行设置两所述跨座式单轨的所述轨道梁。

[0006] 进一步地,所述承台分别设置于所述跨座式单轨的相邻两所述轨道梁的接缝处。

[0007] 进一步地,所述路基结构还包括多个加强结构,所述支撑板与所述轨道梁之间设置所述加强结构,所述加强结构位于所述轨道梁的侧部,且分别与所述支撑板、所述轨道梁固定连接。

[0008] 进一步地,一所述跨座式单轨的所述轨道梁朝向与其纵向平行设置的另一所述跨座式单轨的一侧设置所述加强结构。

[0009] 进一步地,所述支撑板上形成有多个排水孔,多个所述排水孔沿所述轨道梁的纵向间隔布设。

[0010] 进一步地,所述路基结构还包括混凝土垫层,所述混凝土垫层铺设于所述承台的底部。

[0011] 进一步地,所述路基结构还包括多个支座,每一所述支撑板与对应的所述承台之间均设置所述支座并通过所述支座固定连接。

[0012] 进一步地,所述承台的下部埋设于地层内,埋设于地层内的所述承台的厚度为所述承台总厚度的 $1/4\sim 1$ 。

[0013] 进一步地,所述承台的长度方向在水平面内的投影垂直于所述轨道梁的延伸方向在水平面内的投影。

[0014] 本实用新型提供的硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,将多个承台置于硬质岩的地层上方或者埋设于地层中支撑轨道梁,很好地分散了轨道梁及其上部车辆的荷载,并将荷载传递至硬质岩地层中,避免了不均匀沉降引起的结构病害;另外,在承台的顶部设置与其连接的支撑板,并将纵向平行设置的两跨座式单轨的轨道梁分别固定于支撑板上,缓解列车转向时的向心力以及侧向荷载,并增加轨道梁的整体稳定性。本实用新型的路基结构与现有高架的结构形式相比,减少了桥梁占比,缩短了工期,显著降低了投资造价。

### 附图说明

[0015] 图1为本实用新型实施例提供的硬质岩地区跨座式单轨的路基结构的横断面结构示意图,其中示出了轨道梁;

[0016] 图2为本实用新型实施例提供的硬质岩地区跨座式单轨的路基结构的纵断面结构示意图,其中示出了轨道梁;

[0017] 图3为图2中所示路基结构的俯视图;

[0018] 图4为本实用新型实施例提供的路基结构的施工方法流程图。

[0019] 附图标记说明:

[0020] 10、承台;20、支撑板;30、轨道梁;40、加强结构;50、排水孔;60、混凝土垫层;70、支座;80、侧沟;90、回填保护层;100、硬质岩地层。

### 具体实施方式

[0021] 下面结合附图及具体实施例对本实用新型再作进一步详细的说明。在本实用新型的描述中,相关方位或位置关系为基于图1所示的方位或位置关系,其中,“顶”、“底”是指图1的顶底方向。需要理解的是,这些方位术语仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0022] 参照图1至图3,本申请实施例提供了一种硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,包括用于支撑跨座式单轨的轨道梁30的多个承台10及多个支撑板20,多个承台10铺设于硬质岩地层100且沿轨道梁30的纵向间隔布设,多个支撑板20沿轨道梁30的纵向依次排列,支撑板20布设于多个承台10的顶部并与承台10连接,支撑板20的顶端固定轨道梁30;每一支撑板20上纵向平行设置两跨座式单轨的轨道梁30。

[0023] 现有跨座式单轨的路基结构主要采用高架的形式,造价高且养护和维修困难;路基结构采用大量的钻孔灌注桩和钢筋混凝土筏板,不仅工程投资大,经济效益差,而且场坪大面积铺设钢筋混凝土筏板基础,环保效益差。

[0024] 本申请实施例提供的硬质岩地区跨座式单轨的路基结构,将多个承台10置于硬质岩的地层上方或者埋设于地层中支撑轨道梁30,很好地分散了轨道梁30及其上部车辆的荷载,并将荷载传递至硬质岩地层100中,避免了不均匀沉降引起的结构病害;另外,在承台10的顶部设置与其连接的支撑板20,并将纵向平行设置的两跨座式单轨的轨道梁30分别固定于支撑板20上,缓解列车转向时的向心力以及侧向荷载,并增加轨道梁30的整体稳定性。

[0025] 本申请实施例的路基结构与现有高架的结构形式相比,减少了桥梁占比,缩短了工期,显著降低了投资造价;另外,本申请实施例的路基结构很好地避免了既有路基结构的缺陷,施工质量更容易控制,长期稳定性更好。

[0026] 本申请实施例中,参照图1、图2,多个承台10铺设于硬质岩地层100上方或者埋设于硬质岩地层100内,多个承台10用于支撑轨道梁30,轨道梁30及其上部列车的荷载所产生的沉降能够传递至承台10上,再通过承台10传递到硬质岩地层100,能够更好地控制路基结构的变形。因而,多个承台10的设置很好地分散了轨道梁30及其上部列车的荷载,能够实现荷载的均匀传递,避免了不均匀沉降引起的结构病害。参照图2,多个承台10沿着跨座式单轨的轨道梁30的延伸方向间隔布设。承台10的尺寸即间距可以根据实际情况来确定,满足结构强度、刚度和稳定性的要求即可。

[0027] 本申请实施例中,路基结构中布设有多个支撑板20。参照图1、图3,支撑板20位于承台10的顶部并与承台10连接。每一支撑板20横跨于多个承台10的上方,支撑板20与其下方的每一承台10均连接。多个支撑板20沿轨道梁30的纵向依次排列并支撑于间隔布设的多个承台10上。跨座式单轨的轨道梁30固定于支撑板20的顶端,且每一支撑板20上并行排列两组轨道梁30。上述两组轨道梁30分别是纵向平行设置的两个跨座式单轨的轨道梁30。即每一支撑板20上纵向平行设置两跨座式单轨的轨道梁30。支撑板20将纵向平行设置的两跨座式单轨的轨道梁30连接成为一个整体,能够缓解列车转向时的向心力以及侧向荷载,并增加轨道梁30的整体稳定性。

[0028] 在一些实施例中,参照图2,承台10分别设置于跨座式单轨的相邻两轨道梁30的接缝处。可以理解地,对于同一跨座式单轨来说,轨道梁30的数量为多个,多个轨道梁30沿轨道的延伸方向排布。将承台10设置于同一跨座式单轨的相邻两轨道梁30的接缝处,也就是说轨道梁30的中间部分不设置承台10,仅将承台10设置于每一轨道梁30两端部的对应位置,每一承台10可以分别承载其上方的两个轨道梁30,这样能够在保证轨道梁30荷载顺利传递至承台10的前提下减少承台10的数量,降低路基结构的成本。

[0029] 可以理解地,承台10可以设置在硬质岩地层100上方,也可以埋设在硬质岩地层100内部。在一些实施例中,承台10的下部埋设于地层内,埋设于地层内的承台10的厚度为承台10总厚度的 $1/4\sim 1$ 。承台10的厚度方向可以部分或者全部埋设于硬质岩地层100内,能够进一步地提高承台10的稳定性,增强对支撑板20、轨道梁30的支撑效果及对荷载的分散效果。进一步地,承台10的长度方向在水平面内的投影垂直于轨道梁30的延伸方向在水平面内的投影。可以理解地,承台10的长度方向与轨道梁30的延伸方向垂直设置时,其对轨道梁30及其上部荷载的分散效果最好。

[0030] 本申请实施例中,当承台10埋设于硬质岩地层100中时,承台10周侧会填充回填保护层90。回填保护层90起着增加承台10稳定性、保护承台10及承台10下地层结构长期稳定、避免附属构筑物对承台10下地层造成扰动等作用。回填保护层90一般采用细粒土改良土、低标号素混凝土等防渗透好的材料填筑,在设备基础周边难以碾压部位,采用低标号混凝土填筑。在一些实施例中,在回填保护层90的顶面设置防水封闭层。防水封闭层一般采用沥青混凝土或防水混凝土,厚度为 $5\text{cm}\sim 10\text{cm}$ 。防水封闭层与回填保护层90共同防止雨水下渗,确保路基结构的强度及长期稳定性。

[0031] 在一些实施例中,参照图1,路基结构还包括多个加强结构40,支撑板20与轨道梁

30之间设置加强结构40,加强结构40位于轨道梁30的侧部,且分别与支撑板20、轨道梁30固定连接。可以理解地,加强结构40可以是加强板,加强板沿轨道梁30的纵向延伸,加强板的横向一端连接轨道梁30,横向另一端连接支撑板20,在支撑板20与轨道梁30之间起到支撑作用,增加轨道梁30结构的整体稳定性。加强结构40也可以是角撑,支撑板20与同一轨道梁30之间可以设置有多个角撑,多个角撑沿轨道梁30的纵向间隔布设;支撑板20与同一轨道梁30之间也可以仅设置一个角撑,角撑沿轨道梁30的纵向延伸并设置于支撑板20与轨道梁30之间。角撑对于支撑板20与轨道梁30之间稳定性的增加更具有优势。

[0032] 另外,加强结构40不管是加强板还是角撑,都可以设置在轨道梁30的一侧或者两侧。进一步地,一跨座式单轨的轨道梁30朝向与其纵向平行设置的另一跨座式单轨的一侧设置加强结构40。也就是说,同一支撑板20上纵向平行设置两个跨座式单轨的轨道梁30,加强结构40优选分别设置于两轨道梁30的内侧,即一跨座式单轨的轨道梁30朝向另一跨座式单轨的轨道梁30的一侧,两轨道梁30的加强结构40相对设置。

[0033] 在一些实施例中,参照图3,支撑板20上形成有多个排水孔50,多个排水孔50沿轨道梁30的纵向间隔布设。可以理解地,支撑板20不仅能够将两个轨道梁30连接为一个整体,还可以将其上部空间作为疏散平台。在支撑板20上增设多个排水孔50,可以方便地将两轨道梁30之间的水顺利排出。多个排水孔50可以成排布设,可以设置为一排或者多排。支撑板20上设置一排上述排水孔50时,排水孔50设置在支撑板20横向的中部。

[0034] 在一些实施例中,路基结构还包括混凝土垫层60,混凝土垫层60铺设于承台10的底部。具体地,混凝土垫层60的厚度为10cm~15cm,一般采用低标号素混凝土,内夹铺一层钢筋网,起到均匀扩散承台10的应力以及防水、稳定、找平等作用。

[0035] 在一些实施例中,参照图1,路基结构还包括多个支座70,每一支撑板20与对应的承台10之间均设置支座70并通过支座70固定连接。本申请实施例中,支座70连接支撑板20与承台10,能够将上部荷载产生的沉降传递至承台10上,控制路基结构的变形;支座70还能够将支撑板20与承台10固定在一起,提高路基结构的整体稳定性。

[0036] 本申请实施例的硬质岩地区跨座式单轨的路基结构的施工方法,参照图4,包括以下步骤:S1、施工多个承台10,使多个承台10沿轨道梁30的纵向间隔布设;S2、施工多个支撑板20,将支撑板20分别与承台10的顶部连接,使多个支撑板20沿轨道梁30的纵向依次排列;S3、在每一支撑板20上施工纵向平行设置的两跨座式单轨的轨道梁30,将轨道梁30固定于支撑板20的顶端。

[0037] 本申请实施例中,路基结构的施工过程中,在支撑板20和轨道梁30的下方分别施工多个承台10,并将承台10与支撑板20连接,能够对轨道梁30进行更好地支撑,并将轨道梁30及其上部列车的荷载通过承台10传递至硬质岩地层100中,提高了结构可靠性。另外,在承台10的顶部设置支撑板20,并在每一支撑板20上施工纵向平行设置的两跨座式单轨的轨道梁30,两轨道梁30分别固定于支撑板20的顶端的横向两侧,支撑板20将两个轨道梁30连接为一个整体,缓解列车转向时的向心力及侧向荷载。本申请实施例路基结构的施工方法,减少了高架桥梁的施工,缩短了工期,显著降低了投资造价。

[0038] 在一些实施例中,施工多个承台10使多个承台10沿轨道梁30的纵向间隔布设的步骤之前,还包括以下步骤:在承台10的沿轨道梁30纵向的两侧分别开挖侧沟80。在承台10的沿轨道梁30纵向的两侧开挖侧沟80,能够保证路基结构的整个施工过程中排水通畅,减少

降雨对拟建场区的影响。在另一些实施例中,施工多个承台10使多个承台10沿轨道梁30的纵向间隔布设的步骤之前,还包括以下步骤:铺设混凝土垫层60,使混凝土垫层60位于承台10的底部。施工承台10之前在承台10底部的位置铺设混凝土垫层60,能够均匀扩散承台10的应力,并起到防水、稳定、找平等作用。

[0039] 在一些实施例中,施工多个支撑板20,将支撑板20分别与承台10的顶部连接,使多个支撑板20沿轨道梁30的纵向依次排列的步骤中,将每一支撑板20的纵向两端分别固定于相邻的两承台10上。也就是说,在相邻的两个承台10上施工一个支撑板20,参照图3,并将支撑板20的纵向两端分别与承台10固定连接,即支撑板20横跨于两个承台10之间,不仅减少了承台10的数量,降低路基结构的造价,还能够使支撑板20上的荷载传递至承台10,再传递至硬质岩地层100,避免不均匀沉降引起的结构病害。

[0040] 本申请实施例中,路基结构的具体施工步骤如下:

[0041] 1、先进行边坡开挖、场地平整,根据设计进行必要的边坡防护。

[0042] 2、在承台10位置沿轨道梁30纵向的两侧分别施工侧沟80,保证整个施工过程中排水通畅,减少降雨对拟建场区的影响。

[0043] 3、测量放线,按照1:1的坡率开挖平台至设计标高以埋设承台10。

[0044] 4、铺设混凝土垫层60。在混凝土垫层60达到设计强度后,根据承台10尺寸立模,绑扎钢筋后浇筑混凝土施工承台10,并在承台10上预留出支座70的位置。

[0045] 5、在承台10施工完成后拆除模板,按照要求进行回填保护层90的施工。回填保护层90采用细粒土改良土进行填筑压实,需要混凝土达到设计强度且填筑压实检测合格。

[0046] 6、待承台10满足不少于28天混凝土凝固期,达到设计强度要求之后,开始施工支座70、底板和轨道梁30。支座70固定连接承台10与支撑板20,将支座70一端的连接件埋设于承台10内,另一端的连接件埋设于底板内。支撑板20与轨道梁30可以同时浇筑。

[0047] 7、在支撑板20上施工间隔布设的多个排水孔50及位于轨道梁30侧部的多个加强结构40。

[0048] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。并且,本实用新型各个实施方式之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本实用新型要求的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

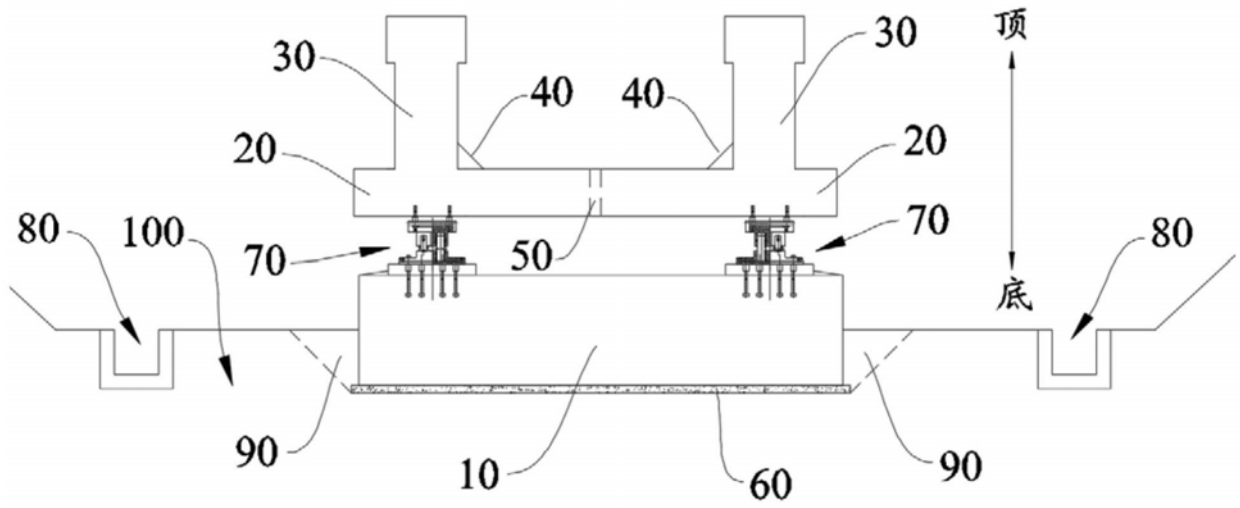


图1

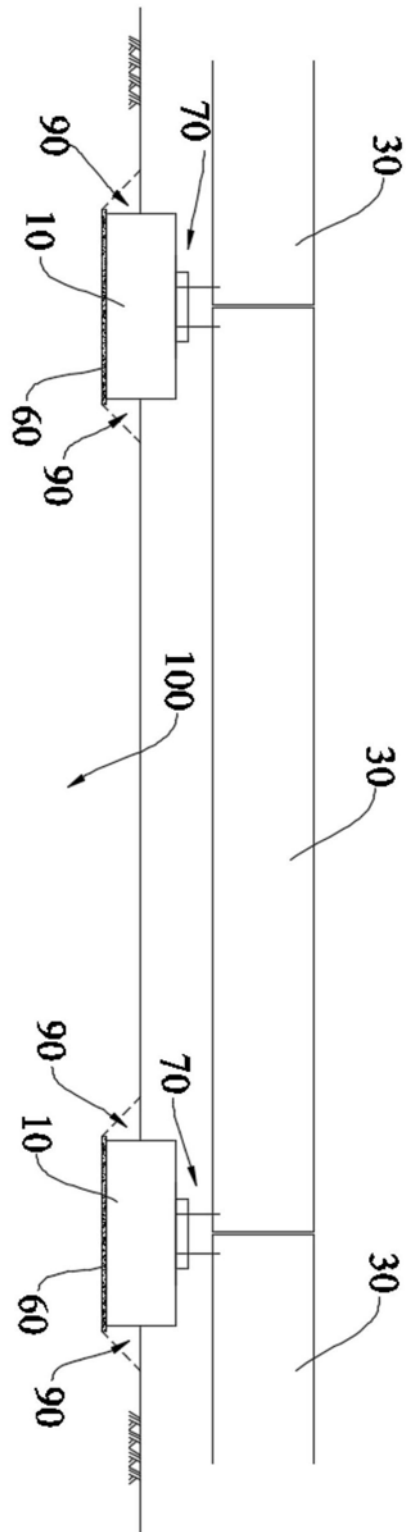


图2

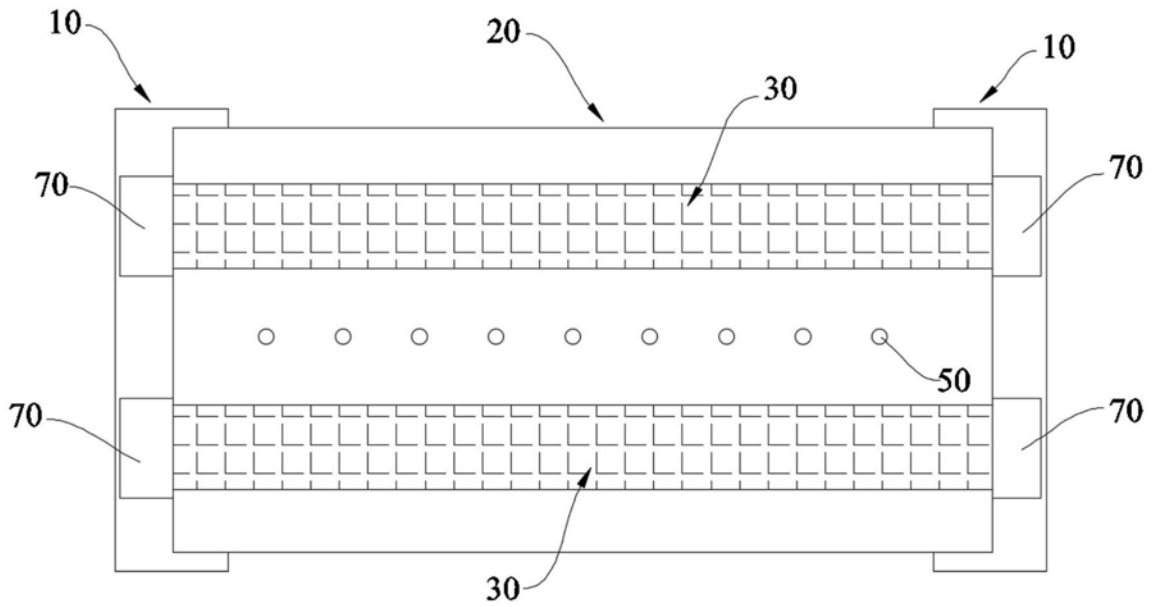


图3

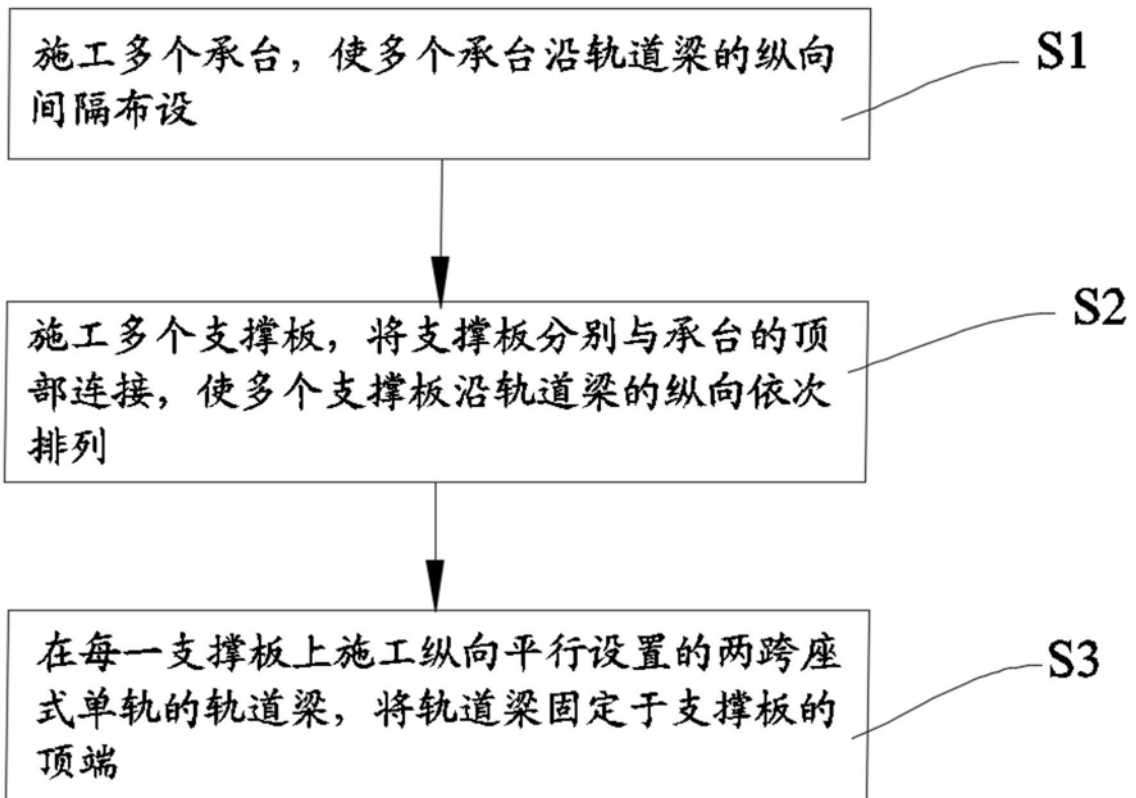


图4