(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 9 月 15 日 (15.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2016/141726 A1

(51) 国际专利分类号:
B61D 17/12 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/094213

(22) 国际申请日: 2015 年 11 月 10 日 (10.11.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510109052.7 2015 年 3 月 12 日 (12.03.2015) CN
201520141412.7 2015 年 3 月 12 日 (12.03.2015) 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: **顾春雷 (GU, Chunlei)**; 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 **户迎灿 (HU, Yingcan)**; 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 **尚克明 (SHANG, Keming)**; 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 **陈文宾 (CHEN, Wenbin)**; 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 **赵士忠 (ZHAO, Shizhong)**; 中国山东省青岛市城阳区锦宏东路 88 号, Shandong 266111 (CN)。 **田爱琴 (TIAN, Aiqin)**; 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)。 **陶桂东 (TAO, Guidong)**; 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,

[见续页]

(54) **Title**: RAIL VEHICLE AND ROOF THEREOF

(54) **发明名称** : 一种轨道车辆及其车顶

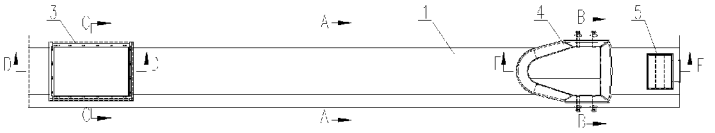


图 1

(57) **Abstract**: A rail vehicle and roof thereof, the roof (1) comprising: several transversely joined hollow sections. The bottom surface of the hollow section is provided with a longitudinally extending chute (2) to form an installation portion for an internally-mounted device. On the roof is provided an air conditioning installation base (3), a pantograph installation base (4), and a high voltage equipment container (5), respectively embedded in the roof, and respective top portions thereof having an arc shape matching the roof. The vehicle roof enables a current collection device and an air conditioning device to be installed thereat in a sunken manner, reducing the impact thereof on a streamlined structure of the roof, realizing a smooth design of a roof surface, reducing air resistance and aerodynamic noise, and improving an aerodynamic performance of a rail vehicle.

(57) **摘要**: 一种轨道车辆及其车顶，所述车顶（1）包括若干横向拼接的中空型材，所述中空型材的底面设有纵向延伸的滑槽（2），以构成内装设备的安装部；所述车顶上设有空调安装座（3）、受电弓安装座（4）以及高压设备箱（5），三者均内嵌在所述车顶上，且三者的顶部设置成与所述车顶配合的弧形。该车顶能够实现集电设备以及空调的下沉式安装，同时降低对车顶流线结构的影响，实现了车顶表面的平顺化设计，进而减小空气阻力和气动噪声，提升轨道车辆的气动性能。

WO 2016/141726 A1

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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种轨道车辆及其车顶

本申请要求于 2015 年 03 月 12 日提交中国专利局、申请号为**201510109052.7**、发明名称为“**一种轨道车辆及其车顶**”的中国专利申请的优先权，以及要求于 2015 年 03 月 12 日提交中国专利局、申请号为**201520141412.7**、发明名称为“**一种轨道车辆及其车顶**”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，特别是涉及一种轨道车辆及其车顶。

背景技术

目前，传统列车的车顶采用多根型材拼接而成，所需型材的数量较多，因此在车顶上存在较多的焊缝，降低了车顶的强度，影响了车顶外部轮廓的平滑度。

再者，各型材均较重，则由各型材拼接而成的车顶的重量较大，不能满足轻量化的需求。

更为重要的是，传统列车的集电系统，如受电弓、高压接头等均突出于车顶，车顶上通常还安装有空调，空调的顶部也突出于车顶，则突出设置的空调以及集电系统会对车内噪声、源场噪声产生较大影响，同时对整车的气动性能也会产生较大影响。

此外，车顶内部通常需要内装设备，为实现内装设备的安装，通常需要在车体上焊接安装座等结构，不仅安装不便，且空间利用率较低。

因此，如何设计一种轨道车辆的车顶，以便实现空调和集电系统的下沉式安装，减小空气阻力和气动噪声，有效提升列车的气动性能，是本领域技术人员目前亟需解决的技术问题。

发明内容

本发明的目的是提供一种轨道车辆及其车顶，能够实现集电设备以及空调的下沉式安装，同时降低对车顶流线结构的影响，进而减小空气阻力和气动噪声，提升列车的气动性能。

为解决上述技术问题，本发明提供一种轨道车辆的车顶，所述车顶包括若干横向拼接的中空型材，所述中空型材的底面设有纵向延伸的滑槽，以构成内装设备的安装部；所述车顶上设有空调安装座、受电弓安装座以及高压设备箱，三者均内嵌在所述车顶上，且三者的顶部设置成与所述车顶配合的弧形。

本发明的车顶，采用中空型材拼接而成，可以将各中空型材的宽度加大，故可以采用数量较少的中空型材拼接形成整个车顶，减少了车顶所需型材的数量，进而减少车顶上的焊缝；中空型材的重量较轻，可以实现车顶的轻量化设计。同时，还可以在中空型材的底面设置纵向延伸的滑槽，滑槽在车体的纵向延伸；当需要内装设备时，可以直接利用需要内装设备的车厢的车顶，由车顶上的滑槽切入，将设备吊装在车顶上，或者将滑槽作为设备安装座的一部分，进而可以有效减少直接在车体上焊接内装设备用的安装座的数量，简化车体结构，提高车体强度，还可以简化内装设备的工序。

更为重要的是，车顶上设有空调安装座、受电弓安装座以及高压设备箱，三者均内嵌在所述车顶上，且三者的顶部设置成与所述车顶配合的弧形。此时，车顶上没有突出车顶安装的设备，所有设备均可以“下沉式”安装在车顶上，进而降低了因设备突出车顶而在车辆运行过程中产生的空气阻力和气动噪声；与此同时，上述三者与车顶的外部轮廓相配合，实现了车顶表面的平顺化设计，以使得车顶的流线符合动力学需求，降低列车运行过程中的阻力，有效提升列车的气动性能。

可选地，所述滑槽呈开口向下的C型槽。

可选地，所述车顶的横截面呈弧形，所述弧形中部的弧度小于其两侧的弧度。

可选地，处于两侧的所述中空型材具有纵向贯通的型腔，所述型腔用于安装高压线缆。

可选地，所述车顶的中空型材在与所述受电弓安装座的搭接处和/或与所述空调安装座的搭接处和/或与所述高压设备箱的搭接处设有加强筋。

可选地，所述受电弓安装座呈与受电弓配合的盆状结构，所述盆状结构包括底部和围合在所述底部外周的侧部，所述侧部的顶边与所述车顶的中空型材搭接焊连，且所述侧部由下至上向外倾斜。

可选地，所述受电弓安装座还具有排水管，所述排水管由所述盆状结构向所述车顶的两侧延伸，并贯穿所述车顶。

可选地，所述高压设备箱包括箱体和活动盖合在所述箱体上的顶盖，且两者之间密封连接；还包括连接筒，所述连接筒的一端与所述箱体连通，另一端延伸至轨道车辆的端墙，并贯穿所述端墙。

可选地，所述空调安装座设置成方框结构，所述方框结构的中部空腔用于容纳空调，其四边为采用中空型材制成的边梁，所述边梁的内侧具有空调安装位，外侧能够与所述车顶的中空型材搭接焊连。

本发明还提供一种轨道车辆，具有上述任一项所述的车顶。

由于本发明的轨道车辆具有上述任一项所述的车顶，故上述任一项所述的车顶所产生的技术效果均适用于本发明的轨道车辆，此处不再赘述。

附图说明

图 1 为本发明所提供轨道车辆的车顶在一种具体实施方式中的俯视图；

图 2 为图 1 中 A-A 方向的剖面结构示意图；

图 3 为图 1 中 B-B 方向的剖面结构示意图；

图 4 为图 3 中 A 部分的局部放大示意图；

图 5 为图 1 中 C-C 方向的剖面结构示意图；

图 6 为图 1 中 D-D 方向的剖面结构示意图；

图 7 为图 1 中 E-E 方向的剖面结构示意图。

图 1-7 中：

车顶 1、型腔 11、加强筋 12、滑槽 2、空调安装座 3、边梁 31、受电弓安装座 4、底部 41、侧部 42、排水管 43、高压设备箱 5、箱体 51、顶盖 52、连接筒 53、端墙 6。

具体实施方式

本发明的核心是提供一种轨道车辆及其车顶，能够实现集电设备以及空调的下沉式安装，同时降低对车顶流线结构的影响，进而减小空气阻力和气动噪声，提升列车的气动性能。

以下结合附图，对本发明的车顶进行具有介绍，以便本领域技术人员准确理解本发明的技术方案。

如图 1 和图 2 所示，本发明中轨道车辆的车顶 1 包括若干中空型材，各中空型材沿纵向延伸，以覆盖整个车体的纵向；各中空型材横向拼接而成，以构成整个车顶 1。具体地，可以采用五块中空型材拼接形成整个车顶 1，可以通过挤压形成宽度较大、壁厚较薄的中空型材，以有效覆盖车顶 1 的宽度，减少所需的中空型材的数量，采用较少的中空型材即可拼接构成整个车顶 1，进而减少中空型材拼接形成的焊缝的数量。

采用上述中空型材的结构形式，可以有效降低车顶 1 的重量，实现车顶 1 的轻量化设计。至于拼接车顶 1 所需的中空型材可以根据车顶 1 的整体结构进行相应设置，如图 1 和图 2 所示的结构中。车顶 1 可以由五块中空型材拼接而成，包括由左至右依次连接的左侧顶板、左连接顶板、中间顶板、右连接顶板以及右侧顶板，五者依次连接，且可以关于中间顶板对称设置。左侧顶板和右侧顶板可以具有较大的弧度，以形成车顶 1 与下部车体的连接，左连接顶板用于实现左侧顶板与中间顶板的过渡连接，其弧度逐渐变小；中间顶板基本上水平设置，具有较为微弱的弧度；右连接顶板可以参照左连接顶板进行设置。上述五块中空型材可以相互配合，共同构成整个车顶 1 的主体结构，如图 1 所示。

还可以在中空型材的底面设置滑槽 2，滑槽 2 可以沿车体的纵向延伸，以构成内装设备的安装部。当需要内装设备时，可以在需要内装设备的位置将滑槽 2 切断，或者说将内装设备的安装接口接入滑槽 2，以便在车顶 1 下方内装设备，无需在车体上单独焊接设备的安装座，简化了设备的安装过程。由于车顶 1 的结构较为复杂，尤其需要安装管线、风道等内装设备，且这些内装设备通常遍布整个车体的纵向，故需要在车体的纵向上设置若干安装座，通常采用焊接的方式，不仅安装过程较为繁琐，且影响了车体

的强度，还会占用车体内部的过多空间。针对上述情况，本发明在车顶 1 的底面上设置滑槽 2，以便在需要内装设备时在相应位置的滑槽 2 处接入，有效利用了车顶 1 的垂向空间，不仅提高了车体的空间利用率，且不会与车体产生焊接接触，有效提高了使用便捷性。

进一步，本发明的车顶 1 上还可以设置空调安装座 3、受电弓安装座 4 以及高压设备箱 5，三者均可以内嵌在车顶 1 上，并以各自的顶部与车顶 1 配合，即设置呈与车顶 1 配合的弧形结构，形成整个弧形结构的车顶 1 面，实现了车顶 1 的流线型设置。

一方面，上述空调安装座 3、受电弓安装座 4 以及高压设备箱 5 均内嵌在车顶 1 上，不会突出车顶 1，能够实现“下沉式”安装，不仅可以对相应的设备进行防护，还避免了因设备突出车顶 1 造成的气动噪声，更加可以有效降低列车运行过程中的空气阻力，在较大程度上提升了列车的气动性能。

另一方面，上述空调安装座 3、受电弓安装座 4 以及高压设备箱 5 的顶部均设置成与车顶 1 配合的弧形，能够与车顶 1 融为一体，不会影响车顶 1 的外部流线结构，使得车顶 1 的外轮轮廓符合空气动力学设计需求，进一步降低列车运行中的空气阻力，提升列车速度和气动性能，有效降低列车运行的噪声。

具体地，如图 2 所示，上述滑槽 2 可以设置为 C 型槽，并以 C 型槽的开口向下，以便于内装设备由其下方开口接入，借助滑槽 2 实现与车顶 1 的连接，进而有效定位。

每个中空型材的底面上均可以设置上述滑槽 2，或者仅在车顶 1 的两侧设置滑槽 2，以便用于内装设备。如图 2 所示，在车顶 1 的两侧需要内装的设备较多，故可以仅在其两侧设置滑槽 2，滑槽 2 的数量也可以根据需要进行调整，具体可以在车顶 1 的每侧各设置两个滑槽 2。

当然，滑槽 2 的结构形式不限于上述 C 型槽，还可以为 U 型槽或者其他结构槽状结构，只要能够用于内装设备即可。本领域技术人员也可以根据内装设备的需求，将滑槽 2 的设置位置或者形状进行相应的改变，或者将滑槽 2 设置为在纵向上截面形状变化的安装槽。

更进一步，如图 2 所示，整个车顶 1 的横截面可以成弧形，该弧形的弧度可以不断变化，以符合车顶 1 的流线需求。如图 2 中所示的车顶 1 结构，车顶 1 两侧所形成的弧形的弧度较大，而中间部分基本水平设置，其弧度较小；明显地，车顶 1 两侧的弧度大于其中部的弧度，还可以将车顶 1 设置为对称结构，其中间部分与两侧弧形连接过渡。

在上述基础上，本发明的车顶 1 中，处于两侧的中空型材可以设置纵向贯通的型腔 11，以便用于安装高压线缆，实现高压线缆的输送管，便于自车顶 1 中内置高压线缆，便于实现信号和能量传递。型腔 11 处于车顶 1 的两侧，且贯穿整个车体的纵向，但受剖视图剖切位置的影响以及空调安装座 3、受电弓安装座 4 以及高压设备箱 5 等的连接需求，型腔 11 仅在图 2 以及图 4 中标示，其具体结构可以参照图 4 以及下文描述。

此外，考虑到空调安装座 3、受电弓安装座 4 以及高压设备箱 5 对车顶 1 的影响，可以在车顶 1 的中空型材与上述三者的搭接处设置加强筋 12，以分散三者作用于车顶 1 上的力，避免在搭接处出现应力集中，具体可以参照下文的描述。

详细地，请参考图 3 和图 4，本发明的车顶 1 上设置有受电弓安装座 4，该受电弓安装座 4 可以设置成盆状结构，具体可以根据受电弓的安装需求对盆状结构进行相应改进；盆状结构的边沿向外延伸，以便受电弓安装座 4 以其外边沿与车顶 1 连接。采用上述结构，受电弓安装座 4 由其外边沿向下凹进，从而在其中间形成一个凹坑，该凹坑即为与受电弓相配合的盆状结构。也就是说，受电弓安装座 4 整体上以内凹的形式设置在车顶 1 上，相当于在车顶 1 上凹陷形成了一个盆状凹坑。

采用上述安装座，当受电弓降弓后，其基本上可以完全处于受电弓安装座 4 的盆状结构内部，即整个受电弓安装座 4 基本上可以将受电弓包围在其内部，而受电弓安装座 4 又内置在车顶 1 上，故受电弓可以不突出车顶 1。

与现有技术中直接安装在车顶 1 外部弧形表面的受电弓安装形式相比，本发明的安装座不突出车顶 1，并为受电弓的安装设置了内凹的盆状结构，以便受电弓基本上能够处于车顶 1 的下方，而不突出于车顶 1，实

现了受电弓的“下沉式”安装。这种“下沉式”安装的受电弓不会影响车顶 1 的外部流线，能够使得车顶 1 的外部流线更加符合动力学需求，以降低列车运行的空气阻力以及气动噪声，有效提升列车的气动性能，进而提升列车运营的安全性和舒适度。

更为具体地，受电弓安装座 4 可以包括底部 41 和连接在底部 41 外周的侧部 42，侧部 42 能够将底部 41 围合，进行与底部 41 共同形成类似盆状的结构，盆状的开口朝向上方，以便受电弓升降，进而通过受电弓从接触网受取电能或者将受电弓与接触网脱离接触。此时，侧部 42 的顶边构成整个安装座的外边沿，即侧部 42 的顶边能够与车顶 1 连接，具体可以与车顶 1 的中空型材搭接焊连。

采用上述结构时，受电弓安装座 4 的盆状结构包括底部 41 和围合在底部 41 外周的侧部 42，以便根据需要调整底部 41 和侧部 42 的相对位置，具体可以为侧部 42 与底部 41 之间的倾斜角度等，实现受电弓的下沉式安装；同时，还可以改善车顶 1 的结构，提高其平顺度。此时，可以将底部 41 采用中空型材制成，以降低车顶 1 的重量，实现车顶 1 的轻量化设计；然后，可以侧部 42 的顶边与车顶 1 连接，有效改善车顶 1 的流线结构，降低空气阻力和气动噪声，辅助提升气动性能。

所述侧部 42 可以构成盆状结构的侧壁，还可以将侧部 42 倾斜设置，即侧部 42 可以由下至上向外倾斜，以形成倾斜设置的侧壁，如图 1 所示。此处所述的内外以受电弓安装座 4 的盆状结构为参照，靠近盆状结构中心的方向为内，远离其中心的方向为外。

当侧部 42 倾斜设置时，整个盆状结构的侧面均具有一定的倾斜角度，使得盆状结构中间的平台区域具有较好的气动性能；同时，在降雪条件下，倾斜的侧部 42 使得雪容易被吹走，而不易堆积在受电弓安装座 4 中间的平台区域，进而避免产生积雪。

再进一步，本发明的受电弓安装座 4 还可以设置排水管 43，如图 1 和图 3 所示。排水管 43 可以由所述盆状结构向所述车顶 1 的两侧延伸，并贯穿所述车顶 1，则排水管 43 将受电弓安装座 4 所形成盆状结构的中空部分与车顶 1 外部环境连接，以便将盆状结构中的积水排除。排水管 43 可以向

下倾斜设置，则如果受电弓安装座 4 的盆状结构中存在积水，便可以在重力的作用下沿排水管 43 向外排出。

排水管 43 可以设置在受电弓安装座 4 的侧部 42 上，贯穿侧部 42 的内部设置，具体可以设置在靠近侧部 42 下端的位置，以便两侧端面上的积水以及底部 41 的积水均可以沿排水管 43 排出。

具体到受电弓安装座 4，其侧部 42 的顶边与车顶 1 的中空型搭接焊连，车顶 1 的中空型材可以在靠近该搭接处的位置设置用于走高压线的型腔 11，以便高压线缆安装在该型腔 11 中。此时，还可以在搭接处设置加强筋 12，具体可以为型腔 11 的内侧，以便形成截面为四边形的型腔 11 结构，将高压线缆封装在型腔 11 中。

此外，如图 5 和图 6 所示，本发明的空调安装座 3 可以设置成方框结构，具体可以根据空调的安装需求对方框结构进行相应改进；方框结构以其边框围合形成中部空腔，该中部空腔用于容纳空调，方框结构的边框用于承载空调，即通过方框结构的边框实现空调的安装，以便将空调内置在方框结构的中部空腔中。同时，方框结构的边框可以采用中空型材制成，以形成边梁 31，边梁 31 的内侧具有用于安装空调的空调安装位，外侧能够与车顶 1 的中空型材搭接焊连，则整个方框结构固定在车顶 1 上，并以其中部空腔将空调内置安装，使得空调不突出车顶 1，实现了空调的“下沉式”安装。而且，方框结构的边梁 31 顶面可以设置成与车顶 1 配合的弧形，以便与车顶 1 相融合，共同组成整个车顶 1 结构，不会对车顶 1 的流线结构产生影响，实现了车顶 1 的平顺化设置，符合动力学原理，进而满足动车组流线型设计的要求。更为重要的是，空调内置在车顶 1 上，避免了单独设置空调导流罩的繁琐工序，间接减轻了整车的重量，提高了整车气动性能。

在车顶 1 的中空型材与空调安装座 3 搭接处，也可以设置加强筋 12，如图 5 所示，在车顶 1 中空型材的内端可以设置加强筋 12，以提高搭接处的强度，分散空调机组作用于车顶 1 的力，避免出现应力集中而影响安装可靠性。

具体地，空调安装座 3 的方框结构中，边梁 31 具体可以包括前边梁

31、右边梁 31、后边梁 31 和左边梁 31，四者可以依次连接，以形成整个方框结构。其中，前边梁 31 和后边梁 31 在横向上延伸，左边梁 31 和右边梁 31 在纵向上延伸，四者构成方框结构的四个边，在各自的延伸方向上，可以设置若干安装孔，该安装孔即可以构成上述空调安装位。也就是说，可以在方框结构的四个边上均设置安装孔，以便空调以其四边分别与方框结构的四个边连接，进而将空调框架在方框结构中。具体的安装形式可以为安装孔，然后采用相应的连接件进行连接，最终将空调与方框结构的四个边固定连接，则空调固定在方框结构中。

再者，请参考图 7，本发明的高压设备箱 5 可以包括箱体 51 和能够活动盖合在箱体 51 上的顶盖 52，所述箱体 51 具有容纳高压设备的中空腔，以便高压设备安装在箱体 51 内；顶盖 52 可以盖合在箱体 51 的上方，以便将箱体 51 封装，与外部隔离，且顶盖 52 与箱体 51 之间采用活动连接的方式，以便根据需要开启或者封闭箱体 51。同时，可以将顶盖 52 的顶面设置成与车顶 1 配合的弧形结构，当顶盖 52 盖合在箱体 51 上时，顶盖 52 以其顶面与车顶 1 相配合，共同构成车顶 1 的外部轮廓结构，实现车顶 1 的平顺化设计，以便车顶 1 的流线结构能够满足动力学的需求，减小列车运行过程中的空气阻力和气动噪声，有效提升列车的气动性能。

顶盖 52 与箱体 51 之间还可以采用密封连接，具体可以设置密封垫圈等密封件，起到防水密封的作用，避免雨水腐蚀高压设备。

本明的高压设备箱 5 还可以包括连接筒 53，将连接筒 53 的一端与箱体 51 连通，另一端延伸至轨道车辆车体的端墙 6，并贯穿该端墙 6，如图 7 所示。也就是说，箱体 51 可以通过连接筒 53 贯穿车体的端墙 6，以便与外部连通，则连接筒 53 相当于高压设备输送线路的走线管，通过连接筒 53 可以将高压设备的高压能输送至车体内部或者其他车厢。也就是说，本发明的高压设备箱 5 设有专门的连接筒 53，构成高压设备与外部连接的通道。一方面，连接筒 53 设置在车体内部，不会对车顶 1 的结构造成影响，与现有技术中直接将连接线路暴露在车体外部或者设置在车顶 1 上的结构形式相比，本发明的连接筒 53 能够对高压设备的连接线路进行集中管理，实现了线路的内置，进而辅助降低列车运行的气动噪声；另一方面，连接

筒 53 能够贯穿端墙 6，以便将高压设备的高压能输送至其他车厢或者车体内部，避免了在每个车厢的车顶 1 上均设置高压设备箱 5，改善了车顶 1 结构；再者，连接筒 53 可以对连接线路进行防护，提高了使用安全性。

更进一步，连接筒 53 可以设置为类似套筒的结构，具体形状可以为圆形套筒或者其他形状的套筒结构，只要能够贯穿车体的端墙 6 并连通至箱体 51 即可。

连接筒 53 与箱体 51 可以采用一体形成的结构形式，或者将连接筒 53 的一端与箱体 51 焊接固定，或者采用螺栓连接等方式实现连接筒 53 与箱体 51 的固定连接。连接筒 53 与车体的端墙 6 可以采用焊接的连接方式，或者可以通过法兰盘将连接筒 53 的另一端固定在端墙 6 上，如图 7 所示。

进一步说明的是，本文的图 7 中，由于受电弓安装座 4 在前后方向的长度较长，且底部 41 结构基本上不存在变化，故为显示需要，将底部 41 的中间省略显示，而在底部 41 的中间设置断面线，以便将与底部 41 的前后两端相连接的结构以及高压设备箱 5 显示清楚。

本文所述的若干是指数量不确定的多个，通常为三个以上。

需要说明的是，本文中所述的前后等方位以车辆运行状态为准，车辆运行方向或者说与车辆运动方向相平行的方向为前，与车辆运行方向相反的方向为后，所述前后方向也称为纵向；平行于车辆运动的轨道面的平面为所述水平面，与所述水平面相垂直的平面为所述竖直面；垂直于轨道面的方向为垂向，即所述上下方向，在垂向上，指向轨道面的方向为下，远离轨道面的方向为上；在水平面内，与前后方向相垂直的方向为左右方向，也称为横向。

本发明还提供了一种轨道车辆，采用上述的车顶 1，并具有上述车顶 1 所产生的技术效果。

由于轨道车辆的种类较多，结构较为复杂，本文仅对其车顶 1 进行了详细说明，其他未尽之处请参见现有技术，此处不再赘述。

以上对本发明所提供的轨道车辆及其车顶进行了详细介绍。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。

5

权 利 要 求

1、一种轨道车辆的车顶，其特征在于，所述车顶（1）包括若干横向拼接的中空型材，所述中空型材的底面设有纵向延伸的滑槽（2），以构成内装设备的安装部；所述车顶（1）上设有空调安装座（3）、受电弓安装座（4）以及高压设备箱（5），三者均内嵌在所述车顶（1）上，且三者的顶部设置成与所述车顶（1）配合的弧形。

2、如权利要求 1 所述的车顶，其特征在于，所述滑槽（2）呈开口向下的 C 型槽。

3、如权利要求 1 所述的车顶，其特征在于，所述车顶（1）的横截面呈弧形，所述弧形中部的弧度小于其两侧的弧度。

4、如权利要求 1-3 任一项所述的车顶，其特征在于，处于两侧的所述中空型材具有纵向贯通的型腔（11），所述型腔（11）用于安装高压线缆。

5、如权利要求 4 所述的车顶，其特征在于，所述车顶（1）的中空型材在与所述受电弓安装座（4）的搭接处和/或与所述空调安装座（3）的搭接处和/或与所述高压设备箱（5）的搭接处设有加强筋（12）。

6、如权利要求 4 所述的车顶，其特征在于，所述受电弓安装座（4）呈与受电弓配合的盆状结构，所述盆状结构包括底部（41）和围合在所述底部（41）外周的侧部（42），所述侧部（42）的顶边与所述车顶（1）的中空型材搭接焊连，且所述侧部（42）由下至上向外倾斜。

7、如权利要求 6 所述的车顶，其特征在于，所述受电弓安装座（4）还具有排水管（43），所述排水管（43）由所述盆状结构向所述车顶（1）的两侧延伸，并贯穿所述车顶（1）。

8、如权利要求 4 所述的车顶，其特征在于，所述高压设备箱（5）包括箱体（51）和活动盖合在所述箱体（51）上的顶盖（52），且两者之间密封连接；还包括连接筒（53），所述连接筒（53）的一端与所述箱体（51）连通，另一端延伸至轨道车辆的端墙（6），并贯穿所述端墙（6）。

9、如权利要求 4 所述的车顶，其特征在于，所述空调安装座（3）设置成方框结构，所述方框结构的中部空腔用于容纳空调，其四边为采用中

空型材制成的边梁（31），所述边梁（31）的内侧具有空调安装位，外侧能够与所述车顶（1）的中空型材搭接焊连。

10、一种轨道车辆，其特征在于，具有上述权利要求 1-9 任一项所述的车顶（1）。

5

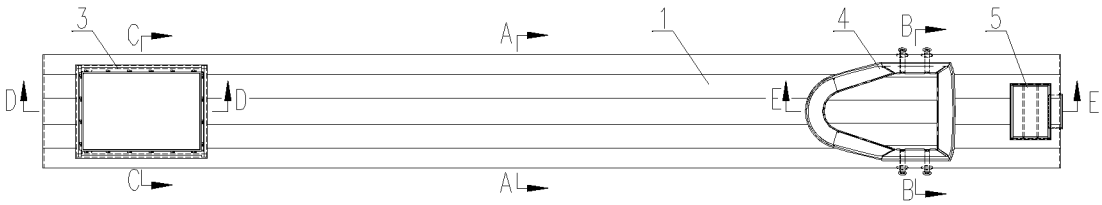


图 1

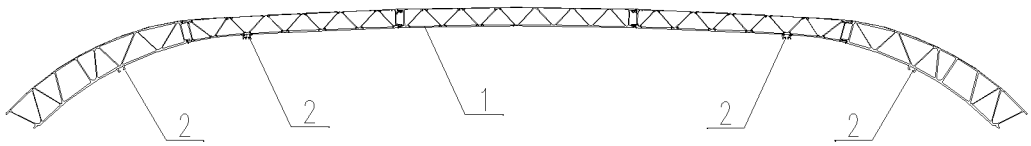


图 2

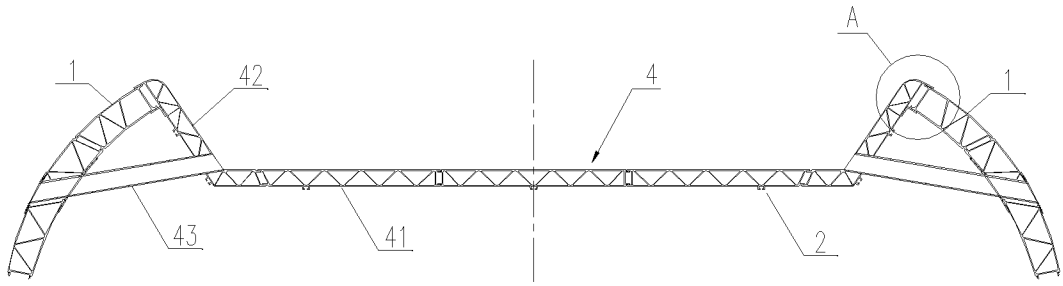


图 3

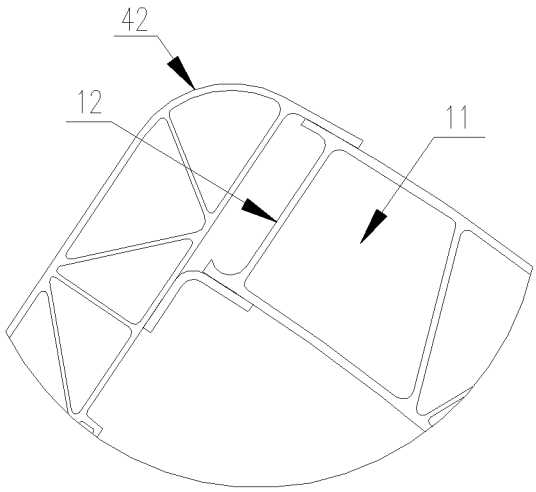


图 4

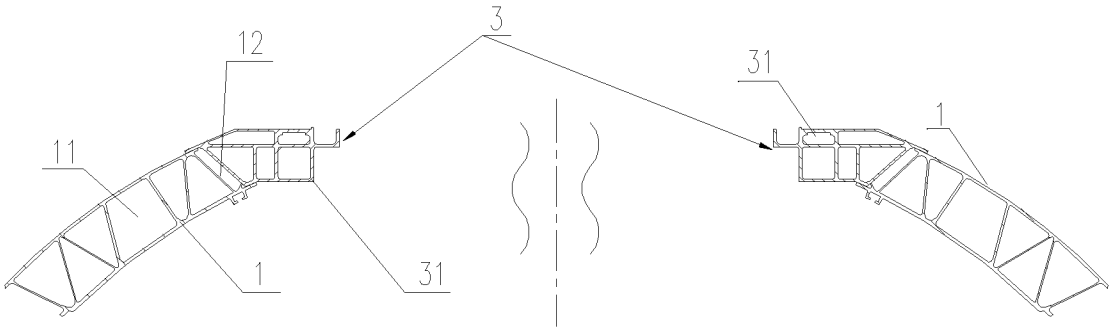


图 5

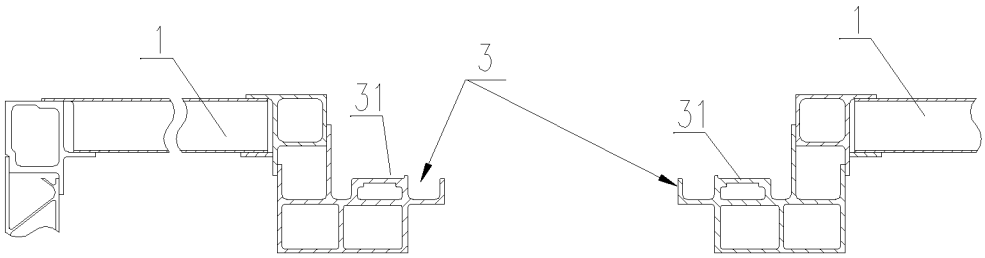


图 6

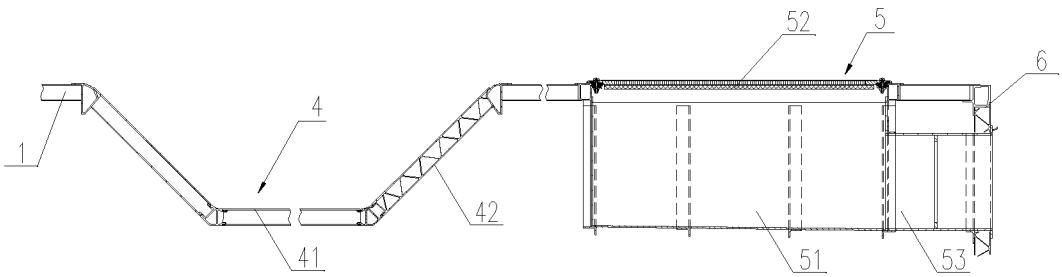


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/094213

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61D 17/12 (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)

B61D

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)

CNKI, CNABS, DWPI, SIPOABS, DWPI, VEN: rail, roof, vehicle, groove, fix, smooth, arc, embed

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104709301 A (CSR QINGDAO SIFANG CO., LTD.) 17 June 2015 (17.06.2015) claims 1-10	1-10
PX	CN 204548120 U (CSR QINGDAO SIFANG CO., LTD.) 12 August 2015 (12.08.2015) claims 1-10	1-10
Y	CN 103921802 A (TANGSHAN RAILWAY VEHICLE CO.) 16 July 2014 (16.07.2014) description, paragraphs [0043]-[0065] and figures 1-19	1-10
Y	DE 102005010871 A1 (SIEMENS AG) 14 September 2006 (14.09.2006) the abstract and the drawing in the abstract	1-10
A	CN 102673585 A (TRANSP BUREAU MINI RAILWAYS et al.) 19 September 2012 (19.09.2012) the whole document	1-10
A	CN 201951471 U (CSR ZHUZHOU ELEC LOCO RES INST) 31 August 2011 (31.08.2011) the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 January 2016	17 February 2016
Name and mailing address of the ISA 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 CHENG, Xiaosheng Telephone No. (86-10) 62085256

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/094213

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104709301 A	17 June 2015	None	
CN 204548120 U	12 August 2015	None	
CN 103921802 A	16 July 2014	None	
DE 102005010871 A1	14 September 2006	None	
CN 102673585 A	19 September 2012	None	
CN 201951471 U	31 August 2011	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2015/094213

A. 主题的分类

B61D 17/12(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)

B61D

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））

CNKI,CNABS,DWPI,SIPOABS,VEN: 轨道，车辆，车顶，滑槽，安装，内嵌，平顺，弧形，rail, roof, vehicle, groove, fix, smooth, arc, embed

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 104709301 A (南车青岛四方机车车辆股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015-06-17) 权利要求1-10	1-10
PX	CN 204548120 U (南车青岛四方机车车辆股份有限公司) 2015年 8月 12日 (2015-08-12) 权利要求1-10	1-10
Y	CN 103921802 A (唐山轨道客车有限责任公司) 2014年 7月 16日 (2014-07-16) 说明书第43-65段、图1-19	1-10
Y	DE 102005010871 A1 (SIEMENS AG) 2006年 9月 14日 (2006-09-14) 说明书摘要及摘要附图	1-10
A	CN 102673585 A (铁道部运输局 等) 2012年 9月 19日 (2012-09-19) 说明书全文	1-10
A	CN 201951471 U (南车株洲电力机车有限公司) 2011年 8月 31日 (2011-08-31) 说明书全文	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	国际检索报告邮寄日期
2016年 1月 26日	2016年 2月 17日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	程晓盛
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62085256

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/094213

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 104709301 A	2015年 6月 17日	无	
CN 204548120 U	2015年 8月 12日	无	
CN 103921802 A	2014年 7月 16日	无	
DE 102005010871 A1	2006年 9月 14日	无	
CN 102673585 A	2012年 9月 19日	无	
CN 201951471 U	2011年 8月 31日	无	