(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111926630 A
(43)申请公布日 2020.11.13

(21)申请号 202010706679.1

(22)申请日 2020.07.21

(71)申请人 苏州铁承轨道交通科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市太仓市科教新城健雄路20号大学科技园一期3号楼301-16#

(72)发明人 闵志华 刘卓 邹小亮 张子健

(51)Int.Cl.
E01B 19/00(2006.01)

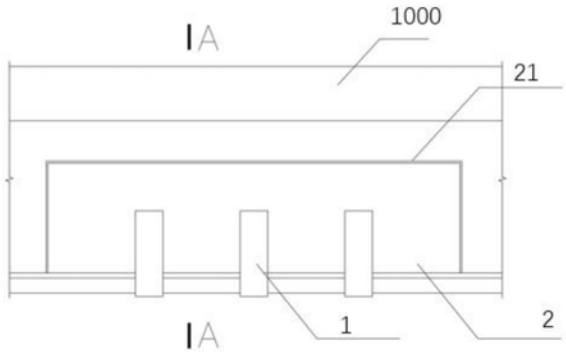
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种多阶钢轨液体减振器

(57)摘要

本发明公开一种多阶钢轨液体减振器，包括卡扣、卡固空间、液体吸振器，包覆在铁轨底面的卡扣呈U型结构且与铁轨的双侧弧面相配合形成卡固空间，所述卡固空间内设置有液体吸振器，所述液体吸振器包括外壳、竖向支架、水平支架以及液体质量块，所述外壳分别与铁轨的双侧弧面、卡扣的内侧壁相贴合，所述外壳内竖直设置有竖向支架，所述竖向支架上水平设置有水平支架，所述水平支架的两端对称安装有液体质量块。通过上述方式，本发明提供一种多阶钢轨液体减振器，针对车辆不同工况引起的轨道系统宽频段、多频段的振动及其噪声，采用具有多阶频率功能的减振器，有效应对多种工况，有效降低轨道系统振动及噪声。



CN 111926630 A

1.一种多阶钢轨液体减振器，其特征在于，包括卡扣、卡固空间、液体吸振器，包覆在铁轨底面的卡扣呈U型结构且与铁轨的双侧弧面相配合形成卡固空间，所述卡固空间内设置有液体吸振器，所述液体吸振器包括外壳、竖向支架、水平支架以及液体质量块，所述外壳分别与铁轨的双侧弧面、卡扣的内侧壁相贴合，所述外壳内竖直设置有竖向支架，所述竖向支架上水平设置有水平支架，所述水平支架的两端对称安装有液体质量块；所述液体质量块由壳体以及封装在壳体内的液体组成。

2.根据权利要求1 所述的多阶钢轨液体减振器，其特征在于，所述外壳的壳面为圆角结构。

3.根据权利要求1所述的多阶钢轨液体减振器，其特征在于，所述卡扣沿铁轨等间距排布。

4.根据权利要求1所述的多阶钢轨液体减振器，其特征在于，所述竖向支架呈倒置T字形结构，所述竖向支架的下半部分呈弧形并紧贴铁轨。

5.根据权利要求1所述的多阶钢轨液体减振器，其特征在于，所述水平支架固定在所述竖向支架的30%~70%高度位置范围内。

一种多阶钢轨液体减振器

技术领域

[0001] 本发明涉及减震器领域，尤其涉及一种多阶钢轨液体减振器。

背景技术

[0002] 轨道交通带来的振动噪声问题也日益突出。轨道交通的振动噪声不仅影响周围的居住和工作环境，而且会影响铁路系统的有效运营。为了满足环境标准的要求，可能导致列车降低运行速度，减少班次，从而降低了轨道运输的经济效益。

[0003] 轨道交通振动噪声主要源头之一是轨道和车轮接触时产生振动和噪音，其影响不仅限于轨道附近，而且会通过路基传播到周围的建筑物，或通过车轮传递到火车车厢内，引起车体振动并进一步产生噪声。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种多阶钢轨液体减振器，具备以下几点有益效果：

1 质量系统直接连接在水平支架之上，在其工作状态无需初始启动力，在微小振动时可以及时反应，其灵敏度良好；

2 可通过调节液体质量块在水平支架上的相对位置来连续调节产品刚度和频率，可以实现频率的连续性调节，调节方式方便、简单、有效；

3 调节频率时不改变液体质量块大小，也就保证了减振效果不会降低；

4 液体质量块部分内部的液体在晃动过程中产生的动侧力来提供减振作用。自动激活性能好，不需要启动装置；

5 每个减振器内部包含多个不同频率的减振系统，有效应对多种频率的荷载工况，有效降低轨道系统振动及噪声。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种多阶钢轨液体减振器，包括卡扣、卡固空间、液体吸振器，包覆在铁轨底面的卡扣呈U型结构且与铁轨的双侧弧面相配合形成卡固空间，所述卡固空间内设置有液体吸振器，所述液体吸振器包括外壳、竖向支架、水平支架以及液体质量块，所述外壳分别与铁轨的双侧弧面、卡扣的内侧壁相贴合，所述外壳内竖直设置有竖向支架，所述竖向支架上水平设置有水平支架，所述水平支架的两端对称安装有液体质量块；所述液体质量块由壳体以及封装在壳体内的液体组成。

[0006] 在本发明一个较佳实施例中，所述外壳的壳面为圆角结构。

[0007] 在本发明一个较佳实施例中，所述卡扣沿铁轨等间距排布。

[0008] 在本发明一个较佳实施例中，所述竖向支架呈倒置T字形结构，所述竖向支架的下半部分呈弧形并紧贴铁轨。

[0009] 在本发明一个较佳实施例中，所述水平支架固定在所述竖向支架的30%~70%高度位置范围内。

[0010] 本发明的有益效果是：本发明提供的一种多阶钢轨液体减振器，具备以下几点有

益效果：

1 质量系统直接连接在水平支架之上，在其工作状态无需初始启动力，在微小振动时可以及时反应，其灵敏度良好；

2 可通过调节液体质量块在水平支架上的相对位置来连续调节产品刚度和频率，可以实现频率的连续性调节，调节方式方便、简单、有效；

3 调节频率时不改变液体质量块大小，也就保证了减振效果不会降低；

4 液体质量块部分内部的液体在晃动过程中产生的动侧力来提供减振作用。自动激活性能好，不需要启动装置；

5 每个减振器内部包含多个不同频率的减振系统，有效应对多种频率的荷载工况，有效降低轨道系统振动及噪声。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图，其中：

图1 是本发明一种多阶钢轨液体减振器的一较佳实施例的侧视图；

图2 是本发明一种多阶钢轨液体减振器的一较佳实施例的剖面图；

图3 是本发明一种多阶钢轨液体减振器的一较佳实施例的俯视图。

具体实施方式

[0012] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，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它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0013] 振动噪声控制的最有效的方法是从振源上采取措施或阻断振动噪声的传播途径，因此，如图1-3所示，本实施例即在轨道设置动力减振器，从源头降低轨道振动。具体地：一种多阶钢轨液体减振器，包括卡扣1、卡固空间、液体吸振器2，包覆在铁轨1000底面的卡扣1呈U型结构且与铁轨1000的双侧弧面相配合形成卡固空间，所述卡固空间内设置有液体吸振器2，所述液体吸振器2包括外壳21、竖向支架22、水平支架23以及液体质量块24，所述外壳21分别与铁轨1000的双侧弧面、卡扣1的内侧壁相贴合，所述外壳21内竖直设置有竖向支架22，所述竖向支架22上水平设置有水平支架23，所述水平支架23的两端对称安装有液体质量块24。竖向支架22、水平支架23构件一般为金属材料(钢、铜、铝等)、复合材料(碳纤维棒、玻璃纤维杆等)构件，竖向支架22主要用于承重，水平支架23作为减振器的刚度系统；所述液体质量块由壳体以及封装在壳体内的液体组成。

[0014] 其中，卡扣1一般为金属材料，用于将减振器固定在轨道特定位置上。

[0015] 其中，所述外壳21的壳面为圆角结构。外壳21一般由橡胶、高分子材料构成，主要用作外围骨架及用作外围防护；

进一步的，所述卡扣1沿铁轨1000等间距排布。

[0016] 进一步的，所述竖向支架22呈倒置T字形结构，所述竖向支架22的下半部分呈弧形并紧贴铁轨1000。

[0017] 进一步的，所述水平支架23固定在所述竖向支架22的30%~70%高度位置范围内。

[0018] 上述实施例所依据的工作原理是：

轨道结构上增加一个减振器，在轨道结构受到外界动态力作用(如车辆荷载)时，减振器装置提供一个频率几乎相等，与结构运动方向相反的力，来部分抵消外界激励引起的结构响应。为达到最佳减振效果，通常需要将阻尼装置的频率调整为与需要减振的频率相近。

[0019] 其中，减振器频率计算原理是：

频率计算:根据结构动力学，减振器频率计算公式如下：

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (1)$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} \quad (2)$$

ω为圆频率;k为刚度;m为质量;f为频率

由于运行车辆会产生多种不同工况，轨道系统的振动及其噪声具有宽频段、多频段的特征。采用常规单频率动力减振器效果有限，因此采用具有多阶频率功能的减振器可以有效应对多种工况，有效降低轨道系统振动及噪声。

[0020] 综上所述，本发明提供了一种多阶钢轨液体减振器，具备以下几点有益效果：

1 质量系统直接连接在水平支架23之上，在其工作状态无需初始启动力，在微小振动时可以及时反应，其灵敏度良好；

2 可通过调节液体质量块24在水平支架23上的相对位置来连续调节产品刚度和频率，可以实现频率的连续性调节，调节方式方便、简单、有效；

3 调节频率时不改变液体质量块24大小，也就保证了减振效果不会降低；

4 液体质量块部分内部的液体在晃动过程中产生的动侧力来提供减振作用。自动激活性能好，不需要启动装置；

5 每个减振器内部包含多个不同频率的减振系统，有效应对多种频率的荷载工况，有效降低轨道系统振动及噪声。

[0021] 以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其它相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

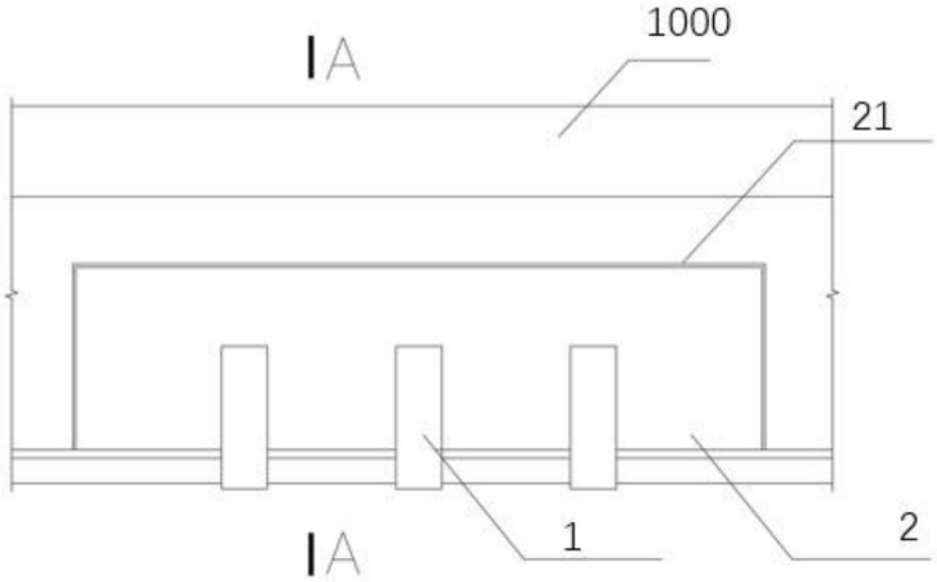


图1

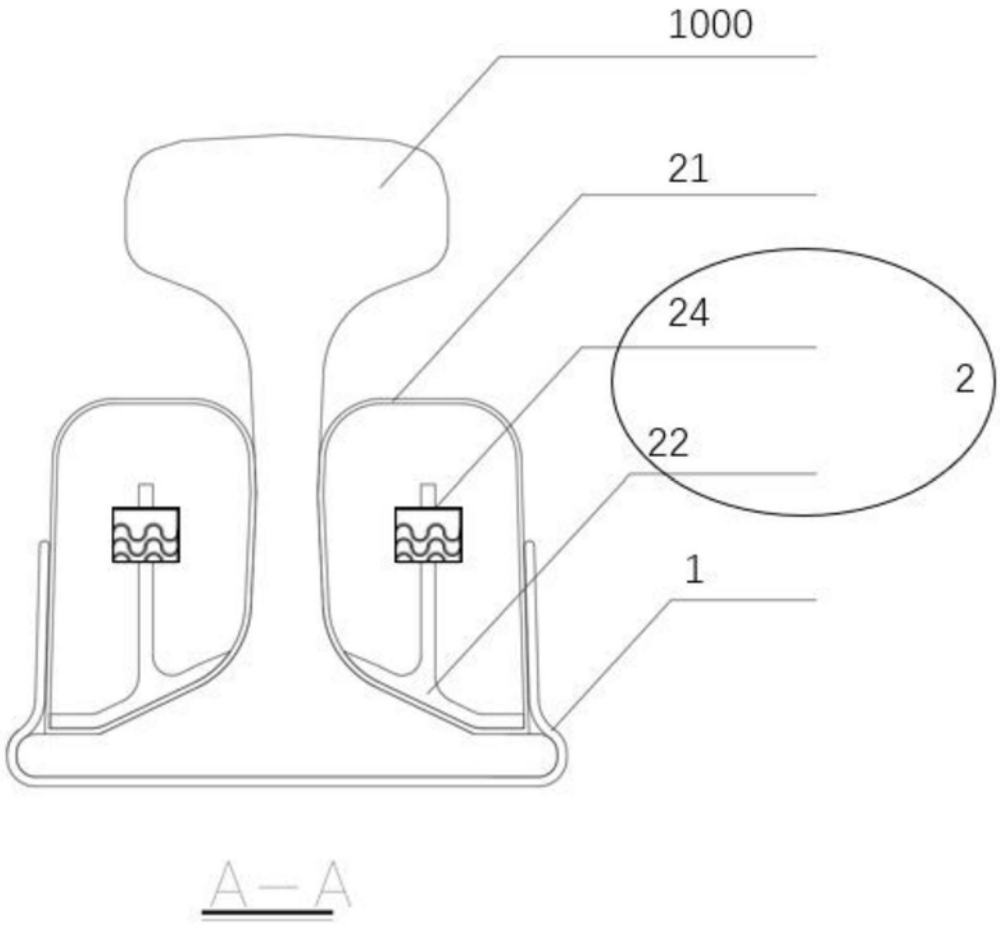


图2

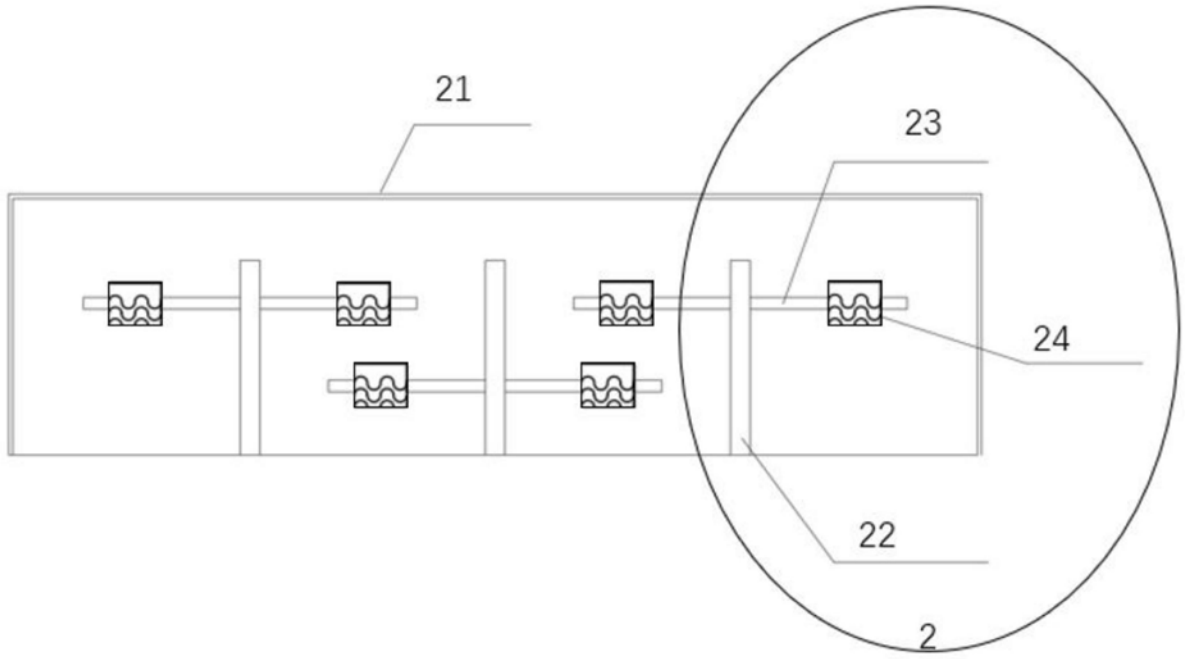


图3