



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105544322 B

(45)授权公告日 2017. 11. 14

(21)申请号 201511020411.8

(22)申请日 2015.12.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105544322 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(73)专利权人 中铁第四勘察设计院集团有限公司

地址 430063 湖北省武汉市武昌区杨园和平大道745号

(72)发明人 李经纬 邱建平 黄小刚 邱绍峰
阿占文 郑青松 李加祺 张浩
殷勤 史明红 梁宇

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心
42201

代理人 梁鹏

(51)Int.Cl.

E01B 25/30(2006.01)

E04H 5/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 104480810 A, 2015.04.01, 说明书第33段及图1-3.

CN 104480810 A, 2015.04.01, 说明书第33段及图1-3.

CN 102261034 A, 2011.11.30, 说明书“发明内容”部分.

CN 202090248 U, 2011.12.28, 说明书“具体实施方式”部分及图3.

CN 204282185 U, 2015.04.22, 全文.

CN 102864703 A, 2013.01.09, 全文.

KR 20100076367 A, 2010.07.06, 全文.

审查员 张伟

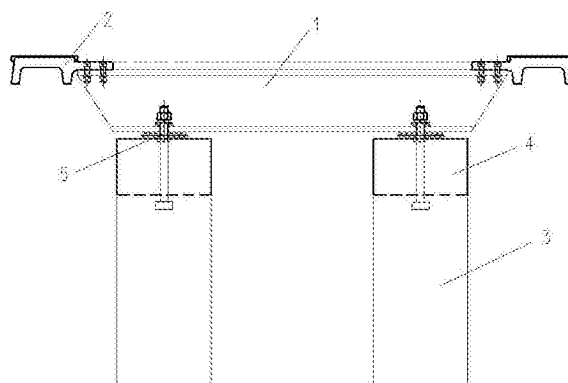
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统

(57)摘要

本发明公开了一种磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统,轨道桥系统包括多个结构相同的轨道桥单元,多个轨道桥单元沿着磁悬浮列车的运行方向间隔布置,并且间隔距离 s : $0.5\text{m} \leq s \leq 1.4\text{m}$,单个轨道桥单元包括钢轨枕、两个F型钢轨和两个支撑柱,钢轨枕水平布置并与磁悬浮列车的运行方向垂直,两个F型钢轨分设于钢轨枕顶部的两端;两个支撑柱分设于钢轨枕底部的两端,其上分别设有承轨台,承轨台通过扣件单元与钢轨枕的底部相连;支撑柱的高度 H 满足: $1.1\text{m} \leq H \leq 1.3\text{m}$,两个支撑柱之间的间距 L 满足: $0.5\text{m} \leq L \leq 1.4\text{m}$ 。本发明的轨道桥系统可方便检修人员穿行,解决现有轨道不适用于磁悬浮列车库内检修的问题。



1. 一种磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统,其特征在于,所述轨道桥系统包括多个结构相同的轨道桥单元,所述多个轨道桥单元沿着所述磁悬浮列车的运行方向间隔布置,并且间隔距离 $s:0.5m \leq s \leq 1.4m$,以此保证检修人员的横向穿行,其中:

单个所述轨道桥单元包括钢轨枕(1)、两个F型钢轨(2)和两个支撑柱(3),所述钢轨枕(1)水平布置并与所述磁悬浮列车的运行方向垂直,所述两个F型钢轨(2)分设于所述钢轨枕(1)顶部的两端;所述两个支撑柱(3)分设于所述钢轨枕(1)底部的两端,其上分别设有承轨台(4),所述承轨台(4)通过扣件单元(5)与所述钢轨枕(1)的底部相连;所述支撑柱(3)的高度 H 满足以下条件: $1.1m \leq H \leq 1.3m$,且两个支撑柱(3)之间的间距 L 满足以下条件: $0.5m \leq L \leq 1.4m$,以此保证检修人员沿磁悬浮列车运行方向的纵向穿行;检修人员沿磁悬浮列车运行方向的横向穿行或纵向穿行,能实现列车的全面检修作业。

2. 如权利要求1所述的磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统,其特征在于,所述钢轨枕(1)为H型钢轨枕。

3. 如权利要求1或2所述的磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统,其特征在于,所述支撑柱(3)为方形柱,其截面尺寸大于等于承轨台(4)的截面尺寸。

4. 如权利要求1或2所述的磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统,其特征在于,所述支撑柱(3)采用钢筋混凝土制成。

5. 如权利要求4所述的磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统,其特征在于,所述钢轨枕(1)+F型钢轨(2)+承轨台(4)的总高度为 $0.5m$ 。

6. 如权利要求5所述的磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统,其特征在于,所述承轨台(4)为方形柱,其长 \times 宽为 $0.45m \times 0.35m$,所述两个承轨台(4)的间距为 $0.5m \sim 1.4m$ 。

7. 如权利要求6所述的磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统,其特征在于,所述承轨台(4)采用高强无收缩灌浆料浇筑,其具体制备工艺如下:在灌浆料中加入 $12\% \sim 15\%$ 灌浆料重量的水,并进行搅拌,将搅拌均匀的灌浆料进行灌浆浇筑获得浇筑件,在浇筑件表面覆盖塑料薄膜并加盖草帘或棉被阴湿养护 $3 \sim 7$ 天,获得所需的承轨台。

8. 如权利要求6所述的磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统,其特征在于,所述扣件单元(5)包括埋设在所述支撑柱(3)中的锚固螺栓,其依此穿过承轨台(4)和钢轨枕(1),并用紧固螺母紧固,所述承轨台(4)和钢轨枕(1)之间由下至上依次设有铁垫板和弹性垫板,所述钢轨枕(1)和紧固螺母之间由下至上依次设有减振垫片、盖板和弹簧垫圈。

一种磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统

技术领域

[0001] 本发明属于磁悬浮列车检修领域,更具体地,涉及一种磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统。

背景技术

[0002] 随着现代科学技术的发展,作为高速、舒适、安全、节能和环保的磁悬浮列车,已经成为21世纪人们理想的交通工具。中低速磁悬浮列车作为一种新型的轨道交通运输工具,其利用电磁吸力或者电动斥力将列车悬浮在轨道上方,由直线电机驱动列车运动,且没有车轮以及相应的传动系统,与地面无地面接触,不产生摩擦损耗,运行维护简单方便,具有良好的发展前景。

[0003] 中低速磁悬浮列车的悬浮电磁铁铁芯呈U形,轨道中与U形电磁铁相对应的部分是倒U形的导磁体,倒U形的导磁体连同其他部分一起构成F形导轨,也称为F轨。因F轨和车体走行部的特殊性,其采用有别于普通城市轨道交通轮轨形式的抱轨运行方式进行运行,且磁浮车受电靴及接触轨位于走行部的下方,导致车辆走行部与地面之间必须有一定的空间。因此,一般采用连续轨道梁形式支撑磁悬浮列车特有的F轨,例如,CN200710057177.5公开的一种中低速磁浮轨道梁,CN201510357297.1公开的一种磁浮交通曲线轨道梁,CN201410288274.5公开的一种磁悬浮列车的轨道组件,上述现有技术中的轨道均是采用连续的轨道梁进行支撑。

[0004] 然而,当磁悬浮列车出现故障时,需将其移动到库内进行检修,检修作业中,作业人员需在车底沿线路方向走行或由车底到侧面横向穿行,以进行全面的检修作业操作,采用普通连续梁形式轨道梁支撑磁悬浮列车时,车底无空间走行,更无横向穿行通道,作业人员难以穿行,更难以对磁悬浮列车进行全面的检修。因此,现有技术中的普通连续梁形式轨道梁并不适用于磁悬浮列车的库内检修,需研究设计一种适用于磁悬浮列车库内检修的库内轨道桥。

发明内容

[0005] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供了一种离散型柱式轨道桥系统,其中结合磁悬浮列车的结构特点,相应设计了适用于磁悬浮列车库内检修用的轨道桥系统,该轨道桥系统包括多个间隔布置的轨道桥单元,各轨道桥单元之间间隔布置,且单个轨道桥单元中的支撑柱之间留有间隙,便于作业人员在车底沿线路方向走行或从车底到侧面横向穿行,可实现列车的全面检修作业,解决现有连续梁形轨道不适用于磁悬浮列车库内检修的问题,具有结构简单、支撑稳定、成本低等优点。

[0006] 为实现上述目的,本发明提出了一种磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统,其特征在于,所述轨道桥系统包括多个结构相同的轨道桥单元,所述多个轨道桥单元沿着所述磁悬浮列车的运行方向间隔布置,并且间隔距离 $s:0.5\text{m}\leq s\leq 1.4\text{m}$,以此保证检修人员的横向穿行,其中:

[0007] 单个所述轨道桥单元包括钢轨枕、两个F型钢轨和两个支撑柱,所述钢轨枕水平布置并与所述磁悬浮列车的运行方向垂直,所述两个F型钢轨分设于所述钢轨枕顶部的两端;所述两个支撑柱分设于所述钢轨枕底部的两端,其上分别设有承轨台,所述承轨台通过扣件单元与所述钢轨枕的底部相连;所述支撑柱的高度H满足以下条件: $1.1\text{m} \leq H \leq 1.3\text{m}$,且两个支撑柱之间的间距L满足以下条件: $0.5\text{m} \leq L \leq 1.4\text{m}$,以此保证检修人员沿磁悬浮列车运行方向的纵向穿行。

[0008] 作为进一步优选的,所述钢轨枕为H型钢轨枕。

[0009] 作为进一步优选的,所述支撑柱为方形柱,其截面尺寸大于等于承轨台的截面尺寸。

[0010] 作为进一步优选的,所述支撑柱采用钢筋混凝土制成。

[0011] 作为进一步优选的,所述钢轨枕+F型钢轨+承轨台的总高度为0.5m。

[0012] 作为进一步优选的,所述承轨台为方形柱,其长×宽为 $0.45\text{m} \times 0.35\text{m}$,所述两个承轨台的间距为 $0.5\text{m} \sim 1.4\text{m}$ 。

[0013] 作为进一步优选的,所述承轨台采用高强无收缩灌浆料浇筑,其具体制备工艺如下:在灌浆料中加入12%~15%灌浆料重量的水,并进行搅拌,将搅拌均匀的灌浆料进行灌浆浇筑获得浇筑件,在浇筑件表面覆盖塑料薄膜并加盖草帘或棉被阴湿养护3~7天,获得所需的承轨台。

[0014] 作为进一步优选的,所述扣件单元包括埋设在所述支撑柱中的锚固螺栓,其依此穿过承轨台和钢轨枕,并用紧固螺母紧固,所述承轨台和钢轨枕之间由下至上依次设有铁垫板和弹性垫板,所述钢轨枕和紧固螺母之间由下至上依次设有减振垫片、盖板和弹簧垫圈。

[0015] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,主要具备以下的技术优点:

[0016] 1. 本发明根据磁悬浮列车库内检修需求,研究设计了一种专门适用于磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统,该轨道桥系统包括多个间隔布置的轨道桥单元,其有别于现有技术中的连续梁形式轨道,其为柱形,并离散型布置,各轨道桥单元之间间隔布置,且单个轨道桥单元中的支撑柱之间留有空隙,可方便作业人员在车底沿线路方向行走或从车底到侧面横向穿行,以对列车进行全面检修作业,解决现有轨道不适用于磁悬浮列车库内检修的问题。

[0017] 2. 本发明还对轨道桥系统中各部件的尺寸参数进行研究和设定,通过将轨道桥单元之间的间距设定在 $0.5\text{m} \sim 1.4\text{m}$ 之间,以保证支撑强度以及方便检修人员横向穿行的同时,降低轨道桥单元的数量,进一步降低成本;通过将支撑柱3的高度设定在 $1.1\text{m} \sim 1.3\text{m}$ 之间,既能保证检修人员在轨道桥下的自由穿行,又能保证轨道桥单元的整体高度,避免影响对列车其他部位的检修;通过将两个支撑柱3之间的间距设定在 $0.5\text{m} \sim 1.4\text{m}$ 之间,以保证检修人员纵向穿行的同时,实现磁悬浮列车的稳定支撑。

[0018] 3. 本发明还通过设计直接穿过承轨台和钢轨枕的扣件单元,实现承轨台和钢轨枕的稳固连接,并采用弹性垫板和减振垫片实现弹性连接并减振,提高连接稳定性,降低震动。

附图说明

- [0019] 图1是本发明的离散型柱式轨道桥系统的整体结构图；
[0020] 图2是本发明的离散型柱式轨道桥系统的主视图；
[0021] 图3是本发明的离散型柱式轨道桥系统的侧视图；
[0022] 图4是本发明的离散型柱式轨道桥系统与车体的装配图。

具体实施方式

[0023] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0024] 如图1-3所示,本发明提供一种磁悬浮列车库内检修用的离散型柱式轨道桥系统,该轨道桥系统设置于库内,供磁悬浮列车库内检修用,其包括多个结构相同的轨道桥单元,每个轨道桥单元作为一个独立的支撑单元对磁悬浮列车的车体进行支撑,通过多个轨道桥单元的配合实现磁悬浮列车车体的整体支撑,保证支撑的稳定性。

[0025] 当磁悬浮列车送入库内进行检修时,将其放置于库内的轨道桥系统之上,检修人员在检修时需穿过轨道桥系统对车体进行全方位的检修,例如横向穿行(即沿着钢轨枕的布置方向穿行,与磁悬浮列车的运行方向垂直)、纵向穿行(即沿着磁悬浮列车的运行方向穿行)。因此,本发明中的轨道桥单元沿着磁悬浮列车的运行方向间隔布置,两个轨道桥单元之间具有一定的间隔,以作为检修人员的横向穿行通道。

[0026] 研究发现,当两个轨道桥单元之间的间隔距离 s 大于1.4m时,轨道桥单元之间的间隔过大,对于磁悬浮列车的支撑稳定性及支撑强度难以满足要求,容易引起支撑不平稳;当 s 小于0.5m时,轨道桥单元之间的间隔过小,检修人员难以操作,且轨道桥单元数量设置过多,造成材料的浪费,提高了成本。因此,两个轨道桥单元之间的间隔距离 s 取: $0.5\text{m} \leq s \leq 1.4\text{m}$,在保证支撑强度以及方便检修人员穿行的同时,尽量降低轨道桥单元的数量,降低成本。

[0027] 其中,单个轨道桥单元包括钢轨枕1、两个F型钢轨2和两个支撑柱3,钢轨枕1水平布置并与磁悬浮列车的运行方向垂直,两个F型钢轨2分设于钢轨枕1顶部的两端,并通过螺栓紧固;两个支撑柱3分设于钢轨枕1底部的两端,每个支撑柱3上均设有承轨台4,承轨台4通过扣件单元与钢轨枕1的底部相连。

[0028] 考虑到检修作业人员在车底走行及检修的便捷性,按照人体工程学尺寸设计各部件的尺寸,其中, $1.6\text{m} \leq (\text{支撑柱3} + \text{承轨台4} + \text{钢轨枕1} + \text{F型钢轨2})$ 的高度 $\leq 1.8\text{m}$, $(\text{承轨台4} + \text{钢轨枕1} + \text{F型钢轨2})$ 的高度等于0.5m,故支撑柱3高度 H 取: $1.1\text{m} \leq H \leq 1.3\text{m}$,选取该高度既能保证检修人员在轨道桥下的穿行,以对列车的底部进行检修,又能保证轨道桥单元的整体高度不会过高,而影响检修人员对列车其他部位的检修;此外,两个支撑柱3之间的间距 L 取: $0.5\text{m} \leq L \leq 1.4\text{m}$,两支撑柱之间的间距作为人员纵向走行通道,该间距不仅可以保证检修人员纵向的自由穿行,而且其与列车底部的尺寸相适应,可实现磁悬浮列车的稳定支撑。

[0029] 在一个实施例中,钢轨枕1采用H型钢轨枕;支撑柱3采用方形柱,采用方形柱作为

支撑柱,其支撑稳定性更高,支撑柱3的截面尺寸大于等于承轨台4的截面尺寸。

[0030] 支撑柱3采用钢筋混凝土制成,砼强度等级C30,其中纵筋级别HRB400,箍筋级别HPB300。

[0031] 在一个实施例中,承轨台4采用方形柱,采用方形柱作为承轨台可以保证钢轨枕的稳定安装,进而实现列车的稳定支撑。其工艺参数如下:长×宽为0.45m×0.35m,两个承轨台4的间距为0.5m-1.4m。

[0032] 承轨台4采用高强无收缩灌浆料浇筑,灌浆料具有强度高的优点,其强度远超水泥能达到的强度,并且改变了水泥在固化时收缩。其具体制备工艺如下:在灌浆料中加入12%-15%灌浆料重量的水,并进行搅拌,将搅拌均匀的灌浆料进行灌浆浇筑获得浇筑件,在浇筑件表面覆盖塑料薄膜并加盖草帘或棉被阴湿养护3-7天,获得所需的承轨台。

[0033] 具体的:

[0034] 1) 准备搅拌机具、灌浆设备、模板及养护物品,清理灌浆空间并提前将混凝土表面润湿。

[0035] 2) 支设模板并用水泥(砂)浆、塑料胶带封堵模板连接处以确保不漏水、漏浆。

[0036] 3) 按灌浆料重量的12-15%加水量加水搅拌(机械搅拌2-3分钟,人工搅拌5分钟以上)

[0037] 4) 将搅拌均匀的灌浆料从一个方向灌入灌浆部位。必要时可借助竹条或钢钎导流,可适当振捣或轻轻敲打模板。

[0038] 5) 施工完毕后应立即覆盖塑料薄膜并加盖草帘或棉被阴湿养护3-7天。

[0039] 在一个实施例中,扣件单元5包括锚固螺栓,锚固螺栓由定位薄螺母定位,锚固螺栓的头部埋设在支撑柱3中,其螺杆依此穿过承轨台4和钢轨枕1,其尾部用紧固螺母紧固;承轨台4和钢轨枕1之间由下至上依次设有铁垫板和弹性垫板,铁垫板和弹性垫板穿过锚固螺栓的螺杆;钢轨枕1和紧固螺母之间由下至上依次设有减振垫片、盖板和弹簧垫圈,减振垫片、盖板和弹簧垫圈穿过锚固螺栓的螺杆。本发明的扣件单元直接穿过承轨台和钢轨枕,实现承轨台和钢轨枕的稳固连接,并采用弹性垫板和减振垫片实现弹性连接并减振,提高连接稳定性,降低震动。

[0040] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

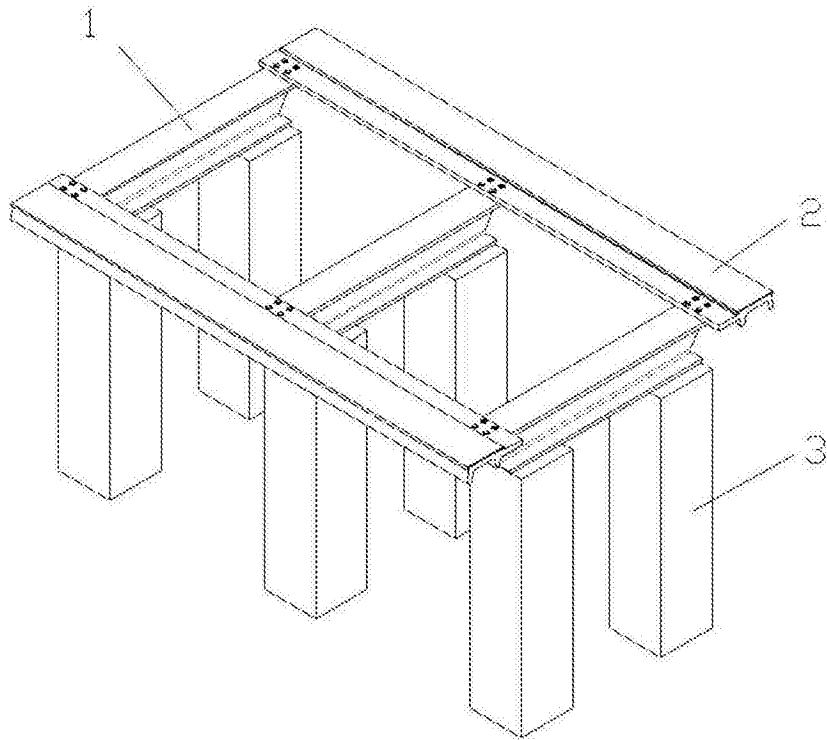


图1

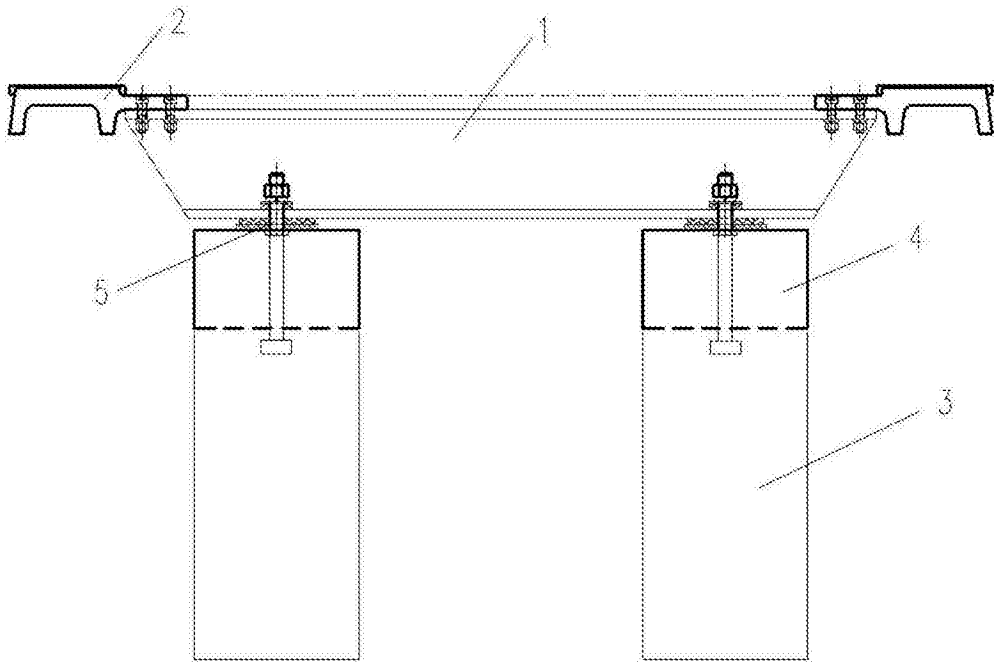


图2

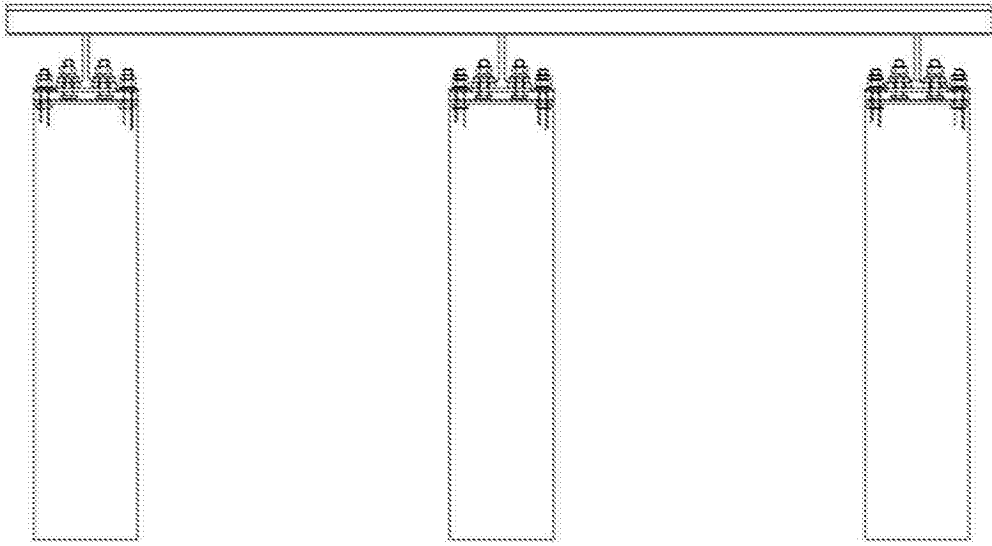


图3

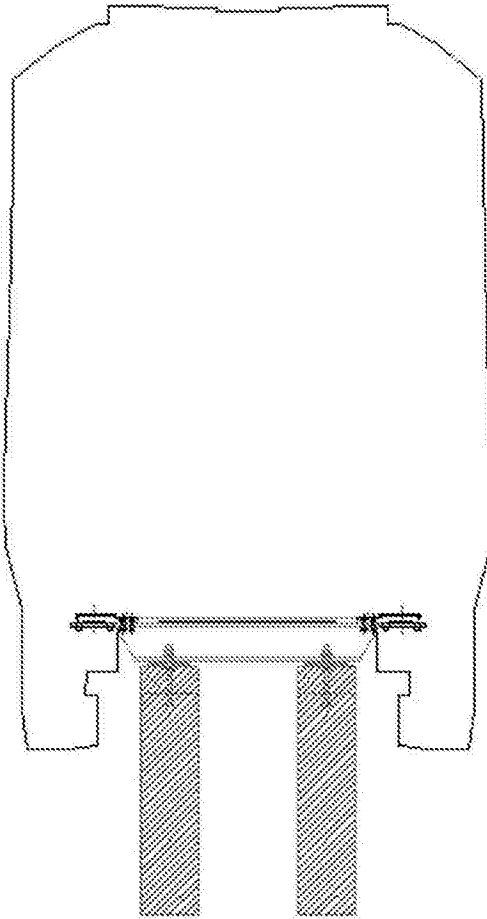


图4