

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016 年 8 月 11 日 (11.08.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/124023 A1

- (51) 国际专利分类号:
B61F 9/00 (2006.01) *B61K 9/04* (2006.01)
B61F 5/52 (2006.01) *B61H 7/00* (2006.01)
B61F 5/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/094559
- (22) 国际申请日: 2015 年 11 月 13 日 (13.11.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510061590.3 2015 年 2 月 5 日 (05.02.2015) CN
201520083974.0 2015 年 2 月 5 日 (05.02.2015) CN
- (71) 申请人: 中车青岛四方机车车辆股份有限公司
(CRRC QINGDAO SIFANG CO., LTD.) [CN/CN]; 中
国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong
266111 (CN)。
- (72) 发明人: 马利军 (MA, Lijun); 中国山东省青岛市城
阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 张振

先 (ZHANG, Zhenxian); 中国山东省青岛市城阳区
锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 周平宇
(ZHOU, Pingyu); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东
路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 丁叁叁 (DING,
Sansan); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号,
Shandong 266111 (CN)。 崔志国 (CUI, Zhiguo); 中
国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong
266111 (CN)。 张国平 (ZHANG, Guoping); 中国山
东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111
(CN)。

(74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司
(UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝
阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing
100004 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保
护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

[见续页]

(54) Title: HIGH-SPEED RAIL VEHICLE BOGIE

(54) 发明名称: 一种高速轨道车辆转向架

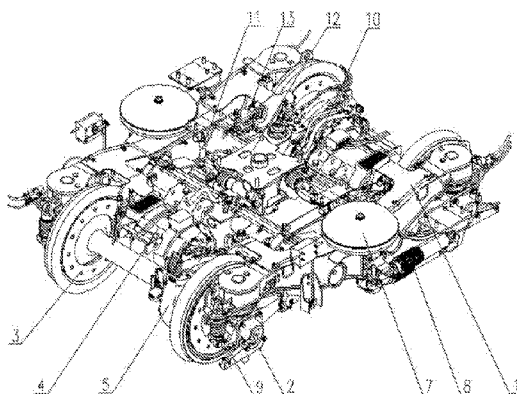


图 1

(57) Abstract: A high-speed rail vehicle bogie, comprising wheel sets (3), axle boxes (2), a primary spring suspension device, a framework (1), a secondary spring suspension device and a foundation brake rigging (6). Wheels of the wheel sets are all LMA tread wheels. An installation mode of the foundation brake rigging is of a three-point suspension structure, and a brake hanging bracket of the foundation brake rigging and an installation base of a tread sweeping device (13) are integrated into an integral structure on the framework. The axle boxes are of a split structure which can be separated vertically; the upper part of the axle boxes is provided with a fusing-type temperature sensor and a real-time temperature sensor which monitor an inner temperature of the axle boxes together, and the lower part of the axle boxes is provided with a derail safety guard device. A traction rod of the secondary spring suspension device is a single traction rod, moreover, a center pin (12) is additionally provided with an integral lifting device, and a set of two anti-hunting dampers (8) is arranged at each side, and the anti-hunting dampers are same in design parameter. The bogie has good dynamic performance, higher structural safety, reliability and economic efficiency, and can be adapted to the requirement of the rapid development of high-speed railways.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/124023 A1



LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT,

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种高速轨道车辆转向架, 包括轮对(3)、轴箱(2)、一系弹簧悬挂装置、构架(1)、二系弹簧悬挂装置和基础制动装置(6)。轮对的车轮为 LMA 踏面车轮。基础制动装置的安装方式为三点吊挂式结构, 其制动吊座与踏面清扫装置(13)安装座在构架上集成为一体式结构。轴箱为能够上下分开的分体式结构, 其上部安装熔断式温度传感器和实时温度传感器共同监测轴箱内部温度, 其下部安装脱轨安全防护装置。二系弹簧悬挂装置的牵引拉杆为单牵引拉杆, 且中心销(12)加装整体提吊装置, 其抗蛇行减振器(8)每侧两个一组且设计参数相同。该转向架具有良好的动力学性能, 以及更高的结构安全性、可靠性和经济性, 可适应高速铁路快速发展的需求。

一种高速轨道车辆转向架

本申请要求于 2015 年 02 月 05 日提交中国专利局、申请号为 201510061590.3、发明名称为“一种高速轨道车辆转向架”，以及要求于 2015 年 02 月 05 日提交中国专利局、申请号为 201520083974.0、发明名称为“一种高速轨道车辆转向架”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及轨道车辆技术领域，特别是持续运行速度达 350km/h 的高速轨道车辆的转向架。

10 背景技术

转向架是车辆的主要组成部分之一，主要由轮对、轴箱、一系弹簧悬挂装置、构架、二系弹簧悬挂装置、驱动装置（仅动力转向架有）和基础制动装置等部分组成。

15 轮对由一根车轴和两个车轮压装成一体，在车辆运行过程中，车轮和车轴一同回转。

轴箱安装在车轴两端轴颈上，其作用是将轮对和构架联系在一起，使轮对沿钢轨的滚动转化为车体沿线路的平动，传递各方向的作用力，保证良好的润滑性能和密封性能。

20 一系悬挂装置也叫轴箱悬挂装置，安装在轴箱和转向构架之间，包括一个弹簧装置、轴箱定位装置和垂向减振器，其作用是缓和垂向冲击，约束轴箱和转向构架之间的纵横向运动和传递纵横向力。

构架是转向架的骨架，用以连接转向架各组成部分和传递各方向的力，并用来保持车轴在转向架内的位置。

25 二系弹簧悬挂装置是车体与转向架的连接装置，因此又叫车体支撑装置。通常由弹簧装置（一般为空气弹簧）、抗侧滚装置、抗蛇形减振器、横向减振器和牵引装置等组成。

驱动装置的作用是将传动装置输出的功率传给动轮对，通常包括牵引

—2—

电机、电机悬挂装置及减速齿轮箱。

转向架用来传递各种载荷，并利用轮轨间的黏着保证牵引力的产生，主要起承载、传力、缓冲、导向等作用，其结构性能的好坏，直接影响车辆的牵引能力、运行品质、轮轨的磨耗和列车安全，是进一步提高列车运行速度的决定因素，列车速度越高，对转向架的要求也就越高。

因此，高速列车的转向架技术就成为高速运行的关键技术之一。

发明内容

本发明的目的是提供一种高速轨道车辆转向架。该转向架具有良好的动力学性能，以及更高的结构安全性、可靠性和经济性，可适应高速铁路快速发展的需求。

为实现上述目的，本发明提供一种高速轨道车辆转向架，包括轮对、轴箱、一系弹簧悬挂装置、构架、二系弹簧悬挂装置和基础制动装置，所述轮对的车轮为 LMA 踏面车轮，所述基础制动装置的安装方式为三点吊挂式结构，其制动吊座与踏面清扫装置安装座在所述构架上集成为一体式结构；所述轴箱为能够上下分开的分体式结构，其上部安装熔断式温度传感器和实时温度传感器共同监测轴箱内部温度，其下部安装脱线安全防护装置；所述二系弹簧悬挂装置的牵引拉杆为单牵引拉杆，且中心销加装整体提吊装置，所述二系弹簧悬挂装置的抗蛇行减振器每侧两个一组且阻尼系数相同。

优选地，还包括脱轨安全防护装置，所述脱轨安全防护装置呈倒置的“L”形，包括横向部分以及在下方一侧垂直于所述横向部分的纵向部分；所述横向部分在宽度方向的两侧设有由向外延伸的翼板形成的安装座，所述安装座上设有螺栓孔；所述纵向部分的内侧面为止挡面。

优选地，所述横向部分为横挡板，所述纵向部分为竖挡板，两者为一体式结构。

优选地，所述翼板的厚度小于所述横向部分，其顶面与所述横向部分的顶面位于同一平面。

优选地，所述横向部分的下表面设有内凹部位，其接触段的弧度与轨道顶面的弧度相一致，并通过所述横向部分与纵向部分交汇处的圆弧部位

圆滑过渡至所述止挡面。

优选地，所述构架包括侧梁、位于所述侧梁之间的横梁，所述侧梁设有用于安装空气弹簧的空气弹簧座，所述横梁为中空无缝钢管结构；所述构架还包括通道，所述通道连通所述空气弹簧的主气室与所述横梁空腔。

- 5 优选地，还包括纵向设置的气室，所述气室的两端分别与两根所述横梁连通；所述通道连通所述气室以实现与所述横梁空腔的连通。

优选地，所述气室的两端焊接固定于对应的所述横梁的内侧壁，所述横梁内侧壁对应于所述气室端部的位置开设有横梁通孔，以导通所述横梁空腔与所述气室。

- 10 优选地，所述气室为截面呈 U 形的弯板结构，以其开口侧纵向焊接于所述侧梁的内侧壁；所述气室连接所述侧梁与所述横梁。

优选地，所述侧梁内侧壁与所述气室开口侧对应的位置开设有侧梁通孔；所述通道横向设置，一端导通所述空气弹簧的主气室，另一端插入所述侧梁通孔以导通所述气室。

- 15 本发明基于时速 350 公里中国标准动车组项目而设计开发，采用轻量化无摇枕转向架，强度设计轴重 17t，采用 H 型焊接构架、转臂式轴箱定位、单牵引拉杆、盘型制动、牵引电机架悬等结构形式，同时采用三点吊挂的基础制动安装方式，并在构架制动吊座上集成安装踏面清扫装置，且三点吊挂基础制动安装座与单牵引拉杆组合使用；轴箱采用分体式设计，
- 20 上部安装熔断式温度传感器和实时温度传感器共同进行温度监测，保障行车安全，下部安装脱线安全防护装置，避免车辆脱线后大范围横移，保障车辆及车上人员安全；车轮踏面形式选用 LMA 型踏面，并对一系、二系刚度进行匹配设计，使该型转向架具有良好的动力学性能；中心销加装整体提吊装置，便于更换轮对；此外，还采用横、侧梁作为空簧附加气室的技术手段，在实现所需功能的前提下节省了空间。
- 25

在一种优选方案中，通过对脱轨机理、脱轨防护技术的研究，设计了一种全新的脱线安全防护装置，在满足防护车辆脱线的功能要求的前提下，以车辆脱线后该装置与轨道接触部位最为合理为条件进行结构设计，使脱线安全防护装置对轨道的安全影响最小，同时优化外形尺寸，使其满足防

—4—

止车辆脱线的强度要求，并采用螺栓连接方式安装在轴箱体下方，位于机车车辆限界以内，其结构简单、安装方便、占用空间小，止挡面距车轮外侧面、轨面距离设置安全合理，在正常状态下，不与轨道接触，不影响车辆正常行驶，只有在车辆脱轨后才与轨道接触，能够很好地抑制脱轨后轮

5 对继续横移和侧滚，有效抑制脱轨后车辆姿态进一步恶化或倾覆。

在另一种优选方案中，通过通道使空气弹簧的主气室与横梁的空腔连通，则横梁的空腔可以作为空气弹簧的附加气室，实现了空气弹簧的主气室与附加气室的连通，有效利用了构架的内部空间，省去为空气弹簧安装单独的气缸，同时增大空气弹簧的气室容积，从而降低空气弹簧的固有振动频率，使空气弹簧在任何载荷下都可以保持较低而近乎相等的振动频率，实现减振功能，提高轨道列车的舒适性，而且空气弹簧的附加气室气密性更好，可以满足高速时轨道列车的减振要求。

10

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见，下面描述中的附图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。

15

图 1 为本发明所提供 LMA 踏面高速轨道车辆转向架（动车转向架）的一种具体实施方式的结构示意图；

20 图 2 为本发明所提供 LMA 踏面高速轨道车辆转向架（拖车转向架）的一种具体实施方式的结构示意图；

图 3 为脱轨安全防护装置的立体图；

图 4 为图 3 所示脱轨安全防护装置的侧视图；

图 5 为正常行驶状态下，图 4 所示脱轨安全防护装置在转向架上与轴箱体、车轮及轨道的相对位置示意图；

25

图 6 为脱轨后，图 5 所示各部分的相对位置示意图；

图 7 为脱轨进一步发展后，图 5 所示各部分的相对位置示意图；

图 8 为构架中气室连通的结构示意图；

—5—

图 9 为构架的结构示意图；

图 10 为图 9 的 A 向视图；

图 11 为图 9 的部分侧向剖视图；

图 12 为抗侧滚扭杆与抗侧滚扭杆座安装示意图；

5 图 13 为图 12 中的抗侧滚扭杆座示意图。

图中：

1.构架 2.轴箱 3.轮对 3-1.车轮 4.电机 5.齿轮箱 6.基础制动装置 7.空气弹簧 7-1.主气室 8.抗蛇形减震器 9.垂向减震器 10.横向减震器 11.抗侧滚扭杆 11-1.抗侧滚扭杆座 12.中心销
10 13.踏面清扫装置 14.防脱块 14-1.横向部分 14-2.纵向部分 14-3.翼板 14-4.螺栓孔 14-5.弧面 14-6 止挡面 14-7.内凹部位 14-8.圆弧部位 15.螺栓 16.轨道 1-1.侧梁 1-2.横梁 1-3.气室 1-6.通道 1-11.空气弹簧座 1-1-1.侧梁通孔 1-2-1.横梁通孔 41.燕尾结构 42.安装板 43.螺栓孔。

15 具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例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作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。

本文中的上、下、左、右等用语是基于附图所示的位置关系而确立的，根据附图的不同，相应的位置关系也有可能随之发生变化，因此，并不能将其理解为对保护范围的绝对限定。

请参考图1，图1为本发明所提供LMA踏面高速轨道车辆转向架的一种
25 具体实施方式的结构示意图。

如图所示，此LMA踏面高速轨道车辆转向架为动车转向架，主要由构架1、轴箱2、轮对3、电机4、齿轮箱5、基础制动装置6、空气弹簧7、抗蛇形减震器8、垂向减震器9、横向减震器10、抗侧滚扭杆11、中心销12、踏

面清扫装置13等组成。

其基于时速350公里中国标准动车组项目而设计开发,为轻量化无摇枕转向架,强度设计轴重17t,使用H型焊接构架、转臂式轴箱定位、单牵引拉杆、盘型制动、牵引电机架悬等结构形式。

- 5 具体地,采用三点吊挂的基础制动安装方式,并在构架制动吊座上集成踏面清扫装置安装座,且三点吊挂基础制动安装座与单牵引拉杆组合使用。

- 10 轴箱采用分体式设计,上部安装熔断式温度传感器和实时温度传感器共同进行温度监测,保障行车安全;下部安装脱线安全防护装置,避免车辆脱线后大范围横移,保障车辆及车上人员安全。

- 15 车轮踏面形式选用LMA型踏面(LMA为业内表征此类踏面的常规术语),抗蛇行减振器为等参数设计,即每侧两个一组且,设计参数相同;并对一系、二系刚度进行匹配设计。根据转向架质量、设计轴重以及一系刚度和二系刚度,确定转向架构架的浮沉、点头、摇头频率和车体的浮沉、点头、侧滚频率,确保二者不能出现共振现象,匹配时主要通过理论计算和仿真分析进行循环优化,使该型转向架具有良好的动力学性能。

中心销加装整体提吊装置,操作时,先将分体式轴箱上下分开,再抬起车体,利用中心销上加装的整体提吊装置接触转向架纵向辅助梁处抬起转向架,便于更换轮对。

- 20 此外,还采用横、侧梁作为空簧附加气室的技术手段,在实现所需功能的前提下节省了空间

请参考图2,图2为本发明所提供LMA踏面高速轨道车辆转向架的一种具体实施方式的结构示意图;

- 25 如图所示,此LMA踏面高速轨道车辆转向架为托车转向架,与上述动车转向架相比,未设置驱动装置电机、减速齿轮箱等装置,其它结构与上述动车转向架大体相同。

请参考图3、图4,图3为脱轨安全防护装置的立体图;图4为图3所示脱轨安全防护装置的侧视图;

脱轨安全防护装置为一块呈倒置的“L”形防脱块14,其可以分为厚

实的横向部分14-1和厚实的纵向部分14-2，纵向部分14-2在横向部分14-1的下方一侧与之相垂直，从侧面观察时，呈倒置的“L”形。当然，这里使用倒置一词是为了更加方便的描述防脱块的结构，是与防脱块14的安装状态相对应的，如果将防脱块14上下翻转180度，则可以将其描述为“L”形。

具体地，横向部分14-1为横挡板，纵向部分14-2为竖挡板，两者由一整块高强度材料加工而成，为一体式结构，例如可采用钢、铁、合金以及碳纤维等材料，若采用金属材料则可以通过调质处理使其抗拉强度及屈服强度满足更高的要求。

10 为了便于安装，横向部分14-1在宽度方向的两侧设有由向外延伸的翼板14-3形成的安装座，翼板14-3的厚度小于横向部分14-1，约为横向部分14-1厚度的二分之一至四分之一，图中所示为三分之一，翼板14-3的顶面与横向部分14-1的顶面位于同一平面，在从纵向部分14-2的厚度方向观察时，防脱块14整体上呈“T”字形，在从俯视图上观察时，整个防脱块14
15 的顶面呈平整的矩形（或正方形）。

各翼板14-3上分别加工有两个间隔一定距离的沉头螺栓孔14-4，对于螺栓孔14-4的数量，本文不做具体的限定，根据翼板14-3的尺寸及安装要求的不同，还可以是三个、四个甚至更多个，也可以只设置一个。

纵向部分14-2的端部宽度小于本体部分，与两侧的侧面之间通过弧面
20 14-5（也可以是斜面）圆滑过渡，纵向部分14-2的内侧面为止挡面14-6，止挡面14-6在纵向方向上从端部向根部向内倾斜 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ，这里设定的倾斜角 α 的角度为 4° ，与轨道肩部的内侧面倾斜角 β 的角度相一致。

横向部分14-1的下表面设有一弧形内凹部位14-7，其半径R为80mm，与轨道顶面的弧度相一致，以增大车辆脱轨后防脱块与轨道头部的接触面
25 积，内凹部位14-7通过横向部分14-1与纵向部分14-2交汇处的圆弧部位14-8圆滑过渡至止挡面14-6，横向部分与纵向部件的交汇处为圆弧而非直角，一方面可以消除应力集中现象，另一方面可以提高防脱块的受力强度，防止其在受力时在该部位出现明显的变形。

作为另一种形式，横向部分下表面上的内凹部位还可以一直过渡至纵

向部分的止挡面14-6,与横向部分14-1和纵向部分14-2在交汇处的圆弧部位14-8一起形成能够与轨道外侧肩部形状相吻合的曲面部位。

请参考图5、图6,图5为正常行驶状态下,图4所示脱轨安全防护装置在转向架上与轴箱体、车轮及轨道的相对位置示意图;图6为脱轨后,图5所示各部分的相对位置示意图。

使用时,上述防脱块通过四个螺栓15固定于轴箱2下部,同一轮对的两个轴箱下方各设置一个防脱块,分别对应左车轮和右车轮,并位于车轮的外侧。由于防脱块在空间位置上与车轮3-1和轨道16等部件均保持了一定间距,因此在车辆正常行驶时,防脱块不与车轮和轨道接触,只有在脱轨时,才与轨道肩部的内侧面滑动接触。

例如,当列车向左侧脱轨时,左侧车轮脱离至左侧轨道的外侧,位于右侧轴箱体下方的防脱块与右侧轨道接触,此时,左侧的防脱块与左侧轨道之间的距离变大,不参与防脱,反之亦然。

由于防脱块止挡面14-6与轨道16肩部外侧面的倾斜的角度一致,因此两者能够紧密的贴合在一起,一方面可在横向上限制车体继续向外横移,抑制车辆姿态进一步恶化或倾覆,另一方面在列车的行进方向上可依靠滑动摩擦力,对列车进行减速,降低风险系数。

图5所示为一般的脱轨现象或脱轨的初级阶段,在这种情况下,防脱块仅依靠其止挡面14-6与轨道16的接触进行限位。

请参考图7,图7为脱轨进一步发展后,图3所示各部分的相对位置示意图。

当脱轨现象进一步发展时,车轮3-1有可能继续下陷,此时,轨道16的顶面可嵌入防脱块横向部分14-2下表面上的内凹部位14-7,由横向部分14-1和纵向部分14-2一同进行限位,其中纵向部分14-2继续限制车体横移,而横向部分14-1则可以限制车体继续下移,再加上行进方向上的摩擦减速作用,最多可在三个维度上对车辆进行有效的限制,而且,内凹部位14-7的弧度与轨道16顶面的弧度相一致,可避免损伤轨道。

此外,从图6中可以看出,横向部分14-1的内凹部位14-7与轨道16的顶面并没有完全上下对齐,两者在横向上错开了一定距离 ΔL ,由于脱轨而

横移了的内凹部位14-7更靠近内侧，而轨道则更靠近外侧。这样，在脱轨从图6所示的状态发展至图7所示状态的过程中，在轨道16的牵引作用下，可将车体向外“拉回”，使其具有逆向横移的趋势，从而更加有效的抑制横移。

- 5 脱轨安全防护装置在满足防护车辆脱线的功能要求的前提下，以车辆脱线后该装置与轨道接触部位最为合理为条件进行结构设计，使其对轨道的安全影响最小，同时优化外形尺寸，使其满足防止车辆脱线的强度要求，并采用螺栓连接方式安装在轴箱体下方，位于机车车辆限界以内，其结构简单、安装方便、占用空间小，止挡面距车轮外侧面、轨面距离设置安全
- 10 合理，在正常状态下，不与轨道接触，不影响车辆正常行驶，只有在车辆脱轨后才与轨道接触，能够很好地抑制脱轨后轮对继续横移和侧滚，有效抑制脱轨后车辆姿态进一步恶化或倾覆。

请参考附图8、9、10，图8为构架中气室连通的结构示意图；图9为构架的结构示意图；图10为图9的A向视图。

- 15 构架包括两根侧梁1-1、位于侧梁1-1之间的两根横梁1-2；其中，侧梁1-1设有用于安装空气弹簧7的空气弹簧座1-11，安装后的空气弹簧7的主气室7-1位于侧梁1-1的内腔，横梁1-2为中空的无缝钢管结构。另外，如图8所示，构架还包括通道1-6，用于连通空气弹簧7的主气室7-1与横梁1-2的空腔。

- 20 如图8所示，通过通道1-6，使空气弹簧7的主气室7-1与横梁1-2的空腔连通，则横梁1-2的空腔可以作为空气弹簧7的附加气室，实现了空气弹簧7的主气室7-1与附加气室的连通，有效利用了构架的内部空间，省去为空气弹簧7安装单独的气缸，同时增大空气弹簧7的气室容积，从而降低空气弹簧7的固有振动频率，使空气弹簧7在任何载荷下都可以保持较低而近乎相
- 25 等的振动频率，实现减振功能，提高轨道列车的舒适性。

尤其重要的是，在试验中发现在高速运行环境下，现有技术中空气弹簧减振性能下降的原因在于，作为附加气室的侧梁的气密性较差。因为，侧梁由钢板拼接焊接形成，周边存在多条焊缝，气密性较差。本发明正是在此基础上做出的改进，将具有中空无缝钢管结构横梁1-2的空腔作为空气

弹簧7的附加气室，无缝钢管结构周边没有接缝，气密性较好。因此，与现有技术相比，本发明所提供的空气弹簧7的附加气室气密性较好，可以满足高速时列车的减振要求。此外，无缝钢管可以选为圆环截面，在承受内部或外部径向压力时，受力较均匀，进一步满足了高速时列车的承载要求。

5 构架还可以包括纵向设置的气室1-3，气室1-3的两端分别与两根横梁1-2连通；另外，通道1-6连通气室1-3与空气弹簧7的主气室7-1，以实现空气弹簧7的主气室7-1与横梁1-2空腔的连通。

10 该气室1-3是内部中空的结构，通过其内部空腔方便地实现了通道1-6与横梁1-2空腔的连通，从而使空气弹簧7的主气室7-1与附加气室连通。一方面，气室1-3可以与横梁1-2的空腔一起作为附加气室，进一步增大了空气弹簧的附加气室容积，提高空气弹簧7的减振功能；另一方面，气室1-3纵向设置（示于附图10），可以提高侧梁1-1与横梁1-2连接处的扭转刚度，从而提高构架的强度与刚度。

15 进一步地，如图10所示，气室1-3的两端可以分别焊接固定于对应的横梁1-2的内侧壁，同时，如图8所示，横梁1-2内侧壁对应于气室1-3端部的位置开设有横梁通孔1-2-1，通过横梁通孔1-2-1，横梁1-2空腔与气室1-3连通。

本实施例中，气室1-3与横梁1-2内侧壁焊接固定，连接方式比较简单，密封性能优良，而且可以省去其它的连接结构，从而实现构架的轻量化，因此，气室1-3与横梁1-2内侧壁的连接方式优选为焊接连接。但是，本领域的技术人员可以理解，理论上气室1-3的两端与两根横梁1-2的内侧壁的连接方式不仅限于焊接连接，比如，气室1-3两端可以插入横梁1-2内腔，而在它们相互连接的部位进行密封也可以，或者也可以设计相应的连接扣件。

25 在此基础上，气室1-3可以为截面呈U形的弯板结构，并以其开口侧纵向焊接于侧梁1-1的内侧壁，使侧梁1-1与横梁1-2之间通过气室1-3连接。可结合图8、图10理解，U形弯板开口侧的两边缘焊接于横梁1-2，通道1-6对应于U形弯板开口侧的位置，以连通气室1-3。

该实施例中，气室1-3为U形弯板结构，与侧梁1-1的内侧壁配合形成所需的腔体，一方面，利用了侧梁1-1的内侧壁，可节省形成气室1-3的材料，

实现构架的轻量化；更重要的是，实现了侧梁1-1和横梁1-2的焊接固定，以使侧梁1-1和横梁1-2无需直接焊接固定。侧梁1-1和横梁1-2直接焊接固定时，基于安装结构和空间限制，焊接形成的焊缝难于目测，不便于施焊和气密性检测，而气室1-3焊接位置不被遮挡，焊缝易于观测，从而易于施焊和气密性检测。

需要说明的是，由于气室1-3的主要作用是连通通道1-6与横梁1-2空腔，因此，气室1-3实际上只要为具有内部空腔的结构即可，比如，气室1-3的截面可以为三角形等其它形状，或者气室1-3也可以为直接由钢板焊接形成的完整空腔结构。但是，U形截面与三角形截面相比，抗弯截面系数大，应力小，强度高；而直接由钢板焊接形成的完整空腔结构需要形成多条焊缝，气密性较差。U形截面的弯板结构为整体式结构，气密性较好，且扭转刚度较大、结构简单。因此，本发明中气室1-3优选为U形截面的弯板结构。

可以理解，为了实现通道1-6与气室1-3的连通，侧梁1-1内侧壁与气室1-3开口侧对应的位置需开设侧梁通孔1-1-1。此时，通道1-6可横向设置，一端导通空气弹簧7的主气室7-1，另一端插入侧梁通孔1-1-1以导通气室1-3。

上述实施例中，通道1-6与横梁1-2空腔之间通过纵向设置的气室1-3连通，该纵向设置的气室1-3除了实现通道1-6与横梁1-2空腔的连通以外，还提高了构架的扭转刚度。可以理解，通道1-6与横梁1-2空腔的连通方式并不限于此。比如，构架可以包括两个弯管，所述两个弯管的一端与通道1-6连通，另一端分别与对应的两根横梁1-2空腔连通，这种结构也可以实现通道1-6与横梁1-2空腔的连通，但是，由于该结构中包括两个分开设置的弯管，与一体式结构的气室1-3相比，强度和刚度都较差，因此，通道1-6与横梁1-2空腔优选地通过气室1-3连通。

针对上述各实施例，还可以作进一步改进。

请继续参考图11、12、13，图11为图9的部分侧向剖视图；图12为抗侧滚扭杆与抗侧滚扭杆座安装示意图；图13为图12中的抗侧滚扭杆座示意图。

侧梁1-1的下方可焊接用于安装抗侧滚扭杆11的抗侧滚扭杆座11-1，且

抗侧滚扭杆座11-1与侧梁1-1底部圆角过渡，形成燕尾结构41。

抗侧滚扭杆座11-1焊接于侧梁11-1的下方，此时，抗侧滚扭杆11位于侧梁11-1外侧，相较于设置于侧梁1-1内侧，两侧抗侧滚扭杆11的横向跨度大，在相同的反扭矩情况下，车体晃动幅度较小，在提高列车舒适度和抗侧滚作用上有更好的效果。

另外，上述实施例中侧梁1-1内侧设置有气室1-3，在侧梁1-1外侧安装抗侧滚扭杆11可避免与气室1-3干涉。整体上，抗侧滚扭杆装置的布置紧凑，占用横向空间最小。但是，可以理解，抗侧滚扭杆座11-1并不仅限于安装于侧梁1-1下方，也可以安装于横梁1-2的下方，此时，抗侧滚扭杆11即位于构架侧梁1-1内侧。

同时，如图13所示，抗侧滚扭杆座11-1与侧梁1-1底部圆角过渡，形成燕尾结构41，可有效缓解侧梁1-1与抗侧滚扭杆座11-1连接处的应力集中问题，从而提高构架的强度。另外，侧梁1-1与抗侧滚扭杆座11-1的连接方式也不仅限于焊接，原因同上，这里不再赘述。

具体地，抗侧滚扭杆座11-1可以由钢板焊接形成顶部具有开口、底部为安装板42的结构，其中，安装板42用于安装抗侧滚扭杆11，抗侧滚扭杆座11-1的顶部与侧梁1-1可通过焊接而构成箱型结构。

抗侧滚扭杆座11-1的顶部与侧梁1-1底壁焊接构成箱型结构，保证具有足够的结构强度和刚度，而且箱型内部提供了抗侧滚扭杆11的安装空间。

进一步地，抗侧滚扭杆座11-1底部的安装板42可以由钢板压型而成，且开有螺栓孔43，用于安装所述抗侧滚扭杆11。

抗侧滚扭杆座11-1底部的安装板42由钢板压型而成，钢板压型的成型方法具有重量轻、强度高等优点。可以理解，安装板42的成型方法不仅限于钢板压型，也可以采用铸造等其它成型方法，但是，与压型相比，铸造形成的钢板强度较低，因此，本实施例中安装板42优选钢板压型的成型方法。

综上所述，构架采取焊接连接的整体式结构，在实现连接稳定性与强度的前提下能够有效地简化各梁之间的连接结构，实现轻量化，并在侧梁1-1与横梁1-2之间焊接气室1-3，相互连通的气室1-3与横梁1-2空腔用作空

—13—

气弹簧7的附加气室，整体结构简单，利于在侧梁1-1下方安装抗侧滚扭杆11，在实现减振与强度的前提下，能够提高车辆的抗侧滚刚度，进而满足高速时轨道列车的要求。

5 以上对本发明所提供的 LMA 踏面高速轨道车辆转向架进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的核心思想。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

权 利 要 求

- 1、一种高速轨道车辆转向架，包括轮对、轴箱、一系弹簧悬挂装置、构架、二系弹簧悬挂装置和基础制动装置，所述轮对的车轮为 LMA 踏面车轮；其特征在于，所述基础制动装置的安装方式为三点吊挂式结构，其
- 5 制动吊座与踏面清扫装置安装座在所述构架上集成为一体式结构；所述轴箱为能够上下分开的分体式结构，其上部安装熔断式温度传感器和实时温度传感器共同监测轴箱内部温度，其下部安装脱线安全防护装置；所述二系弹簧悬挂装置的牵引拉杆为单牵引拉杆，且中心销加装整体提吊装置，所述二系弹簧悬挂装置的抗蛇行减振器每侧两个一组且阻尼系数相同。
- 10 2、根据权利要求 1 所述高速轨道车辆转向架，其特征在于，还包括脱轨安全防护装置，所述脱轨安全防护装置呈倒置的“L”形，包括横向部分以及在下方一侧垂直于所述横向部分的纵向部分；所述横向部分在宽度方向的两侧设有由向外延伸的翼板形成的安装座，所述安装座上设有螺栓孔；所述纵向部分的内侧面为止挡面。
- 15 3、根据权利要求 2 所述的高速轨道车辆转向架，其特征在于，所述横向部分为横挡板，所述纵向部分为竖挡板，两者为一体式结构。
- 4、根据权利要求 3 所述的高速轨道车辆转向架，其特征在于，所述翼板的厚度小于所述横向部分，其顶面与所述横向部分的顶面位于同一平面。
- 20 5、根据权利要求 4 所述的高速轨道车辆转向架，其特征在于，所述横向部分的下表面设有内凹部位，其接触段的弧度与轨道顶面的弧度相一致，并通过所述横向部分与纵向部分交汇处的圆弧部位圆滑过渡至所述止挡面。
- 6、根据权利要求 1 所述的高速轨道车辆转向架，其特征在于，所述
- 25 构架包括侧梁、位于所述侧梁之间的横梁，所述侧梁设有用于安装空气弹簧的空气弹簧座，所述横梁为中空의无缝钢管结构；所述构架还包括通道，所述通道连通所述空气弹簧的主气室与所述横梁空腔。
- 7、根据权利要求 6 所述的高速轨道车辆转向架，其特征在于，还包

括纵向设置的气室，所述气室的两端分别与两根所述横梁连通；所述通道连通所述气室以实现与所述横梁空腔的连通。

8、根据权利要求7所述的高速轨道车辆转向架，其特征在于，所述气室的两端焊接固定于对应的所述横梁的内侧壁，所述横梁内侧壁对应于所述气室端部的位置开设有横梁通孔，以导通所述横梁空腔与所述气室。

9、根据权利要求7所述的高速轨道车辆转向架，其特征在于，所述气室为截面呈U形的弯板结构，以其开口侧纵向焊接于所述侧梁的内侧壁；所述气室连接所述侧梁与所述横梁。

10、根据权利要求9所述的高速轨道车辆转向架，其特征在于，所述侧梁内侧壁与所述气室开口侧对应的位置开设有侧梁通孔；所述通道横向设置，一端导通所述空气弹簧的主气室，另一端插入所述侧梁通孔以导通所述气室。

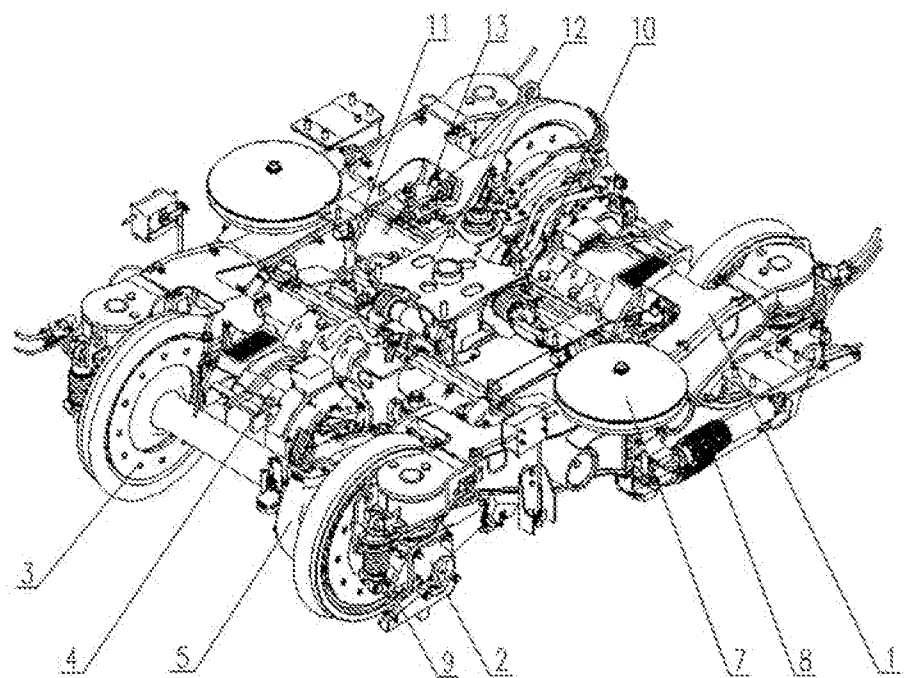


图 1

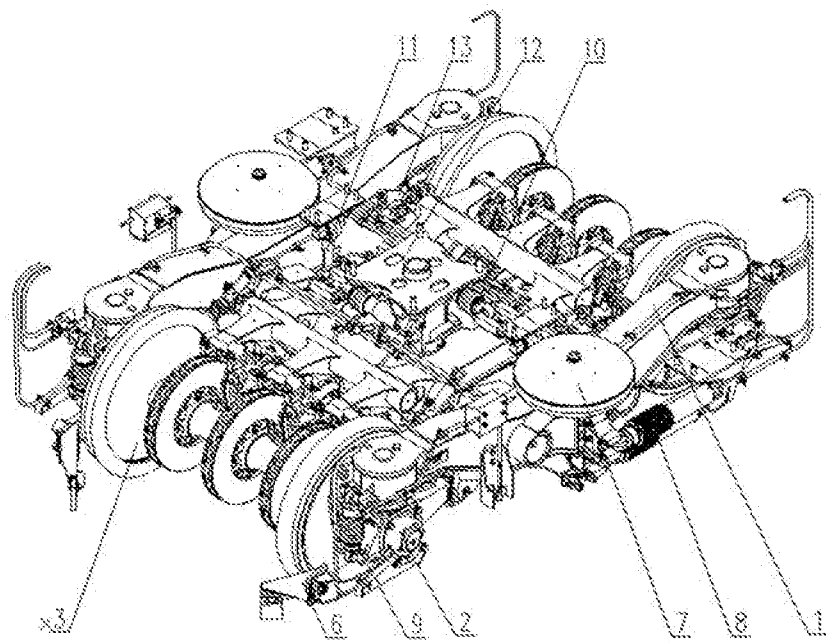


图 2

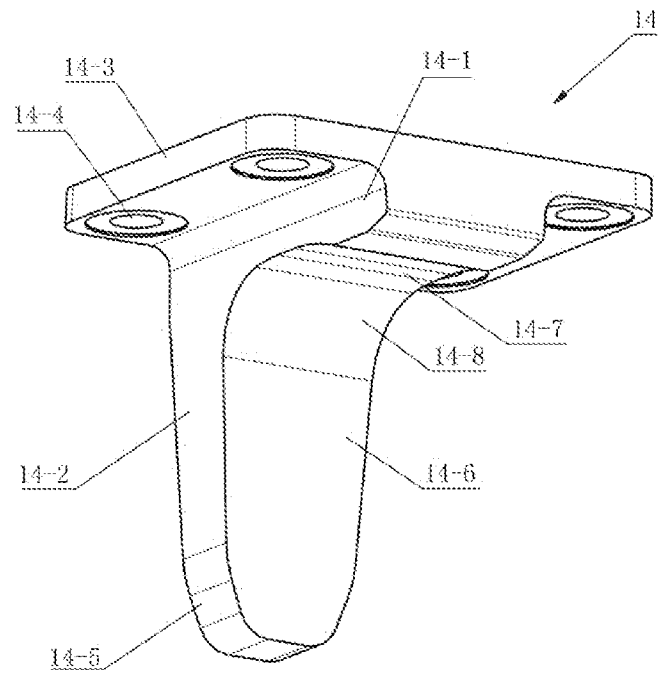


图 3

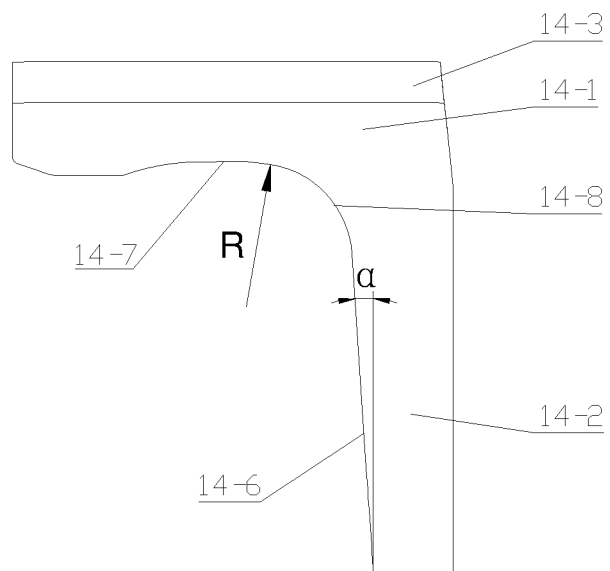


图 4

— 3/7 —

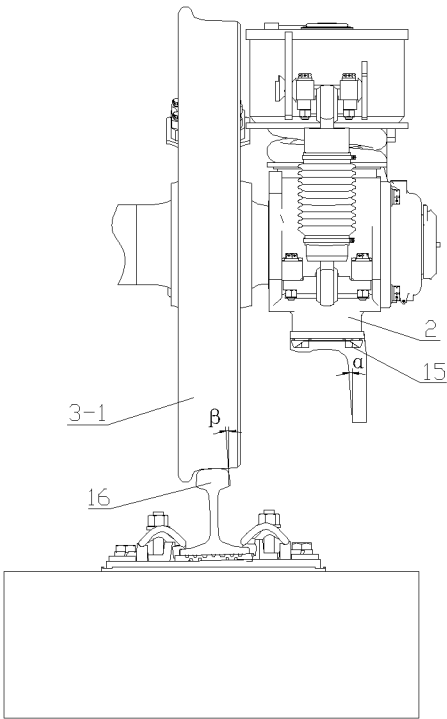


图 5

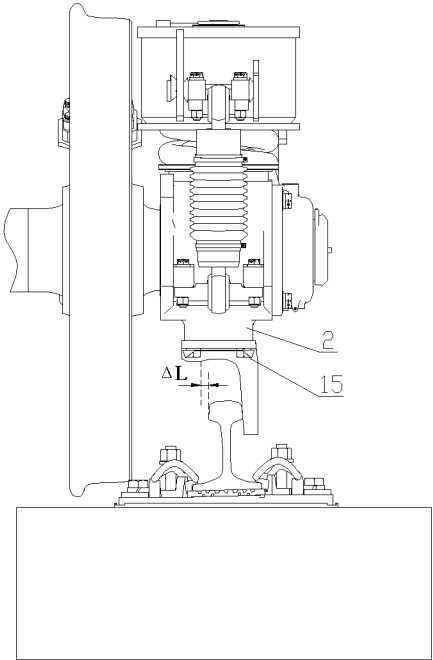


图 6

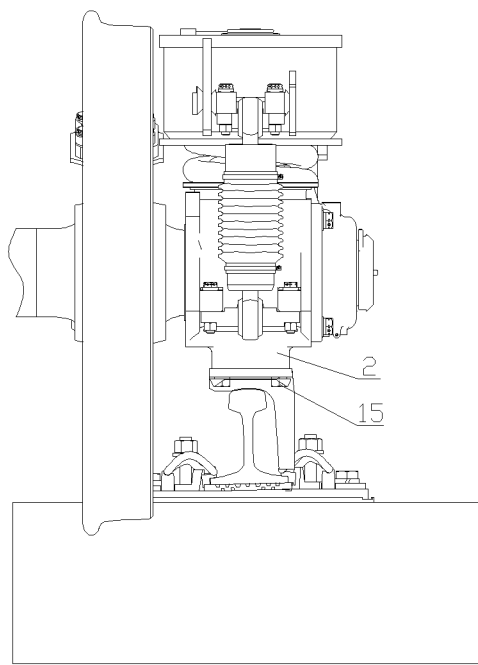


图 7

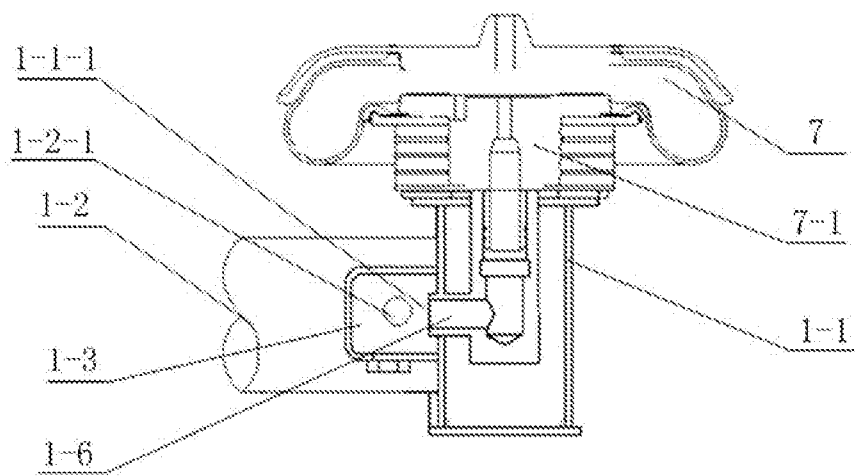


图 8

—5/7—

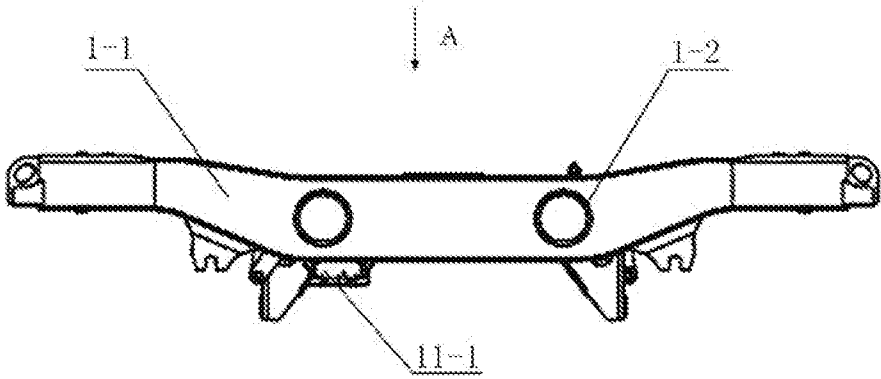


图 9

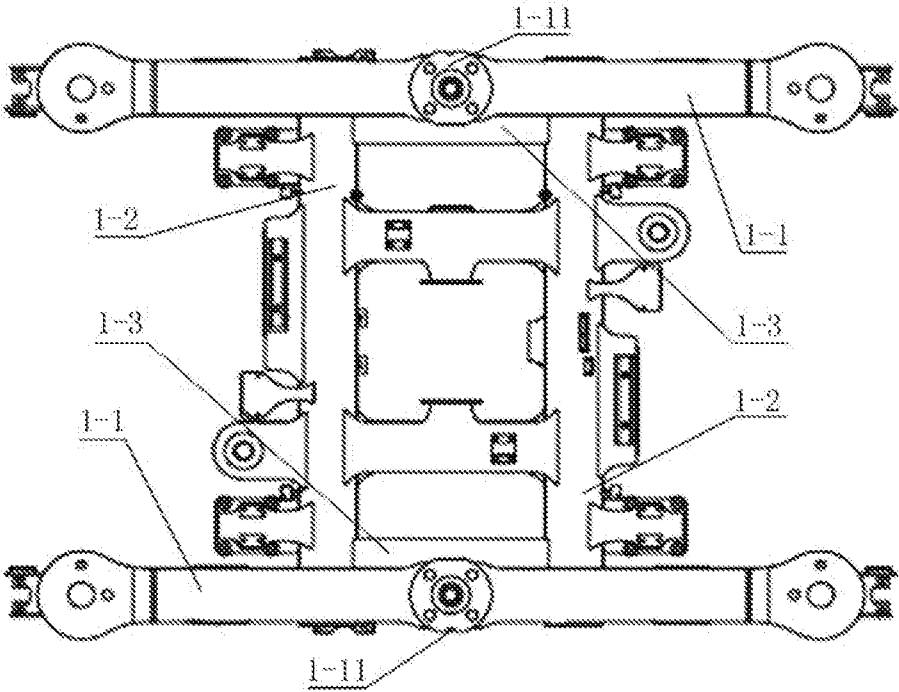


图 10

—6/7—

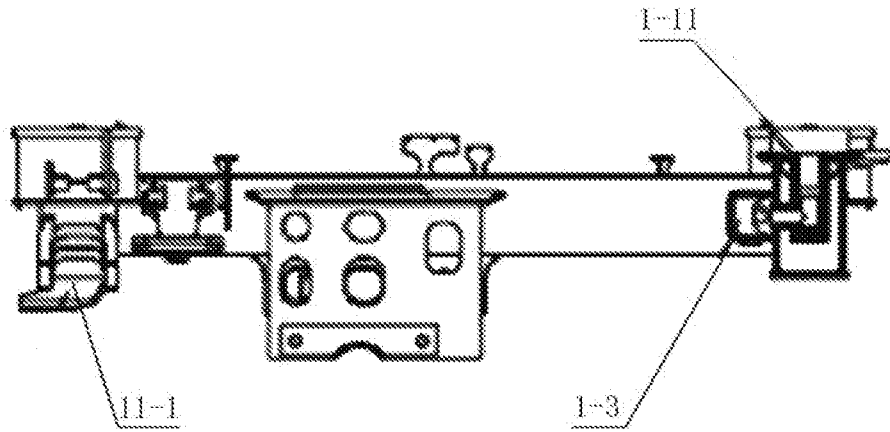


图 11

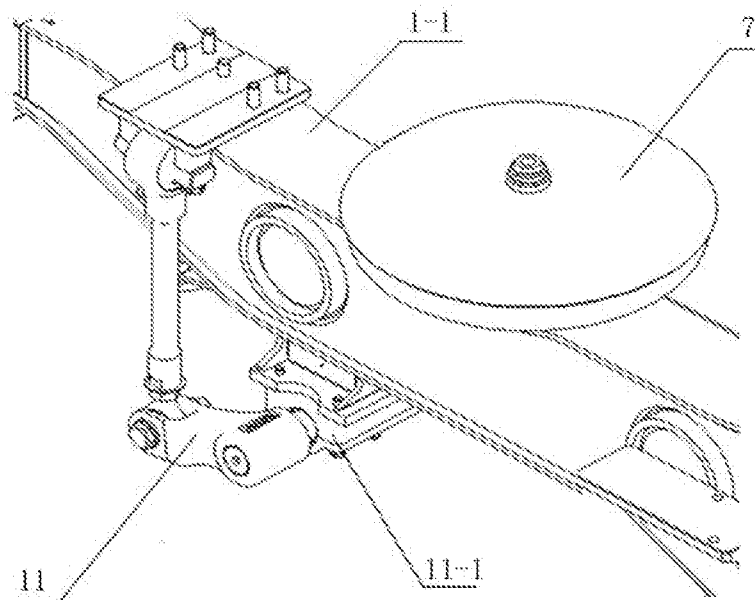


图 12

—7/7—

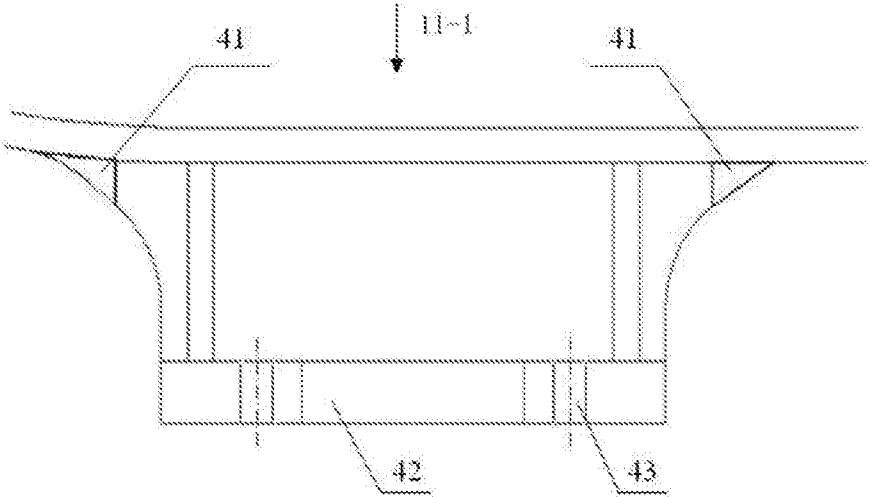


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/094559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61F 9/00 (2006.01) i; B61F 5/52 (2006.01) i; B61F 5/24 (2006.01) i; B61K 9/04(2006.01) i; B61H 7/00 (2006.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B61F, B61K, B61H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNKI, DWPI, SIPOABS: off-line, derail+, air spring, pneumatic spring, air suspension, pneumatic suspension, air reservoir, air chamber

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 202243514 U (CSR QINGDAO SIFANG CO., LTD.), 30 May 2012 (30.05.2012), description, pages 4-6, and figures 1-17	1-10
Y	CN 102233881 A (XIANGFAN GOLDEN EAGLE VEHICLES & MACHINERY CO., LTD.), 09 November 2011 (09.11.2011), description, page 2, and figures 1-4	1-5
Y	JP 2013203321 A (JAPAN TRANSP ENGINEERING CO), 07 October 2013 (07.10.2013), description, pages 4-7, and figures 1-8	6-10
Y	CN 103738347 A (CSR QINGDAO SIFANG CO., LTD.), 23 April 2014 (23.04.2014), description, pages 2-4, and figures 1-5	7-10
PX	CN 204605835 U (CSR QINGDAO SIFANG CO., LTD.), 02 September 2015 (02.09.2015), description, pages 4-8, and figures 1-13	1-10
PX	CN 104627196 A (CSR QINGDAO SIFANG CO., LTD.), 20 May 2015 (20.05.2015), description, pages 4-8, and figures 1-13	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 01 February 2016 (01.02.2016)	Date of mailing of the international search report 18 February 2016 (18.02.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer KANG, Hongyan Telephone No.: (86-10) 62085293

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/094559

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10250576 A (RAILWAY TECHNICAL RES INST.), 22 September 1998 (22.09.1998), the whole document	1-10
A	JP 2006015820 A (SUMITOMO METAL IND.), 19 January 2006 (19.01.2006), the whole document	1-10

International application No.
PCT/CN2015/094559

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/094559

A. 主题的分类

B61F 9/00(2006.01)i; B61F 5/52(2006.01)i; B61F 5/24(2006.01)i; B61K 9/04(2006.01)i; B61H 7/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B61F, B61K, B61H

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNKI, DWPI, SIPOABS 脱线, 脱轨, 出轨, 空气弹簧, 气室, derail+, air spring, pneumatic spring, air suspension, pneumatic suspension, air reservoir, air chamber

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 202243514 U (南车青岛四方机车车辆股份有限公司) 2012年 5月 30日 (2012 - 05 - 30) 说明书第4-6页、附图1-17	1-10
Y	CN 102233881 A (襄樊金鹰轨道车辆有限责任公司) 2011年 11月 9日 (2011 - 11 - 09) 说明书第2页、附图1-4	1-5
Y	JP 2013203321 A (JAPAN TRANSP ENGINEERING CO) 2013年 10月 7日 (2013 - 10 - 07) 说明书第4-7页、附图1-8	6-10
Y	CN 103738347 A (南车青岛四方机车车辆股份有限公司) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 说明书第2-4页、附图1-5	7-10
PX	CN 204605835 U (南车青岛四方机车车辆股份有限公司) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 说明书第4-8页、附图1-13	1-10
PX	CN 104627196 A (南车青岛四方机车车辆股份有限公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 说明书第4-8页、附图1-13	1-10

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 2月 1日

国际检索报告邮寄日期

2016年 2月 18日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

康红艳

电话号码 (86-10)62085293

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	JP 10250576 A (RAILWAY TECHNICAL RES INST) 1998年 9月 22日 (1998 - 09 - 22) 全文	1-10
A	JP 2006015820 A (SUMITOMO METAL IND) 2006年 1月 19日 (2006 - 01 - 19) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/094559

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	202243514	U	2012年 5月 30日	无	
CN	102233881	A	2011年 11月 9日	无	
JP	2013203321	A	2013年 10月 7日	无	
CN	103738347	A	2014年 4月 23日	无	
CN	204605835	U	2015年 9月 2日	无	
CN	104627196	A	2015年 5月 20日	无	
JP	10250576	A	1998年 9月 22日	JP 3393032 B2	2003年 4月 7日
JP	2006015820	A	2006年 1月 19日	JP 4356540 B2	2009年 11月 4日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)