

## (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 4 日 (04.08.2016)



(10) 国际公布号  
**WO 2016/119509 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*B61C 17/00* (2006.01) *H02G 3/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/094560
- (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:  
201510042114.7 2015 年 1 月 27 日 (27.01.2015) CN  
201520061801.9 2015 年 1 月 27 日 (27.01.2015) 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: 赵刚 (**ZHAO, Gang**); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 贾亚丽 (**JIA, Yali**); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 李文彪 (**LI, Wenbiao**); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 鄢桂珍 (**YAN, Guizhen**); 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 张方涛 (**ZHANG, Fangtao**); 中国山

东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 梁建英 (**LIANG, Jianying**); 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, 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。
- (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, 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,

[见续页]

(54) Title: CABLE BRIDGING MOUNTING STRUCTURE FOR MOTOR TRAIN GROUP

(54) 发明名称: 动车组的电缆过桥安装结构

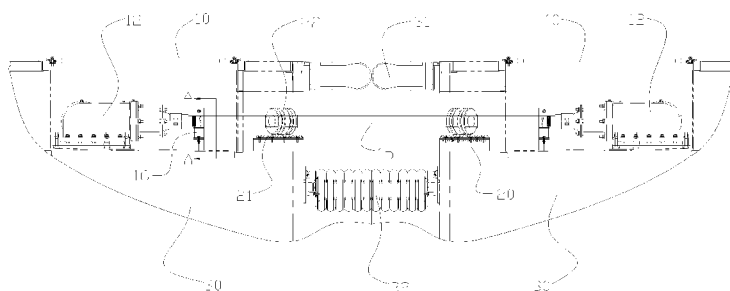


图 1

(57) Abstract: A cable bridging mounting structure for a motor train group comprises two mounting boxes (10) arranged respectively at adjacent end parts of two adjacent train bodies (30) and embedded into train roof grooves of the train bodies (30); a cable joint (12) is mounted in each of the two mounting boxes (10); end part openings with predetermined width are respectively formed at corresponding positions of the end parts of the two train bodies (30); a bridging cable (15), two ends of which respectively penetrate through the two end part openings to be connected with first joints (121) of the two cable joints (12); the bridging cable (15) is positioned between an outer windshield (31) and an inner windshield (32) and is horizontally arranged. The mounting structure can reduce aerodynamic resistance and noise of the motor train group in operation and meet the security and the reliability of the motor train group in operation.

(57) 摘要: 一种动车组的电缆过桥安装结构, 包括两个安装箱 (10), 分设于相邻两车体 (30) 的相邻端部, 并嵌置于所述车体 (30) 的车顶凹槽; 两所述安装箱 (10) 内均安装有电缆接头 (12); 两所述车体 (30) 的端部的对应位置分别设置有预定宽度的端部开口; 过桥电缆 (15), 其两端分别穿过两个所述端部开口与两所述电缆接头 (12) 的第一接头 (121) 连接; 所述过桥电缆 (15) 位于外风挡 (31) 和内风挡 (32) 之间, 并水平设置。该安装结构能够降低动车组运行的气动阻力和噪声, 满足动车组运行的安全性和可靠性。



WO 2016/119509 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG)。

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

## 动车组的电缆过桥安装结构

本申请要求于 2015 年 01 月 27 日提交中国专利局、申请号为 201510042114.7、发明名称为“动车组的电缆过桥安装结构”的中国专利申请  
5 的优先权，以及要求于 2015 年 01 月 27 日提交中国专利局、申请号为 201520061801.9、发明名称为“动车组的电缆过桥安装结构”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

本发明涉及动车组技术领域，特别是涉及一种应用于动车组的电缆过桥安装结构。

### 10 背景技术

随着轨道交通的发展，标准动车组的设计已成为趋势。标准动车组对轨道车辆的安全性和可靠性均提出了较高的要求。

相邻车体的车顶高压电缆在车间需要设置高压电缆接头及过桥连接结构，以满足动车组编组和解编的需求。

15 目前，通常在相邻车体的端部设置安装电缆接头的安装箱，通过在两电缆接头之间连接电缆，以实现车体间的高压连接。采用传统技术的轨道车辆，将车顶设备直接安装于车顶，且相邻车体间的过桥电缆在竖向上存在弯曲，但是，对于车速达到 300 公里以上的动车组来说，如果仍旧采用上述结构，车辆在行驶时会受到很大的风阻，且车体间的过桥电缆也会受  
20 到影响，容易挠曲过度或被拉断。

基于此，如何改进动车组的电缆过桥安装结构，以降低动车组运行的气动阻力和噪声，提高动车组运行的安全性和可靠性，是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

### 发明内容

25 本发明的目的是提供一种动车组的电缆过桥安装结构，该安装结构能够降低动车组运行的气动阻力和噪声，满足动车组运行的安全性和可靠性。

为解决上述技术问题，本发明提供一种动车组的电缆过桥安装结构，

—2—

包括:

两安装箱,分设于相邻两车体的相邻端部,并嵌置于所述车体的车顶凹槽;两所述安装箱内均安装有电缆接头;

两所述车体的端部的对应位置分别设置有预定宽度的端部开口;

5 过桥电缆,其两端分别穿过两个所述端部开口与两所述电缆接头的第一接头连接;所述过桥电缆位于外风挡和内风挡之间,并水平设置;

两所述端部开口处均设置有支撑所述过桥电缆的支撑部,所述支撑部上设置有耐磨板。

10 本发明提供的电缆过桥安装结构能够降低动车组运行时的气动阻力和噪声,满足动车组运行安全性和可靠性。具体地,本方案中,安装电缆接头的安装箱采用沉入式设计结构,车体的车顶设置有嵌装安装箱的凹槽,避免了将安装箱凸出车顶设计,能够大幅降低动车组高速行驶时的空气阻力和气流噪声;同时过桥电缆设置于内外风挡之间,并水平设置,能够减少过桥电缆受风阻的影响,减小挠曲过度或被拉断的风险,保障车辆间的高压连接;

15 与背景技术相比,该电缆过桥安装结构能够满足标准动车组的设计需求。

可选地,所述安装箱的底部设置有安装座,其底部具有滑槽,并具有供紧固件贯穿的葫芦孔,所述葫芦孔与所述滑槽贯通;

20 所述电缆接头具有供紧固件贯穿的安装孔,所述安装孔与所述葫芦孔的小孔位置对应。

可选地,所述安装孔与所述葫芦孔的小孔位置对应。

可选地,所述安装座和所述电缆接头之间还设置有安装垫板。

可选地,所述过桥电缆对应于所述支撑部的位置套装有耐磨套。

可选地,所述耐磨套具有拆装用的缝隙,所述缝隙的开口朝向上方。

25 可选地,所述过桥电缆对应于所述支撑部的位置还套装有胶皮,所述胶皮位于所述耐磨套的内侧。

可选地,所述安装箱的底部朝所述车体的端部向下倾斜;所述安装座的安装面水平设置。

可选地，所述过桥电缆与所述第一接头连接的位置设置有电缆夹。

可选地，所述安装箱上开设有箱体开口，以便所述电缆接头的第二接头与所述车体内的电缆连接头连接；所述箱体开口处设置有密封件。

### **附图说明**

- 5 图 1 为本发明所提供电缆过桥安装结构的正视图；  
图 2 为图 1 的俯视图；  
图 3 为图 1 中电缆夹的 A-A 向视图；  
图 4 为图 2 中过桥电缆与耐磨套配合部位的结构示意图；  
图 5 为图 4 中 C-C 向视图；  
10 图 6 为图 1 中左侧电缆接头的右视图；  
图 7 为图 2 中 B-B 向视图；  
图 8 为图 2 中 D 部位的局部放大图。

图 1-8 中：

- 15 安装箱 10，安装座 11，滑槽 11a，葫芦孔 11b，电缆接头 12，第一接头 121，第二接头 122，安装垫板 13，紧固件 14，过桥电缆 15，电缆夹 16，密封件 17；  
支撑部 20，耐磨板 21，耐磨套 22，缝隙 22a，胶皮 23，扎带 24；  
车体 30，外风挡 31，内风挡 32。

### **具体实施方式**

本发明的核心是提供一种动车组的电缆过桥安装结构，该安装结构能够降低动车组运行的气动阻力和噪声，满足动车组运行的安全性和可靠性。

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

- 25 请参考图 1 和图 2，图 1 为本发明所提供电缆过桥安装结构的正视图；  
图 2 为图 1 的俯视图。

该实施例中，动车组的电缆过桥安装结构包括两安装箱 10，分别设于相邻两车体 30 的相邻端部；两安装箱 10 为沉入式设计结构，即在车体 30

—4—

的车顶设置凹槽，将安装箱 10 嵌置于该凹槽内。

两安装箱 10 内均安装有电缆接头 12。

具体的方案中，电缆接头 12 大体呈 L 形，具有第一接头 121 和第二接头 122。

5 两车体 30 的端部的对应位置分别设置有预定宽度的端部开口。

两电缆接头 12 的第一接头 121 分别与各自所在车体 30 的端部开口位置对应。

10 过桥电缆 15 的一端连接一电缆接头 12 的第一接头 121，其另一端依次穿过两相邻车体 30 的端部开口，与另一电缆接头 12 的第一接头 121 连接。

所述端部开口的预定宽度需满足过桥电缆 15 在挠曲时占用的空间，确保相关部件之间不产生磨抗等不良后果。

过桥电缆 15 位于外风挡 31 和内风挡 32 之间，并水平设置。

15 为满足动车组运行时，车体 30 间相对位移及通过曲线的要求，过桥电缆 15 具有挠曲段，可参考图 2 理解，也就是说，过桥电缆 15 在车体 30 间不可能处于绷直状态，需要有可挠曲的部分。

这里，过桥电缆 15 水平设置是指过桥电缆 15 的挠曲段处于同一水平面，不会在竖向上牵拉。

20 如上，电缆接头 12 的安装箱 10 采用沉入式结构，能够有效降低动车组高速行驶时的空气阻力和气流噪声，同时，过桥电缆 15 置于外风挡 31 和内风挡 32 之间，并水平设置，能够减少风阻对过桥电缆 15 的影响，降低过桥电缆 15 挠曲过度或被拉断的风险，保障车体 30 间的高压连接；可见，该电缆过桥安装结构能够提高动车组运行的安全性和可靠性，满足标准动车组的设计需求。

25 请一并结合图 3，图 3 为图 1 中电缆夹的 A-A 向视图。

具体地，过桥电缆 15 与第一接头 121 连接的位置设置有电缆夹 16。

电缆夹 16 的设置一方面可以固定过桥电缆 15，另一方面支撑过桥电缆 15，为过桥电缆 15 的水平设置提供条件。

电缆夹 16 通过夹座固定于安装箱 10 的底部，电缆夹 16 包括两个夹本

—5—

体，两个夹本体夹持过桥电缆 15 后，可以通过螺栓紧固。

参考图 2，由于电缆夹 16 的夹持，实际中，过桥电缆 15 的可挠曲段为两个电缆夹 16 之间的部分，在实际设置时，该部分应满足动车组运行时两车间相对位移及通过曲线的要求。

5       参考图 1，两车体 30 的端部开口处均设置有支撑过桥电缆 15 的支撑部 20，支撑部 20 与前述电缆夹 16 共同作用可确保过桥电缆 15 的水平性。

10       这里需要指出的是，由于两支撑部 20 之间的过桥电缆 15 仍处于悬空状态，实际设置时很难确保过桥电缆 15 严格地水平设置，可以理解，当过桥电缆 15 的水平设置存在一定偏差时，同样能够减小其受到的风阻，降低挠曲过度或被拉断的风险。考虑到实际设置偏差等因素的影响，文中提及的过桥电缆 15 水平设置，其含义除了包括绝对水平外，还允许有一定的偏差量。

15       进一步地，在支撑部 20 上设置有耐磨板 21，耐磨板 21 具有摩擦系数小和自润滑性，如此，当动车组运行时，过桥电缆 15 因实际需要做挠曲运动时，可以减小过桥电缆 15 与支撑部 20 之间的摩擦，延长过桥电缆 15 的工作寿命。

更进一步地，在过桥电缆 15 对应于支撑部 20 的位置套装耐磨套 22，避免过桥电缆 15 直接与耐磨板 21 接触摩擦，提高过桥电缆 15 工作的安全性。

20       具体地，耐磨套 22 可以设置为橡胶套，可靠性高且成本较低。当然，实际设置时，也可选用其他材质制成的耐磨套。

更进一步地，在过桥电缆 15 对应于支撑部 20 的位置还套装有胶皮 23，具体地，该胶皮 23 位于耐磨套 22 的内侧。即，先在过桥电缆 15 的对应部位包裹胶皮 23，再套装耐磨套 22。

25       胶皮 23 的设置可以进一步地保护过桥电缆 15，提高过桥电缆 15 挠曲运动的可靠性和安全性。

由于只在过桥电缆 15 对应支撑部 20 的位置设置耐磨套 22，所以耐磨套 22 可以设置为不封口结构，当安装过桥电缆 15 后，再在相应位置包覆耐磨套 22，如此可避免耐磨套 22 的设置错位。

请一并结合图 4 和图 5；图 4 为图 2 中过桥电缆与耐磨套配合部位的结构示意图；图 5 为图 4 中 C-C 向视图。

如图所示，过桥电缆 15 的外周包裹胶皮 23 后，再包覆耐磨套 22，为避免耐磨套 22 移位，包覆后可用扎带 24 将耐磨套 22 系住。

- 5        由于耐磨套 22 为不封口结构，所以，耐磨套 22 包覆后形成缝隙 22a，如图 7 中所示，具体设置时，可使该缝隙 22a 的开口朝向上方，安装后，可在该缝隙 22a 灌装密封胶，以进一步确保该位置过桥电缆 15 的密封性和可靠性。

请一并结合图 6，图 6 为图 1 中左侧电缆接头的右视图。

- 10       电缆接头 12 的第二接头 122 用于与车体 30 内的电缆连接头连接，从而，需要在安装箱 10 的箱壁上开设箱体开口，以供两者连接。

由于车体 30 内的电缆连接头尺寸通常都较大，需要先在车体 30 内与相应设备组装好后，再穿入安装箱 10 内与第二接头 122 连接，所以，所述箱体开口的尺寸较大，以确保车内 30 的电缆连接头能够穿过。

- 15       进一步地，在所述箱体开口处设置有密封件 17，以确保对高压电缆的密封，提高安全性和可靠性。

具体的方案中，密封件 17 可以采用洛克赛克（Roxtec）密封件，以保障密封性能。当然，实际中也可采用其他密封件，只要能够确保密封性能即可。

- 20       下文说明电缆接头 12 在安装箱 10 内的具体安装方式。请一并参考图 7 和图 8，图 7 为图 2 中 B-B 向视图；图 8 为图 2 中 D 部位的局部放大图。

安装箱 10 的底部设置有安装座 11，该安装座 11 的底部具有滑槽 11a，并具有供紧固件 14 贯穿的葫芦孔 11b，该葫芦孔 11b 与滑槽 11a 贯通。

- 25       电缆接头 12 具有供紧固件 14 贯穿的安装孔，所述安装孔与葫芦孔 11b 的小孔位置对应。

紧固件 14 具体为螺栓和与所述螺栓配合的螺母。

安装电缆接头 12 时，先将倒置的螺栓（即螺栓的头部朝下）放入葫芦孔 11b 的大孔中，并使螺栓滑入葫芦孔 11b 的小孔内，限定螺栓的安装位置。显然，为了卡置螺栓，葫芦孔 11b 的小孔尺寸小于螺栓的头部，并可

与螺栓的螺杆适配。

螺栓安装到位后，将电缆接头 12 放置于安装座 11，在此过程中，电缆接头 12 的安装孔与螺杆对齐，使螺杆穿过安装孔，最后旋紧螺母，即可将电缆接头 12 固定于安装座 11。

- 5       上述在安装座 11 底部设置滑槽 11a 安装电缆接头 12 的方式，可以最大程度地降低电缆接头 12 的安装高度，从而减小安装箱 10 的箱体高度，减小沉入式结构的安装箱 10 对车体 30 本身及其他设备的影响。

为了确保电缆接头 12 与安装座 11 之间的接触面积，即承压面积，可以在安装座 11 和电缆接头 12 之间设置安装垫板 13。

- 10       此外，安装箱 10 的底部朝车体 30 端部向下倾斜设置，如此，安装箱 10 内部的积水可流向车体 30 端部，并通过端部开口排出。

当然，在此基础上，应当确保安装座 11 的安装面水平设置，避免电缆接头 12 倾斜影响相关部件。

- 15       安装箱 10 的顶部可以设置检修盖，以便检修操作。具体设置时，可以为设置较大尺寸的检修盖，方便安装箱 10 各部件的安装及动车组的编组和解编操作。

- 20       以上对本发明所提供的动车组的电缆过桥安装结构进行了详细介绍。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方法及其核心思想。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、动车组的电缆过桥安装结构，其特征在于，包括：

两安装箱（10），分设于相邻两车体（30）的相邻端部，并嵌置于所述车体（30）的车顶凹槽；两所述安装箱（10）内均安装有电缆接头（12）；

5 两所述车体（30）的端部的对应位置分别设置有预定宽度的端部开口；

过桥电缆（15），其两端分别穿过两个所述端部开口与两所述电缆接头（12）的第一接头（121）连接；所述过桥电缆（15）位于外风挡（31）和内风挡（32）之间，并水平设置；

10 两所述端部开口处均设置有支撑所述过桥电缆（15）的支撑部（20），所述支撑部（20）上设置有耐磨板（21）。

2、根据权利要求 1 所述的电缆过桥安装结构，其特征在于，所述安装箱（10）的底部设置有安装座（11），其底部具有滑槽（11a），并具有供紧固件（14）贯穿的葫芦孔（11b），所述葫芦孔（11b）与所述滑槽（11a）贯通；

15 所述电缆接头（12）具有供紧固件（14）贯穿的安装孔，所述安装孔与所述葫芦孔（11b）的小孔位置对应。

3、根据权利要求 2 所述的电缆过桥安装结构，其特征在于，所述安装座（11）和所述电缆接头（12）之间还设置有安装垫板（13）。

20 4、根据权利要求 1 所述的电缆过桥安装结构，其特征在于，所述过桥电缆（15）对应于所述支撑部（20）的位置套装有耐磨套（22）。

5、根据权利要求 4 所述的电缆过桥安装结构，其特征在于，所述耐磨套（22）具有拆装用的缝隙（22a），所述缝隙（22a）的开口朝向上方。

25 6、根据权利要求 4 所述的电缆过桥安装结构，其特征在于，所述过桥电缆（15）对应于所述支撑部（20）的位置还套装有胶皮（23），所述胶皮（23）位于所述耐磨套（22）的内侧。

7、根据权利要求 1 至 6 任一项所述的电缆过桥安装结构，其特征在于，所述安装箱（10）的底部朝所述车体（30）的端部向下倾斜；所述安装座（11）的安装面水平设置。

8、根据权利要求 1 至 6 任一项所述的电缆过桥安装结构，其特征在于，所述过桥电缆（15）与所述第一接头（121）连接的位置设置有电缆夹（16）。

5 9、根据权利要求 1 至 6 任一项所述的电缆过桥安装结构，其特征在于，所述安装箱（10）上开设有箱体开口，以便所述电缆接头（12）的第二接头（122）与所述车体（30）内的电缆连接头连接；所述箱体开口处设置有密封件（17）。

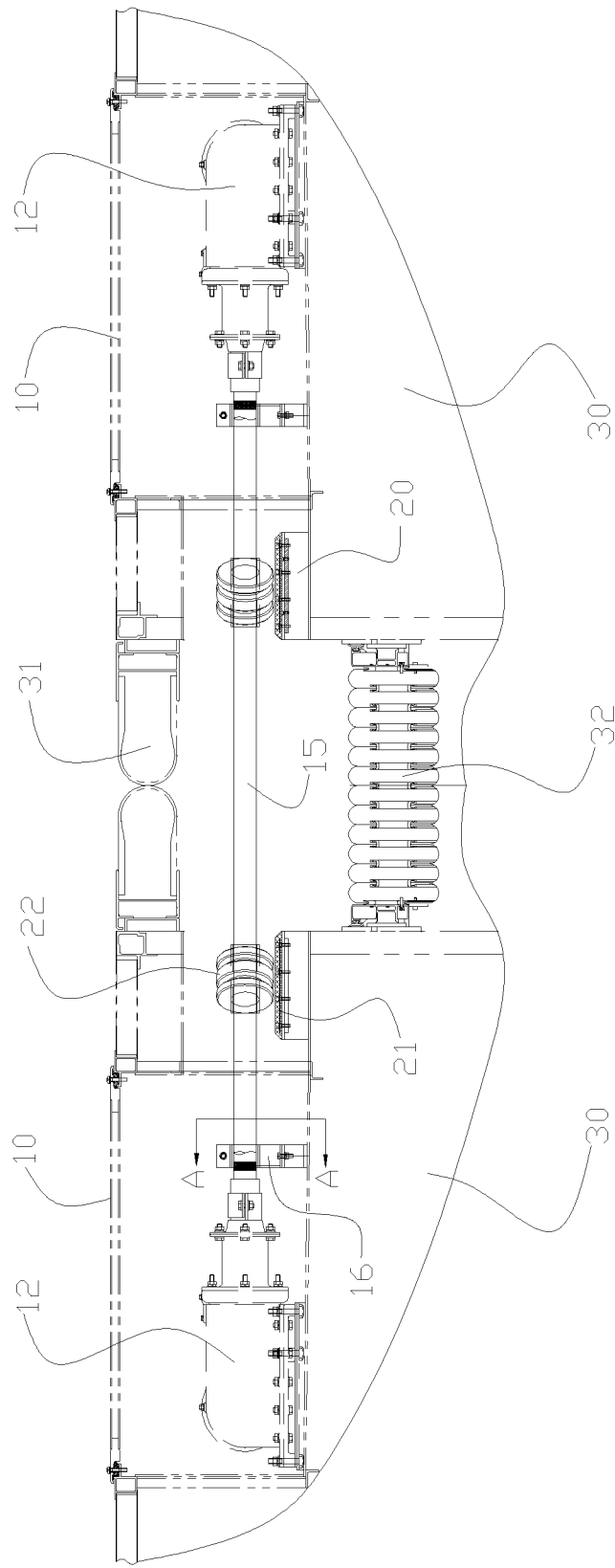


图 1

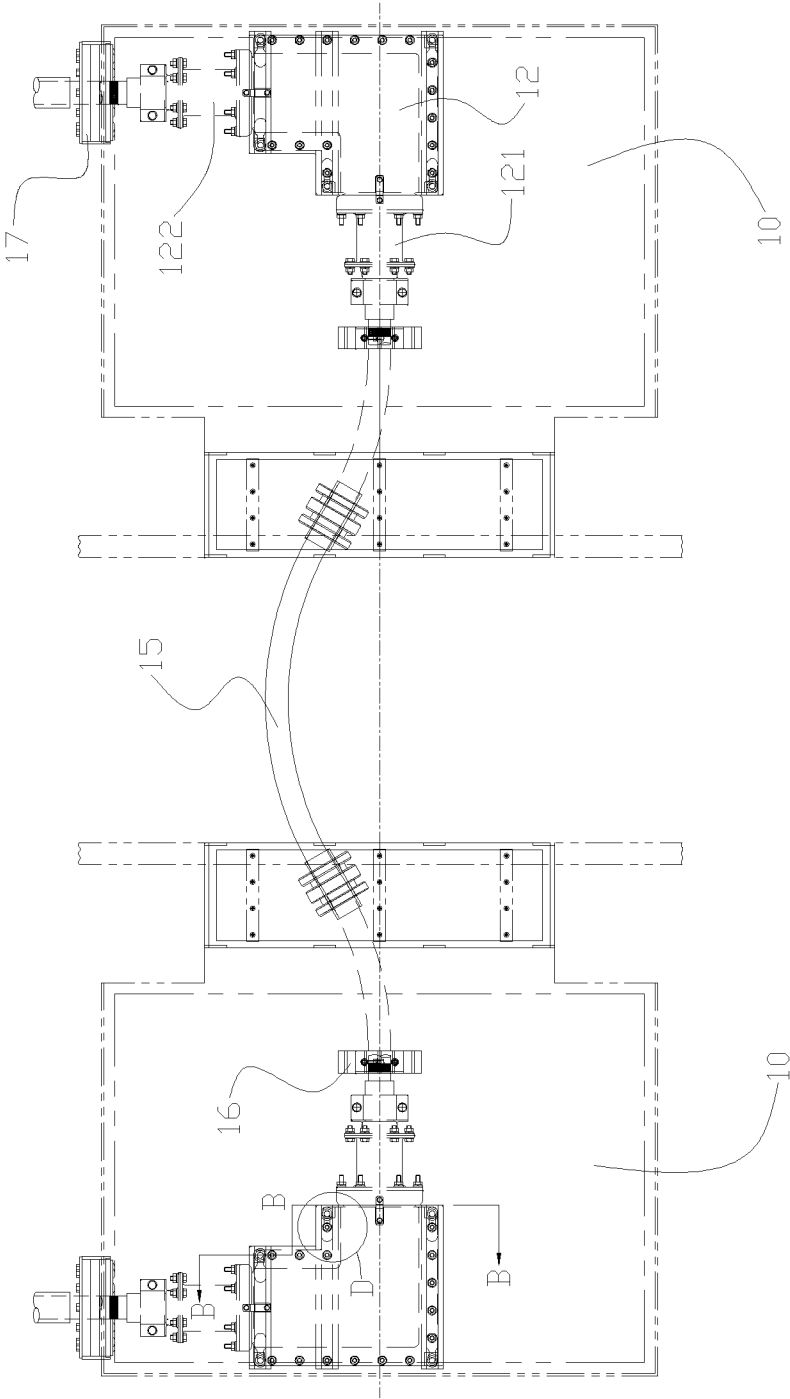


图 2

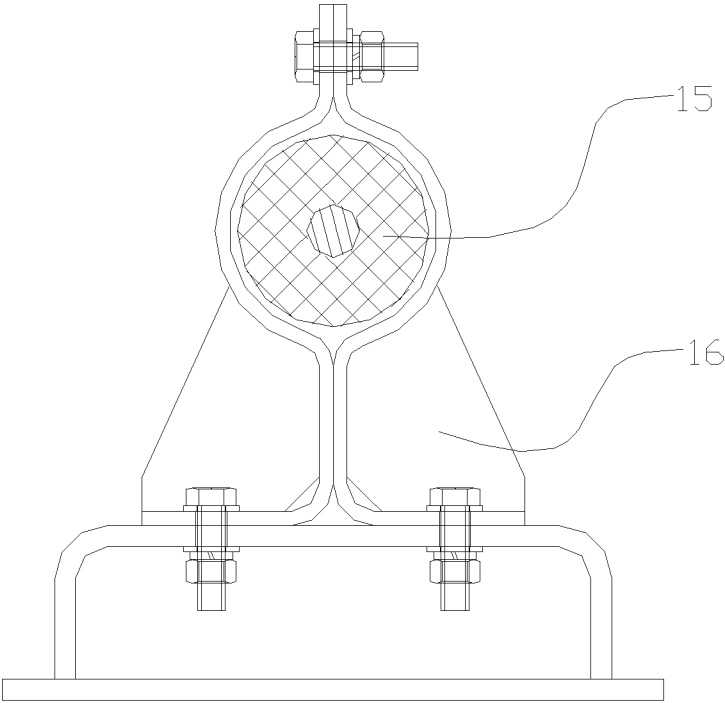


图 3

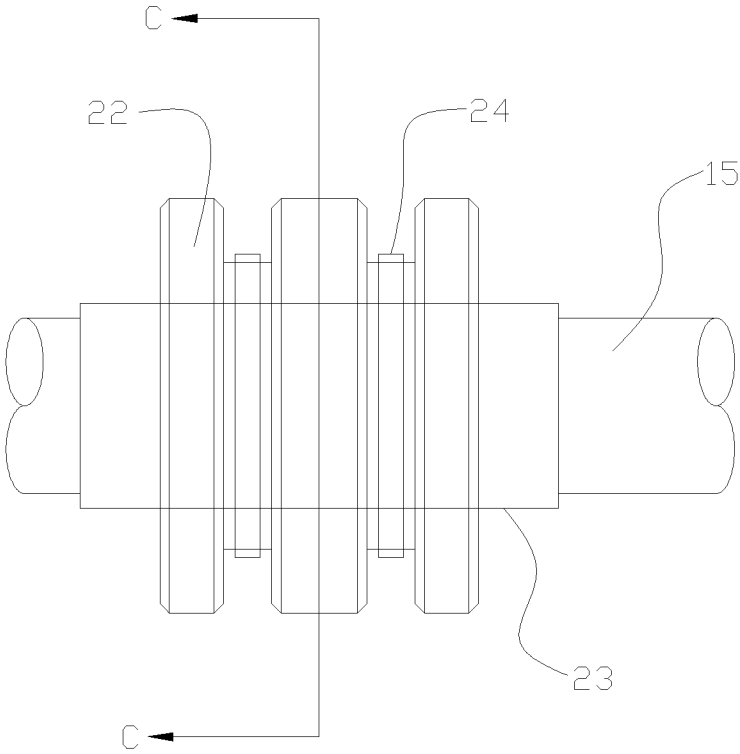


图 4

—4/5—

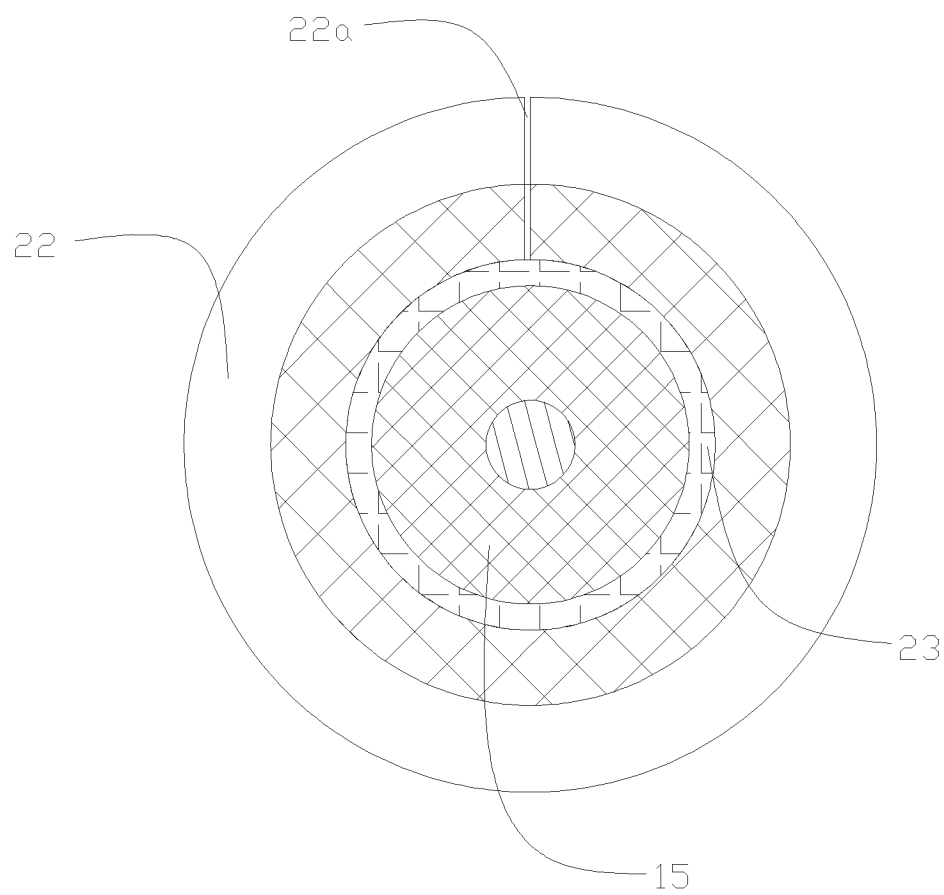


图 5

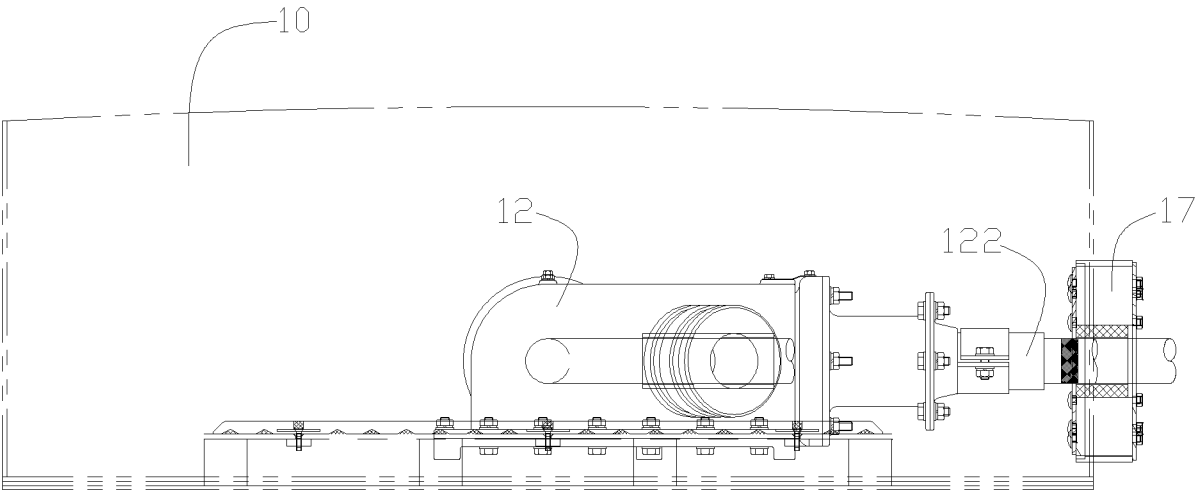


图 6

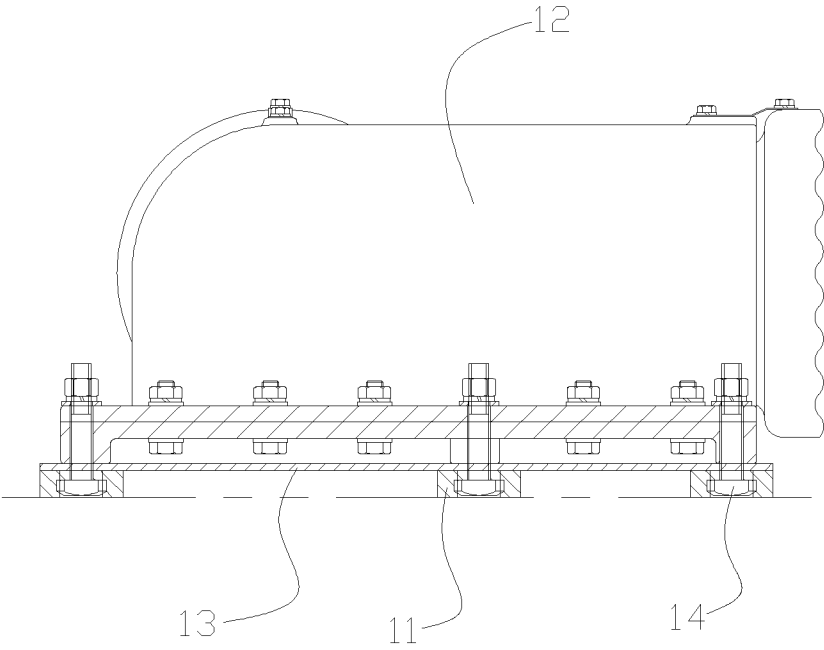


图 7

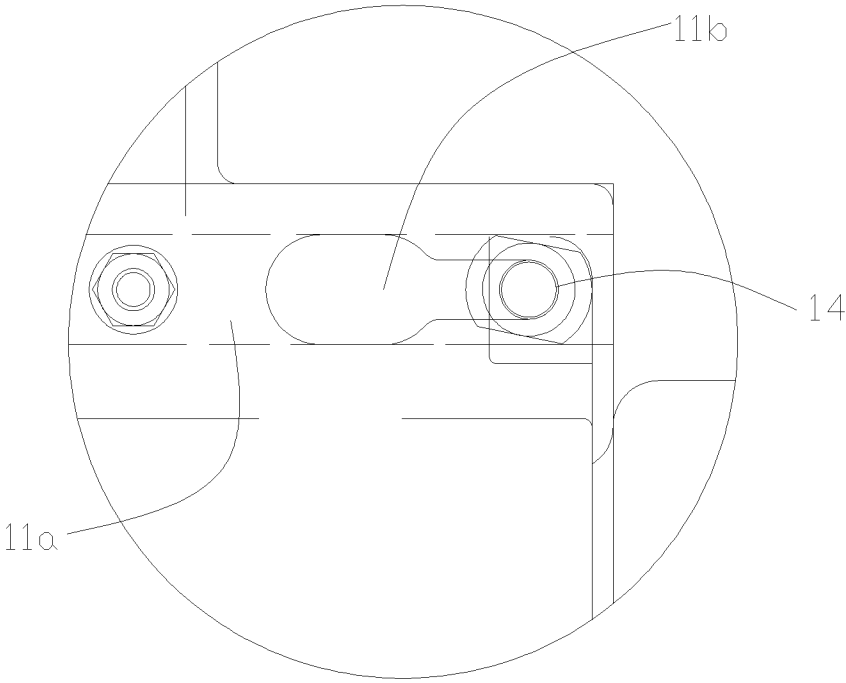


图 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2015/094560**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61C 17/00 (2006.01) i; H02G 3/02 (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)

B61C 17, H02G 3

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, CNTXT, SIPOABS, CNKI: motor car, high-speed railway, railway vehicle, install, joint, connect, gap bridge, wear resistant, wear, friction, rail, vehicle, train, subway, cable, conduit, wire, bridg+, jump+, crossover

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 104608776 A (CSR QINGDAO SIFANG CO., LTD.), 13 May 2015 (13.05.2015), claims 1-10                                    | 1-9                   |
| PX        | CN 204415386 U (CSR QINGDAO SIFANG CO., LTD.), 24 June 2015 (24.06.2015), claims 1-10                                   | 1-9                   |
| A         | CN 202282539 U (ZHUHAI HARTING LTD.), 20 June 2012 (20.06.2012), description, paragraphs [0019]-[0028], and figures 1-2 | 1-9                   |
| A         | CN 103889813 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION), 25 June 2014 (25.06.2014), the whole document                         | 1-9                   |
| A         | US 2013221166 A1 (HENNIGES, B.L. et al.), 29 August 2013 (29.08.2013), the whole document                               | 1-9                   |
| A         | US 4343522 A (NAT STEEL CORP.), 10 August 1982 (10.08.1982), the whole document                                         | 1-9                   |

☐ 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<br>02 February 2016 (02.02.2016)                                                                                                                         | Date of mailing of the international search report<br><b>17 February 2016 (17.02.2016)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No.: (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><b>WANG, Yongxiu</b><br>Telephone No.: (86-10) <b>62085475</b>       |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2015/094560**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family      | Publication Date  |
|--------------------------------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| CN 104608776 A                             | 13 May 2015      | None               |                   |
| CN 204415386 U                             | 24 June 2015     | None               |                   |
| CN 202282539 U                             | 20 June 2012     | None               |                   |
| CN 103889813 A                             | 25 June 2014     | JP 5174989 B1      | 03 April 2013     |
|                                            |                  | JP WO2013057794 A1 | 02 April 2015     |
|                                            |                  | WO 2013057794 A1   | 25 April 2013     |
|                                            |                  | US 2014273612 A1   | 18 September 2014 |
|                                            |                  | US 9124020 B2      | 01 September 2015 |
| US 2013221166 A1                           | 29 August 2013   | WO 2013130300 A1   | 06 September 2013 |
| US 4343522 A                               | 10 August 1982   | CA 1161102 A       | 24 January 1984   |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/094560

## A. 主题的分类

B61C 17/00(2006.01)i; H02G 3/02(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)

B61C 17, H02G 3

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, CNTXT, SIPOABS, CNKI: 动车, 列车, 高铁, 地铁, 铁路车辆, 电缆, 电线, 线缆, 安装, 接头, 连接, 过桥, 跨接, 耐磨, 磨损, 摩擦 rail, vehicle, train, subway, cable, conduit, wire, bridg+, jump+, crossover

## 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 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| PX   | CN 104608776 A (南车青岛四方机车车辆股份有限公司) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13)<br>权利要求1-10        | 1-9     |
| PX   | CN 204415386 U (南车青岛四方机车车辆股份有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24)<br>权利要求1-10        | 1-9     |
| A    | CN 202282539 U (珠海雅迪有限公司) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20)<br>说明书第[0019]-[0028]段、图1-2 | 1-9     |
| A    | CN 103889813 A (三菱电机株式会社) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25)<br>全文                      | 1-9     |
| A    | US 2013221166 A1 (HENNIGES BENJAMIN L等) 2013年 8月 29日 (2013 - 08 - 29)<br>全文        | 1-9     |
| A    | US 4343522 A (NAT STEEL CORP) 1982年 8月 10日 (1982 - 08 - 10)<br>全文                  | 1-9     |

☐ 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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 2月 2日

国际检索报告邮寄日期

2016年 2月 17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

授权官员

王永秀

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62085475

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2015/094560

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |              |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|--------------|----|----------------|
| CN          | 104608776  | A  | 2015年 5月 13日   | 无    |              |    |                |
| CN          | 204415386  | U  | 2015年 6月 24日   | 无    |              |    |                |
| CN          | 202282539  | U  | 2012年 6月 20日   | 无    |              |    |                |
| CN          | 103889813  | A  | 2014年 6月 25日   | JP   | 5174989      | B1 | 2013年 4月 3日    |
|             |            |    |                | JP   | W02013057794 | A1 | 2015年 4月 2日    |
|             |            |    |                | WO   | 2013057794   | A1 | 2013年 4月 25日   |
|             |            |    |                | US   | 2014273612   | A1 | 2014年 9月 18日   |
|             |            |    |                | US   | 9124020      | B2 | 2015年 9月 1日    |
| US          | 2013221166 | A1 | 2013年 8月 29日   | WO   | 2013130300   | A1 | 2013年 9月 6日    |
| US          | 4343522    | A  | 1982年 8月 10日   | CA   | 1161102      | A  | 1984年 1月 24日   |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)