

(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
2024 年 3 月 7 日 (07.03.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/045381 A1

(51) 国际专利分类号:
B61F 5/30 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/135313

(22) 国际申请日: 2022 年 11 月 30 日 (30.11.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211039233.3 2022年8月29日 (29.08.2022) CN

(71) 申请人: 中车株洲电力机车有限公司 (CRRC ZHUZHOU LOCOMOTIVE CO.,LTD.)
[CN/CN]; 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。

(72) 发明人: 沈龙江 (SHEN, Longjiang); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。贺世忠 (HE, Shizhong); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。颜志军 (YAN, Zhijun); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。肖泽桦 (XIAO, Zehua); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。张健全 (ZHANG, Jianquan); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。张骏 (ZHANG, Jun); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。彭爱林 (PENG, Ailin); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。张冲 (ZHANG, Chong); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。赵楠 (ZHAO, Nan); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。周小智 (ZHOU, Xiaozhi);

(54) Title: RAILWAY VEHICLE BOGIE AND DRIVE UNIT THEREOF

(54) 发明名称: 一种轨道车辆转向架及其驱动单元

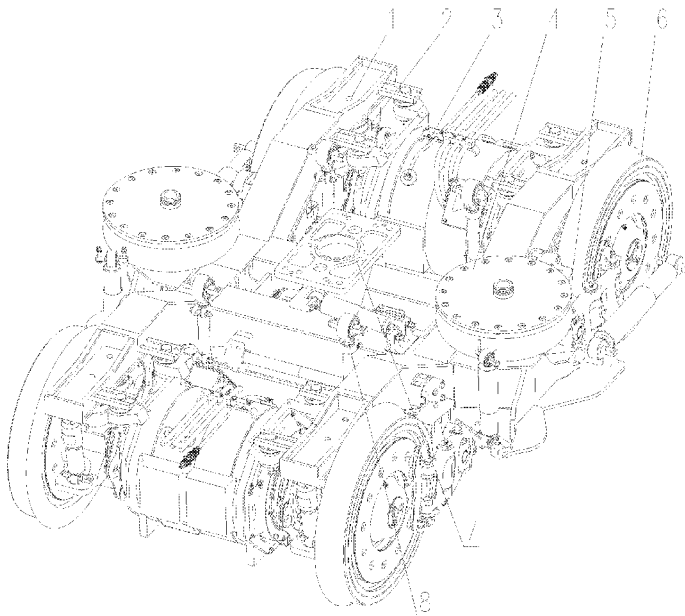


图 1

(57) Abstract: A railway vehicle bogie and a drive unit thereof. The drive unit comprises a permanent magnet direct drive traction motor (3-1) and a double-sided laminated coupling having a coupling output end (3-2), a coupling input end (3-3), and a transmission shaft sleeve (3-4). At the coupling output end, an outer side connecting disc (3-2-6) of the output end is fixedly connected to the transmission shaft sleeve by means of an end surface fluted disc, an inner side connecting disc (3-2-9) of the output end is connected to an output end of the permanent magnet direct drive traction motor, and the inner side connecting disc of the output end is connected to the outer

中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。刘余龙(LIU, Yulong); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。钟晓波(ZHONG, Xiaobo); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。谢加辉(XIE, Jiahui); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。李茂春(LI, Maochun); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。李小燕(LI, Xiaoyan); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。杨裕钦(YANG, Yuqin); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。杨川(YANG, Chuan); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。孙亮(SUN, Liang); 中国湖南省株洲市石峰区田心高科园, Hunan 412001 (CN)。

(74) 代理人: 长沙正奇专利事务所有限责任公司 (CHANGSHA ZONEKEY PATENT LAW FIRM); 中国湖南省长沙市岳麓区枫林二路188号向日葵广场7楼, Hunan 410205 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

side connecting disc of the output end by mean of a first lamination group (3-2-4). At the coupling input end, an inner side connecting disc (3-3-1) of the input end is fixedly connected to the transmission shaft sleeve by means of an end surface fluted disc, an outer side connecting disc (3-3-3) of the input end is connected to an axle (6-5) by means of an interference fit, and the inner side connecting disc of the input end is connected to the outer side connecting disc of the input end by means of a second lamination group (3-3-4). Compared with a conventional bogie, the total weight of the bogie is reduced by about 10%, traction energy consumption and wheel-rail abrasion are reduced, and the maintenance and repair period is prolonged.

(57) 摘要: 一种轨道车辆转向架及其驱动单元。驱动单元包括永磁直驱牵引电机(3-1)和具有联轴器输出端(3-2)、联轴器输入端(3-3)、传动轴套(3-4)的双侧叠片式联轴器; 在联轴器输出端, 输出端外侧连接盘(3-2-6)与传动轴套经端面齿盘固定相连, 输出端内侧连接盘(3-2-9)连接永磁直驱牵引电机的输出端, 且输出端内侧连接盘与输出端外侧连接盘通过第一叠片组(3-2-4)连接; 在联轴器输入端, 输入端内侧连接盘(3-3-1)与传动轴套通过端面齿盘固定相连, 输入端外侧连接盘(3-3-3)通过过盈配合



与车轴（6-5）相连，且输入端内侧连接盘与输入端外侧连接盘通过第二叠片组（3-3-4）连接。转向架总体重量相对传统转向架减轻约10%，降低了牵引能耗及轮轨磨耗，延长了维护检修周期。

一种轨道车辆转向架及其驱动单元

技术领域

本发明涉及轨道车辆，特别是一种轨道车辆转向架及其驱动单元。

背景技术

5 随着各国对铁路产品全寿命周期成本越来越重视，如何降低车辆全寿命周期成本，提高车辆运营载客能力，降低轨道维护成本已成为轨道车辆的重要研究方向。

中国发明专利申请 CN114248815A 公开了一种采用双轴箱悬挂和永磁直驱电机的轨道车辆转向架，所述转向架整体轮对每个车轮内、外布置轴箱一系悬挂装置，电机采用轴悬式，驱动装置采用永磁同步电机直驱安装在左、右两内轴箱体上，这种采用电机轴悬和直驱的方式，避免了采用齿轮变速箱结构，显著减小了转向架轴距，降低了转向架自重。然而，由于
10 该专利申请 CN114248815A 的牵引电机的扭矩是通过固定销传递的，同时牵引电机采用的是轴悬方式（电机悬挂安装在车轴上），牵引电机和轴刚性连接为一体，这种形式导致簧下质量并未显著降低，带来牵引能耗及轮轨磨耗高，不利于降低车辆及轨道全寿命周期成本。

中国发明专利 CN105882665B 公开了一种采用轴悬和架悬相结合的永磁直驱电机轨道车辆转向架，其永磁直驱电机通过设置在其端部的空心轴六连杆机构直接驱动轮对，由于永磁直驱电机和车轮刚性连接为一体，其也不能显著降低簧下质量，仍会带来牵引能耗及轮轨磨耗高，不利于降低车辆及轨道全寿命周期成本。
15

发明内容

本发明旨在提供一种轨道车辆转向架及其驱动单元，该驱动单元可以降低转向架的总体重量约 10%，同时降低牵引能耗及轮轨磨耗，延长维护检修周期，降低车辆及轨道全寿命周期成本。
20

为了实现上述目的，本发明所采用的技术方案是：

一种轨道车辆转向架的驱动单元，包括永磁直驱牵引电机和联轴器，所述联轴器为双侧叠片式联轴器，所述双侧叠片式联轴器包括联轴器输出端、联轴器输入端、设置在联轴器输出端和联轴器输入端之间的传动轴套；
25

在联轴器输出端设有输出端内侧连接盘、输出端外侧连接盘和第一叠片组，所述输出端外侧连接盘与传动轴套经端面齿盘固定相连，所述输出端内侧连接盘连接永磁直驱牵引电机

的输出端，且所述输出端内侧连接盘与输出端外侧连接盘通过第一叠片组连接并传递扭矩；

在联轴器输入端设有输入端内侧连接盘、输入端外侧连接盘和第二叠片组，所述输入端内侧连接盘与传动轴套通过端面齿盘固定相连，所述输入端外侧连接盘通过过盈配合与车轴相连，且所述输入端内侧连接盘与所述输入端外侧连接盘通过第二叠片组连接并传递扭矩。

5 根据本发明的实施例，还可以对本发明作进一步的优化，以下为优化后形成的技术方案：

在其中一个优选的实施例中，所述输出端外侧连接盘经叠片螺栓、第一安装垫和锥套连接所述第一叠片组，所述输出端内侧连接盘经叠片螺栓、第二安装垫和锥套连接所述第一叠片组；

所述输入端内侧连接盘经叠片螺栓、第一安装垫和锥套连接所述第二叠片组，所述输入
10 端外侧连接盘经叠片螺栓、第二安装垫和锥套连接所述第二叠片组。

所述联轴器输出端和联轴器输入端中叠片螺栓均与锥套通过螺纹连接紧固实现永磁直驱牵引电机与车轴之间的扭矩传递。

基于同一个发明构思，本发明还提供了一种轨道车辆转向架，包括构架、一系悬挂装置、驱动单元及轮对轴箱组装，所述构架通过一系悬挂连接轮对轴箱组装，所述构架的侧梁端部
15 通过多个弹性悬挂单元吊挂驱动单元，所述轮对轴箱组装包括车轴，且所述驱动单元为所述的轨道车辆转向架的驱动单元；所述永磁直驱牵引电机通过联轴器输出端、联轴器输入端及传动轴套悬挂安装于车轴上。

在其中一个优选的实施例中，所述构架包括位于中部的横梁以及位于横梁两端的侧梁；所述侧梁端部内侧设置电机悬挂支座，侧梁中部设置有横向止挡座，侧梁中部外侧设置二系
20 悬挂安装座，二系悬挂安装座外侧上部设置抗蛇行减振器安装座，二系悬挂安装座外侧下部设置二系垂向减振器安装座，侧梁中部底部设置轴箱拉杆座，横梁两侧下部设置抗侧滚安装座，横梁上部一侧设置横向减振器安装座，侧梁中部外侧设置有制动器吊挂座。

在其中一个优选的实施例中，所述一系悬挂装置包括装在轴箱体顶部的一系橡胶弹簧，一系垂向减振器以及铰接在轴箱体上的单根的轴箱拉杆组装；所述二系悬挂装置包括安装于
25 构架中部两侧的空气弹簧、二系垂向减振器、二系横向减振器以及抗蛇行减振器；二系垂向减振器底部紧固于二系垂向减振器安装座上、二系横向减振器底部紧固于横向减振器安装座上，二系横向减振器头部紧固于横向减振器座上，抗蛇行减振器底部紧固于抗蛇行减振器安装座上；所述空气弹簧、二系垂向减振器、抗蛇行减振器未连接端落车时与车体相连。

在其中一个优选的实施例中，还包括基础制动装置，所述基础制动装置包括安装于构架
30 侧梁外侧的制动器吊挂座上的制动夹钳，制动夹钳与轮对轴箱组装中的整体车轮和轮装制动

盘一起形成制动夹钳中部布置的轮盘制动型式，轮装制动盘通过螺栓及限位止口紧固安装于整体车轮上。

在其中一个优选的实施例中，所述轮对轴箱组装包括压装于车轴两端的整体车轮和紧固安装在整体车轮上的轮制动盘、轴箱组装、测速齿轮；所述轴箱组装安装于车轮内侧，测速
5 齿轮通过限位止口安装于车轴上；所述牵引装置包括安装于车体上的牵引座、设置在牵引座上的横向减振器座及安装于构架横梁中部的橡胶堆、连接座以及横向止挡装配；所述连接座安装于牵引座底部，橡胶堆安装于连接座两侧，横向止挡装配安装于横向止挡座上。

在其中一个优选的实施例中，还包括抗侧滚装置，所述抗侧滚装置包括安装在构架横梁两侧的抗侧滚安装座上的橡胶轴套、扭杆、拐臂以及拉压杆组装；所述扭杆贯穿于橡胶轴套
10 内，扭杆两端通过拐臂安装于拉压杆组装；优选每个转向架布置了两套所述抗侧滚装置。

在其中一个优选的实施例中，所述弹性悬挂单元包括螺杆、调整垫片、橡胶支座、定距套筒、螺母和压盖；所述螺杆头部与电机悬挂支座紧贴，所述定距套筒穿过螺杆杆体后，定距套筒的端部定位安装于电机悬挂支座上，定距套筒上下两侧安装有橡胶支座，牵引电机通过限位止口定位于橡胶支座上，所述螺母及压盖紧固于螺杆螺纹上压紧定距套筒及橡胶支座，
15 并通过调整垫片调整牵引电机的安装误差。

为了进一步降低簧下质量，在保证车轴强度的情况下，本发明的车轴采用空心车轴，不仅降低了簧下质量，提高了高速下的运行性能，同时可在不拆解车轮、车轴的情况下进行车轴超声波探伤，有利于检修维护。

由此，本发明驱动单元为采用轴箱内置式，且永磁直驱牵引电机采用弹性架悬结构+挠性
20 轴悬结构安装在构架上的驱动单元，不仅使本发明的转向架中没有齿轮箱传动、齿式联轴器结构，简化了驱动单元的结构，降低了驱动单元噪声；同时，永磁直驱牵引电机采用了弹性架悬结构+挠性轴悬结构连接车轴，不仅利用构架承担了永磁直驱牵引电机的质量，而且永磁直驱牵引电机通过双侧叠片式联轴器挠性连接车轴，显著降低了转向架簧下质量；转向架总体重量相对传统转向架减轻约 10%，降低了牵引能耗及轮轨磨耗，延长了维护检修周期，从
25 而降低车辆及轨道全寿命周期成本。

本发明的设计难点在于要在有限的空间及重量要求及满足整体性能的要求下，完成所有设备的布置及子部件的设计，包括转向架各子部件系统参数匹配及系统集成、紧凑的构架结构、电机架悬结构、联轴节结构和永磁直驱牵引电机。

与现有技术相比，本发明的有益效果是：

1、本发明的永磁直驱牵引电机采用了弹性架悬型式，使得牵引电机重量由构架完全承
30

担（即牵引电机重量为簧上质量），同时利用双侧叠片式联轴器实现了挠性轴悬安装和扭矩传递，使转向架中取消了齿轮箱传动和传统的齿式联轴器传动，牵引电机的弹性架悬结构+挠性轴悬结构的安装型式使得本发明转向架簧下质量显著降低，减小了牵引能耗及轮轨磨耗，利于降低车辆及轨道全寿命周期成本；同时本发明采用轴箱内置型式，减小了构架左右侧梁横向跨距、车轴长度；这种形式导致牵引装置采用牵引座+橡胶堆型式；一系悬挂装置采用轴箱顶置式橡胶弹簧+轴箱拉杆型式。这些措施的综合运用使得转向架轴距缩短至 2200mm，与传统转向架 2500mm 轴距相比，大大降低了轴距，转向架整体尺寸缩小，整体重量降低约 10%。

2、本发明采用永磁直驱牵引电机+双侧叠片联轴器的驱动单元，取消了齿轮箱传动和传统的齿式联轴器传动，与传统异步牵引电机+齿轮箱+齿式联轴器的传动系统相比，无齿轮传动，从而大大降低了传动噪声影响。

3、本发明通过研究表明永磁直驱牵引电机采用架悬型式时，使得牵引电机重量由构架完全承担，属于簧上质量，这相对于牵引电机抱轴悬挂将大大降低簧下质量，从而降低轮轨间的最大垂向作用力，更加适合于高速、大轴重地铁车辆。与采用异步电机+齿轮箱传动系统的转向架相比，本发明所述永磁直驱牵引电机+双侧叠片联轴器的驱动单元提高了牵引效率，从而能有效降低能耗。结合降低转向架重量，通过本发明，预期将使整列车的牵引系统整体能耗降低约 12%。

4、本发明采用了永磁直驱牵引电机。牵引电机的转矩通过双侧叠片式联轴器直接输出到车轴，才能有效传递牵引力及平衡车辆运动过程中车轴与电机之间相互运动，提高了牵引效率。

5、永磁直驱牵引电机采用 4 个弹性悬挂单元安装于构架的电机悬挂支座上，牵引电机通过空心轴套及双侧叠片式联轴器安装在车轴上，其质量不直接作用于轮对，与传统异步牵引电机+齿轮箱+齿式联轴器的传动系统相比，本发明的布置方式大大降低减小簧下质量（降低簧下质量约 200kg），这将改善车辆高速行驶时的轮轨作用力，同时降低轮轨作用力对电机和驱动单元的振动冲击，从而提高转向架运行可靠性。与现有的永磁直驱牵引电机采用抱轴方式安装相比，由于永磁直驱牵引电机重量较大（通常在 900kg 以上），本发明所述的永磁直驱牵引电机+双侧叠片联轴器的高效驱动单元中，永磁直驱牵引电机架悬安装后其重量属于簧上质量；相比传统的地铁转向架均使用实心车轴，本发明转向架使用车轴进一步降低了簧下质量。因而本发明对降低簧下质量、降低轮轨作用力效果显著。

6、本发明的轴箱内置，使一系悬挂装置横向跨距由传统轴箱外置式转向架的 2050—2100mm 降低至 1130mm，有效降低了轮对的摇头角度刚度和转向架的扭曲刚度，使得本发明转

向架具有通过曲线能力强、轮轨磨耗小、噪声低的特点。

7、本发明转向架整体尺寸小，有轻量化的特点，对降低整列车牵引能耗，增大载客能力，降低轮轨磨耗有着重要作用。

附图说明

- 5 图 1 是本发明一个实施例的转向架组成示意图；
图 2 是图 1 的俯视图；
图 3 是图 1 中构架组成示意图；
图 4 是图 1 中驱动单元组成示意图；
图 5 是图 1 中双侧叠片式联轴器结构示意图；
10 图 6 是图 1 中电机弹性悬挂单元的相关安装结构示意图；
图 7 是图 1 中二系悬挂装置结构示意图；
图 8 是图 1 中牵引装置安装结构示意图；
图 9 是图 1 中抗侧滚装置结构示意图。

具体实施方式

- 15 以下将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。为叙述方便，下文中如出现“上”、“下”、“左”、“右”字样，仅表示与附图本身的上、下、左、右方向一致，并不对结构起限定作用。

如图 1 和图 2 所示，本实施例的轨道车辆转向架主要包括构架 1、一系悬挂装置 2、驱动单元 3、二系悬挂装置 4、基础制动装置 5、轮对轴箱组装 6、牵引装置 7、抗侧滚装置 8。

- 20 构架 1 通过一系悬挂装置 2 连接轮对轴箱组装 6，构架 1 的左右侧梁端部通过四个弹性悬挂单元 3-5 吊挂驱动单元 3，驱动单元 3 通过双侧叠片联轴器输入端 3-3 安装于车轴 6-5 上（参图 4）。基础制动装置 5 的夹钳吊挂于构架 1 侧梁的外侧，二系悬挂装置 4 安装于构架 1 中部外侧，牵引装置 7 安装于构架 1 中部，抗侧滚装置 8 安装于构架 1 中部横梁的两侧，抗蛇行减振器 4-4 安装于构架 1 侧梁中部外侧。

- 25 如图 3 所示，本实施例的构架 1 为“H”型焊接箱型结构，其中侧梁 1-1 位于构架 1 的两侧，横梁 1-3 为钢板组焊而成的箱型结构，位于中部。侧梁 1-1 端部内侧设置电机悬挂支座 1-2，侧梁 1-1 中部设置有横向止挡座 1-10，侧梁 1-1 中部外侧设置二系悬挂安装座 1-5，二系悬挂安装座 1-5 外侧上部设置抗蛇行减振器安装座 1-4，下部设置二系垂向减振器安装

座 1-6, 侧梁 1-1 中部底部设置轴箱拉杆座 1-8, 横梁 1-3 两侧下部设置抗侧滚安装座 1-7, 横梁 1-3 上部一侧设置横向减振器安装座 1-9, 侧梁 1-1 中部外侧设置有制动器吊挂座 1-11。

如图 4 所示, 本实施例的一系悬挂装置 2 主要包括一系橡胶弹簧 2-1、一系垂向减振器 2-2 以及轴箱拉杆组装 2-3, 形成一系橡胶弹簧 2-1 在轴箱体顶部布置与单根轴箱拉杆组装 2-3 组合的结构型式。

本实施例的驱动单元 3 的组成如图 4 所示, 所述驱动单元 3 主要由永磁直驱牵引电机 3-1、双侧叠片式联轴器及弹性悬挂单元 3-5 等部件组成。驱动单元 3 与轮对轴箱组装 6、一系悬挂装置 2 等部件的相关安装结构如图 4 所示。永磁直驱牵引电机 3-1 采用 4 个弹性悬挂单元 3-5 吊挂于构架 1 的电机悬挂支座 1-2 上, 且永磁直驱牵引电机 3-1 通过双侧叠片式联轴器安装在车轴 6-5 上。

本实施例的双侧叠片式联轴器主要由联轴器输出端 3-2、联轴器输入端 3-3、传动轴套 3-4 组成, 相关安装结构见图 5。联轴器输出端 3-2 由叠片螺栓 3-2-1、第一安装垫 3-2-2、第二安装垫 3-2-3、第一叠片组 3-2-4、第一螺栓组 3-2-5、输出端外侧连接盘 3-2-6、锥套 3-2-7、第二螺栓组 3-2-8、输出端内侧连接盘 3-2-9 组成。联轴器输入端 3-3 由输入端内侧连接盘 3-3-1、第三螺栓组 3-3-2、输入端外侧连接盘 3-3-3、第二叠片组 3-3-4 以及叠片螺栓 3-2-1、第一安装垫 3-2-2、第二安装垫 3-2-3、锥套 3-2-7 组成。联轴器输出端 3-2 和联轴器输入端 3-3 使用相同的叠片螺栓 3-2-1、第一安装垫 3-2-2、第二安装垫 3-2-3、锥套 3-2-7 以减少部件种类, 简化安装。在联轴器输出端 3-2: 输出端内侧连接盘 3-2-9 与永磁直驱牵引电机 3-1 的内套通过端面齿盘相连, 并采用第二螺栓组 3-2-8 紧固; 输出端外侧连接盘 3-2-6 与传动轴套 3-4 的一端也是通过端面齿盘相连, 采用第一螺栓组 3-2-5 紧固; 输出端内侧连接盘 3-2-9 与输出端外侧连接盘 3-2-6 分别通过叠片螺栓 3-2-1 与锥套 3-2-7 的螺纹连接紧固在第一叠片组 3-2-4 上, 并通过第一叠片组 3-2-4 传递扭矩和适应变形。在联轴器输入端 3-3: 输入端内侧连接盘 3-3-1 与传动轴套 3-4 的另一端通过端面齿盘相连, 采用第三螺栓组 3-3-2 紧固; 输入端外侧连接盘 3-3-3 通过过盈配合与车轴 6-5 相连; 输入端内侧连接盘 3-3-1 与输入端外侧连接盘 3-3-3 分别通过叠片螺栓 3-2-1 与锥套 3-2-7 的螺纹连接紧固在第二叠片组 3-3-4 上, 并通过第二叠片组 3-3-4 传递扭矩和适应变形。这样就完成了从永磁直驱牵引电机 3-1 的内套到车轴 6-5 之间的扭矩传递和变形适应能力。即, 永磁直驱牵引电机 3-1 输出的扭矩通过联轴器输出端 3-2、传动轴套 3-4 传到联轴器输入端 3-3, 因联轴器输入端 3-3 中的输入端外侧连接盘 3-3-3 与车轴 6-5 是过盈连接的, 从而扭矩传递到车轴 6-5, 实现了电机扭矩的输出, 同时, 双侧叠片式联轴器通过自身弹性变形, 适应了牵引电机与车轴之

间的垂向、横向、纵向相对运动，并传递牵引和制动扭矩。

本实施例的弹性悬挂单元 3-5 的相关安装结构见图 6 所示，所述弹性悬挂单元 3-5 包括螺杆 3-5-1、调整垫片 3-5-2、橡胶支座 3-5-3、定距套筒 3-5-4、调整垫片 3-5-5、螺母 3-5-7 和压盖 3-5-8。其中：螺杆 3-5-1 头部与电机悬挂支座 1-2 紧贴，定距套筒 3-5-4 穿过螺杆 3-5-1 杆体后，端部定位安装于电机悬挂支座 1-2 上，定距套筒 3-5-4 上下两侧安装有橡胶
5 3-5-3，牵引电机 3-1 通过限位止口定位于橡胶支座 3-5-3 上，螺母 3-5-7 及压盖 3-5-8 紧固于螺杆 3-5-1 螺纹上，压紧定距套筒 3-5-4 及橡胶支座 3-5-3，并通过调整垫片 3-5-2，3-5-5 来调整牵引电机 3-1 安装误差。

本实施例的二系悬挂装置 4 的相关安装结构见图 7 所示，所述二系悬挂装置 4 包括空气
10 弹簧 4-1、二系垂向减振器 4-2、二系横向减振器 4-3 及抗蛇行减振器 4-4，其中：空气弹簧 4-1 安装在构架 1 中部两侧、二系垂向减振器 4-2 底部紧固于二系垂向减振器安装座 1-6 上、二系横向减振器 4-3 底部紧固于横向减振器安装座 1-9 上，二系横向减振器 4-3 头部紧固于横向减振器座 7-5 上，抗蛇行减振器 4-4 底部紧固于抗蛇行减振器安装座 1-4 上。空气弹簧 4-1、二系垂向减振器 4-2、抗蛇行减振器 4-4 未连接端落车时与车体相连。

本实施例的基础制动装置 5 主要包括通过螺栓安装于构架侧梁 1-1 外侧的制动器吊挂座
15 1-11 上的制动夹钳 5-1，它与轮对轴箱组装 6 中的整体车轮 6-1 和轮制动盘 6-2 一起形成制动夹钳中部布置的轮盘制动型式。

如图 4 所示，本实施例的轮对轴箱组装 6 主要包括整体车轮 6-1、轮制动盘 6-2、轴箱
20 组装 6-3、测速齿轮 6-4、车轴 6-5 等部件，其中整体车轮 6-1 过盈压装于车轴 6-5 两端，轮制动盘 6-2 通过螺栓及限位止口紧固安装在整体车轮 6-1 上，轴箱组装 6-3 安装于整体车轮 6-1 内侧，测速齿轮 6-4 通过限位止口安装于车轴 6-5 上。

本实施例的牵引装置 7 的相关安装结构见图 8，所述牵引装置 7 主要包括安装于车体上
的牵引座 7-1 及安装于构架横梁 1-3 中部的橡胶堆 7-2、连接座 7-3 以及横向止挡装配 7-4，其中连接座 7-3 安装于牵引座 7-1 底部，橡胶堆 7-2 安装于连接座 7-3 两侧，横向止挡装配
25 7-4 安装于横向止挡座 1-10 上。牵引座 7-1 侧面下部设置横向减振器座 7-5，用于连接二系横向减振器 4-3 头部。

本实施例的抗侧滚装置 8 的相关安装结构见图 9，所述抗侧滚装置 8 主要包括安装在构
架横梁 1-3 两侧的抗侧滚安装座 1-7 上的橡胶轴套 8-3、扭杆 8-2 以及拉压杆组装 8-1，扭杆 8-2 贯穿于橡胶轴套 8-3 内，扭杆 8-2 两端通过拐臂 8-4 安装于拉压杆组装 8-1。为了提高车
30 辆的抗侧滚能力，每个转向架布置了两套抗侧滚装置 8。

本实施例的转向架中由于没有了传统的齿轮箱传动、齿式联轴器结构，故简化了驱动单元 3 的结构，降低了驱动单元 3 噪声；永磁直驱牵引电机 3-1 采用了弹性架悬结构与挠性轴悬结构（经双侧叠片式联轴器安装在车轴上）相结合实现安装，并传递扭矩，降低了转向架簧下质量；转向架总体重量相对传统转向架减轻约 10%，降低了牵引能耗及轮轨磨耗，延长了维护检修周期，从而降低车辆及轨道全寿命周期成本。

上述实施例阐明的内容应当理解为这些实施例仅用于更清楚地说明本发明，而并不用于限制本发明的范围，在阅读了本发明之后，本领域技术人员对本实施例的各种等价形式的修改均落入本发明所附权利要求所限定的范围。

权利要求

1. 一种轨道车辆转向架的驱动单元，包括永磁直驱牵引电机（3-1）和联轴器，其特征在于，所述联轴器为双侧叠片式联轴器，所述双侧叠片式联轴器包括联轴器输出端（3-2）、联轴器输入端（3-3）、设置在联轴器输出端（3-2）和联轴器输入端（3-3）之间的传动轴套（3-4）；
5 在联轴器输出端（3-2）设有输出端内侧连接盘（3-2-9）、输出端外侧连接盘（3-2-6）和第一叠片组（3-2-4），所述输出端外侧连接盘（3-2-6）与传动轴套（3-4）经端面齿盘固定相连，所述输出端内侧连接盘（3-2-9）连接永磁直驱牵引电机（3-1）的输出端，且所述输出端内侧连接盘（3-2-9）与输出端外侧连接盘（3-2-6）通过第一叠片组（3-2-4）
10 连接并传递扭矩；
在联轴器输入端（3-3）设有输入端内侧连接盘（3-3-1）、输入端外侧连接盘（3-3-3）和第二叠片组（3-3-4），所述输入端内侧连接盘（3-3-1）与传动轴套（3-4）通过端面齿盘固定相连，所述输入端外侧连接盘（3-3-3）通过过盈配合与车轴（6-5）相连，且所述输入端内侧连接盘（3-3-1）与所述输入端外侧连接盘（3-3-3）通过第二叠片组
15 （3-3-4）连接并传递扭矩。
2. 根据权利要求1所述的轨道车辆转向架的驱动单元，其特征在于，所述输出端外侧连接盘（3-2-6）经叠片螺栓（3-2-1）、第一安装垫（3-2-2）和锥套（3-2-7）连接所述第一叠片组（3-2-4），所述输出端内侧连接盘（3-2-9）经叠片螺栓（3-2-1）、第二安装垫（3-2-3）和锥套（3-2-7）连接所述第一叠片组（3-2-4）；
20 所述输入端内侧连接盘（3-3-1）经叠片螺栓（3-2-1）、第一安装垫（3-2-2）和锥套（3-2-7）连接所述第二叠片组（3-3-4），所述输入端外侧连接盘（3-3-3）经叠片螺栓（3-2-1）、第二安装垫（3-2-3）和锥套（3-2-7）连接所述第二叠片组（3-3-4）。
3. 一种轨道车辆转向架，包括构架（1）、一系悬挂装置（2）、驱动单元（3）、轮对轴箱组装（6），所述构架（1）通过一系悬挂（2）连接轮对轴箱组装（6），所述构架（1）的
25 侧梁端部通过多个弹性悬挂单元（3-5）吊挂驱动单元（3），所述轮对轴箱组装包括车轴（6-5），其特征在于，所述驱动单元（3）为权利要求1-3中任一项所述的轨道车辆转向架的驱动单元；所述永磁直驱牵引电机（3-1）通过联轴器输出端（3-2）、联轴器输入端（3-3）及传动轴套（3-4）悬挂安装于车轴（6-5）上。
4. 根据权利要求3所述的轨道车辆转向架，其特征在于，所述构架（1）包括位于中部的横梁（1-3）以及位于横梁（1-3）两端的侧梁（1-1）；所述侧梁（1-1）端部内侧设置
30

电机悬挂支座（1-2），侧梁（1-1）中部设置有横向止挡座（1-10），侧梁（1-1）中部外侧设置二系悬挂安装座（1-5），二系悬挂安装座（1-5）外侧上部设置抗蛇行减振器安装座（1-4），二系悬挂安装座（1-5）外侧下部设置二系垂向减振器安装座（1-6），侧梁（1-1）中部底部设置轴箱拉杆座（1-8），横梁（1-3）两侧下部设置抗侧滚安装座（1-7），横梁（1-3）上部一侧设置横向减振器安装座（1-9），侧梁中部外侧设置有制
5 动器吊挂座（1-11）。

5. 根据权利要求 3 所述的轨道车辆转向架，其特征在于，所述一系悬挂装置（2）包括装在轴箱体顶部的一系橡胶弹簧（2-1），一系垂向减振器（2-2）以及铰接在轴箱体上的单根的轴箱拉杆组装（2-3）。

10 6. 根据权利要求 3 所述的轨道车辆转向架，其特征在于，还包括二系悬挂装置（4），所述二系悬挂装置（4）包括安装于构架（1）中部两侧的空气弹簧（4-1）、二系垂向减振器（4-2）、二系横向减振器（4-3）以及抗蛇行减振器（4-4）；二系垂向减振器（4-2）底部紧固于二系垂向减振器安装座（1-6）上、二系横向减振器（4-3）底部紧固于横向减振器安装座（1-9）上，二系横向减振器（4-3）头部紧固于横向减振器座（7-5）上，
15 抗蛇行减振器（4-4）底部紧固于抗蛇行减振器安装座（1-4）上；所述空气弹簧（4-1）、二系垂向减振器（4-2）、抗蛇行减振器（4-4）未连接端落车时与车体相连。

7. 根据权利要求 3 所述的轨道车辆转向架，其特征在于还包括基础制动装置（5），所述基础制动装置（5）包括安装于构架侧梁外侧的制动器吊挂座（1-10）上的制动夹钳（5-1），制动夹钳（5-1）与轮对轴箱组装（6）中的整体车轮（6-1）和轮装制动盘（6-2）一起
20 形成制动夹钳中部布置的轮盘制动型式，轮装制动盘（6-2）通过螺栓及限位止口紧固安装于整体车轮（6-1）上。

8. 根据权利要求 3 所述的轨道车辆转向架，其特征在于，所述轮对轴箱组装（6）包括压装于车轴（6-5）两端的整体车轮（6-1）和紧固安装在整体车轮（6-1）上的轮制动盘（6-2）、轴箱组装（6-3）、测速齿轮（6-4）；所述轴箱组装（6-3）安装于车轮内侧，
25 测速齿轮（6-4）通过限位止口安装于车轴（6-5）上；

所述牵引装置（7）包括安装于车体上的牵引座（7-1）、设置在牵引座（7-1）上的横向减振器座（7-5）及安装于构架横梁（1-3）中部的橡胶堆（7-2）、连接座（7-3）以及横向止挡装配（7-4）；所述连接座（7-3）安装于牵引座（7-1）底部，橡胶堆（7-2）安装于连接座（7-3）两侧，横向止挡装配（7-4）安装于横向止挡座（1-10）上。

30 9. 根据权利要求 3 所述的轨道车辆转向架，其特征在于还包括抗侧滚装置（8），所述抗侧

滚装置(8)包括安装在构架横梁(1-3)两侧的抗侧滚安装座(1-7)上的橡胶轴套(8-3)、扭杆(8-2)、拐臂(8-4)以及拉压杆组装(8-1);所述扭杆(8-2)贯穿于橡胶轴套(8-3)内,扭杆(8-2)两端通过拐臂(8-4)安装于拉压杆组装(8-1)。

10. 根据权利要求 3-10 中任一项所述的轨道车辆转向架,其特征在于,所述弹性悬挂单元
- 5 (3-5)包括螺杆(3-5-1)、调整垫片、橡胶支座(3-5-3)、定距套筒(3-5-4)、螺母(3-5-7)和压盖(3-5-8);所述螺杆(3-5-1)头部与电机悬挂支座(1-2)紧贴,所述定距套筒(3-5-4)穿过螺杆(3-5-1)杆体后,定距套筒(3-5-4)的端部定位安装于电机悬挂支座(1-2)上,定距套筒(3-5-4)上下两侧安装有橡胶支座(3-5-3),牵引电机(3-1)通过限位止口定位于橡胶支座(3-5-3)上,所述螺母(3-5-7)及压盖
- 10 (3-5-8)紧固于螺杆(3-5-1)螺纹上压紧定距套筒(3-5-4)及橡胶支座(3-5-3),并通过调整垫片调整牵引电机(3-1)的安装误差。

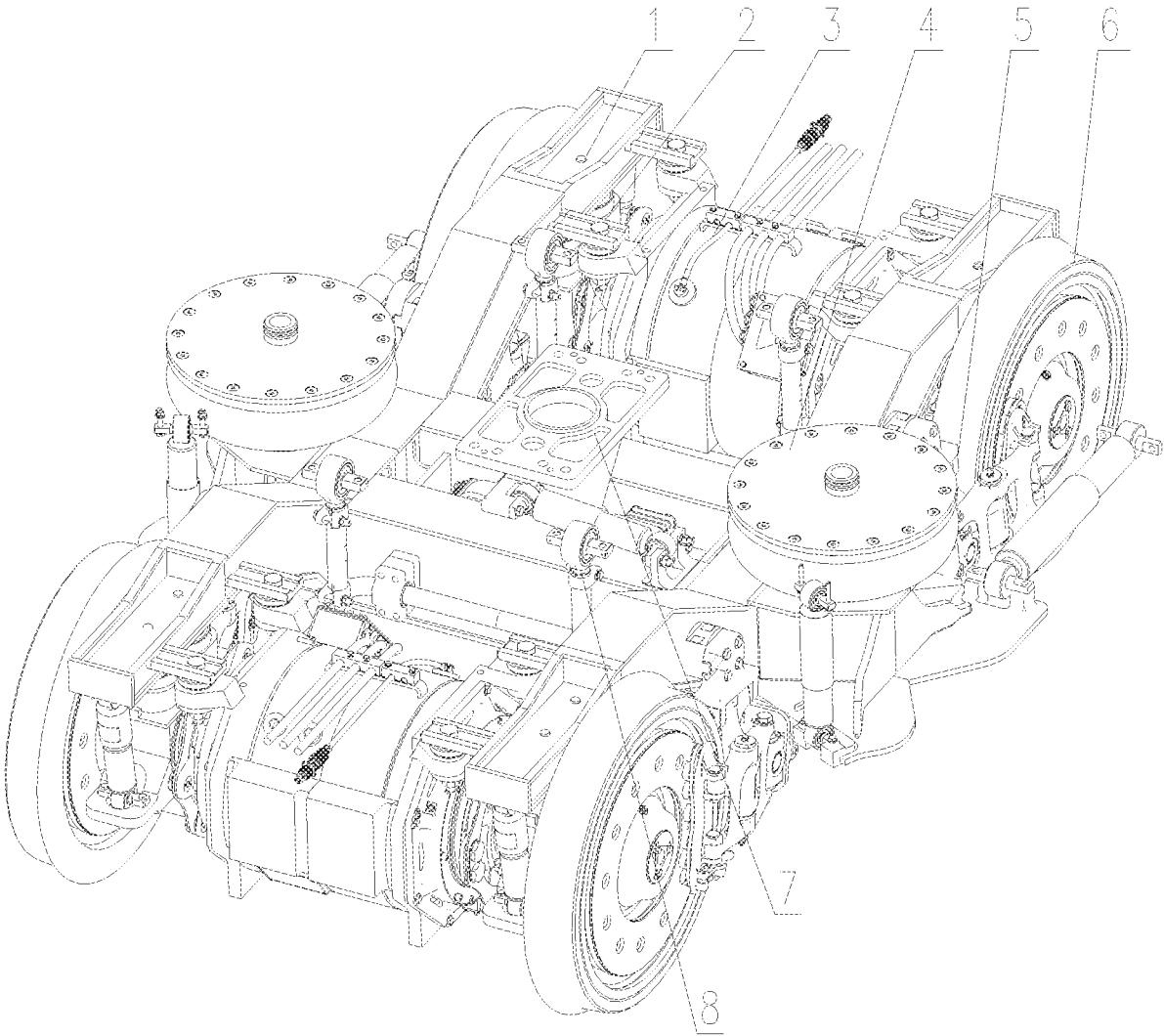


图 1

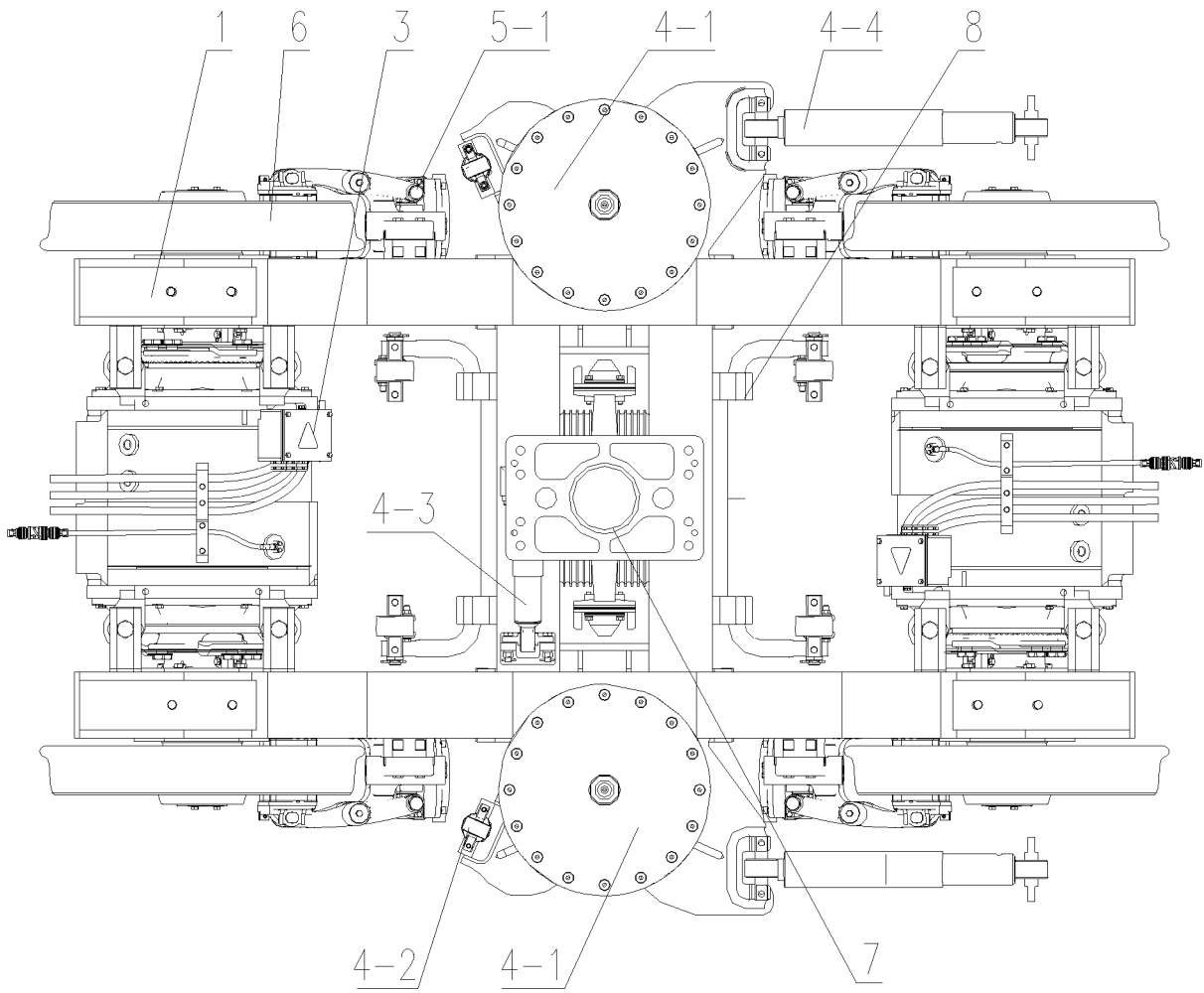


图 2

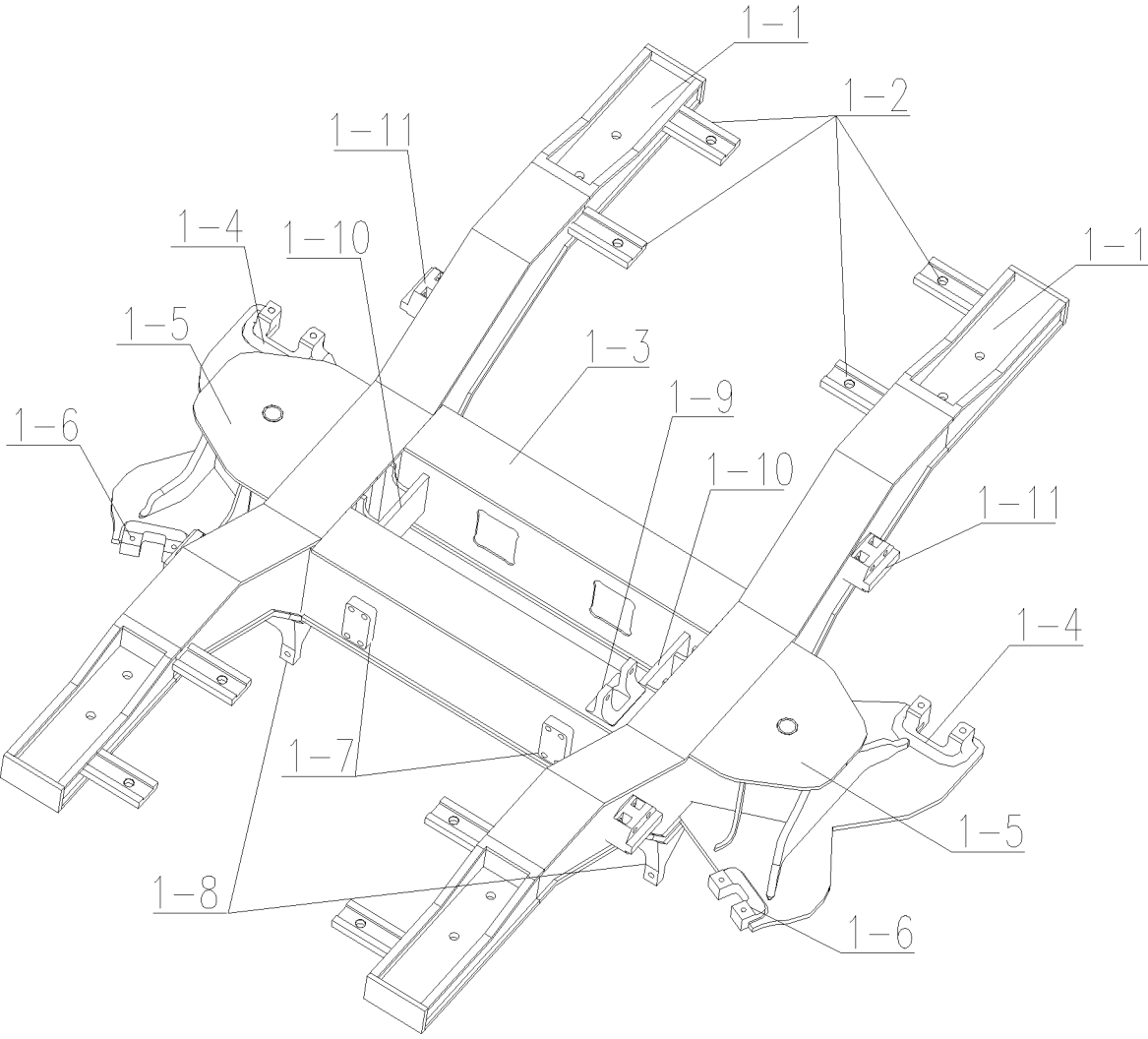


图 3

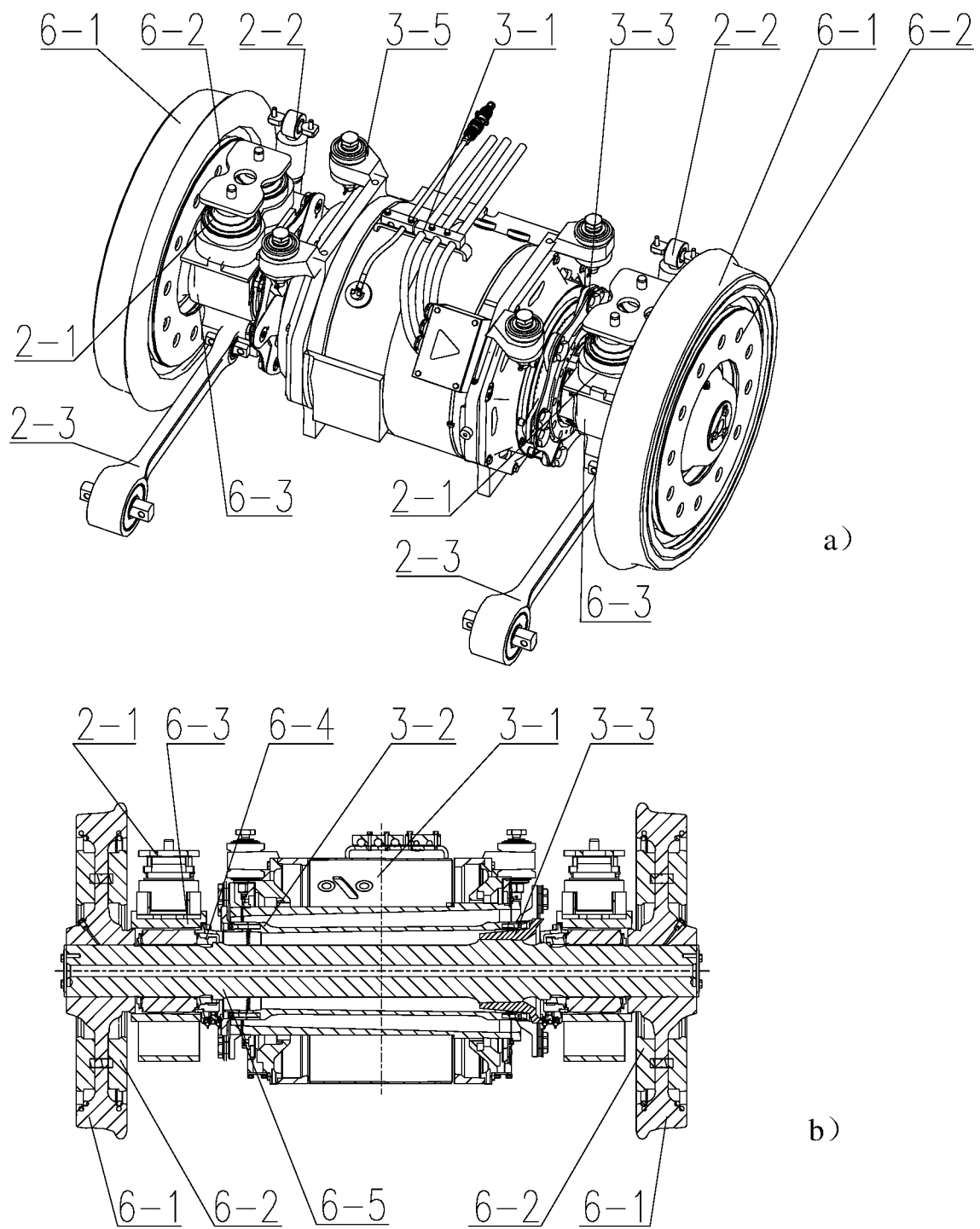


图 4

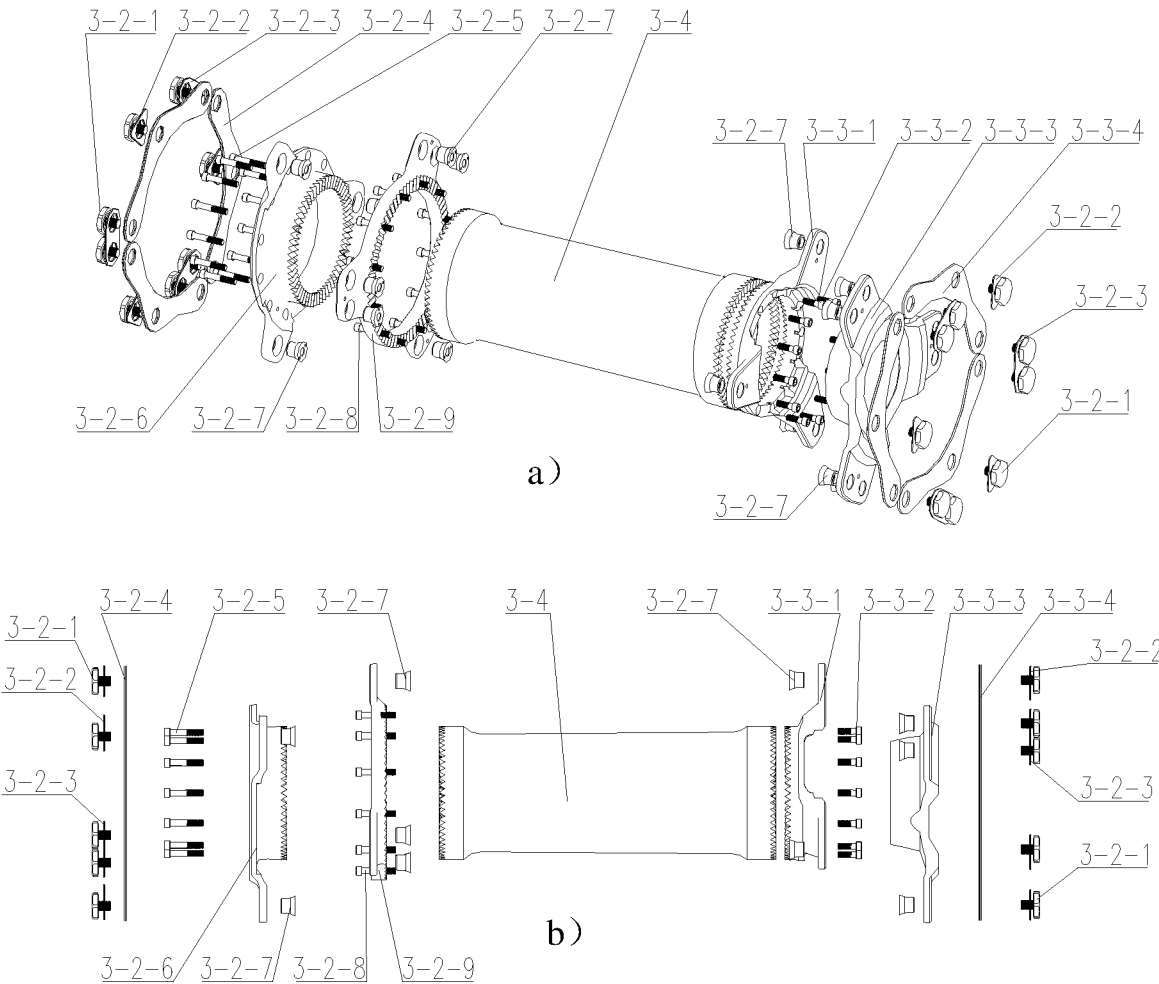


图 5

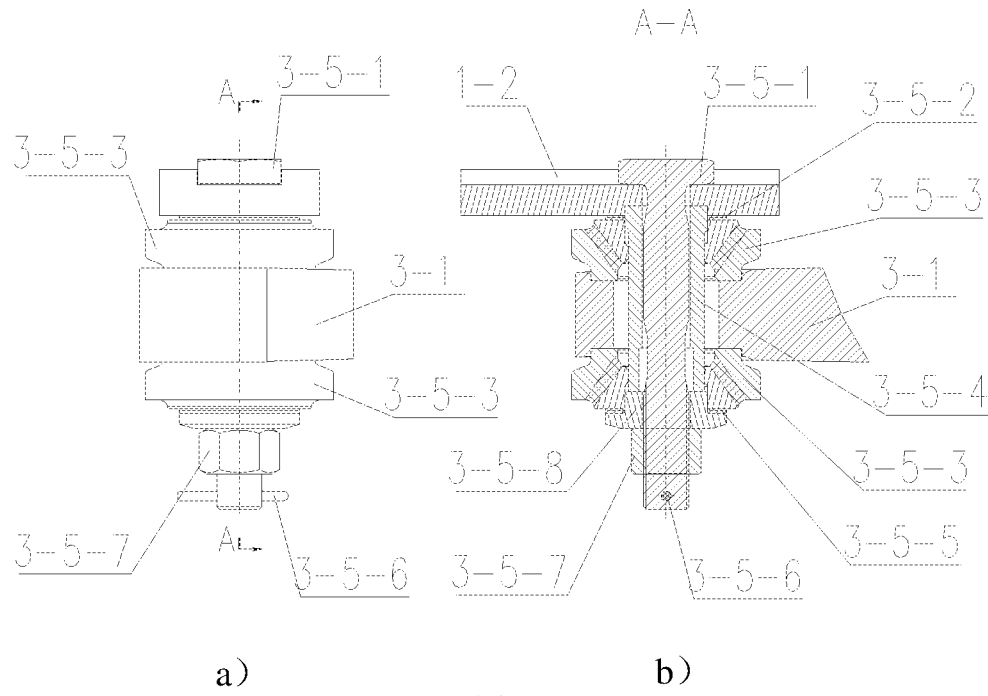


图 6

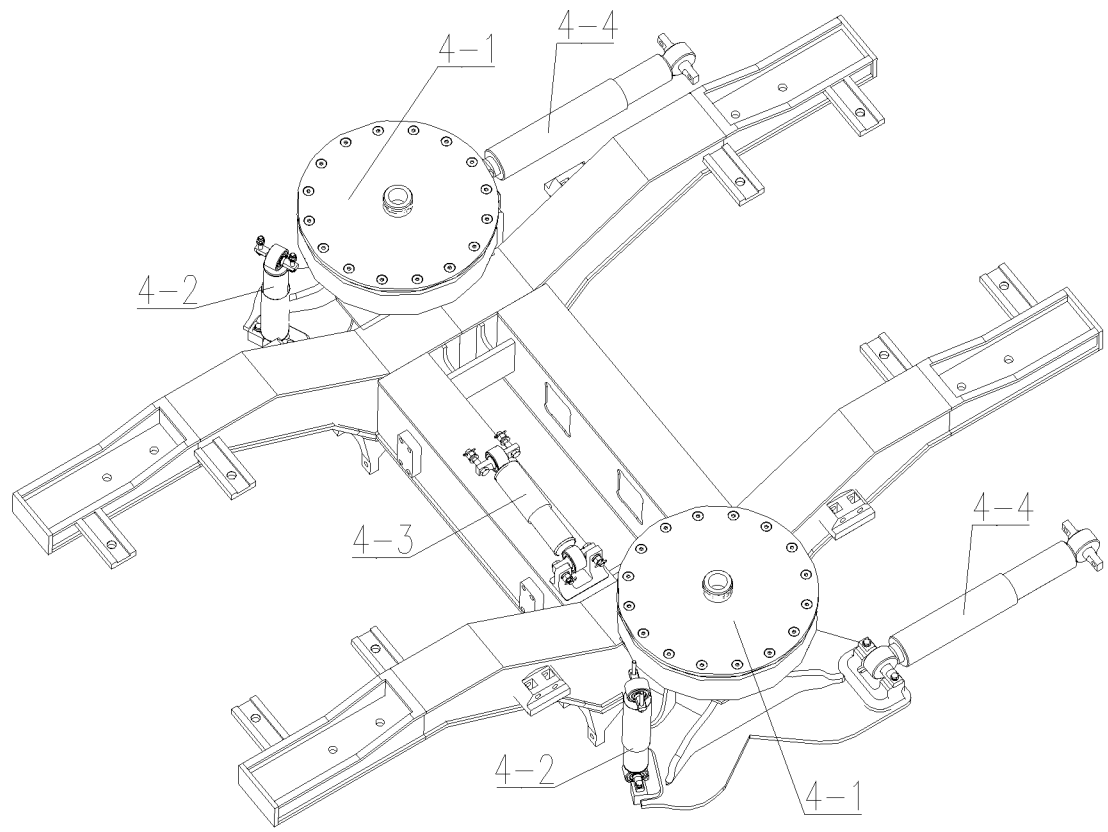


图 7

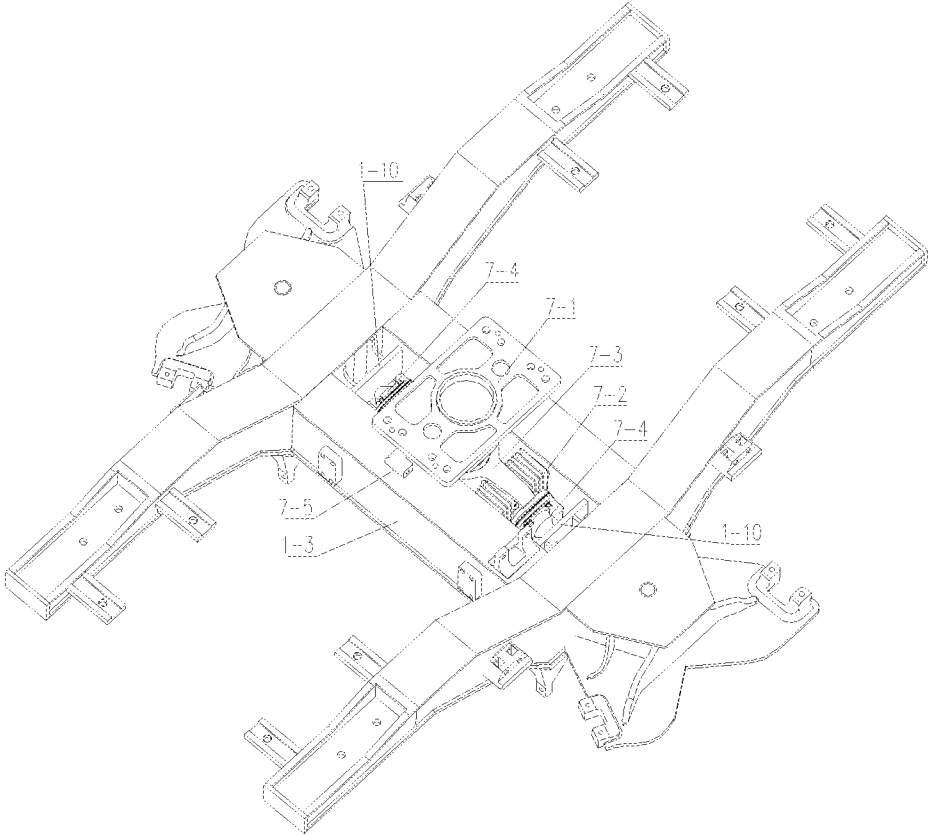


图 8

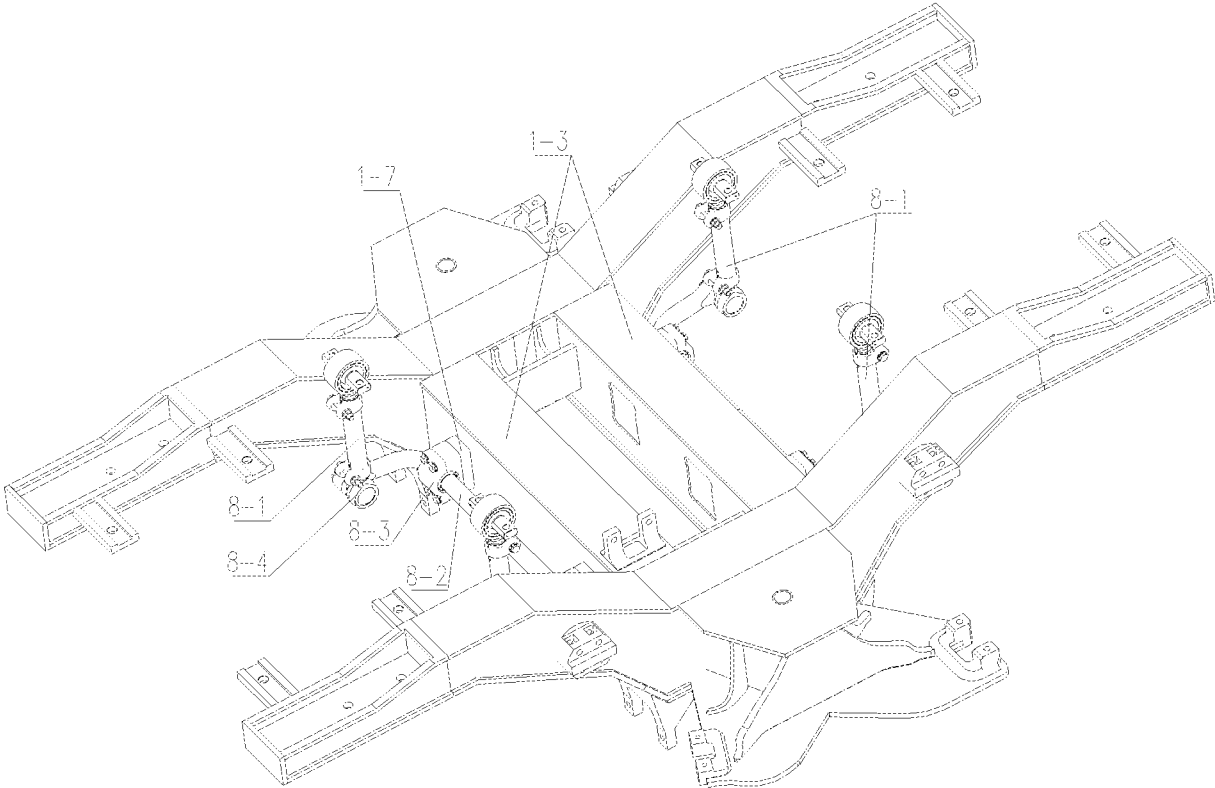


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/135313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B61F5/30(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)		
IPC:B61F, B61C, 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, VEN: 转向架, 联轴器, 叠片, 车轴, bogie, coupler, laminat+, stack, shaft		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115257825 A (CRRC ZHUZHOU LOCOMOTIVE CO., LTD.) 01 November 2022 (2022-11-01) description, pages 4-6, and figures 1-9	1-10
A	CN 108791325 A (CRRC ZHUZHOU LOCOMOTIVE CO., LTD.) 13 November 2018 (2018-11-13) description, pages 3-5, and figures 1-7	1-10
A	CN 110962873 A (CRRC DATONG CO., LTD.) 07 April 2020 (2020-04-07) entire document	1-10
A	CN 108016212 A (CRRC DATONG CO., LTD.) 11 May 2018 (2018-05-11) entire document	1-10
A	KR 102304283 B1 (SUNG SHIN ROLLING STOCK TECHNOLOGY LIMITED) 24 September 2021 (2021-09-24) entire 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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
17 April 2023		05 May 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/135313

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115257825	A	01 November 2022	None			
CN	108791325	A	13 November 2018	DE	112018007762	T5	11 March 2021
				US	2022009528	A1	13 January 2022
				WO	2020019581	A1	30 January 2020
CN	110962873	A	07 April 2020	None			
CN	108016212	A	11 May 2018	None			
KR	102304283	B1	24 September 2021	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/135313

A. 主题的分类

B61F5/30(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)

IPC:B61F, B61C, 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, VEN: 转向架, 联轴器, 叠片, 车轴, bogie, coupler, laminat+, stack, shaft

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 115257825 A (中车株洲电力机车有限公司) 2022年11月1日 (2022 - 11 - 01) 说明书第4-6页, 附图1-9	1-10
A	CN 108791325 A (中车株洲电力机车有限公司) 2018年11月13日 (2018 - 11 - 13) 说明书第3-5页, 附图1-7	1-10
A	CN 110962873 A (中车大同电力机车有限公司) 2020年4月7日 (2020 - 04 - 07) 全文	1-10
A	CN 108016212 A (中车大同电力机车有限公司) 2018年5月11日 (2018 - 05 - 11) 全文	1-10
A	KR 102304283 B1 (SUNG SHIN ROLLING STOCK TECH LIMITED) 2021年9月24日 (2021 - 09 - 24) 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
“D” 申请人在国际申请中引证的文件
“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

2023年4月17日

国际检索报告邮寄日期

2023年5月5日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

张凯

电话号码 (+86) 010-62085196

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/135313

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	115257825	A	2022年11月1日	无			
CN	108791325	A	2018年11月13日	DE	112018007762	T5	2021年3月11日
				US	2022009528	A1	2022年1月13日
				WO	2020019581	A1	2020年1月30日
CN	110962873	A	2020年4月7日	无			
CN	108016212	A	2018年5月11日	无			
KR	102304283	B1	2021年9月24日	无			