

(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
2020 年 6 月 11 日 (11.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/113602 A1

(51) 国际专利分类号:
B60L 9/30 (2006.01) **B60L 3/00** (2019.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/120148

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 10 日 (10.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811482748.4 2018 年 12 月 5 日 (05.12.2018) CN
201822038028.0 2018 年 12 月 5 日 (05.12.2018) CN

(71) 申请人: 中车长春轨道客车股份有限公司 (CRRC CHANGCHUN RAILWAY VEHICLES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国吉林省长春市长客路 2001, Jilin 130000 (CN)。

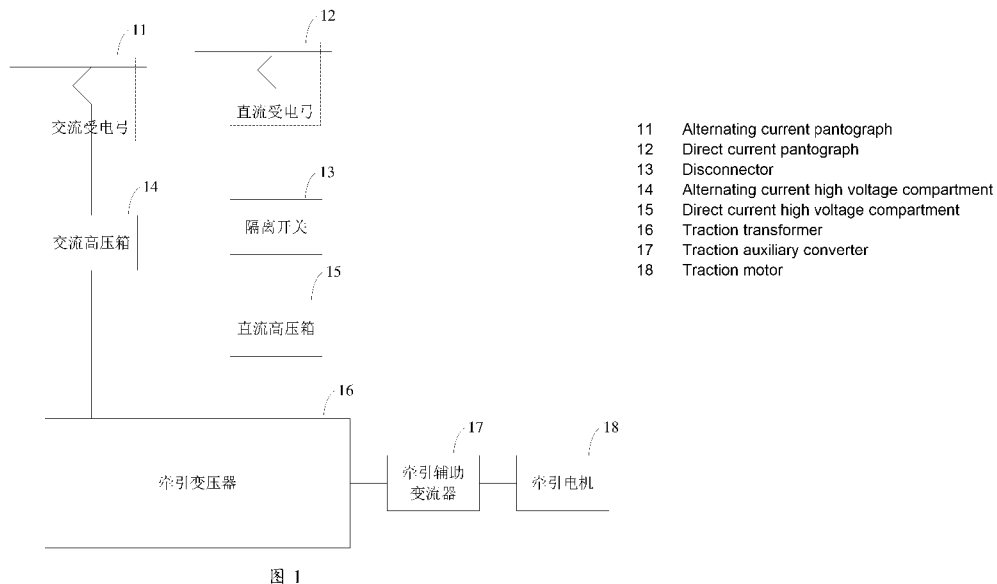
(72) 发明人: 徐萌 (XU, Meng); 中国吉林省长春市长客路 2001, Jilin 130000 (CN)。哈大雷 (HA, Dalei); 中国吉林省长春市长客路 2001, Jilin 130000 (CN)。吕义 (LV, Yi); 中国吉林省长春市长客路 2001, Jilin 130000 (CN)。陈天宇 (CHEN, Tianyu); 中国吉林省长春市长客路 2001, Jilin 130000 (CN)。金文斌 (JIN, Wenbin); 中国吉林省长春市长客路 2001, Jilin 130000 (CN)。

(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,

(54) Title: POWER CAR TRACTION SYSTEM SUPPORTING MULTIPLE POWER SUPPLY MODES

(54) 发明名称: 一种多制式供电的动车牵引系统



(57) Abstract: Provided in an embodiment of the present invention is a power car traction system supporting multiple power supply modes, comprising: an alternating current pantograph; a direct current pantograph; a disconnector; an alternating current high voltage compartment; a direct current high voltage compartment; a traction transformer; a traction auxiliary converter; and a traction motor. The alternating current high voltage compartment is connected to the alternating current pantograph. The disconnector is connected to the direct current pantograph. The direct current high voltage compartment is connected to the disconnector. The traction transformer

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, 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))。

is connected to the alternating current high voltage compartment and the direct current high voltage compartment. A primary side of the traction transformer is connected to a ground device. A current transformer is provided at each of the primary side and a grounding end of the traction transformer. The traction auxiliary converter has an input end connected to the traction transformer and an output end connected to the traction motor. The solution of the present invention can realize an alternating current power supply mode and a direct current power supply mode, thereby enhancing applicability of a power car. Moreover, a secondary side winding of the traction transformer can serve as a smoothing reactor, thereby reducing the space occupied by a circuit, and increasing economic benefits.

(57) 摘要: 本发明实施例提供了一种多制式供电的动车牵引系统, 包括: 交流受电弓、直流受电弓、隔离开关、交流高压箱、直流高压箱、牵引变压器、牵引辅助变流器以及牵引电机。其中, 交流高压箱与交流受电弓相连, 隔离开关与直流受电弓相连, 直流高压箱与隔离开关相连。牵引变压器与交流高压箱以及直流高压箱相连, 牵引变压器的原边与接地装置相连, 且牵引变压器的原边以及接地端设置有电流互感器。牵引辅助变流器的输入端与牵引变压器相连, 输出端与牵引电机相连。可见, 方案既能实现交流制式供电, 又能实现直流制式供电, 提高动车组的多样性。除此, 还可以将牵引变压器的二次侧绕组作为平波电抗, 节省电路占用空间, 提高经济性能。

一种多制式供电的动车牵引系统

本申请要求于 2018 年 12 月 5 日提交中国专利局、申请号为 201811482748.4、发明名称为“一种多制式供电的动车牵引系统”以及申请号为 201822038028.0、实用新型名称为“一种多制式供电的动车牵引系统”的国内申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及动车技术领域，具体涉及一种多制式供电的动车牵引系统。

背景技术

10 目前，动车组牵引系统只具有一种供电制式，例如，采用25kV供电制式，经过动车组上的牵引变压器进行电压变换，然后将变换后的电压输入牵引变流器，经过整流、逆变，输出至牵引电机，进而实现为牵引电机的供电。

然而随着动车组的快速发展，单一的供电制式限制了动车组的多样性，
15 因此，如何提供一种多制式供电的动车牵引系统，提高动车组的多样性，是本领域技术人员亟待解决的一大技术难题。

发明内容

有鉴于此，本发明实施例提供了一种多制式供电的动车牵引系统，能够提高动车组的多样性。

为实现上述目的，本发明实施例提供如下技术方案：

一种多制式供电的动车牵引系统，包括：交流受电弓、直流受电弓、隔离开关、交流高压箱、直流高压箱、牵引变压器、牵引辅助变流器以及牵引电机，

25 所述交流高压箱与所述交流受电弓相连，用于检测流经所述交流受电弓的第一电压以及第一电流是否为交流供电参数，如果否，断开所述交流高压箱与所述交流受电弓；

所述隔离开关与所述直流受电弓相连，用于判断所述直流受电弓上的电压制式是否为非直流制式时，如果是，断开所述隔离开关与所述直流受

电弓；

所述直流高压箱与所述隔离开关相连，用于检测流经所述隔离开关的第二电压以及第二电流是否为直流供电参数，如果否，断开所述直流高压箱与所述隔离开关；

- 5 所述牵引变压器与所述交流高压箱以及所述直流高压箱相连，所述牵引变压器的原边与接地装置相连，且所述牵引变压器的原边以及接地端设置有电流互感器；

所述牵引辅助变流器的输入端与所述牵引变压器相连，输出端与所述牵引电机相连。

- 10 可选的，所述隔离开关包括：过流检测装置以及过流保护装置，
所述过流检测装置与所述直流受电弓相连，用于检测所述直流受电弓上的所述第一电流是否高于第一电流阈值，如果是，发送报警信息；
所述过流保护装置与所述过流检测装置相连，用于基于所述报警信息，断开所述过流保护装置以及所述过流检测装置。

- 15 可选的，还包括：警报装置，
所述警报装置与所述隔离开关相连，基于所述报警信息，发出警报。
可选的，所述直流高压箱包括：直流电压传感器、直流电流传感器以及直流断路器，

- 20 所述直流电压传感器与所述隔离开关相连，用于检测流经所述隔离开关的第二电压是否符合直流电压要求，如果否，发送直流电压预警信号；
所述直流电流传感器与所述隔离开关以及所述直流电压传感器均相连，用于检测流经所述隔离开关的第二电流是否符合直流电流要求，如果否，发送直流电流预警信号；

- 25 所述直流断路器与所述直流电流传感器相连，用于基于所述直流电压预警信号和/或所述直流电流预警信号，断开所述直流高压箱与所述隔离开关。

可选的，所述交流高压箱包括：交流电压互感器、交流电流互感器以及交流断路器，

所述交流电压互感器与所述交流受电弓相连，用于检测流经所述交流

受电弓的所述第一电压是否符合交流电压要求，如果否，发送交流电压预警信号；

所述交流电流互感器与所述交流受电弓以及所述交流电压互感器均相连，用于检测流经所述交流受电弓的所述第一电流是否符合交流电流要求，

5 如果否，发送交流电流预警信号；

所述交流断路器与所述交流电流互感器相连，用于基于所述交流电压预警信号和/或所述交流电流预警信号，断开所述交流高压箱与所述交流受电弓。

可选的，所述过流保护装置包括直流避雷器。

10 可选的，还包括：提醒装置，

所述提醒装置与所述隔离开关相连，基于所述报警信息的类型，发出提醒信号。

可选的，所述交流受电弓为交流 25KV 受电弓，所述直流受电弓为直流 750V 受电弓、直流 1.5KV 受电弓或直流 3KV 受电弓。

15 基于上述技术方案，本发明实施例提供了一种多制式供电的动车牵引系统，包括：交流受电弓、直流受电弓、隔离开关、交流高压箱、直流高压箱、牵引变压器、牵引辅助变流器以及牵引电机。其中，所述交流高压箱与所述交流受电弓相连，用于检测流经所述交流受电弓的第一电压以及第一电流是否为交流供电参数，如果否，断开所述交流高压箱与所述交流

20 受电弓。所述隔离开关与所述直流受电弓相连，用于判断所述直流受电弓上的电压制式是否为非直流制式时，如果是，断开所述隔离开关与所述直流受电弓。所述直流高压箱与所述隔离开关相连，用于检测流经所述隔离开关的第二电压以及第二电流是否为直流供电参数，如果否，断开所述直流高压箱与所述隔离开关。所述牵引变压器与所述交流高压箱以及所述直

25 流高压箱相连，所述牵引变压器的原边与接地装置相连，且所述牵引变压器的原边以及接地端设置有电流互感器。所述牵引辅助变流器的输入端与所述牵引变压器相连，输出端与所述牵引电机相连。可见，方案提供了一种多制式供电的动车牵引系统，提高动车组的多样性。除此，还可以将牵引变压器的二次侧绕组作为平波电抗，节省电路占用空间，提高经济性能。

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，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例，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，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

图1为本发明实施例提供的一种多制式供电的动车牵引系统的结构示意图；

图2为本实施例提供的一种隔离开关的具体实现结构的示意图；

10 图3为本实施例中提供的一种直流高压箱的具体实现结构的示意图；

图4为本实施例中提供的一种交流高压箱的具体实现结构的示意图；

图5为本实施例提供的一种多制式供电的动车牵引系统的结构示意图；

图6为本实施例提供的一种多制式供电的动车牵引系统的又一结构示意图；

15 图7为本实施例提供了一种多制式供电的动车牵引系统的具体电路图。

具体实施方式

发明人发现，当前的动车组牵引系统只具有一种供电制式，例如，采用25kV供电制式，经过动车组上的牵引变压器进行电压变换，然后将变换后的电压输入牵引变流器，经过整流、逆变，输出至牵引电机，进而实现为牵引电机的供电。

然而随着动车组的快速发展，单一的供电制式限制了动车组的多样性，对存在多种供电制式下的供电网络，无法满足跨供电制式运输的需求。

25 基于此，本实施例提供了一种多制式供电的动车牵引系统，请参阅图1，图1为本发明实施例提供的一种多制式供电的动车牵引系统的结构示意图。该多制式供电的动车牵引系统包括：交流受电弓11、直流受电弓12、隔离开关13、交流高压箱14、直流高压箱15、牵引变压器16、牵引辅助变流器17以及牵引电机18。

其中，所述交流高压箱与所述交流受电弓相连，用于检测流经所述交流受电弓的第一电压以及第一电流是否为交流供电参数，如果否，断开所述交流高压箱与所述交流受电弓。

5 所述隔离开关与所述直流受电弓相连，用于判断所述直流受电弓上的电压制式是否为非直流制式时，如果是，断开所述隔离开关与所述直流受电弓。

所述直流高压箱与所述隔离开关相连，用于检测流经所述隔离开关的第二电压以及第二电流是否为直流供电参数，如果否，断开所述直流高压箱与所述隔离开关。

10 所述牵引变压器与所述交流高压箱以及所述直流高压箱相连，所述牵引变压器的原边与接地装置相连，且所述牵引变压器的原边以及接地端设置有电流互感器。

所述牵引辅助变流器的输入端与所述牵引变压器相连，输出端与所述牵引电机相连。

15 具体的，受电弓是为包括高铁、动车在内的电力牵引机车从供电接触网中取得电能的电气设备，通常安装在机车或动车车顶上。受电弓可分单臂弓和双臂弓两种，均由滑板、上框架、下臂杆（双臂弓用下框架）、底架、升弓弹簧、传动气缸、支持绝缘子等部件组成。

20 其中，直流受电弓用于从供电接触网中得到直流制式的供电。交流受电弓用于从供电接触网中得到交流制式的供电。在本实施例中，同时具有交流受电弓以及直流受电弓，使得本动车牵引系统具有能够进行多制式供电。

25 需要说明的是，在本实施例中，交流受电弓以及直流受电弓可以一前一后设置，还可以设置在同一水平线上，此处并不做具体限定，根据实际情况可以随意设置。

其中，所述交流受电弓可以为交流 25KV 受电弓，所述直流受电弓可以为直流 750V 受电弓、直流 1.5KV 受电弓或直流 3KV 受电弓。具体的，在交流制式上通常均使用交流 25KV 的供电，在直流制式上通常使用直流 750V 受电弓、直流 1.5KV 受电弓、直流 3KV 受电弓以及交流 25KV 受电

弓。其中，不同电压代表着受电弓能够长时间承受相应的供电电压。

隔离开关与直流受电弓相连，用于判断是否流入了非直流制式的供电，并在判定结果为是时，断开与直流电弓的连接。

5 如图 2 所示，本实施例中提供了一种隔离开关的具体实现结构，所述隔离开关包括：过流检测装置 21 以及过流保护装置 22。

其中，所述过流检测装置与所述直流受电弓相连，用于检测所述直流受电弓上的所述第一电流是否高于第一电流阈值，如果是，发送报警信息。

10 所述过流保护装置与所述过流检测装置相连，用于基于所述报警信息，断开所述过流保护装置以及所述过流检测装置。

示意性的，过流检测装置与直流受电弓相连，用于检测流经的电流是否超过预设范围，若超过，则发送过流警报信号。过流保护装置与过流检测装置相连，用于在接收到过流警报信号后断开与过流检测装置的连接。

15 包含过流检测装置和过流保护装置的隔离开关与直流受电弓相连，利用过流检测装置来判别从直流受电弓传来的电流是否超过原定的直流制式供电所提供的电流范围，并在检测到流经此处的电流超过该电流的预设范围时，发出过流警报信号，以利用过流保护装置在接收到该过流警报信号时自动断开与过流检测装置的连接。

20 当直流受电弓上引入了交流制式的供电时，交流制式的供电电流远大于直流制式的供电电流，因此可以通过进行过流检测，即可判断是否上错电。具体的，可承担该过流检测功能的元器件多种多样，可以灵活选择最为合适的元器件。过流保护装置可以采用诸如直流避雷器等类似元器件。

25 直流高压箱与隔离开关相连，用于检测流经的电压和电流是否符合直流供电要求，并在不符合直流供电要求时断开与隔离开关的连接。

交流高压箱与交流受电弓相连，用于检测流经的电压和电流是否符合交流供电要求，并在不符合交流供电要求时断开与交流受电弓的连接。

其中，直流高压箱与交流高压箱的主要作用是检测流经此处的电压和电流是否符合相应制式供电要求，并在不符合供电要求时断开与上一层的

连接。不符合要求即代表传输过来的电能异常，造成异常的原因可能有很多，例如中间某个元器件故障、上层供电异常等等，因为不符合要求的供电可能无法正常通过后续处理步骤，最终得到驱动列车前进的牵引力。

如图 3 所示，本实施例中提供了一种直流高压箱的具体实现结构，该
5 直流高压箱包括：直流电压传感器 31、直流电流传感器 32 以及直流断路器 33。

其中，所述直流电压传感器与所述隔离开关相连，用于检测流经所述隔离开关的第二电压是否符合直流电压要求，如果否，发送直流电压预警信号；

10 所述直流电流传感器与所述隔离开关以及所述直流电压传感器均相连，用于检测流经所述隔离开关的第二电流是否符合直流电流要求，如果否，发送直流电流预警信号；

所述直流断路器与所述直流电流传感器相连，用于基于所述直流电压预警信号和/或所述直流电流预警信号，断开所述直流高压箱与所述隔离开
15 关。

相应的，交流制式供电下对应的交流高压箱中包含的元器件与直流高压箱中的类似，只需将元器件都更换为交流标准的即可。如图 4 所示，所述交流高压箱包括：交流电压互感器 41、交流电流互感器 42 以及交流断
20 路器 43。

其中，所述交流电压互感器与所述交流受电弓相连，用于检测流经所述交流受电弓的所述第一电压是否符合交流电压要求，如果否，发送交流电压预警信号；

所述交流电流互感器与所述交流受电弓以及所述交流电压互感器均相
25 连，用于检测流经所述交流受电弓的所述第一电流是否符合交流电流要求，如果否，发送交流电流预警信号；

所述交流断路器与所述交流电流互感器相连，用于基于所述交流电压预警信号和/或所述交流电流预警信号，断开所述交流高压箱与所述交流受电弓。

牵引变压器与交流电压箱相连，牵引变流器原边经接地装置由钢轨回流至变电站，用于降低传输来的交流制式的供电电压。在牵引变压器原边及接地端均设置有电流互感器，用于牵引变压器的差动保护。

5 直流模式下，利用牵引变压器的牵引绕组作平波电抗，有效减少机车的重量，节省设备布置空间，通过变流器内部多级转换开关实现。

牵引辅助变流器其输入端与牵引变压器相连、输出端与牵引电机相连，用于对牵引变压器传输来的供电进行辅助变流处理，得到牵引电机使用的
10 牵引电压。

牵引电机，用于将牵引电压转换为相应的牵引力。

可见，方案提供了一种多制式供电的动车牵引系统，提高动车组的多样性。除此，还可以将牵引变压器的二次侧绕组作为平波电抗，节省电路
15 占用空间，提高经济性能。

在上述实施例的基础上，如图 5 所示，本实施例提供了多制式供电的动车牵引系统，还包括：警报装置 51。

其中，所述警报装置与所述隔离开关相连，基于所述报警信息，发出
20 警报。

即，可以将该过流警报信号传给列车司机室，以使列车驾驶人员在接收到该过流警报信号后及时更改供电制式，从源头及时改变错误的供电制式，以使直流受电弓不长时间的承受交流制式的高压供电，能够提升元器件的使用寿命。

25

在上述实施例的基础上，如图 6 所示，本实施例提供了多制式供电的动车牵引系统，还包括：提醒装置 61。

其中，所述提醒装置与所述隔离开关相连，基于所述报警信息的类型，发出提醒信号。

即,由该提醒装置根据接收到的警报信号的种类发出不同的提醒信号,更加方便驾驶人员的判断,以避免分心出现驾驶错误。

具体的,如图7所示,本实施例提供了一种多制式供电的动车牵引系统的具体电路图。

5

综上,本发明实施例提供了一种多制式供电的动车牵引系统,包括:交流受电弓、直流受电弓、隔离开关、交流高压箱、直流高压箱、牵引变压器、牵引辅助变流器以及牵引电机。其中,所述交流高压箱与所述交流受电弓相连,用于检测流经所述交流受电弓的第一电压以及第一电流是否为交流供电参数,如果否,断开所述交流高压箱与所述交流受电弓。所述
10 隔离开关与所述直流受电弓相连,用于判断所述直流受电弓上的电压制式是否为非直流制式时,如果是,断开所述隔离开关与所述直流受电弓。所述直流高压箱与所述隔离开关相连,用于检测流经所述隔离开关的第二电压以及第二电流是否为直流供电参数,如果否,断开所述直流高压箱与所
15 述隔离开关。所述牵引变压器与所述交流高压箱以及所述直流高压箱相连,所述牵引变压器的原边与接地装置相连,且所述牵引变压器的原边以及接地端设置有电流互感器。所述牵引辅助变流器的输入端与所述牵引变压器相连,输出端与所述牵引电机相连。可见,方案提供了一种多制式供电的动车牵引系统,提高动车组的多样性。除此,还可以将牵引变压器的二次
20 侧绕组作为平波电抗,节省电路占用空间,提高经济性能。

本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。
25

专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方

式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

5 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器（RAM）、内存、只读存储器（ROM）、电可编程 ROM、电可擦除可编程 ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

10 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求

1、一种多制式供电的动车牵引系统，其特征在于，包括：交流受电弓、直流受电弓、隔离开关、交流高压箱、直流高压箱、牵引变压器、牵引辅助变流器以及牵引电机，

5 所述交流高压箱与所述交流受电弓相连，用于检测流经所述交流受电弓的第一电压以及第一电流是否为交流供电参数，如果否，断开所述交流高压箱与所述交流受电弓；

 所述隔离开关与所述直流受电弓相连，用于判断所述直流受电弓上的电压制式是否为非直流制式时，如果是，断开所述隔离开关与所述直流受
10 电弓；

 所述直流高压箱与所述隔离开关相连，用于检测流经所述隔离开关的第二电压以及第二电流是否为直流供电参数，如果否，断开所述直流高压箱与所述隔离开关；

 所述牵引变压器与所述交流高压箱以及所述直流高压箱相连，所述牵引
15 变压器的原边与接地装置相连，且所述牵引变压器的原边以及接地端设置有电流互感器；

 所述牵引辅助变流器的输入端与所述牵引变压器相连，输出端与所述牵引电机相连。

2、根据权利要求1所述的多制式供电的动车牵引系统，其特征在于，
20 所述隔离开关包括：过流检测装置以及过流保护装置，

 所述过流检测装置与所述直流受电弓相连，用于检测所述直流受电弓上的所述第一电流是否高于第一电流阈值，如果是，发送报警信息；

 所述过流保护装置与所述过流检测装置相连，用于基于所述报警信息，断开所述过流保护装置以及所述过流检测装置。

25 3、根据权利要求2所述的多制式供电的动车牵引系统，其特征在于，还包括：警报装置，

 所述警报装置与所述隔离开关相连，基于所述报警信息，发出警报。

4、根据权利要求1所述的多制式供电的动车牵引系统，其特征在于，所述直流高压箱包括：直流电压传感器、直流电流传感器以及直流断路器，

所述直流电压传感器与所述隔离开关相连，用于检测流经所述隔离开关的第二电压是否符合直流电压要求，如果否，发送直流电压预警信号；

所述直流电流传感器与所述隔离开关以及所述直流电压传感器均相连，用于检测流经所述隔离开关的第二电流是否符合直流电流要求，如果
5 否，发送直流电流预警信号；

所述直流断路器与所述直流电流传感器相连，用于基于所述直流电压预警信号和/或所述直流电流预警信号，断开所述直流高压箱与所述隔离开关。

5、根据权利要求 1 所述的多制式供电的动车牵引系统，其特征在于，
10 所述交流高压箱包括：交流电压互感器、交流电流互感器以及交流断路器，

所述交流电压互感器与所述交流受电弓相连，用于检测流经所述交流受电弓的所述第一电压是否符合交流电压要求，如果否，发送交流电压预警信号；

所述交流电流互感器与所述交流受电弓以及所述交流电压互感器均相连，用于检测流经所述交流受电弓的所述第一电流是否符合交流电流要求，
15 如果否，发送交流电流预警信号；

所述交流断路器与所述交流电流互感器相连，用于基于所述交流电压预警信号和/或所述交流电流预警信号，断开所述交流高压箱与所述交流受电弓。

20 6、根据权利要求 2 所述的多制式供电的动车牵引系统，其特征在于，所述过流保护装置包括直流避雷器。

7、根据权利要求 2 所述的多制式供电的动车牵引系统，其特征在于，还包括：提醒装置，

所述提醒装置与所述隔离开关相连，基于所述报警信息的类型，发出
25 提醒信号。

8、根据权利要求 1 所述的多制式供电的动车牵引系统，其特征在于，所述交流受电弓为交流 25KV 受电弓，所述直流受电弓为直流 750V 受电弓、直流 1.5KV 受电弓或直流 3KV 受电弓。

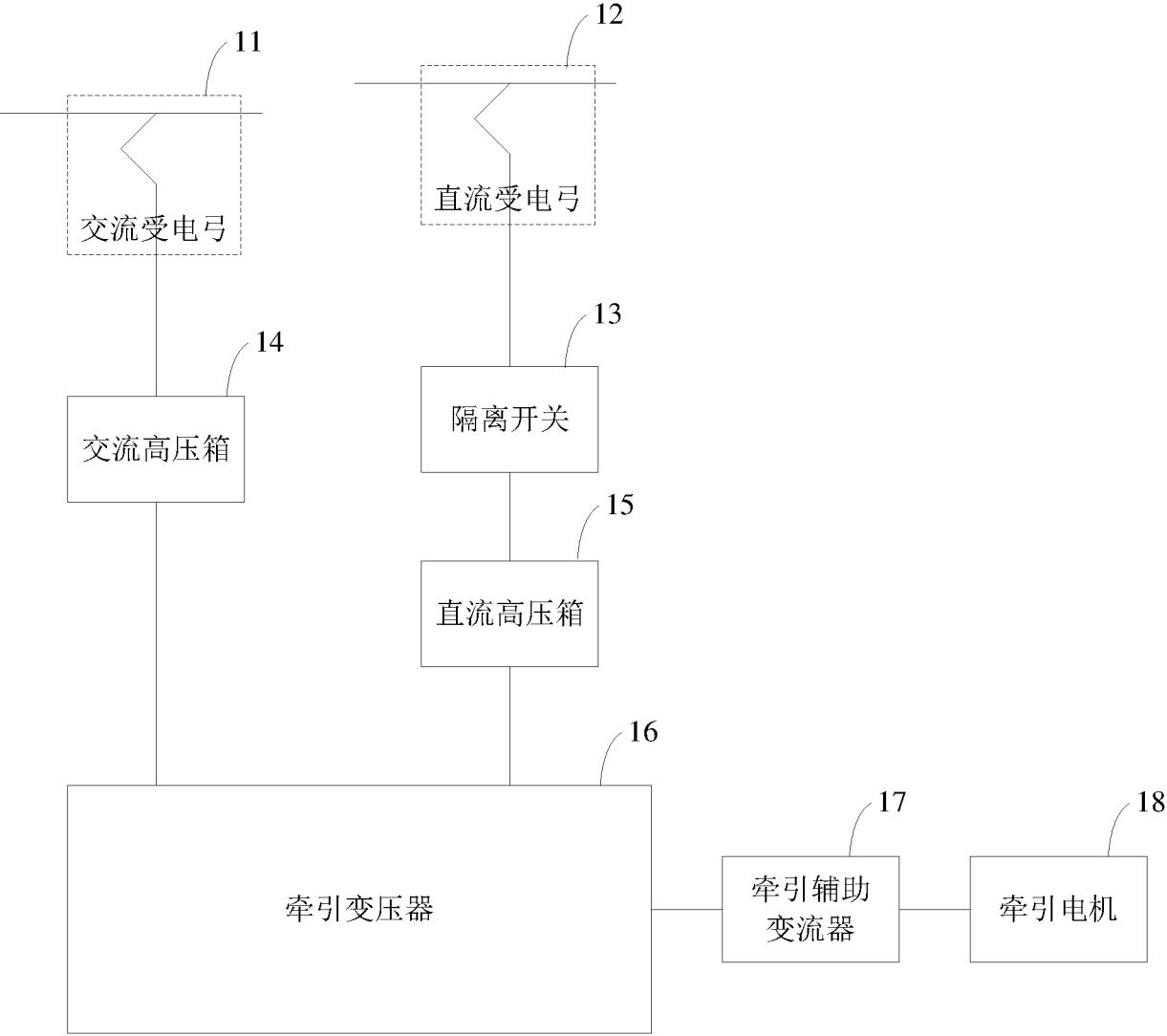


图 1

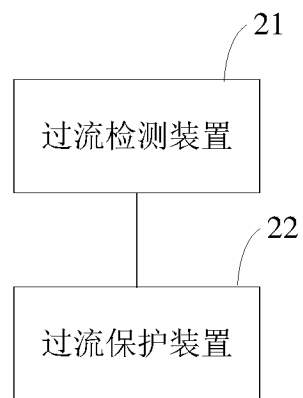


图 2

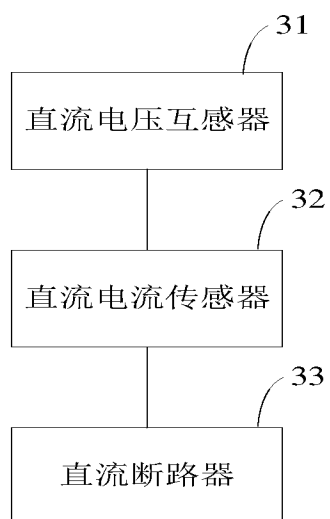


图 3

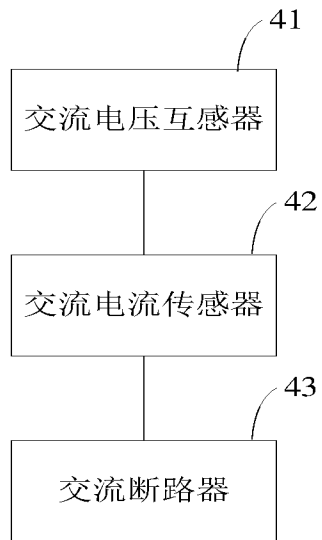


图 4

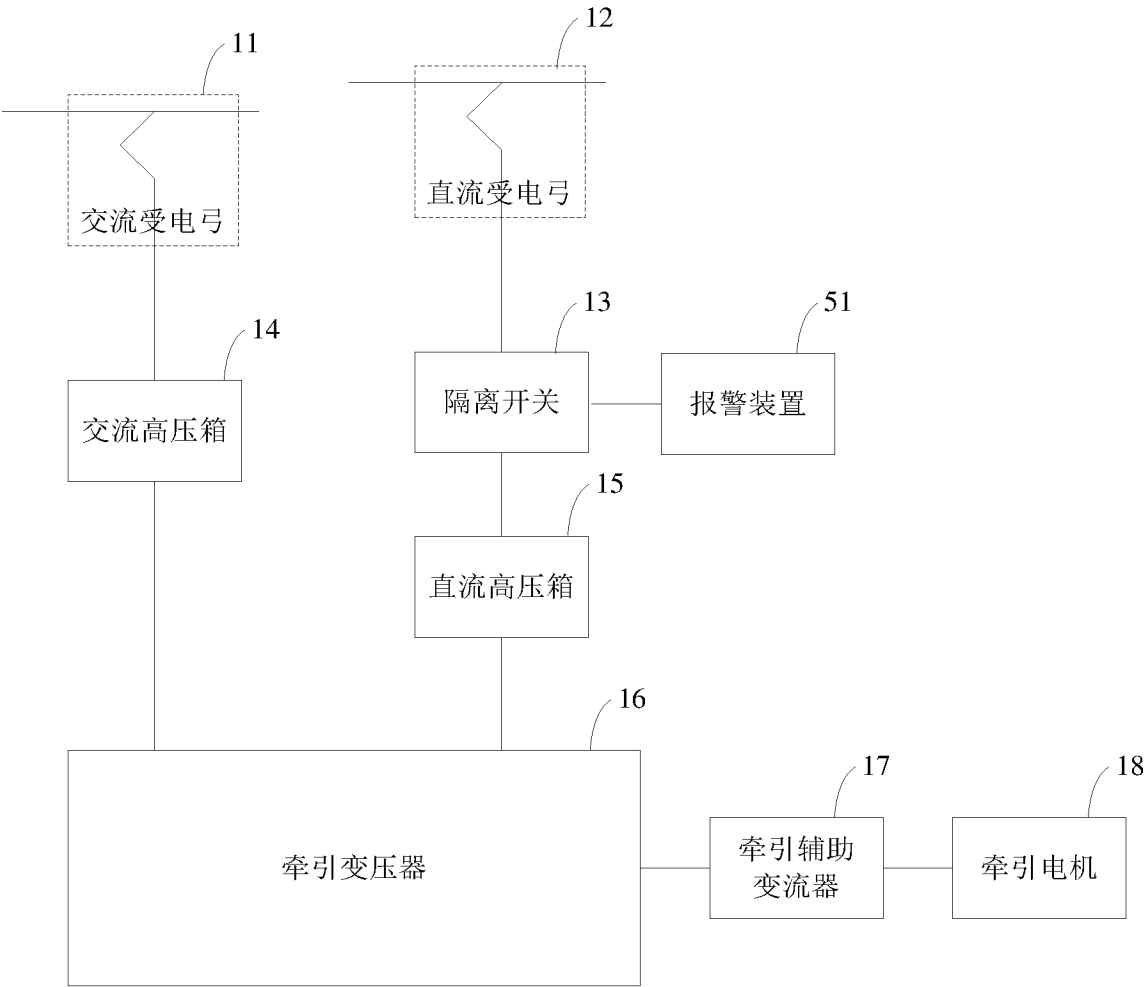


图 5

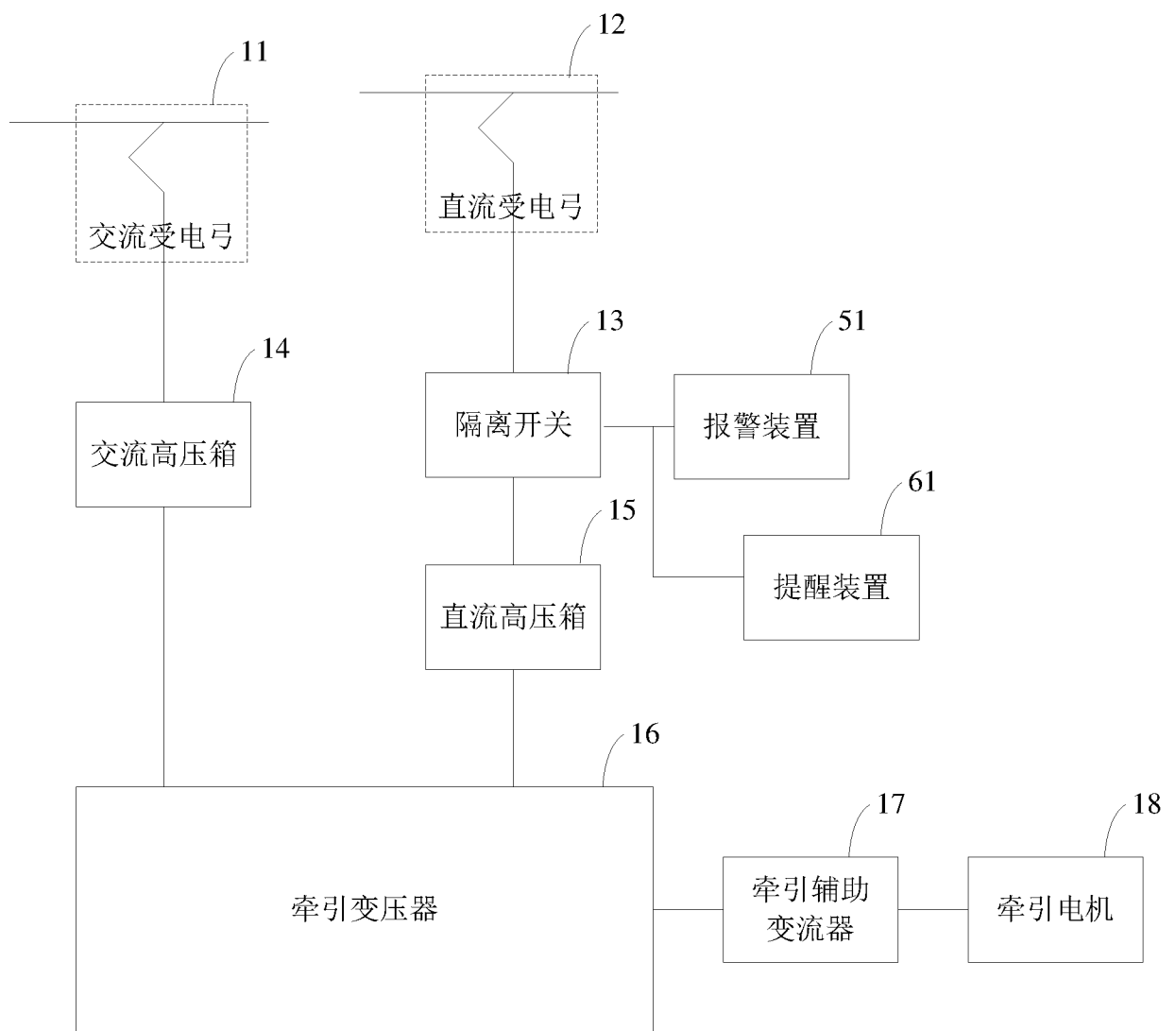


图 6

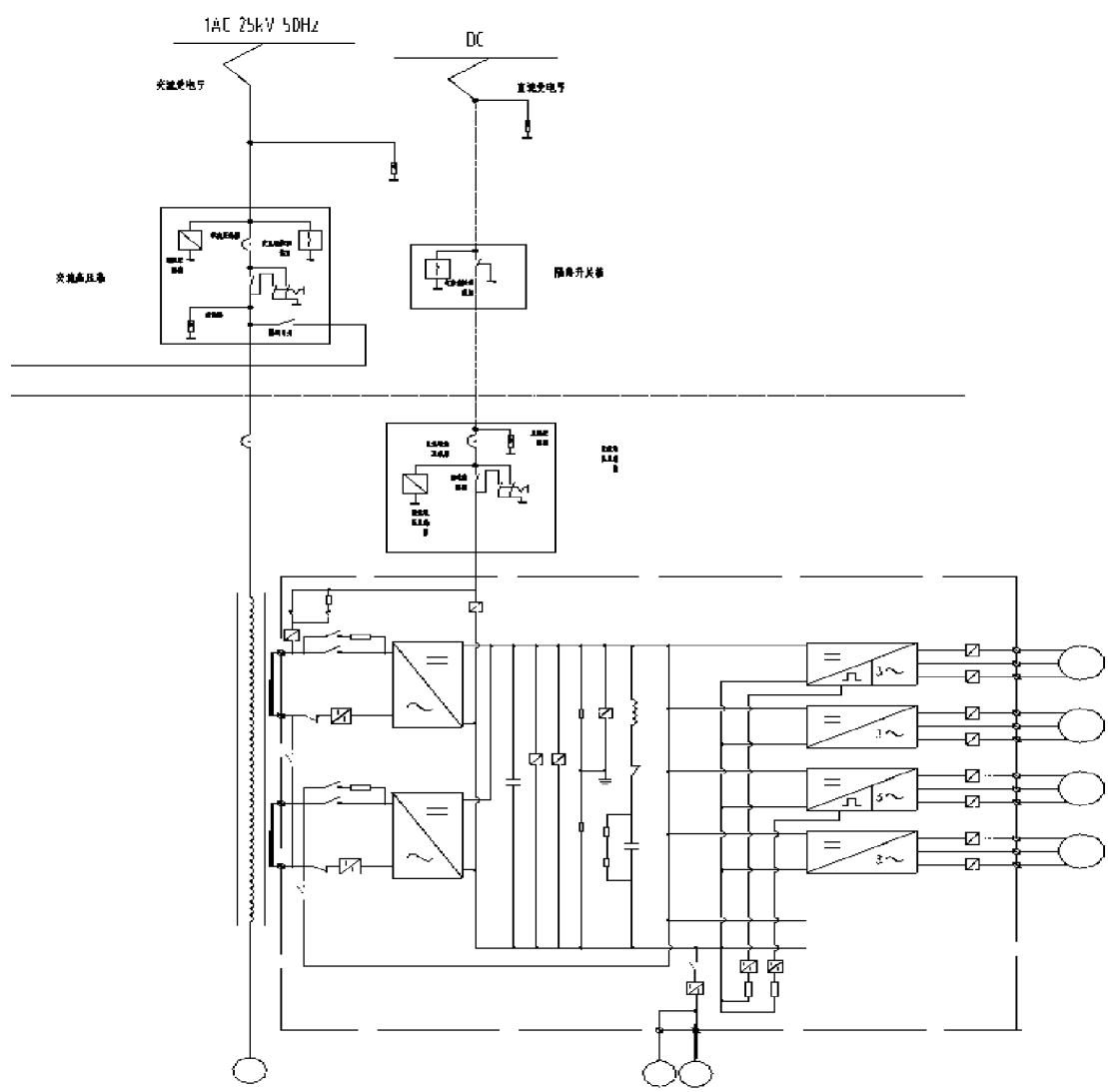


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/120148

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 9/30(2006.01)i; B60L 3/00(2019.01)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)

B60L

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, CNTXT; 动车, 高铁, 电力 S 车, 多制式, 受电弓, 直流, 隔离, 双制式, 交流 VEN, WOTXT, USTXT, EPTXT:
car, electric, multi d mode, pantograph, separat+, AC, DC**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 109318720 A (CRRC CHANGCHUN RAILWAY VEHICLES CO., LTD.) 12 February 2019 (2019-02-12) description, paragraphs [0037]-[0069], and figure 1	1, 2, 4, 6-8
Y	CN 104648170 A (ZHUZHOU CSR TIMES ELECTRIC CO., LTD.) 27 May 2015 (2015-05-27) description, paragraphs [0015]-[0025], and figure 1	1-8
Y	CN 108656955 A (CRRC TANGSHAN CO., LTD.) 16 October 2018 (2018-10-16) description, paragraphs [0054]-[0096], and figures 1-7	1-8
A	CN 1176524 A (GEC ALSTHOM TRANSPORT SA) 18 March 1998 (1998-03-18) entire document	1-8
A	CN 102139643 A (ALSTOM TRANSPORT SA) 03 August 2011 (2011-08-03) entire document	1-8
A	EP 0811522 A2 (GEC ALSTHOM TRANSPORT SA) 10 December 1997 (1997-12-10) entire document	1-8
A	EP 0698519 A1 (TOSHIBA K. K.) 28 February 1996 (1996-02-28) entire document	1-8



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

12 July 2019

Date of mailing of the international search report

02 August 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/120148

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109318720	A	12 February 2019	WO	2019114039	A1	20 June 2019
				RU	2679314	C1	07 February 2019
CN	104648170	A	27 May 2015	CN	104648170	B	25 August 2017
CN	108656955	A	16 October 2018	None			
CN	1176524	A	18 March 1998	KR	100436534	B1	06 April 2005
				JP	3945867	B2	18 July 2007
				JP	H1094108	A	10 April 1998
				EP	0826550	B1	23 July 2003
				DE	69723629	D1	28 August 2003
				CA	2213856	C	13 January 2004
				FR	2752781	B1	02 October 1998
				CN	1100380	C	29 January 2003
				TW	343948	B	01 November 1998
				DK	0826550	T3	17 November 2003
				PT	826550	E	31 October 2003
				EP	0826550	A1	04 March 1998
				CA	2213856	A1	03 March 1998
				KR	19980024261	A	06 July 1998
				ES	2203769	T3	16 April 2004
				AU	699992	B2	17 December 1998
				PT	826550	T	31 October 2003
				DE	69723629	T2	15 April 2004
				US	5886889	A	23 March 1999
				AU	3609197	A	12 March 1998
				FR	2752781	A1	06 March 1998
				BR	9704588	A	29 December 1998
				RU	2175918	C2	20 November 2001
				AT	245551	T	15 August 2003
CN	102139643	A	03 August 2011	CN	102139643	B	16 March 2016
				RU	2011100151	A	20 July 2012
				RU	2546046	C2	10 April 2015
				FR	2954863	B1	28 November 2014
				EP	2340958	B1	07 June 2017
				ES	2639223	T3	25 October 2017
				FR	2954863	A1	01 July 2011
				EP	2340958	A1	06 July 2011
				IN	201004027	I4	23 December 2011
EP	0811522	A2	10 December 1997	KR	100436535	B1	16 July 2004
				FR	2749230	A1	05 December 1997
				CN	1167055	A	10 December 1997
				DE	69724872	D1	23 October 2003
				CA	2207989	A1	04 December 1997
				EP	0811522	A3	29 December 1997
				PT	811522	E	27 February 2004
				CN	1062221	C	21 February 2001
				TW	462140	B	01 November 2001
				PT	811522	T	27 February 2004
				KR	980006764	A	30 March 1998
				FR	2749230	B1	31 January 2003

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/120148

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
				US	6239999	B1	29 May 2001
				DE	69724872	T2	15 July 2004
				EP	0811522	B1	17 September 2003
				JP	3907271	B2	18 April 2007
				JP	H1070841	A	10 March 1998
				ES	2207709	T3	01 June 2004
				CA	2207989	C	25 May 2004
EP	0698519	A1	28 February 1996	EP	0698519	B1	03 March 1999
				DE	69508002	T2	21 October 1999
				KR	100206030	B1	01 July 1999
				JP	H0865811	A	08 March 1996
				US	5629592	A	13 May 1997
				DE	69508002	D1	08 April 1999
				KR	960007262	A	22 March 1996

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/120148

A. 主题的分类 B60L 9/30(2006.01)i; B60L 3/00(2019.01)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) B60L 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, CNTXT; 动车, 高铁, 电力 S 车, 多制式, 受电弓, 直流, 隔离, 双制式, 交流 VEN, WOTXT, USTXT, EPTXT: car, electric, multi d mode, pantograph, separat+, AC, DC		
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
E	CN 109318720 A (中车长春轨道客车股份有限公司) 2019年 2月 12日 (2019 - 02 - 12) 说明书第37-69段, 附图1	1-2、4、6-8
Y	CN 104648170 A (株洲南车时代电气股份有限公司) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 说明书第15-25段, 附图1	1-8
Y	CN 108656955 A (中车唐山机车车辆有限公司) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16) 说明书第54-96段, 附图1-7	1-8
A	CN 1176524 A (GEC阿尔斯托姆运输公司) 1998年 3月 18日 (1998 - 03 - 18) 全文	1-8
A	CN 102139643 A (阿尔斯通运输股份有限公司) 2011年 8月 3日 (2011 - 08 - 03) 全文	1-8
A	EP 0811522 A2 (GEC ALSTHOM TRANSPORT SA) 1997年 12月 10日 (1997 - 12 - 10) 全文	1-8
A	EP 0698519 A1 (TOSHIBA KK) 1996年 2月 28日 (1996 - 02 - 28) 全文	1-8
☐ 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 2019年 7月 12日		国际检索报告邮寄日期 2019年 8月 2日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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 胡春平 电话号码 86-(20)-28950706

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/120148

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	109318720	A	2019年 2月 12日	WO	2019114039	A1	2019年 6月 20日
				RU	2679314	C1	2019年 2月 7日
CN	104648170	A	2015年 5月 27日	CN	104648170	B	2017年 8月 25日
CN	108656955	A	2018年 10月 16日	无			
CN	1176524	A	1998年 3月 18日	KR	100436534	B1	2005年 4月 6日
				JP	3945867	B2	2007年 7月 18日
				JP	H1094108	A	1998年 4月 10日
				EP	0826550	B1	2003年 7月 23日
				DE	69723629	D1	2003年 8月 28日
				CA	2213856	C	2004年 1月 13日
				FR	2752781	B1	1998年 10月 2日
				CN	1100380	C	2003年 1月 29日
				TW	343948	B	1998年 11月 1日
				DK	0826550	T3	2003年 11月 17日
				PT	826550	E	2003年 10月 31日
				EP	0826550	A1	1998年 3月 4日
				CA	2213856	A1	1998年 3月 3日
				KR	19980024261	A	1998年 7月 6日
				ES	2203769	T3	2004年 4月 16日
				AU	699992	B2	1998年 12月 17日
				PT	826550	T	2003年 10月 31日
				DE	69723629	T2	2004年 4月 15日
				US	5886889	A	1999年 3月 23日
				AU	3609197	A	1998年 3月 12日
				FR	2752781	A1	1998年 3月 6日
				BR	9704588	A	1998年 12月 29日
				RU	2175918	C2	2001年 11月 20日
				AT	245551	T	2003年 8月 15日
CN	102139643	A	2011年 8月 3日	CN	102139643	B	2016年 3月 16日
				RU	2011100151	A	2012年 7月 20日
				RU	2546046	C2	2015年 4月 10日
				FR	2954863	B1	2014年 11月 28日
				EP	2340958	B1	2017年 6月 7日
				ES	2639223	T3	2017年 10月 25日
				FR	2954863	A1	2011年 7月 1日
				EP	2340958	A1	2011年 7月 6日
				IN	201004027	I4	2011年 12月 23日
EP	0811522	A2	1997年 12月 10日	KR	100436535	B1	2004年 7月 16日
				FR	2749230	A1	1997年 12月 5日
				CN	1167055	A	1997年 12月 10日
				DE	69724872	D1	2003年 10月 23日
				CA	2207989	A1	1997年 12月 4日
				EP	0811522	A3	1997年 12月 29日
				PT	811522	E	2004年 2月 27日
				CN	1062221	C	2001年 2月 21日
				TW	462140	B	2001年 11月 1日
				PT	811522	T	2004年 2月 27日
				KR	980006764	A	1998年 3月 30日
				FR	2749230	B1	2003年 1月 31日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/120148

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)	
				US	6239999	B1	2001年 5月 29日	
				DE	69724872	T2	2004年 7月 15日	
				EP	0811522	B1	2003年 9月 17日	
				JP	3907271	B2	2007年 4月 18日	
				JP	H1070841	A	1998年 3月 10日	
				ES	2207709	T3	2004年 6月 1日	
				CA	2207989	C	2004年 5月 25日	
EP	0698519	A1	1996年 2月 28日	EP	0698519	B1	1999年 3月 3日	
				DE	69508002	T2	1999年 10月 21日	
				KR	100206030	B1	1999年 7月 1日	
				JP	H0865811	A	1996年 3月 8日	
				US	5629592	A	1997年 5月 13日	
				DE	69508002	D1	1999年 4月 8日	
				KR	960007262	A	1996年 3月 22日	