



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214656017 U

(45) 授权公告日 2021. 11. 09

(21) 申请号 202120336308.9

(22) 申请日 2021.02.05

(73) 专利权人 中国铁道科学研究院集团有限公司  
铁道建筑研究所

地址 100081 北京市海淀区大柳树路2号二  
区303幢

专利权人 中国铁道科学研究院集团有限公  
司

(72) 发明人 杜香刚 刘韦 杨吉忠 郭有松  
李忠继 朱光楠 肖俊恒 江成  
王继军 王树国 杨军 刘伟斌  
施成

(74) 专利代理机构 北京首捷专利代理有限公司  
11873

代理人 梁婧宇

(51) Int. Cl.

E01B 1/00 (2006.01)

E01B 19/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

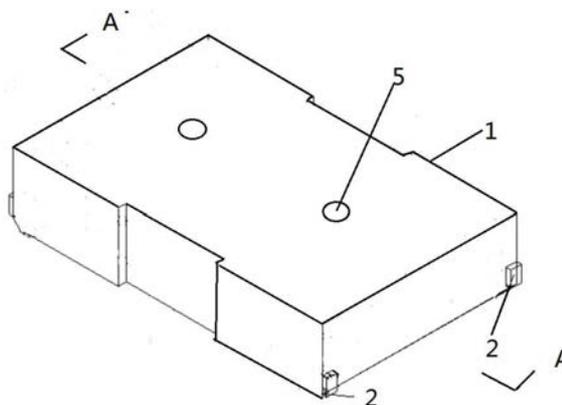
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

动力消振装置及其具有其的浮置板结构和浮置板轨道系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种动力消振装置及其具有其的浮置板结构和浮置板轨道系统,动力消振装置放置在浮置板上,其包括吸振用的质量块和弹性垫板,所述质量块内埋设有钢筋支架,所述钢筋支架包括多根横向钢筋和多根竖向钢筋,所述横向钢筋与所述纵向钢筋固定连接;所述弹性垫板固定连接在所述质量块的底端四周及侧壁四周底部,本实用新型结构简单,配合浮置板使用,可适当选装颗粒阻尼器,进一步有效减小浮置板的振动效果。



1. 动力消振装置, 放置在浮置板上, 其特征在于, 包括吸振用的质量块(1)和弹性垫板(2), 所述质量块(1)内埋设有钢筋支架(10), 所述钢筋支架(10)包括多根横向钢筋框和多根纵向钢筋框, 所述横向钢筋框与所述纵向钢筋框固定连接; 所述弹性垫板(2)固定连接在所述质量块(1)的底端四周及侧壁四周底部。

2. 根据权利要求1所述的动力消振装置, 其特征在于, 所述质量块(1)的底端面中部设有安装槽(3), 所述安装槽(3)内嵌入颗粒阻尼器(4), 所述颗粒阻尼器(4)包括阻尼腔体及多个阻尼颗粒, 多个所述阻尼颗粒设置在所述阻尼腔体内。

3. 根据权利要求2所述的动力消振装置, 其特征在于, 所述阻尼腔体采用不导电材料制成, 所述阻尼颗粒为外表面涂覆绝缘材料的钢质量球。

4. 根据权利要求1-2任一项所述的动力消振装置, 其特征在于, 所述质量块(1)的顶部设有多个盲孔(5), 所述盲孔(5)内设置吊装用的螺纹套管(6), 所述螺纹套管(6)的管口处盖设有防尘用的防尘套。

5. 根据权利要求1-2任一项所述的动力消振装置, 其特征在于, 所述质量块(1)的材质为C40混凝土。

6. 一种浮置板结构, 其特征在于, 包括如权利要求1-5任一项所述的动力消振装置和浮置板(7), 所述浮置板(7)顶端中部设有放置槽(11), 所述动力消振装置水平对应放置在所述放置槽(11)内, 所述浮置板(7)内对应所述动力消振装置的两侧设置隔振器(8), 所述隔振器(8)底端固定在地基(9)上, 且所述浮置板(7)的底端与地基预留缓冲间距。

7. 根据权利要求6所述的一种浮置板结构, 其特征在于, 所述隔振器(8)为线性钢弹簧隔振器、非线性阻尼钢弹簧隔振器、非线性阻尼双刚度钢弹簧隔振器和橡胶碟簧复合隔振器的任意一种。

8. 一种浮置板轨道系统, 其特征在于, 包括如权利要求6或7所述的浮置板结构, 多个所述浮置板(7)间隔铺设在道床上, 且所述动力消振装置沿所述道床长度方向间隔分布。

## 动力消振装置及具有其的浮置板结构和浮置板轨道系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及轨道减振降噪技术领域,具体涉及动力消振装置及具有其的浮置板结构和浮置板轨道系统。

### 背景技术

[0002] 为了降低地铁运行引起的环境振动噪声,城市轨道大量采用了减振轨道,其中减振效果最好的为钢弹簧浮置板轨道。但是,研究表明,钢弹簧浮置板轨道对于20Hz以上的常规频段振动有明显的减振效果,但对于地铁低频振动来说,它的减振效果并不理想,在低频段甚至会出现振动成分放大现象。

[0003] 振动中的低频部分由于频率低、波长相对较长,穿越地层以及建筑物的能力强,给附近居民的身心健康、工作和日常生活带来不良影响,甚至会损害古建筑,影响精密仪器和高技术设备的正常运行。

[0004] 现有的浮置板轨道结构第一阶固有频率通常在10Hz左右,对于建筑物、精密仪器以及人体等级为敏感的5-15Hz之间的低频振动成分,现有的浮置板轨道结构不仅起不到降低噪声的作用,反而因为该频段振动接近轨道结构的固有频率而产生共振,进而增强该频段的振动响应。钢弹簧浮置板轨道属于线性隔振系统,无法同时获得较低的起始隔振频率(高隔振效果)和较高的静态承载能力(系统稳定性),因此浮置板轨道系统在获得高隔振效果的同时必然会引起轮轨系统振动响应增大,即浮置板轨道是通过牺牲系统的稳定性来换取高隔振效果的。因此,目前特殊减振地段通常存在噪音大、轨道结构振动大、运营病害较多等问题。另外,在浮置板轨道的振动测试中,其峰值往往集中在40~80Hz的中频范围内,其幅值大小往往决定着浮置板轨道的减振效果。

[0005] 因此,如何提供一种能提高浮置板轨道减振效果的动力消振装置及具有其的浮置板结构和浮置板轨道系统是本领域技术人员亟需解决的问题。

### 实用新型内容

[0006] 有鉴于此,本实用新型提供了一种动力消振装置,且动力消振装置放置在浮置板上,多个浮置板及具有其的动力消振装置构成了具有减振效果的轨道系统。

[0007] 为了达到上述目的,本实用新型采用如下技术方案:动力消振装置,放置在浮置板上,包括吸振用的质量块和弹性垫板,所述质量块内埋设有钢筋支架,所述钢筋支架包括多根横向钢筋和多根竖向钢筋,所述横向钢筋与所述纵向钢筋固定连接;所述弹性垫板固定连接在所述吸振质量块的底端四周及侧壁四周底部。

[0008] 本实用新型的有益效果是:该动力消振装置,包括吸振用的质量块和弹性垫板,所述质量块内设置钢筋支架,所述钢筋支架包括多根横向钢筋和多根竖向钢筋,所述横向钢筋与所述纵向钢筋固定连接;所述弹性垫板固定连接在所述质量块的底端四周及侧壁四周底部,动力消振装置放置在浮置板上,利用反共振的原理,当列车驶过时,浮置板产生振动,由于消振装置放置在浮置板上,消振装置的振动反应总是慢于浮置板上一阶的振动频率,

由此消振装置产生的振动与浮置板产生的振动相抵消,从而使得浮置板输出的能量降低,进而降低浮置板内隔振器的支反力,提高浮置板的减振效果。

[0009] 优选的,所述质量块的底端中部设有安装槽,所述安装槽内嵌入颗粒阻尼器,所述颗粒阻尼器包括阻尼腔体及多个阻尼颗粒,多个所述阻尼颗粒设置在所述阻尼腔体内。

[0010] 优选的,所述阻尼腔体采用塑料等不导电材料制成,所述阻尼颗粒为外表面涂覆绝缘材料的钢质量球。

[0011] 优选的,所述质量块的顶部设有多个盲孔,所述盲孔内设有吊装用的螺纹套管,所述螺纹套管的材质为聚酰胺66,所述螺纹套管的管口处盖设防尘用的防尘套,防止螺纹套管尘土堵塞,所述防尘套的材质为聚乙丁烯。

[0012] 优选的,所述质量块的材质为C40混凝土。

[0013] 优选的,弹性垫板的材质为聚氨酯、橡胶、TPEE的任一种。

[0014] 本实用新型还公开了一种浮置板结构,包括动力消振装置和浮置板,所述浮置板顶端中部设有放置槽,所述动力消振装置水平对应放置在所述放置槽内,所述浮置板内对应所述动力消振装置的两侧设置隔振器,所述隔振器底端固定在地基上,且所述浮置板本体的底端与地基预留缓冲间距。

[0015] 优选的,所述隔振器为线性钢弹簧隔振器、非线性阻尼钢弹簧隔振器、非线性阻尼双刚度钢弹簧隔振器和橡胶碟簧复合隔振器的任一种。

[0016] 本实用新型还公开了一种轨道系统,包括所述的浮置板结构,多个所述浮置板铺设在道床上,所述动力消振装置沿所述道床长度方向间隔分布,使得轨道系统具有好的减振效果。

## 附图说明

[0017] 图1为本实用新型一种动力消振装置实施例1主体示意图;

[0018] 图2为本实用新型一种动力消振装置实施例1A-A截面示意图;

[0019] 图3为本实用新型一种动力消振装置实施例1与浮置板安装示意图;

[0020] 图4为本实用新型一种动力消振装置实施例1轨道系统示意图;

[0021] 图5为本实用新型一种动力消振装置实施例2主体示意图;

[0022] 图6为本实用新型一种动力消振装置实施例2B-B截面示意图;

[0023] 图7为本实用新型一种动力消振装置实施例2与浮置板安装示意图;

[0024] 图8为本实用新型一种动力消振装置实施例2轨道系统示意图。

[0025] 1质量块、2弹性垫板、3安装槽、4颗粒阻尼器、5盲孔、6螺纹套管、7浮置板、8隔振器、9地基、10钢筋支架、11放置槽。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。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前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 实施例1

[0028] 参阅本实用新型附图1至4,根据本实用新型一种动力消振装置,放置在浮置板上,包括吸振用的质量块1和弹性垫板2,质量块1内埋设有钢筋支架 10,钢筋支架10包括多根横向钢筋框和多根纵向钢筋框,横向钢筋框与纵向钢筋框固定连接;弹性垫板2固定连接在质量块1的底端四周及侧壁四周底部。

[0029] 具体的,质量块1的顶部设有多个盲孔5,盲孔5内设有吊装用的螺纹套管6,螺纹套管6的管口处设有防尘用的防尘套,设置螺纹套管便于起吊质量块,设置防尘套,保护螺纹套管的整洁性。

[0030] 更具体的,质量块选用C40混凝土,横向钢筋框与纵向钢筋框均为矩形,且横向钢筋框为6根间隔铺设,纵向钢筋框为4根,间隔铺设。

[0031] 更具体的,弹性垫板的材料为橡胶,且弹性垫板的刚度、阻尼和尺寸等参数可以根据对系统特定频率的控制需求进行设置。

[0032] 实施例2

[0033] 参阅本实用新型附图4至8,根据本实用新型一种动力消振装置,放置在浮置板上,包括吸振用的质量块1和弹性垫板2,质量块1内埋设有钢筋支架 10,钢筋支架10包括多根横向钢筋框和多根纵向钢筋框,横向钢筋框与纵向钢筋框固定连接;弹性垫板2固定连接在质量块1的底端四周及侧壁四周底部。

[0034] 具体的,质量块1的底端面中部设有安装槽3,安装槽3内嵌入颗粒阻尼器4,颗粒阻尼器4包括阻尼腔体及多个阻尼颗粒,多个阻尼颗粒设置在阻尼腔体内,进一步提高减振效果。

[0035] 阻尼腔体采用塑料等不导电材料制成,阻尼颗粒为外表面涂覆绝缘材料的钢质量球。

[0036] 具体的,质量块1的顶部设有两个盲孔5,两个盲孔对应设置在安装槽的两侧,盲孔5内设置吊装用的螺纹套管6,螺纹套管6内设有防尘用的防尘套,设置螺纹套管便于起吊质量块,设置防尘套,保护螺纹套管的整洁性。

[0037] 更具体的,质量块选用C40混凝土,横向钢筋框与纵向钢筋框均为矩形,且横向钢筋框为6根且三根为一组间隔铺设在安装槽的一侧,另外三根为一组对应铺设在安装槽的另一侧,纵向钢筋框为4根,每两根为一组间隔铺设在安装槽的两侧,便于安装槽内安装颗粒阻尼器。

[0038] 弹性垫板的刚度、阻尼和尺寸等参数可以根据对系统特定频率的控制需求进行设置。

[0039] 此外,本实用新型还公开了一种浮置板结构,包括动力消振装置和浮置板,浮置板顶端中部设有放置槽,动力消振装置水平对应放置在放置槽内,浮置板内对应动力消振装置的两侧设置隔振器,隔振器底端固定在地基上,且浮置板的底端与地基预留缓冲间距,对应的,动力消振装置底部及侧壁上的弹性垫板与浮置板接触。

[0040] 具体的,隔振器选用线性钢弹簧隔振器。

[0041] 进一步的,本实用新型还公开了一种轨道系统,包括浮置板,多个浮置板铺设在道床上,动力消振装置沿道床长度方向间隔分布,使得轨道系统具有好的减振效果。

[0042] 本实用新型实施例1可与具有非线性阻尼钢弹簧隔振器、非线性阻尼双刚度钢弹簧隔振器和橡胶碟簧复合隔振器任意一种的隔振器配合使用。

[0043] 本实用新型实施例2可与具有非线性阻尼钢弹簧隔振器、非线性阻尼双刚度钢弹簧隔振器和橡胶碟簧复合隔振器任意一种的隔振器配合使用。

[0044] 因此本实用新型具有多种不同的组合应用实施方式。

[0045] 颗粒阻尼器的减振原理:在结构振动时利用阻尼颗粒之间的碰撞及摩擦和阻尼颗粒与阻尼腔体内壁之间的碰撞及摩擦来消耗振动能量,进而达到减振的目的。

[0046] 与其他类型的阻尼器相比,其优点有结构简单,成本低,减振频带宽,对安装体影响小。

[0047] 本实用新型具体布置使用时,适当选择隔振器类型及吸振器种类,布置方式及设计参数以实际使用为准,可适当调节吸振器与浮置板轨道的耦合关系,从而达到降低浮置板轨道的低频振动效果,也可以降低轨道系统的高频振动,提高浮置板轨道系统的减振性能。

[0048] 本实用新型实施例1具体的安装步骤:先将钢筋支架预先埋设好,具体包括横向钢筋框和纵向钢筋框,横向钢筋框与纵向钢筋框固定连接,通过挡板围设成型,往待浇灌模具内浇筑C40钢筋混凝土,混凝土紧固前打设螺纹孔,螺纹孔内埋设螺纹套管,静置一段时间成型应用。

[0049] 本实用新型实施例2具体的安装步骤:先将钢筋支架预先埋设好,具体包括横向钢筋框和纵向钢筋框,横向钢筋框与纵向钢筋框固定连接,通过挡板围设成型,往待浇灌模具内放置模块,浇筑时预留安装槽,浇筑C40钢筋混凝土,混凝土紧固前打设螺纹孔,螺纹孔内埋设螺纹套管,静置一段时间成型应用。

[0050] 对于实施例公开的装置和使用方法而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0051] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

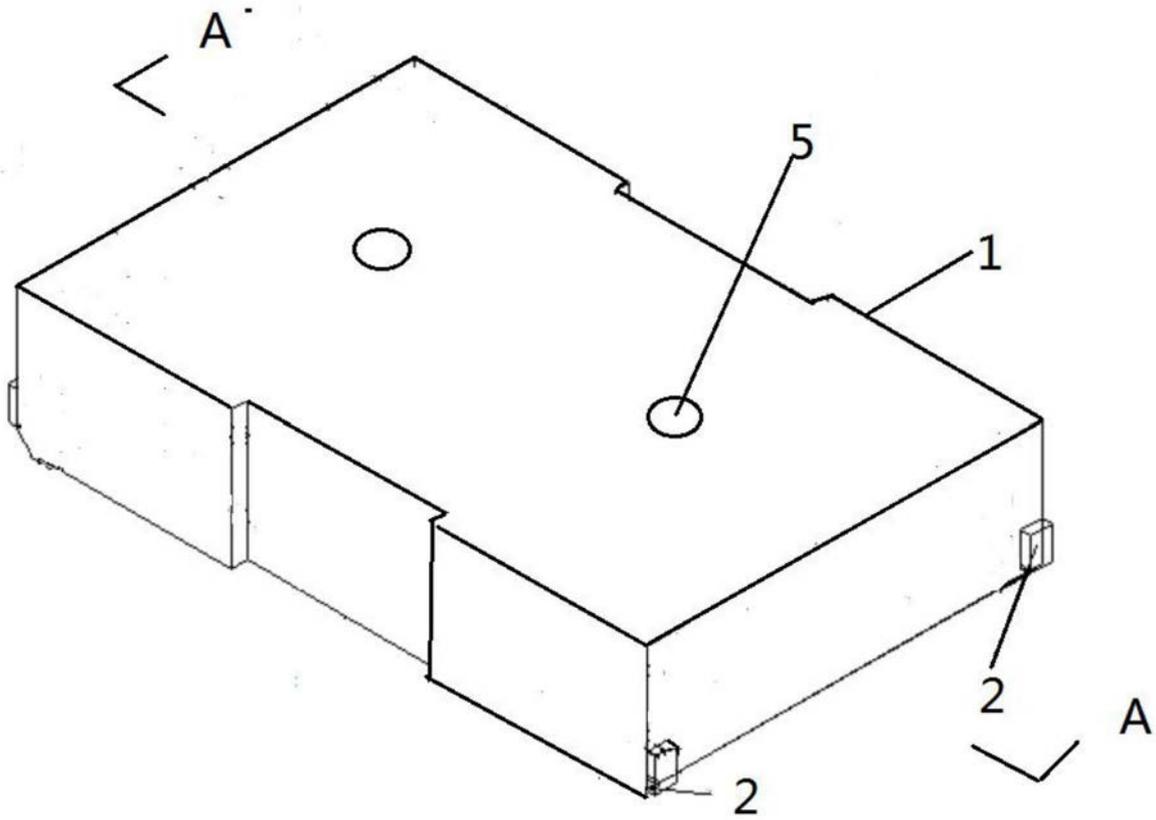


图1

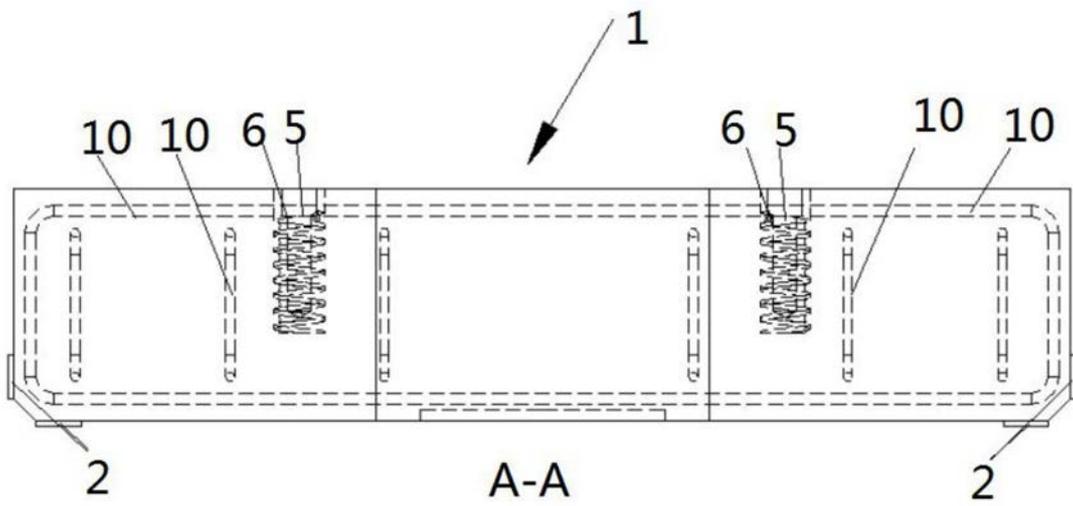


图2

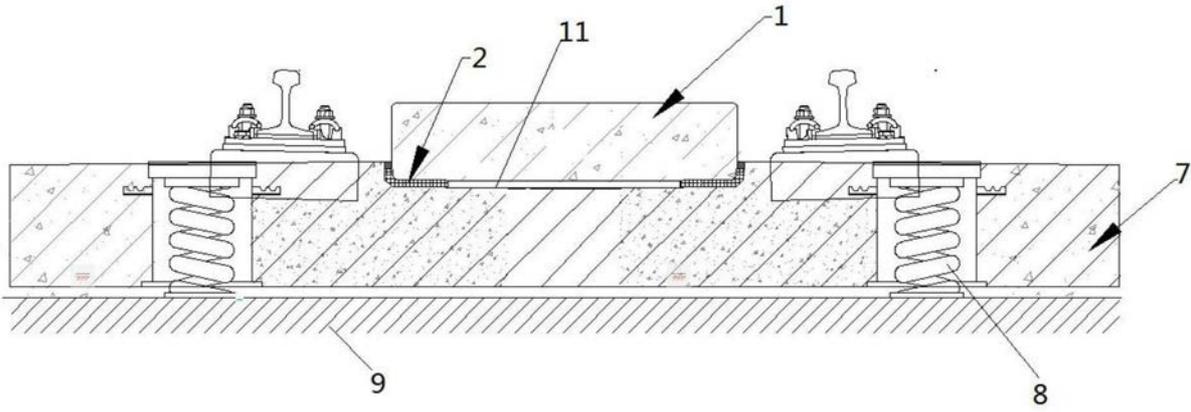


图3

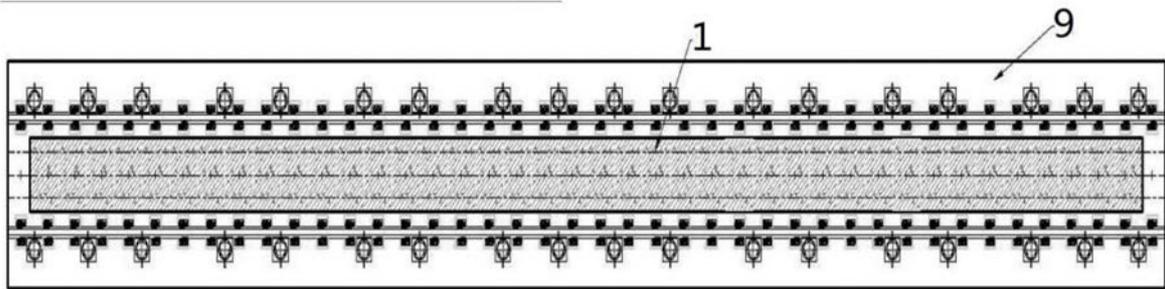


图4

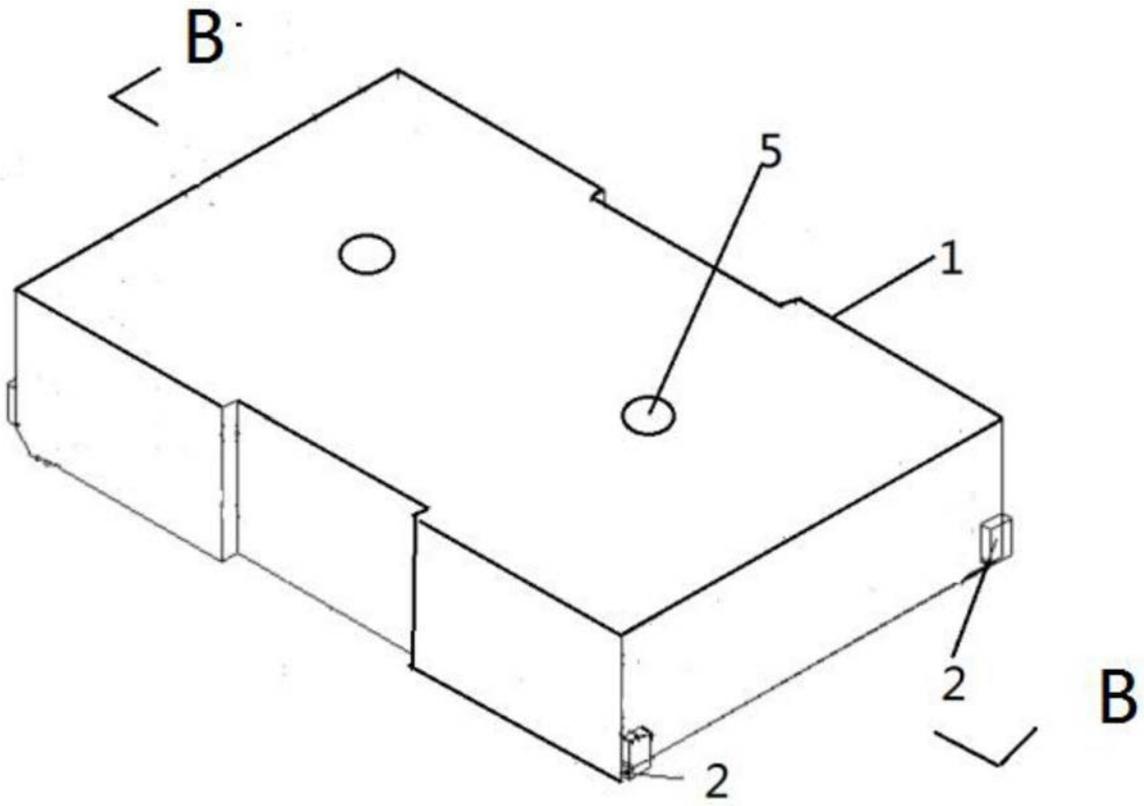


图5

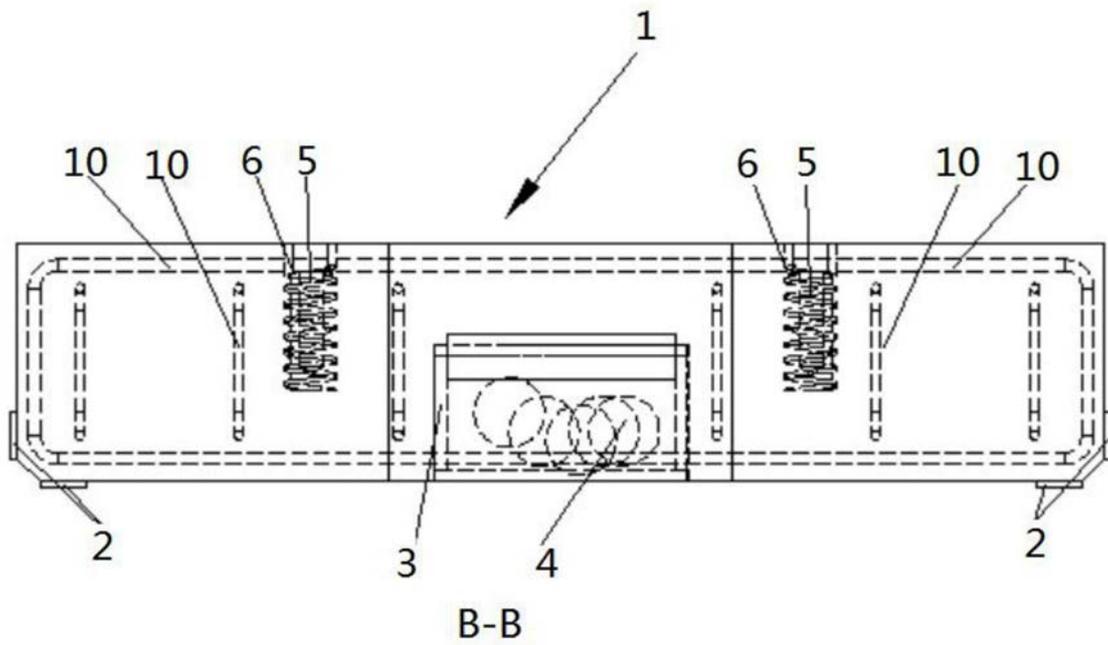


图6

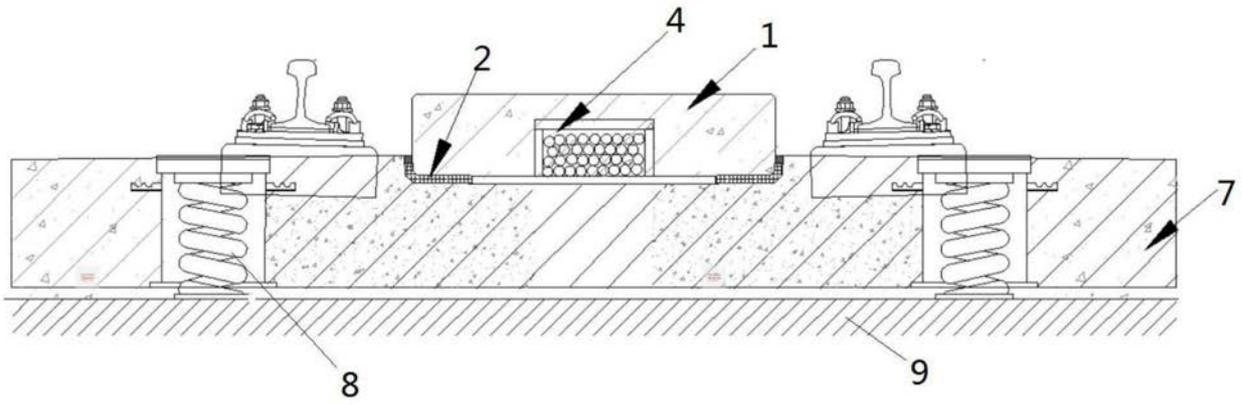


图7

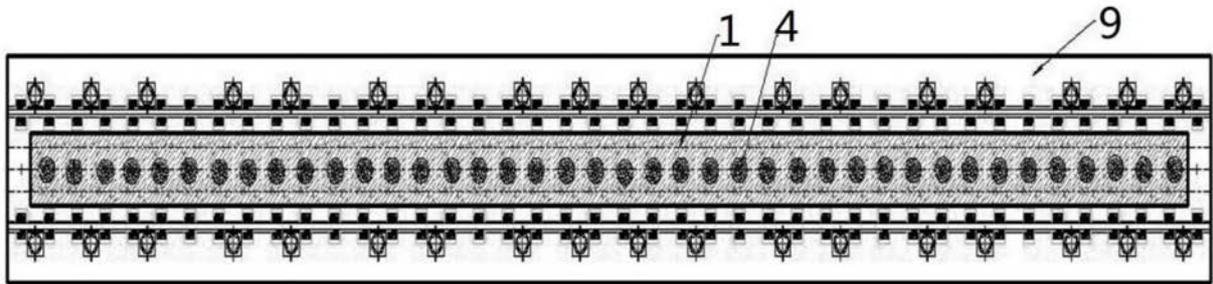


图8