



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109082951 B

(45)授权公告日 2020.03.10

(21)申请号 201810915028.6

E21D 11/38(2006.01)

(22)申请日 2018.08.13

E01B 2/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109082951 A

(43)申请公布日 2018.12.25

(73)专利权人 王权势

地址 053500 河北省衡水市深州市黄河路
方兴花园18#2-402

(72)发明人 王权势 司永艳 朱晓颖 袁帅
李月松

(74)专利代理机构 石家庄知住优创知识产权代
理事务所(普通合伙) 13131
代理人 王丽巧

(51)Int.Cl.

E01B 19/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102535260 A, 2012.07.04, 全文.

CN 104847384 A, 2015.08.19, 全文.

CN 106812536 A, 2017.06.09, 全文.

CN 105569674 A, 2016.05.11, 全文.

CN 106761849 A, 2017.05.31, 全文.

DE 19919255 A1, 1999.12.09, 全文.

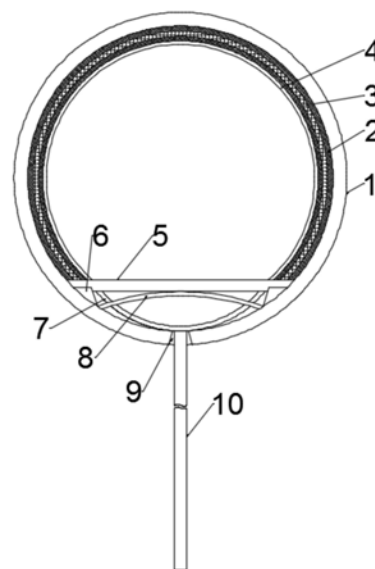
审查员 毛圣杰

(54)发明名称

一种公路隧道减振降噪结构及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种公路隧道减振降噪结构,包括隧道管片和道床,所述道床与隧道管片之间等距间隔设有第一弧形钢条和第二弧形钢条,第一弧形钢条与第二弧形钢条朝向相反,所述隧道管片底部位于相邻第一弧形钢条和第二弧形钢条之间穿设有钢管桩,隧道管片内侧设有拱顶模,拱顶模外侧壁以及隧道管片内壁上均安装有金属网,两块金属网之间夹设有吸音材料层,本发明还公开了所述公路隧道减振降噪结构的施工方法,本发明通过第一弧形钢条和第二弧形钢条防止道床沉降,同时第一弧形钢条和第二弧形钢条具有一定的形变性能,具有一定的减振效果,通过在隧道壁上设置吸音材料层,具有吸音效果,从而降低回声带来的噪音。



1. 一种公路隧道减振降噪结构,包括隧道管片(1)和道床(5),其特征在于,所述道床(5)与隧道管片(1)之间等距间隔设有第一弧形钢条(8)和第二弧形钢条(7),第一弧形钢条(8)与第二弧形钢条(7)朝向相反,所述隧道管片(1)底部位于相邻第一弧形钢条(8)和第二弧形钢条(7)之间穿设有钢管桩(10),隧道管片(1)上开设有供钢管桩(10)穿过的通孔(9),钢管桩(10)顶端位于隧道管片(1)内,钢管桩(10)底端延伸至地底。

2. 根据权利要求1所述的公路隧道减振降噪结构,其特征在于,所述道床(5)底部两侧均浇筑有支撑基(6)。

3. 根据权利要求2所述的公路隧道减振降噪结构,其特征在于,所述隧道管片(1)内侧设有拱顶模(4),拱顶模(4)外侧壁以及隧道管片(1)内壁上均安装有金属网(2),两块金属网(2)之间夹设有吸音材料层(3)。

4. 根据权利要求3所述的公路隧道减振降噪结构,其特征在于,所述拱顶模(4)由多块弧形模拼接而成。

5. 根据权利要求3所述的公路隧道减振降噪结构,其特征在于,所述吸音材料层(3)由聚氨酯泡沫吸音材料制成。

6. 一种如权利要求3-5任一所述的公路隧道减振降噪结构的施工方法,其特征在于,步骤如下:

1) 实测隧道以及其对应的环境的条件,并依据该条件计算所需安装的所述第一弧形钢条(8)、第二弧形钢条(7)和钢管桩(10)的布置参数,所述布置参数至少包括所述第一弧形钢条(8)和第二弧形钢条(7)的弧度、弧长、宽度和间距,以及钢管桩的桩长、桩径和桩距,具体为:根据地层、沉降控制及减振要求,综合计算确定以上参数,根据沉降控制及减振要求、土层情况,结合原隧道或同类型隧道内道床、隧道壁振动实测情况,建立有限元分析模型,计算确定合适桩基布置方案;

2) 依据步骤1)中的所述布置参数,在对应位置通过螺丝安装第一弧形钢条(8)和第二弧形钢条(7),并开凿所述通孔(9);

3) 将所述钢管桩(10)压入所述通孔,并达到设计标高;

4) 对所述钢管桩(10)进行封桩处理,做好止水措施,在桩头焊接环形止水钢环,在封桩孔与开口管片之间设置遇水膨胀止水条;封桩孔增加钢筋网对管片结构予以加强,封桩孔宜采用微膨胀早强混凝土浇筑;

5) 砌好支撑基(6),然后铺设好道床(5);

6) 在隧道管片(1)内壁和拱顶模(4)外壁通过螺丝安装金属网(2),并在隧道管片(1)内壁的金属网(2)上粘连吸音材料层,然后将拱顶模(4)支撑并安装好,进行浇筑,合理时间后拆除拱顶模。

7. 一种如权利要求1-5任一所述的公路隧道减振降噪结构在建筑工程中的应用。

一种公路隧道减振降噪结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及工程施工技术领域,具体是一种公路隧道减振降噪结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 隧道是埋置于地层内的工程建筑物,是人类利用地下空间的一种形式。隧道可分为交通隧道、水工隧道、市政隧道、矿山隧道。隧道的结构包括主体建筑物和附属设备两部分。主体建筑物由洞身和洞门组成,附属设备包括避车洞、消防设施、应急通讯和防排水设施,长大隧道还有专门的通风和照明设备。

[0003] 目前地铁隧道减振主要通过橡胶或钢弹簧等柔性材料减振,该类减振措施减少了隧道结构的竖向刚度,增加了竖向位移,因而加速了钢轨波浪磨耗,减振效果较差,并且,在隧道中行驶时往往由于回声较大而产生噪声污染。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种公路隧道减振降噪结构及其施工方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种公路隧道减振降噪结构,包括隧道管片和道床,所述道床与隧道管片之间等距间隔设有第一弧形钢条和第二弧形钢条,第一弧形钢条与第二弧形钢条朝向相反,通过第一弧形钢条和第二弧形钢条能够对道床进行支撑,防止道床沉降,同时由于第一弧形钢条和第二弧形钢条具有一定的形变性能,因而具有一定的减振效果,所述隧道管片底部位于相邻第一弧形钢条和第二弧形钢条之间穿设有钢管桩,隧道管片上开设有供钢管桩穿过的通孔,钢管桩顶端位于隧道管片内,钢管桩底端延伸至地底。

[0007] 作为本发明进一步的方案:所述道床底部两侧均浇筑有支撑基。

[0008] 作为本发明再进一步的方案:所述隧道管片内侧设有拱顶模,拱顶模外侧壁以及隧道管片内壁上均安装有金属网,两块金属网之间夹设有吸音材料层。

[0009] 作为本发明再进一步的方案:所述拱顶模由多块弧形模拼接而成。

[0010] 作为本发明再进一步的方案:所述吸音材料层由聚氨酯泡沫吸音材料制成。

[0011] 作为本发明再进一步的方案:所述公路隧道减振降噪结构的施工方法,步骤如下:

[0012] 1) 实测隧道以及其对应的环境的条件,并依据该条件计算所需安装的所述第一弧形钢条、第二弧形钢条和钢管桩的布置参数,所述布置参数至少包括所述第一弧形钢条和第二弧形钢条的弧度、弧长、宽度和间距,以及钢管桩的桩长、桩径和桩距,具体为:根据地层、沉降控制及减震要求,综合计算确定以上参数,进一步具体实施方式中,还可展开包括:根据沉降控制及减振要求、土层情况,结合原隧道或同类型隧道内道床、隧道壁振动实测情况,建立有限元分析模型,计算确定合适桩基布置方案;

[0013] 2) 依据步骤)中的所述布置参数,在对应位置通过螺丝安装第一弧形钢条和第二

弧形钢条,并开凿所述通孔;

[0014] 3) 将所述钢管桩压入所述通孔,并达到设计标高;

[0015] 4) 对所述钢管桩进行封桩处理,做好止水措施,可在桩头焊接环形止水钢环,在封桩孔与开口管片之间设置遇水膨胀止水条;封桩孔口增加钢筋网对管片结构予以加强,封桩口宜采用微膨胀早强混凝土浇筑;

[0016] 5) 砌好支撑基,然后铺设好道床;

[0017] 6) 在隧道管片内壁和拱顶模外壁通过螺丝安装金属网,并在隧道管片内壁的金属网上粘连吸音材料层,然后将拱顶模支撑并安装好,进行浇筑,合理时间后拆除拱顶模。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明通过第一弧形钢条和第二弧形钢条能够对道床进行支撑,防止道床沉降,同时由于第一弧形钢条和第二弧形钢条具有一定的形变性能,因而具有一定的减振效果,同时,通过在隧道壁上设置吸音材料层,具有吸音效果,从而降低回声带来的噪音,本发明的隧道结构具有减振降噪的效果。

附图说明

[0019] 图1为公路隧道减振降噪结构的结构示意图。

[0020] 图2为图1的右视图。

[0021] 图中:1-隧道管片、2-金属网、3-吸音材料层、4-拱顶模、5-道床、6-支撑基、7-第二弧形钢条、8-第一弧形钢条、9-通孔、10-钢管桩。

具体实施方式

[0022] 下面将结合具体实施例,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围

[0023] 实施例1

[0024] 一种公路隧道减振降噪结构,包括隧道管片1和道床5,所述道床5底部两侧均浇筑有支撑基6,所述道床5与隧道管片1之间等距间隔设有第一弧形钢条8和第二弧形钢条7,第一弧形钢条8与第二弧形钢条7朝向相反,通过第一弧形钢条8和第二弧形钢条7 能够对道床5进行支撑,防止道床5沉降,同时由于第一弧形钢条8和第二弧形钢条7具有一定的形变性能,因而具有一定的减振效果,所述隧道管片1底部位于相邻第一弧形钢条8和第二弧形钢条7之间穿设有钢管桩10,隧道管片1上开设有供钢管桩10穿过的通孔9,钢管桩10顶端位于隧道管片1内,钢管桩10底端延伸至地底,通过设置钢管桩10 后,增加隧道竖向刚度,可有效减少轨道振动,同时可以有效控制结构沉降,减少钢轨波浪磨耗,所述隧道管片1内侧设有拱顶模4,拱顶模4由多块弧形模拼接而成,拱顶模4 外侧壁以及隧道管片1内壁上均安装有金属网2,两块金属网2之间夹设有吸音材料层3,所述吸音材料层3由聚氨酯泡沫吸音材料制成。

[0025] 本实施例中,所述公路隧道减振降噪结构的施工方法,步骤如下:

[0026] 1) 实测隧道以及其对应的环境的条件,并依据该条件计算所需安装的所述第一弧形钢条8、第二弧形钢条7和钢管桩10的布置参数,所述布置参数至少包括所述第一弧形钢

条8和第二弧形钢条7的弧度、弧长、宽度和间距,以及钢管桩的桩长、桩径和桩距,具体为:根据地层、沉降控制及减震要求,综合计算确定以上参数,进一步具体实施方式中,还可展开包括:根据沉降控制及减振要求、土层情况,结合原隧道或同类型隧道内道床、隧道壁振动实测情况,建立有限元分析模型,计算确定合适桩基布置方案;

[0027] 2) 依据步骤1)中的所述布置参数,在对应位置通过螺丝安装第一弧形钢条8和第二弧形钢条7,并开凿所述通孔9;

[0028] 3) 将所述钢管桩10压入所述通孔,并达到设计标高;

[0029] 4) 对所述钢管桩10进行封桩处理,做好止水措施,可在桩头焊接环形止水钢环,在封桩孔与开口管片之间设置遇水膨胀止水条;封桩孔口增加钢筋网对管片结构予以加强,封桩口宜采用微膨胀早强混凝土浇筑;

[0030] 5) 砌好支撑基6,然后铺设好道床5;

[0031] 6) 在隧道管片1内壁和拱顶模4外壁通过螺丝安装金属网2,并在隧道管片1内壁的金属网2上粘连吸音材料层,然后将拱顶模4支撑并安装好,进行浇筑,合理时间后拆除拱顶模。

[0032] 实施例2

[0033] 一种公路隧道减振降噪结构,包括隧道管片1和道床5,所述道床5底部两侧均浇筑有支撑基6,所述道床5与隧道管片1之间等距间隔设有第一弧形钢条8和第二弧形钢条7,第一弧形钢条8与第二弧形钢条7朝向相反,通过第一弧形钢条8和第二弧形钢条7能够对道床5进行支撑,防止道床5沉降,同时由于第一弧形钢条8和第二弧形钢条7具有一定的形变性能,因而具有一定的减振效果,所述隧道管片1底部位于相邻第一弧形钢条8和第二弧形钢条7之间穿设有钢管桩10,隧道管片1上开设有供钢管桩10穿过的通孔9,钢管桩10顶端位于隧道管片1内,钢管桩10底端延伸至地底,通过设置钢管桩10后,增加隧道竖向刚度,可有效减少轨道振动,同时可以有效控制结构沉降,减少钢轨波浪磨耗,所述隧道管片1内侧设有拱顶模4,拱顶模4由多块弧形模拼接而成,拱顶模4外侧壁以及隧道管片1内壁上均安装有金属网2,两块金属网2之间夹设有吸音材料层3,所述吸音材料层3由聚氨酯泡沫吸音材料制成。

[0034] 本实施例中,所述公路隧道减振降噪结构的施工方法,步骤如下:

[0035] 1) 实测隧道以及其对应的环境的条件,并依据该条件计算所需安装的所述第一弧形钢条8、第二弧形钢条7和钢管桩10的布置参数,所述布置参数至少包括所述第一弧形钢条8和第二弧形钢条7的弧度、弧长、宽度和间距,以及钢管桩的桩长、桩径和桩距,具体为:根据地层、沉降控制及减震要求,综合计算确定以上参数,进一步具体实施方式中,还可展开包括:根据沉降控制及减振要求、土层情况,结合原隧道或同类型隧道内道床、隧道壁振动实测情况,建立有限元分析模型,计算确定合适桩基布置方案;

[0036] 2) 依据步骤1)中的所述布置参数,在对应位置通过螺丝安装第一弧形钢条8和第二弧形钢条7,并开凿所述通孔9;

[0037] 3) 将所述钢管桩10压入所述通孔,并达到设计标高;

[0038] 4) 砌好支撑基6,然后铺设好道床5;

[0039] 5) 在隧道管片1内壁和拱顶模4外壁通过螺丝安装金属网2,并在隧道管片1内壁的金属网2上粘连吸音材料层,然后将拱顶模4支撑并安装好,进行浇筑,合理时间后拆除拱顶

模。

[0040] 实施例3

[0041] 一种公路隧道减振降噪结构,包括隧道管片1和道床5,所述道床5底部两侧均浇筑有支撑基6,所述道床5与隧道管片1之间等距间隔设有第一弧形钢条8和第二弧形钢条7,第一弧形钢条8与第二弧形钢条7朝向相反,通过第一弧形钢条8和第二弧形钢条7能够对道床5进行支撑,防止道床5沉降,同时由于第一弧形钢条8和第二弧形钢条7具有一定的形变性能,因而具有一定的减振效果,所述隧道管片1底部位于相邻第一弧形钢条8和第二弧形钢条7之间穿设有钢管桩10,隧道管片1上开设有供钢管桩10穿过的通孔9,钢管桩10顶端位于隧道管片1内,钢管桩10底端延伸至地底,通过设置钢管桩10后,增加隧道竖向刚度,可有效减少轨道振动,同时可以有效控制结构沉降,减少钢轨波浪磨耗,所述隧道管片1内侧设有拱顶模4,拱顶模4由多块弧形模拼接而成,拱顶模4外侧壁以及隧道管片1内壁上均安装有金属网2,两块金属网2之间夹设有吸音材料层3,所述吸音材料层3由聚氨酯泡沫吸音材料制成。

[0042] 本实施例中,所述公路隧道减振降噪结构的施工方法,步骤如下:

[0043] 1) 实测隧道以及其对应的环境的条件,并依据该条件计算所需安装的所述第一弧形钢条8、第二弧形钢条7和钢管桩10的布置参数,所述布置参数至少包括所述第一弧形钢条8和第二弧形钢条7的弧度、弧长、宽度和间距,以及钢管桩的桩长、桩径和桩距,具体为:根据地层、沉降控制及减震要求,综合计算确定以上参数,进一步具体实施方式中,还可展开包括:根据沉降控制及减振要求、土层情况,结合原隧道或同类型隧道内道床、隧道壁振动实测情况,建立有限元分析模型,计算确定合适桩基布置方案;

[0044] 2) 依据步骤1)中的所述布置参数,在对应位置通过螺丝安装第一弧形钢条8和第二弧形钢条7,并开凿所述通孔9;

[0045] 3) 将所述钢管桩10压入所述通孔,并达到设计标高;

[0046] 4) 对所述钢管桩10进行封桩处理,做好止水措施,可在桩头焊接环形止水钢环,在封桩孔与开口管片之间设置遇水膨胀止水条;封桩孔口增加钢筋网对管片结构予以加强,封桩口宜采用微膨胀早强混凝土浇筑;

[0047] 5) 砌好支撑基6,然后铺设好道床5。

[0048] 本发明通过第一弧形钢条和第二弧形钢条能够对道床进行支撑,防止道床沉降,同时由于第一弧形钢条和第二弧形钢条具有一定的形变性能,因而具有一定的减振效果,同时,通过在隧道壁上设置吸音材料层,具有吸音效果,从而降低回声带来的噪音,本发明的隧道结构具有减振降噪的效果。

[0049] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明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发明内。

[0050] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员

可以理解的其他实施方式。

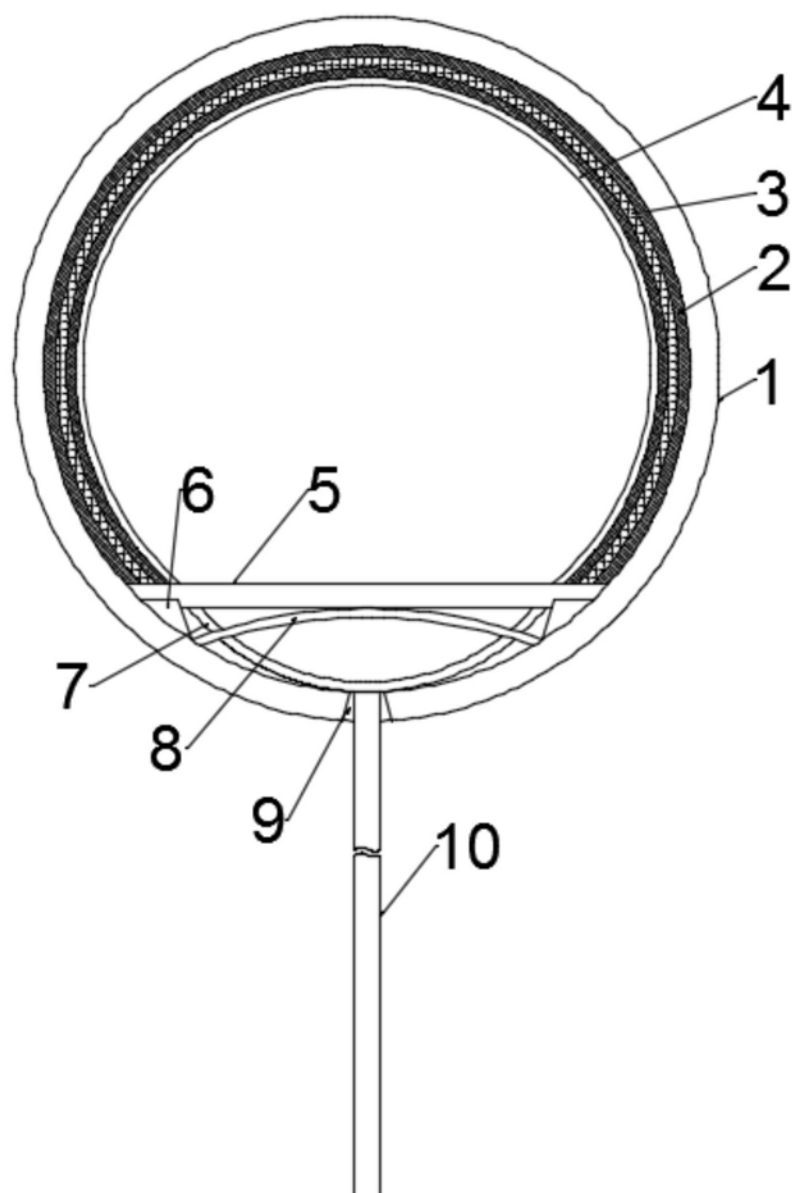


图1

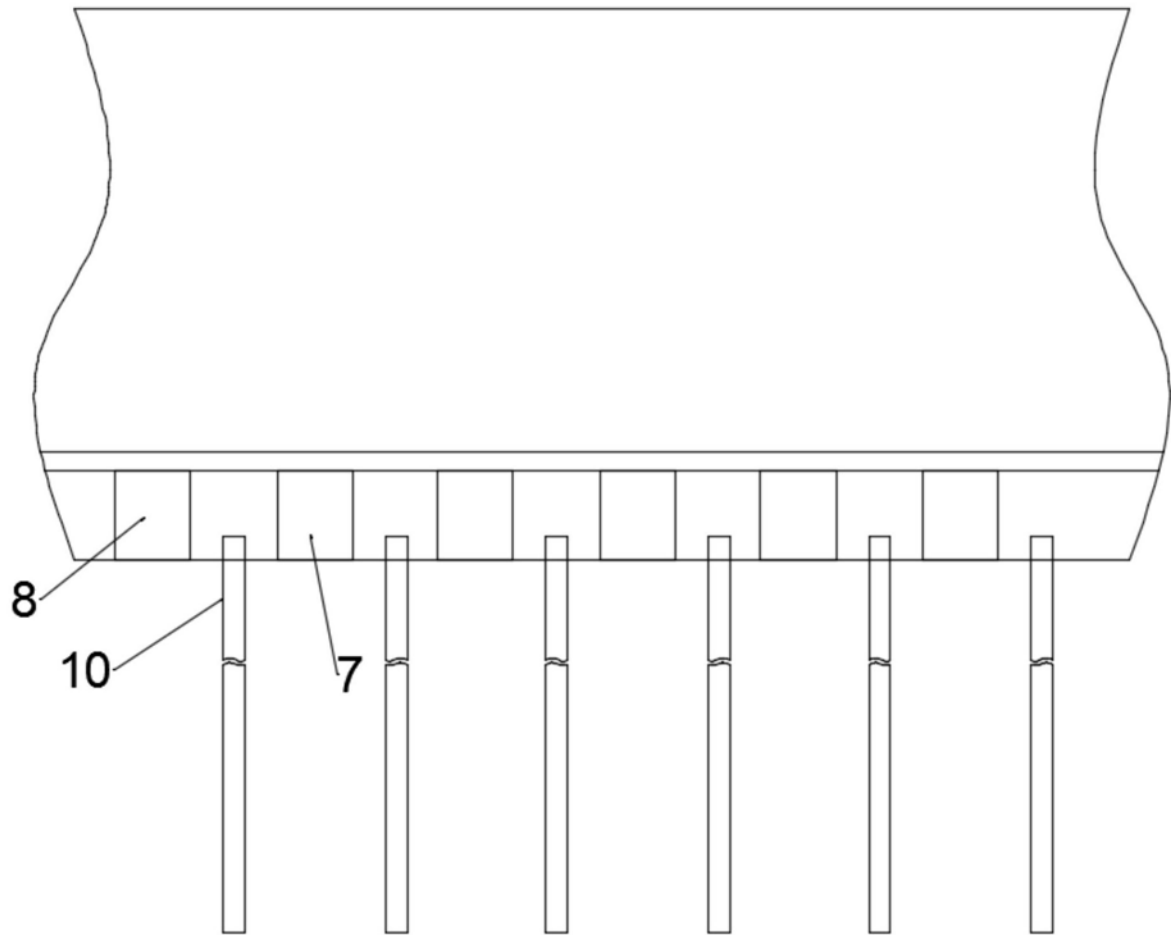


图2