



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113830121 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 27

(21) 申请号 202111282116.5

(22) 申请日 2021.11.01

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113830121 A

(43) 申请公布日 2021.12.24

(73) 专利权人 中车长春轨道客车股份有限公司  
地址 130062 吉林省长春市青荫路435号

(72) 发明人 李延林 聂显鹏 董磊 李春来

(74) 专利代理机构 长春众邦菁华知识产权代理有限公司 22214  
专利代理师 田春梅

(51) Int. Cl.  
B61F 5/52 (2006.01)  
B61F 5/06 (2006.01)

(56) 对比文件

- JP 2003025993 A, 2003.01.29
- US 2013047882 A1, 2013.02.28
- CN 1234778 A, 1999.11.10
- US 6305297 B1, 2001.10.23
- CN 104554324 A, 2015.04.29
- CN 207712065 U, 2018.08.10
- KR 20110069234 A, 2011.06.23
- US 2007079725 A1, 2007.04.12

审查员 徐鹏飞

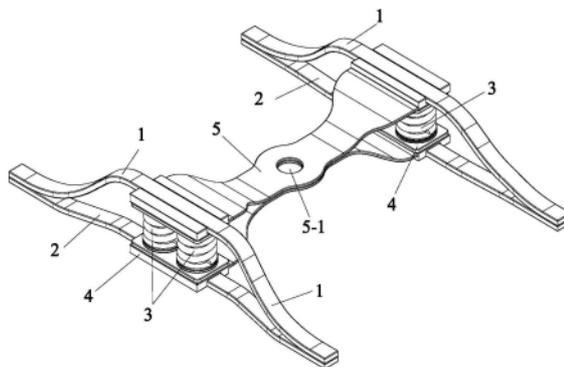
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

一种碳纤维材料构架

(57) 摘要

一种碳纤维材料构架涉及铁路客车转向架构架制造技术领域,其包括两个弓形侧梁组成、X形承重横梁和两个侧梁双弹簧组支承座;弓形侧梁组成包括弓臂形上梁和弓弦形下梁,X形承重横梁包括两片拱形板梁。本发明的弓臂形上梁、弓弦形下梁和拱形板梁均采用梁型碳纤维材料制成,充分利用了碳纤维材料硬度高、弹性形变性能好、成型工艺成本低、单位质量大幅降低等材料学特性,在满足力学结构强度前提下,有效地实现了转向架结构的轻量化,在提升轨道车辆的最高时速、降低轨道负荷、减轻车轮磨耗以及节约动力能源等方面都产生了积极的有益效果。



1. 一种碳纤维材料构架,其特征在于:该构架包括两个弓形侧梁组成、X形承重横梁和两个侧梁双弹簧组支承座;

所述弓形侧梁组成包括弓臂形上梁(1)和弓弦形下梁(2),其二者的两端按照弓箭与弓臂的结构形式彼此固连;

所述X形承重横梁包括两片拱形板梁(5),拱形板梁(5)中部水平段的中部设有板梁中心通孔(5-1),拱形板梁(5)的两端左右对称地设有横向开设的侧梁定位通槽(5-2)且其开槽方向垂直于板梁中心通孔(5-1)的轴线;两片拱形板梁(5)互为镜像对称布置,其二者的中部水平段彼此固定连接并构成X字形的整体结构;两片拱形板梁(5)各自的板梁中心通孔(5-1)同轴固连并共同形成一个牵引梁安装孔;

所述侧梁双弹簧组支承座包括两个钢弹簧(3)和两个钢弹簧座(4),所述两个钢弹簧(3)彼此平行布置,其二者的上、下两端分别与一个对应的钢弹簧座(4)垂直固连;

所述两个侧梁双弹簧组支承座彼此互为镜像对称地分别固连于X形承重横梁左、右两侧的X字形的横向开口部位,使得弓形侧梁组成和钢弹簧座(4)二者共同构成一个弹性侧梁机构;每个侧梁双弹簧组支承座均位于一个对应的侧梁定位通槽(5-2)的背面;

两个弓形侧梁组成上各自的弓臂形上梁(1)的中段均分别嵌入X形承重横梁中位于上层拱形板梁(5)上的一个对应的侧梁定位通槽(5-2)内;两个弓形侧梁组成上各自的弓弦形下梁(2)的中段均分别嵌入X形承重横梁中位于下层拱形板梁(5)上的一个对应的侧梁定位通槽(5-2)内;

所述两个弹性侧梁机构镜像对称地固连于X形承重横梁的左右两端,三者共同构成一个整体的H字形弹性构架。

2. 如权利要求1所述的一种碳纤维材料构架,其特征在于,所述钢弹簧座(4)为尼龙材料制成,弓臂形上梁(1)、弓弦形下梁(2)和拱形板梁(5)均采用梁型碳纤维材料制成。

3. 如权利要求1所述的一种碳纤维材料构架,其特征在于,所述构架的各组件之间的固连形式均采用沉孔和螺栓的螺纹连接。

## 一种碳纤维材料构架

### 技术领域

[0001] 本发明涉及铁路客车转向架构架制造技术领域,具体涉及一种碳纤维材料构架。

### 背景技术

[0002] 传统铁路客车转向架主要采用低碳钢、锻钢或铸钢材质的钢板及钢管,通过焊接的形式制造形成整体构架,此类方法对焊接工艺要求极高,难以避免焊缝质量问题。同时,各类钢材质转向架均比较沉重,其质量占整车质量40%以上,在保证钢材焊接可靠性和结构强度符合力学需求的前提下,通过削减材料厚度或减少部件数量的方式而进一步减重空间极小。但进一步缩减部件尺寸的减重方式,又会造成构架整体结构尺寸过于紧凑,挤占了传感器等附属设备的布局空间,并造成安装和检修上时的作业难度。同时,传统铁路客车转向架通常采用金属橡胶复合弹簧或采用钢弹簧与减振器组合形式的一系悬挂装置,但无论哪一类传统的一系悬挂装置,都进一步增加了转向架重量和结构复杂性,增加了生产周期和养护成本。

[0003] 上述因素综合导致传统的钢材质焊接转向架结构复杂、质量沉重、整体外部尺寸大、框架内部结构间隙空间小、装配和焊接工序多,减振、阻尼和变为能力差,曲线通过能力弱、轮轨磨损高、制造和维修养护成本难以进一步降低等诸多问题。

### 发明内容

[0004] 为了解决传统的钢材质焊接转向架结构复杂、质量沉重、整体外部尺寸大、框架内部结构间隙空间小、装配和焊接工序多,减振、阻尼和变为能力差,曲线通过能力弱、轮轨磨损高、难以进一步降低的技术问题,本发明提供一种碳纤维材料构架。

[0005] 本发明解决技术问题所采取的技术方案如下:

[0006] 一种碳纤维材料构架,其包括两个弓形侧梁组成、X形承重横梁和两个侧梁双弹簧组支承座;

[0007] 所述弓形侧梁组成包括弓臂形上梁和弓弦形下梁,其二者的两端按照弓箭与弓臂的结构形式彼此固连;

[0008] 所述X形承重横梁包括两片拱形板梁,拱形板梁中部水平段的中部设有板梁中心通孔,拱形板梁的两端左右对称地设有横向开设的侧梁定位通槽且其开槽方向垂直于板梁中心通孔的轴线;两片拱形板梁互为镜像对称布置,其二者的中部水平段彼此固定连接并构成X字形的整体结构;两片拱形板梁各自的板梁中心通孔同轴固连并共同形成一个牵引梁安装孔;

[0009] 所述侧梁双弹簧组支承座包括两个钢弹簧和两个钢弹簧座,所述两个钢弹簧彼此平行布置,其二者的上、下两端分别与一个对应的钢弹簧座垂直固连;

[0010] 所述两个侧梁双弹簧组支承座彼此互为镜像对称地分别固连于X形承重横梁左、右两侧的X字形的横向开口部位,使得弓形侧梁组成和钢弹簧座二者共同构成一个弹性侧梁机构;每个侧梁双弹簧组支承座均位于一个对应的侧梁定位通槽的背面;

[0011] 两个弓形侧梁组成上各自的弓臂形上梁的中段均分别嵌入X形承重横梁中位于上层拱形板梁上的一个对应的侧梁定位通槽内；两个弓形侧梁组成上各自的弓弦形下梁的中段均分别嵌入X形承重横梁中位于下层拱形板梁上的一个对应的侧梁定位通槽内；

[0012] 所述两个弹性侧梁机构镜像对称地固连于X形承重横梁的左右两端，三者共同构成一个整体的H字形弹性构架。

[0013] 本发明的有益效果是：该碳纤维材料构架的弓臂形上梁、弓弦形下梁和拱形板梁均采用梁型碳纤维材料制成，充分利用了碳纤维材料硬度高、弹性形变性能好、成型工艺成本低、相较于钢结构材料而言单位质量大幅降低等材料学特性，使得该构架相比传统转向架重量减少30%，在满足力学结构强度前提下，有效地实现了转向架结构的轻量化，在提升轨道车辆的最高时速、降低轨道负荷、减轻车轮磨耗以及节约动力能源等方面都产生了积极的有益效果。

[0014] 本发明的碳纤维材料构架，其X形承重横梁的两片拱形板梁互为镜像对称布置，两片拱形板梁的中部水平段彼此固定连接并构成X字形的整体结构，具有良好的减振阻尼和弹性形变能力；另一方面，弓形侧梁组成的弓臂形上梁和弓弦形下梁，其二者的两端按照弓箭与弓臂的结构形式彼此固连，包括两个钢弹簧和两个钢弹簧座的侧梁双弹簧组支承座，其上、下两端分别与一个对应的钢弹簧座垂直固连，而两个侧梁双弹簧组支承座彼此互为镜像对称地分别固连于X形承重横梁左、右两侧的X字形的横向开口部位，使得弓形侧梁组成和钢弹簧座二者共同构成一个弹性侧梁机构；前述的X形承重横梁和弓形侧梁组成结构设计联合应用，使得该全新的碳纤维材料构架形式能够获得优异的三轴弹性减振特性，从而在承载车体重量载荷的同时，还能充分释放轮对垂向、轴向和纵向应力，为车体运行提供良好弹性减振阻尼及位移限位，并使该构架本身自带减振、阻尼及变位能力，因此实现了对传统构架上的一系悬挂装置的彻底取消，进而大幅释放了构架上附属传感器部件的布局空间，并在提高构架集成度的同时，进一步显著降低了转向架的整体质量，在实现简化产品结构的同时，还降低了构架的生产维护成本。

[0015] 在该构架的制造工艺中，将旧有钢结构构架的全部焊接工艺均改为螺栓紧固的连接形式，减少焊接冷却、焊接变形调修等工序，在避免焊接质量问题的同时，大幅缩短了制造周期，提高了生产效率。

[0016] 此外，该碳纤维材料构架还具有较低的垂向总体高度和较小的整体尺寸，使得该构架能够获得更低的重心和更佳运行稳定性，并适当改进了该构架的曲线通过特性。

## 附图说明

[0017] 图1是本发明碳纤维材料构架的立体结构示意图；

[0018] 图2是图1的爆炸装配示意图；

[0019] 图3是本发明弓形侧梁组成的主视图；

[0020] 图4是本发明X形承重横梁的爆炸结构示意图；

[0021] 图5是本发明X形承重横梁的主视图；

[0022] 图6是本发明碳纤维材料构架的俯视图；

[0023] 图7是本发明碳纤维材料构架的侧视图；

[0024] 图8是本发明碳纤维材料构架的主视图；

[0025] 图9是本发明碳纤维材料构架的应用结构示意图。

### 具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明做进一步详细说明。

[0027] 如图1至图9所示,本发明的碳纤维材料构架包括两个弓形侧梁组成、X形承重横梁和两个侧梁双弹簧组支承座;

[0028] 所述弓形侧梁组成包括弓臂形上梁1和弓弦形下梁2,其二者的两端按照弓箭与弓臂的结构形式彼此固连;

[0029] 所述X形承重横梁包括两片拱形板梁5,拱形板梁5中部水平段的中部设有板梁中心通孔5-1,拱形板梁5的两端左右对称地设有横向开设的侧梁定位通槽5-2且其开槽方向垂直于板梁中心通孔5-1的轴线;两片拱形板梁5互为镜像对称布置,其二者的中部水平段彼此固定连接并构成X字形的整体结构;两片拱形板梁5各自的板梁中心通孔5-1同轴固连并共同形成一个牵引梁安装孔;

[0030] 所述侧梁双弹簧组支承座包括两个钢弹簧3和两个钢弹簧座4,所述两个钢弹簧3彼此平行布置,其二者的上、下两端分别与一个对应的钢弹簧座4垂直固连;

[0031] 所述两个侧梁双弹簧组支承座彼此互为镜像对称地分别固连于X形承重横梁左、右两侧的X字形的横向开口部位,使得弓形侧梁组成和钢弹簧座4二者共同构成一个弹性侧梁机构;每个侧梁双弹簧组支承座均位于一个对应的侧梁定位通槽5-2的背面;

[0032] 两个弓形侧梁组成上各自的弓臂形上梁1的中段均分别嵌入X形承重横梁中位于上层拱形板梁5上的一个对应的侧梁定位通槽5-2内;两个弓形侧梁组成上各自的弓弦形下梁2的中段均分别嵌入X形承重横梁中位于下层拱形板梁5上的一个对应的侧梁定位通槽5-2内;

[0033] 所述两个弹性侧梁机构镜像对称地固连于X形承重横梁的左右两端,三者共同构成一个整体的H字形弹性构架。

[0034] 所述钢弹簧座4为尼龙材料制成,弓臂形上梁1、弓弦形下梁2和拱形板梁5均采用梁型碳纤维材料制成。

[0035] 所述碳纤维构架的各组件之间的固连形式均采用沉孔和螺栓的螺纹连接。

[0036] 如图9所示,轮对轴箱装置6和基础制动装置7均与本发明的碳纤维材料构架固连,构成非动力转向架。

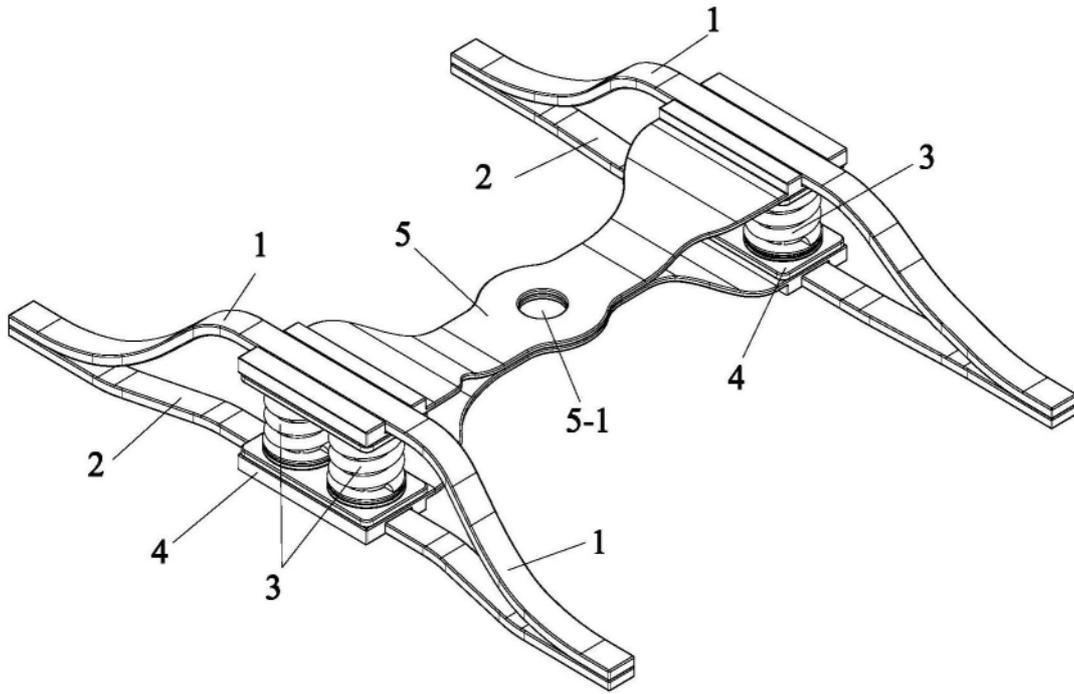


图1

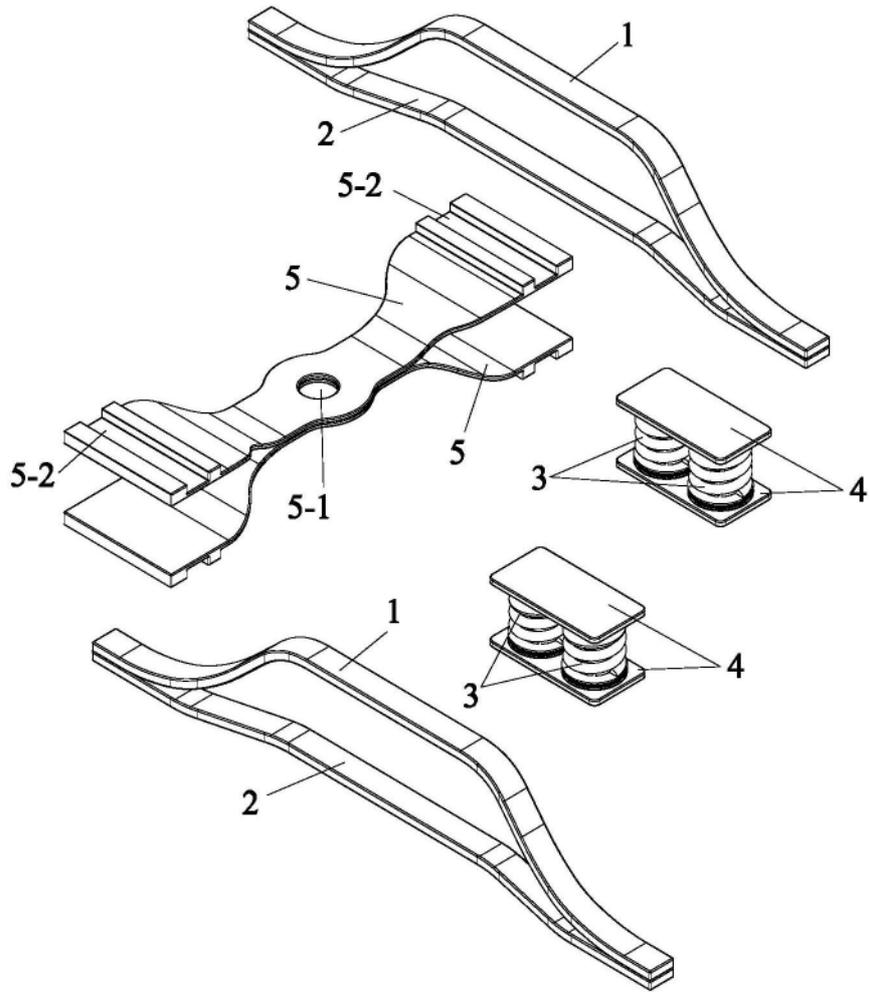


图2

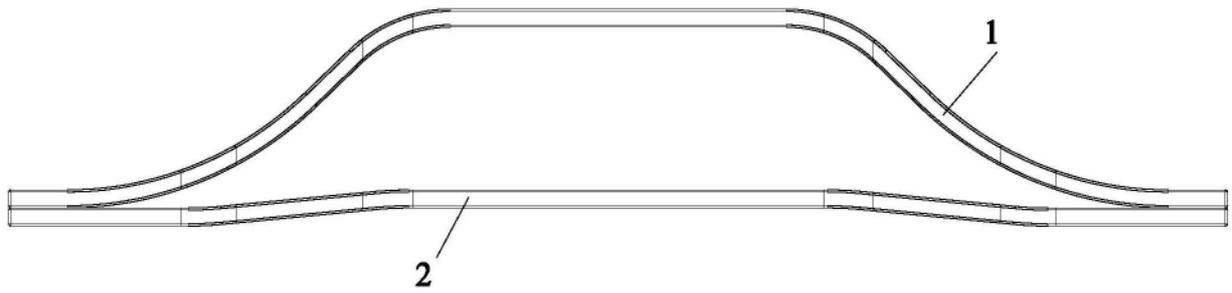


图3

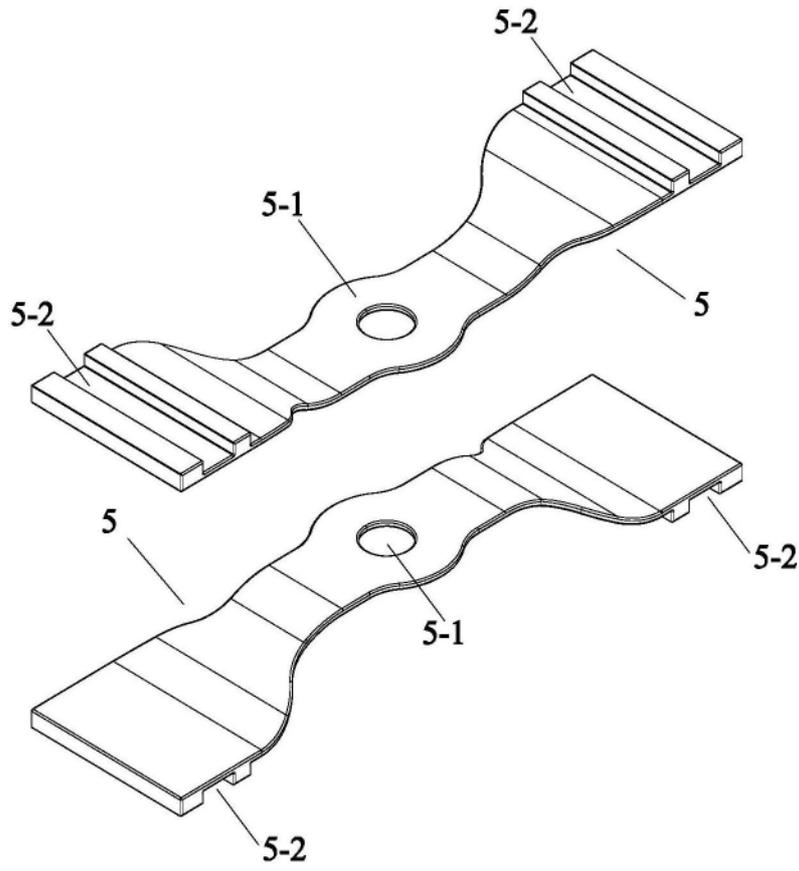


图4

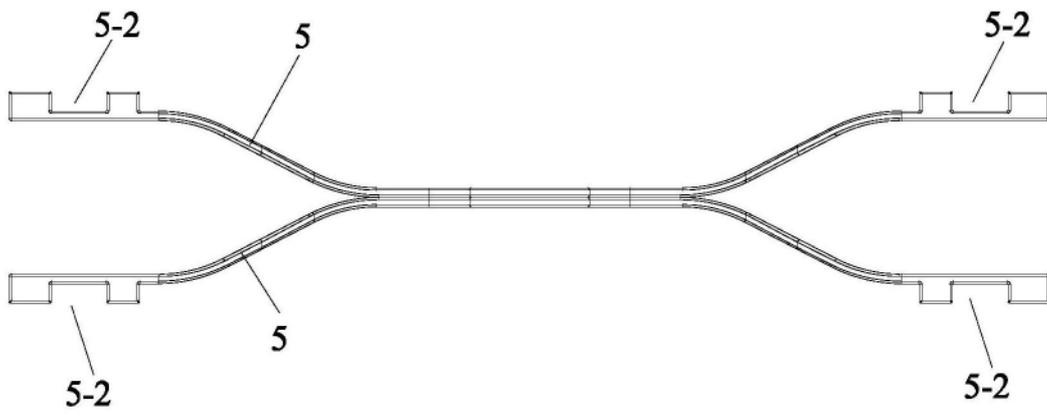


图5

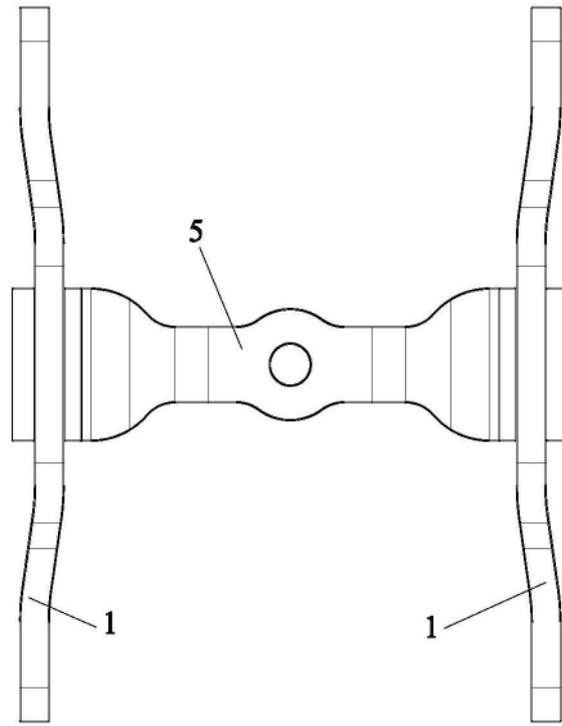


图6

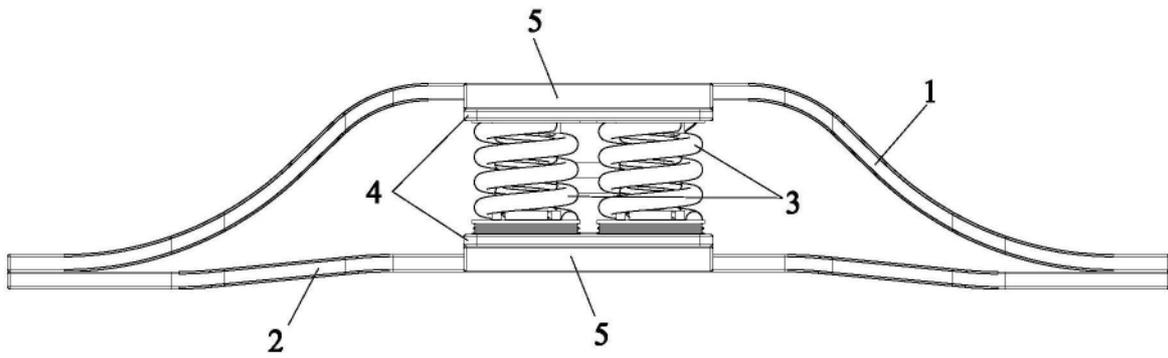


图7

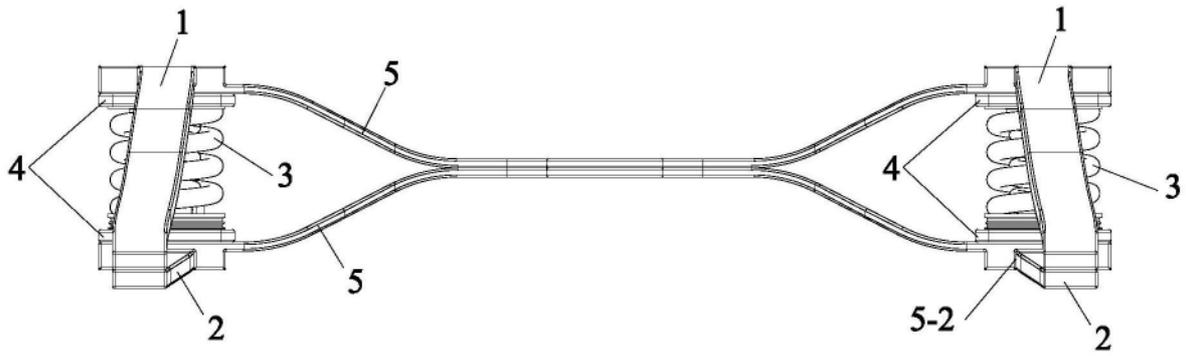


图8

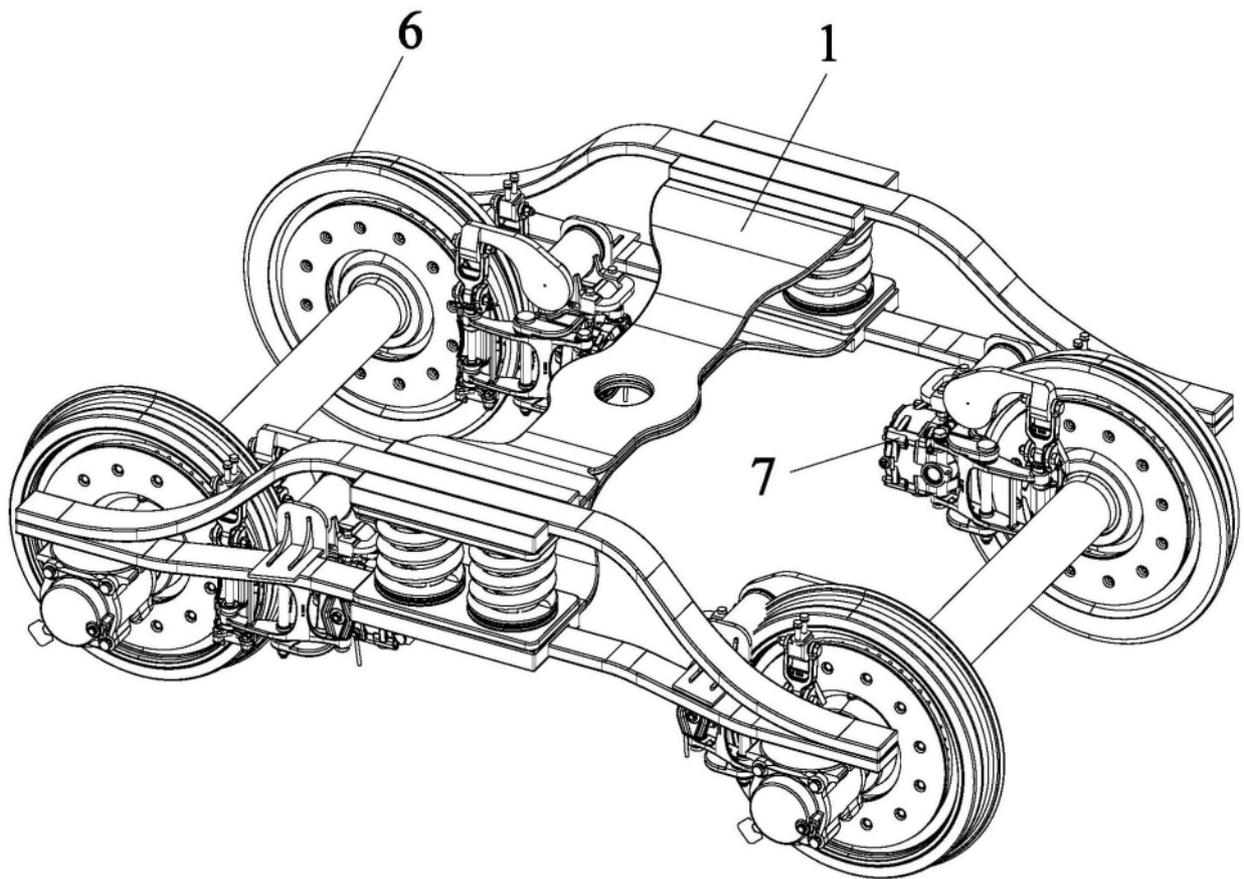


图9