

(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 8 月 6 日 (06.08.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/155802 A1

(51) 国际专利分类号:
B60M 3/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/120148

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 22 日 (22.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910086156.9 2019 年 1 月 29 日 (29.01.2019) 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)。

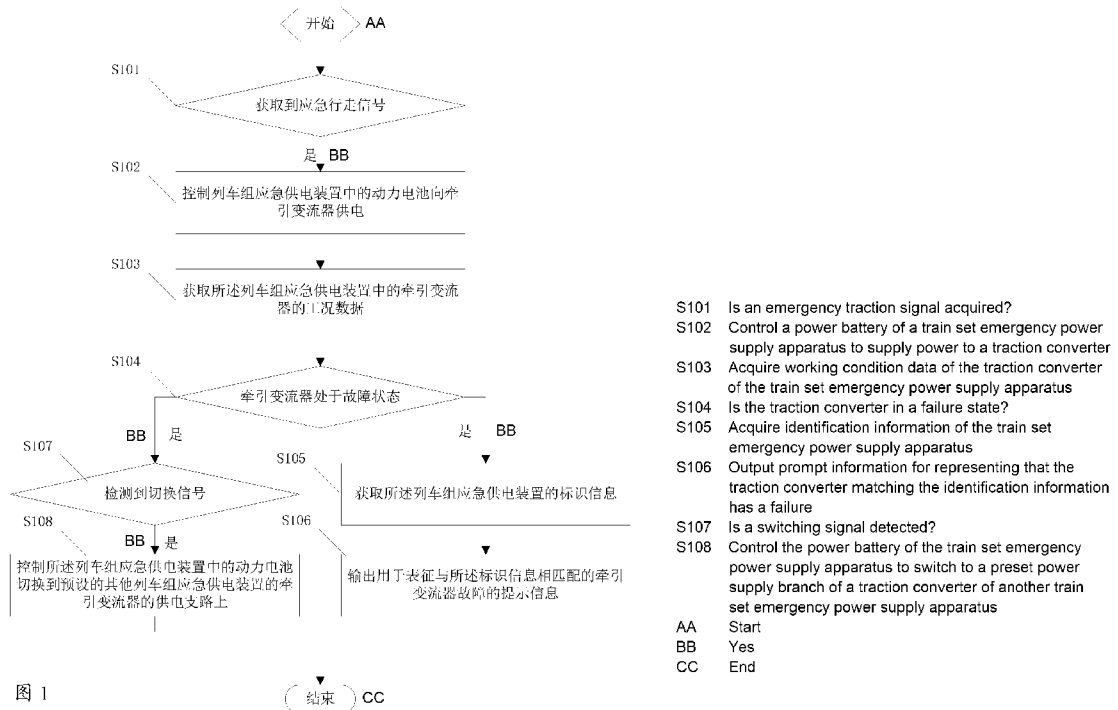
(72) 发明人: 沈迪 (SHEN, Di); 中国吉林省长春市长客路 2001, Jilin 130000 (CN)。 张国芹 (ZHANG, Guoqin); 中国吉林省长春市长客路 2001, Jilin 130000 (CN)。 金文斌 (JIN, Wenbin); 中国吉林省长春市长客路 2001, Jilin 130000 (CN)。 解峰 (XIE, Feng); 中国吉林省长春市长客路 2001, Jilin 130000 (CN)。 李小庆 (LI, Xiaoqing); 中国吉林省长春市长客路 2001, Jilin 130000 (CN)。

(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: TRAIN SET EMERGENCY POWER SUPPLY METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种列车组应急供电方法和系统



(57) Abstract: Disclosed is a train set emergency power supply method, applied to a train set emergency power supply apparatus. The method comprises: determining whether an emergency traction signal is acquired; when the emergency traction signal is acquired, starting an emergency traction mode, and controlling a power battery of a train set emergency power supply apparatus to supply power to a traction converter; acquiring working condition data of the traction converter of the train set emergency power supply apparatus; determining whether the traction converter is in a failure state on the basis of the working condition data; when the traction converter is in

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))。

the failure state, acquiring identification information of the train set emergency power supply apparatus; outputting prompt information for representing that the traction converter matching the identification information has a failure; and determining whether a switching signal is detected, and if so, controlling the power battery of the train set emergency power supply apparatus to switch to a preset power supply branch of a traction converter of another train set emergency power supply apparatus. When a traction converter of a train set emergency power supply apparatus has a failure, a power battery thereof can supply power to another traction converter. The present invention further relates to a train set emergency power supply system.

(57) 摘要: 一种列车组应急供电方法, 应用于列车组应急供电装置中, 包括: 判断是否获取到应急牵引信号; 当获取到应急牵引信号时启动应急牵引模式, 控制列车组应急供电装置中的动力电池向牵引变流器供电; 获取列车组应急供电装置中的牵引变流器的工况数据; 基于工况数据判断牵引变流器是否处于故障状态; 当牵引变流器处于故障状态时, 获取列车组应急供电装置的标识信息; 输出用于表征与标识信息相匹配的牵引变流器故障的提示信息; 判断是否检测到切换信号, 如果是, 控制列车组应急供电装置中的动力电池切换到预设的其他列车组应急供电装置的牵引变流器的供电支路上。实现了当列车组应急供电装置中的牵引变流器故障时, 其动力电池能够给其他牵引变流器供电。还涉及一种列车组应急供电系统。

一种列车组应急供电方法和系统

本申请要求于 2019 年 01 月 29 日提交中国专利局、申请号为 201910086156.9、发明名称为“一种列车组应急供电方法和系统”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。

5

技术领域

本发明涉及列车技术领域，具体涉及一种列车组应急供电方法和系统。

背景技术

- 10 现有技术中，高速列车通常采用牵引变流器由电网取电，通过驱动牵引电机将由电网获取到的能量转换为动能，以供列车行走，当电网断电时，如果列车存在行进需求，那么列车需要采用列车上装载的动力电池提供列车行走所需要的能量，通常，列车的每个车厢均会存在一组动力电池，由于动力电池储能有限，每个动力电池仅能够向一个固定的牵引变流器提供
- 15 动力，如果该牵引变流器出现故障时，该动力电池将处于闲置的状态，造成了能源的浪费。

发明内容

- 有鉴于此，本发明实施例提供一种列车组应急供电方法和系统，以实
- 20 现当列车组应急供电装置中的牵引变流器故障时，其动力电池能够给其他牵引变流器供电。

为实现上述目的，本发明实施例提供如下技术方案：

一种列车组应急供电方法，应用于列车组应急供电装置中，包括：

判断是否获取到应急牵引信号；

- 25 当获取到应急牵引信号时启动应急牵引模式，控制列车组应急供电装置中的动力电池向牵引变流器供电；

获取所述列车组应急供电装置中的牵引变流器的工况数据；

基于所述工况数据判断所述牵引变流器是否处于故障状态；

当所述牵引变流器处于故障状态时，获取所述列车组应急供电装置的

标识信息;

输出用于表征与所述标识信息相匹配的牵引变流器故障的提示信息;

判断是否检测到切换信号, 如果是, 控制所述列车组应急供电装置中的动力电池切换到预设的其他列车组应急供电装置的牵引变流器的供电支路上。

优选的, 上述列车组应急供电方法中, 所述判断是否检测到切换信号, 包括:

判断是否检测到用户触发预设控件生成的与所述标识信息相匹配的切换信号。

10 优选的, 上述列车组应急供电方法中, 获取发生故障的牵引变流器的标识信息之后, 判断是否检测切换信号之前, 还包括:

生成与所述标识信息相匹配的切换信号。

一种列车组应急供电系统, 包括:

多个列车组应急供电装置;

15 所述列车组应急供电装置包括: 牵引变流器、双向交-直流转换器、DC-DC 转换器、动力电池、分线器和分线器控制器;

所述牵引变流器的电源输入端用于与电网相连, 所述牵引变流器的第一输出端用于与列车组的驱动牵引电机相连, 所述牵引变流器的第二输出端用于与列车组的交流母线相连;

20 所述双向交-直流转换器的第一端与所述交流母线相连, 所述双向交-直流转换器的第二端与动力电池相连;

所述 DC-DC 转换器的输入端与所述双向交-直流转换器的第二端相连, 所述 DC-DC 转换器的输出端与列车组的直流母线相连;

25 所述动力电池的供电接口分别与所述双向交-直流转换器的第二端以及分线器的输入端相连;

所述分线器的第一输出端与所述牵引变流器中的直流母线相连, 所述分线器的第二输出端用于与其他列车组应急供电装置中的牵引变流器的直流母线相连, 所述分线器的输入端与第一输出端和第二输出端之间处于常开状态;

30 所述分线器控制器, 用于当获取到应急牵引信号时, 控制所述列车组

应急供电装置中的分线器内的第一输出端和输入端之间导通、第二输出端和输入端之间断开，获取所述列车组应急供电装置中牵引变流器的工况数据，判断所述牵引变流器是否存在处于故障状态，当处于故障状态时，获取所述列车组应急供电装置的标识信息，输出用于表征与所述标识信息相匹配的牵引变流器故障的提示信息，判断是否检测到切换信号，如果是，控制与所述分线器的第二输出端和输入端之间导通、第一输出端和输入端之间断开。

优选的，上述列车组应急供电系统中，还包括：

设置在所述双向交-直流转换器与所述交流母线之间的第一控制开关；

10 设置在所述动力电池和所述 DC-DC 转换器的输入端之间的第二控制开关。

优选的，上述列车组应急供电系统中，还包括：

人机交互平台，所述人机交互平台上设置有应急牵引触发键、空调应急供电触发键、空压机应急供电触发键、车厢选择键以及启动键；

15 所述人机交互平台具体用于：生成与所述人机交互平台上被触发的触发键相匹配的控制信号，当所述启动键被触发时，输出所述控制信号；

其中，所述应急牵引触发键，用于生成应急牵引信号；

所述空调应急供电触发键，用于生成用于启动空调设备的空调启动信号；

20 所述空压机应急供电触发键，用于生成用于启动空压机的空压机启动信号；

所述车厢选择键用于生成所述应急牵引信号、空调启动信号和空压机启动信号所做用的设备的地址信号；

25 所述启动键，用于向与生成的所述地址信号相匹配的列车组应急供电装置发送应急牵引信号、向与生成的所述地址信号相匹配的列车组应急供电装置发送空调启动信号、向与生成的所述地址信号相匹配的列车组应急供电装置发送空压机启动信号。

优选的，上述列车组应急供电系统中，所述人机交互平台上还设置有交流母线供电开关和直流母线供电开关；

30 所述人机交互平台还用于，当所述交流母线供电开关被触发时，生成

用于控制所述列车组应急供电装置中的第一控制开关闭合的控制信号；当所述直流母线供电开关被触发时，生成用于控制所述列车组应急供电装置中的第二控制开关闭合的控制信号。

5 优选的，上述列车组应急供电系统中，每个所述牵引变流器中的直流母线均连接有两个分线器，且，所述牵引变流器中的直流母线与所述牵引变流器所属的分线器的第一输出端相连，与另外一个分线器的第二输出端相连。

基于上述技术方案，当采用本申请实施例公开的技术方案为列车进行应急供电时，先控制列车组应急供电装置中的动力电池与牵引变流器之间
10 通路，在采集所述牵引变流器的工况数据，判断所述牵引变流器是否故障，当其故障时，控制所述列车组应急供电装置中的动力电池切换到预设的其他列车组应急供电装置的牵引变流器的供电支路上，为其他牵引变流器供电，从而解决的当牵引变流器故障时，其对应的动力电池闲置，而造成的能源浪费的问题。

15

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，
20 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为本申请实施例公开的一种列车组应急供电方法的流程示意图；

图2为本申请实施例公开的一种列车组应急供电系统的结构示意图；

图3为本申请另一实施例公开的一种列车组应急供电装置的结构示意图；

25 图4为本申请另一实施例公开的一种列车组应急供电装置的结构示意图。

具体实施方式

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、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅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做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

5 针对于现有技术中，在列车处于应急牵引状态时，如果列车组上的某个牵引变流器运行故障，导致用于向所述牵引变流器供电的动力电池做无效功或处于闲置状态时，而造成的能源浪费的问题，本申请公开了一种列车组应急供电方法，该方法，应用于列车组应急供电装置中，参见图 1，方法包括：

10 步骤 S101：判断是否获取到应急牵引信号，如果是，执行步骤 S102；
现有的列车供电系统中，可以应用有多组列车组应急供电装置，本申请实施例公开的技术方案，当电网断电时，如果列车有应急牵引的需求，操作人员会通过列车操控平台向所述列车组应急供电装置发送应急牵引信号；

15 步骤 S102：控制列车组应急供电装置中的动力电池向牵引变流器供电；

在本申请实施例公开的技术方案中，所述列车组应急供电装置中设置有动力电池，所述动力电池和牵引变流器供电之间设置有开关设备，通过所述开关设备控制所述动力电池和牵引变流器供电之间的通路状态，当获取到所述应急牵引信号时，通过闭合所述开关设备控制所述动力电池和牵引变流器供电之间通路，此时动力电池向所述牵引变流器供电，所述牵引变流器得电以后，驱动牵引电机工作，从而实现了列车的应急牵引；

20 步骤 S103：获取所述列车组应急供电装置中的牵引变流器的工况数据；

25 为了判断所述牵引变流器是否可用，当所述动力电池和牵引变流器之间的控制开关闭合以后，采集所述牵引变流器的工况数据，所述工况数据为用于判断所述牵引变流器是否能够正常工作的数据，其具体数据类型可以依据用户需求自行设定。

步骤 S104：基于所述工况数据判断所述牵引变流器是否处于故障状态，如果是，执行步骤 S105；

步骤 S105: 获取所述列车组应急供电装置的标识信息;

在本步骤中, 当所述牵引变流器出现故障时, 为了方便列车操作人员能够及时对所述牵引变流器进行检修, 并且, 便于操作人员能够对出现故障的牵引变流器进行准确定位, 本申请还用于获取该列车组应急供电装置的标识信息, 在本申请实施例公开的技术方案中, 每个列车组应急供电装置中均配置有一个牵引变流器, 因此, 所述列车组应急供电装置的标识信息也可以等同与所述牵引变流器的标识信息;

步骤 S106: 输出用于表征与所述标识信息相匹配的牵引变流器故障的提示信息;

10 该故障信息可以发送至列车操控平台;

步骤 S107: 判断是否检测到切换信号, 如果是, 执行步骤 S108;

具体的, 所述切换信号可以是系统自动生成的, 也可以是列车操作人员手动输入的, 当为手动输入的时, 本步骤等同于: 判断是否检测到用户触发预设控件生成的与所述标识信息相匹配的切换信号, 当为自动生成的时, 获取发生故障的牵引变流器的标识信息之后, 判断是否检测切换信号之前, 还包括: 本步骤生成与所述标识信息相匹配的切换信号。

步骤 S108: 控制所述列车组应急供电装置中的动力电池切换到预设的其他列车组应急供电装置的牵引变流器的供电支路上;

在本申请实施例公开的技术方案中, 每个所述动力电池均可以为两个牵引变流器供电, 这两个牵引变流器供电通过所述开关设备与所述动力电池相连, 其中一个牵引变流器为所述动力电池所属的列车组应急供电装置中的牵引变流器, 另一个牵引变流器则隶属于其他的一个列车组应急供电装置, 当本列车组应急供电装置中的牵引变流器出现故障时, 通过所述牵引变流器和牵引变流器之间的开关设备控制所述动力电池切换到另一个牵引变流器上。

当采用本申请实施例公开的技术方案为列车进行应急供电时, 先控制列车组应急供电装置中的动力电池与牵引变流器之间通路, 在采集所述牵引变流器的工况数据, 判断所述牵引变流器是否故障, 当其故障时, 控制所述列车组应急供电装置中的动力电池切换到预设的其他列车组应急供电装置的牵引变流器的供电支路上, 为其他牵引变流器供电, 从而解决的当

牵引变流器故障时，其对应的动力电池闲置，而造成的能源浪费的问题。

对应于上述方法，本申请还公开了一种列车组应急供电系统，参见图 2，该系统包括：

多个列车组应急供电装置 100；

- 5 所述列车组应急供电装置 100 包括：牵引变流器 110、双向交-直流转换器 120、DC-DC 转换器 130、动力电池 140、分线器 150（上文中的开关设备）和分线器控制器 160，其中，上文中所述的列车组应急供电方法可以应用于所述分线器控制器 160 中；

10 所述牵引变流器 110 的电源输入端用于与电网相连，所述牵引变流器 110 的第一输出端用于与列车组的驱动牵引电机相连，所述牵引变流器 110 的第二输出端用于与列车组的交流母线相连；

所述双向交-直流转换器 120 的第一端与所述交流母线相连，所述双向交-直流转换器 120 的第二端与动力电池 140 相连；

15 所述 DC-DC 转换器 130 的输入端与所述双向交-直流转换器 120 的第二端相连，所述 DC-DC 转换器 130 的输出端与列车组的直流母线相连；

所述动力电池 140 的供电接口分别与所述双向交-直流转换器 120 的第二端以及分线器 150 的输入端相连；

20 所述分线器 150 的第一输出端与所述牵引变流器 110 中的直流母线相连，所述分线器 150 的第二输出端用于与其他列车组应急供电装置 100 中的牵引变流器 110 的直流母线相连，所述分线器 150 的输入端与第一输出端和第二输出端之间处于常开状态；

25 所述分线器控制器 160，用于当获取到应急牵引信号时，控制所述列车组应急供电装置 100 中的分线器 150 内的第一输出端和输入端之间导通、第二输出端和输入端之间断开，获取所述列车组应急供电装置 100 中牵引变流器 110 的工况数据，判断所述牵引变流器 110 是否存在处于故障状态，当处于故障状态时，获取所述列车组应急供电装置 100 的标识信息，输出用于表征与所述标识信息相匹配的牵引变流器 110 故障的提示信息，判断是否检测到切换信号，如果是，控制与所述分线器 150 的第二输出端和输入端之间导通、第一输出端和输入端之间断开。

30 进一步的，参见图 3，上述列车组应急供电装置 100 中还包括：

设置在所述双向交-直流转换器 120 与所述交流母线之间的第一控制开关 K1, 所述第一控制开关 K1 用于控制所述双向交-直流转换器 120 与所述交流母线之间的通断状态, 但电网断电时, 该开关断开;

5 设置在所述动力电池 140 和所述 DC-DC 转换器 130 的输入端之间的第二控制开关 K2, 所述第二控制开关 K2 用于动力电池 140 和所述 DC-DC 转换器 130 之间的通断状态, 但电网断电时, 该开关断开。

为了方便列车操作人员获取所述列车组应急供电装置中的牵引变流器的状态信号, 以及操作人员向所述列车组应急供电装置下发操作指令, 本申请上述实施例公开的技术方案中, 还可以包括人机交互平台, 所述人机交互平台通过数据总线与各个列车组应急供电装置 100 相连, 通过数据总线向各个列车组应急供电装置下发控制指令或上传列车组应急供电装置输出的数据信号, 具体的, 参见图 3, 所述人机交互平台上设置有应急牵引触发键、空调应急供电触发键、空压机应急供电触发键、车厢选择键以及启动键, 当然还可以包括停止键, 或者是全列键, 所述全列键被触发时, 15 表明所有的车厢全部被选中;

所述人机交互平台具体用于: 生成与所述人机交互平台上被触发的触发键相匹配的控制信号, 当所述启动键被触发时, 输出所述控制信号;

其中, 所述应急牵引触发键, 用于生成应急牵引信号;

所述空调应急供电触发键, 用于生成用于启动空调设备的空调启动信号; 20 号;

所述空压机应急供电触发键, 用于生成用于启动空压机的空压机启动信号;

所述车厢选择键用于生成所述应急牵引信号、空调启动信号和空压机启动信号所做用的设备的地址信号;

25 所述启动键, 用于向与生成的所述地址信号相匹配的列车组应急供电装置 100 发送应急牵引信号、向与生成的所述地址信号相匹配的列车组应急供电装置 100 发送空调启动信号、向与生成的所述地址信号相匹配的列车组应急供电装置 100 发送空压机启动信号。

例如, 当用户想要控制某几个车厢对应的列车组应急供电装置进入应急牵引状态时, 可以先触发应急牵引触发键, 再选择想要启动的列车组应 30

急供电装置所对应的车厢键，然后再触发启动键，此时，平台会自动向触发的几个车厢键相对应的车厢中的列车组应急供电装置输出应急牵引信号；当用户想要控制某几个车厢对应的空调设备应急供电，可以先触发空调应急供电触发键，再选择想要启动的空调所对应的车厢键，然后再触发启动键，此时，平台会自动向触发的几个车厢键相对应的车厢中的空调设备输出控制信号，控制这些空调设备启动。

进一步的，为了方便用户所述列车组应急供电装置 100 中的第一控制开关和第二控制开关进行控制，

人机交互平台上还设置有交流母线供电开关和直流母线供电开关，所述人机交互平台还用于，当所述交流母线供电开关被触发时，生成用于控制所述列车组应急供电装置 100 中的第一控制开关闭合的控制信号；当所述直流母线供电开关被触发时，生成用于控制所述列车组应急供电装置 100 中的第二控制开关闭合的控制信号。

进一步的，本申请上述实施例公开的技术方案中，所述牵引变流器 110 通过其直流母线与所述分线器 150 相连，并且，每个所述牵引变流器 110 中的直流母线均连接有两个分线器 150，且，所述牵引变流器 110 中的直流母线与所述牵引变流器 110 所属的分线器 150 的第一输出端相连，与另外一个分线器 150 的第二输出端相连。

进一步的，在本申请实施例公开的技术方案中，所述双向交-直流转换器 120、DC-DC 转换器 130 的类型可以依据用户需求自行设定，例如，在本申请实施例公开的技术方案中，所述双向交-直流转换器 120 可以为可控三相全桥变换器，所述 DC-DC 转换器 130 可以为移相全桥变换器，在本申请实施例公开的技术方案中，所述双向交-直流转换器 120 具体用于将交流母线中 AC 380V 变换为 DC 650V 的高压直流电，所述 DC-DC 转换器 130 用于将双向交-直流转换器 120 输出的 DC 650V 高压直流电降为 DC 110V 低压直流电，并输出到动车组的直流母线上。

进一步的，在申请实施例公开的技术方案中，所述动力电池 140 的额定输出电压 DC634V。

进一步的，在本申请实施例公开的技术方案中，为了保证所述双向交-直流转换器 120 和 DC-DC 转换器 130 的可靠性，所述双向交-直流转换器

120 和 DC-DC 转换器 130 可以采用双冗余设计方式, 即, 所述双向交-直
流转换器 120 内设置有两个双向交-直流转换模块, 所述 DC-DC 转换器 130
内设置有两个 DC-DC 转换模块, 并且, 这两个双向交-直流转换模块之间
采用双机冷备或双机热备的设计方式, 以使得当其中一个双向交-直流转换
5 模块故障时, 启动另一个双向交-直流转换模块, 其中, 双机冷备指的是当
一台双向交-直流转换模块出现故障停止运行后, 自动切换到另一台双向交-
直流转换模块使用, 而双机热备则需要人工切换到另一台双向交-直流转
换模。

所述双向交-直流转换模块指的是双向 AC-DC 流转换器, 参见图 4,
10 所述双向交-直流转换器 120, 包括: 第一双向 AC-DC 流转换器 121 和第
二双向 AC-DC 流转换器 122;

所述 DC-DC 转换器 130 包括: 第一 DC-DC 转换器 131 和第二 DC-DC
转换器 132;

所述第一双向 AC-DC 流转换器 121 和所述第一 DC-DC 转换器 131 串
15 联, 构成第一串联支路;

所述第二双向 AC-DC 流转换器 122 和所述第二 DC-DC 转换器 132 串
联, 构成第二串联支路;

所述第一串联支路和第二串联支路并联;

并且, 所述动力电池 140 的供电接口的正极与所述第一双向 AC-DC
20 流转换器 121、第二双向 AC-DC 流转换器 122 的正输出端相连, 所述动力
电池 140 的供电接口的负极与所述第一双向 AC-DC 流转换器 121、第二双
向 AC-DC 流转换器 122 的负输出端相连。

进一步的, 参见图 4, 本申请上述实施例公开的技术方案中, 列车组
应急供电装置 100 还可以包括低压蓄电池 170, 所述低压蓄电池为 DC110V
25 蓄电池, 其通过所述 DC-DC 转换器 300 输出的电流充能, 当动车组的直
流母线无电流时, 其释放 DC100V 电能到所述动车组的直流母线上。

进一步的, 在本申请实施例公开的技术方案中, 由于在通过动力电池
驱动动车组时, 所需要的电能十分大, 因此, 本申请上述实施例设置的动
车组双向供电电路可以包括多个动力电池 140 以及低压蓄电池 170, 并且,
30 在每个动车车厢中设置一个动车组双向供电电路, 且每个动车组双向供电

电路中至少包括一个动力电池 140 以及低 2 个低压蓄电池 170; 进一步的, 由于各个车厢的所述 DC-DC 转换器 300 的输出端连接的是同一条直流母线, 为了防止电流反灌, 本申请实施例公开的技术方案中, 还可以包括: 设置在所述低压蓄电池的充电接口与所述动车的直流母线相连之间的二极

5 管, 所述二极管的阳极与所述 DC-DC 转换器 130 的输出端以及所述低压蓄电池 170 的充电接口相连, 阴极与所述动车的直流母线相连, 从而防止了直流母线中的电流反灌至所述低压蓄电池 170 和 DC-DC 转换器 130。例如, 参见图 4, 所述二极管包括第一二极管 D1 和第二二极管 D2, 所述第一二极管 D1 与所述第一 DC-DC 转换器 131 的正输出端以及低压蓄电池

10 170 的正极相连, 阴极与所述动车组的直流母线相连, 所述第二二极管 D2 与所述第二 DC-DC 转换器 132 的正输出端以及低压蓄电池 170 的正极相连, 阴极与所述动车组的直流母线相连。

为了描述的方便, 描述以上系统时以功能分为各种模块分别描述。当然, 在实施本申请时可以把各模块的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

15

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述, 各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可, 每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其, 对于系统或系统实施例而言, 由于其基本相似于方法实施例, 所以描述得比较简单, 相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

20 以上所描述的系统及系统实施例仅仅是示意性的, 其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的, 作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元, 即可以位于一个地方, 或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下, 即可以理解并实施。

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

30 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。

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。

还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

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、一种列车组应急供电方法，其特征在于，应用于列车组应急供电装置中，包括：

判断是否获取到应急牵引信号；

5 当获取到应急牵引信号时启动应急牵引模式，控制列车组应急供电装置中的动力电池向牵引变流器供电；

获取所述列车组应急供电装置中的牵引变流器的工况数据；

基于所述工况数据判断所述牵引变流器是否处于故障状态；

10 当所述牵引变流器处于故障状态时，获取所述列车组应急供电装置的标识信息；

输出用于表征与所述标识信息相匹配的牵引变流器故障的提示信息；

判断是否检测到切换信号，如果是，控制所述列车组应急供电装置中的动力电池切换到预设的其他列车组应急供电装置的牵引变流器的供电支路上。

15 2、根据权利要求 1 所述的列车组应急供电方法，其特征在于，所述判断是否检测到切换信号，包括：

判断是否检测到用户触发预设控件生成的与所述标识信息相匹配的切换信号。

20 3、根据权利要求 1 所述的列车组应急供电方法，其特征在于，获取发生故障的牵引变流器的标识信息之后，判断是否检测切换信号之前，还包括：

生成与所述标识信息相匹配的切换信号。

4、一种列车组应急供电系统，其特征在于，包括：

多个列车组应急供电装置；

25 所述列车组应急供电装置包括：牵引变流器、双向交-直流转换器、DC-DC 转换器、动力电池、分线器和分线器控制器；

所述牵引变流器的电源输入端用于与电网相连，所述牵引变流器的第一输出端用于与列车组的驱动牵引电机相连，所述牵引变流器的第二输出端用于与列车组的交流母线相连；

所述双向交-直流转换器的第一端与所述交流母线相连，所述双向交-直流转换器的第二端与动力电池相连；

所述 DC-DC 转换器的输入端与所述双向交-直流转换器的第二端相连，所述 DC-DC 转换器的输出端与列车组的直流母线相连；

5 所述动力电池的供电接口分别与所述双向交-直流转换器的第二端以及分线器的输入端相连；

所述分线器的第一输出端与所述牵引变流器中的直流母线相连，所述分线器的第二输出端用于与其他列车组应急供电装置中的牵引变流器的直流母线相连，所述分线器的输入端与第一输出端和第二输出端之间处于常
10 开状态；

所述分线器控制器，用于当获取到应急牵引信号时，控制所述列车组应急供电装置中的分线器内的第一输出端和输入端之间导通、第二输出端和输入端之间断开，获取所述列车组应急供电装置中牵引变流器的工况数据，判断所述牵引变流器是否存在处于故障状态，当处于故障状态时，获
15 取所述列车组应急供电装置的标识信息，输出用于表征与所述标识信息相匹配的牵引变流器故障的提示信息，判断是否检测到切换信号，如果是，控制与所述分线器的第二输出端和输入端之间导通、第一输出端和输入端之间断开。

5、根据权利要求 4 所述的列车组应急供电系统，其特征在于，还包括：
20 设置在所述双向交-直流转换器与所述交流母线之间的第一控制开关；
设置在所述动力电池和所述 DC-DC 转换器的输入端之间的第二控制开关。

6、根据权利要求 5 所述的列车组应急供电系统，其特征在于，还包括：
人机交互平台，所述人机交互平台上设置有应急牵引触发键、空调应
25 急供电触发键、空压机应急供电触发键、车厢选择键以及启动键；

所述人机交互平台具体用于：生成与所述人机交互平台上被触发的触发键相匹配的控制信号，当所述启动键被触发时，输出所述控制信号；

其中，所述应急牵引触发键，用于生成应急牵引信号；

所述空调应急供电触发键，用于生成用于启动空调设备的空调启动信
30 号；

所述空压机应急供电触发键，用于生成用于启动空压机的空压机启动信号；

所述车厢选择键用于生成所述应急牵引信号、空调启动信号和空压机启动信号所做用的设备的地址信号；

- 5 所述启动键，用于向与生成的所述地址信号相匹配的列车组应急供电装置发送应急牵引信号、向与生成的所述地址信号相匹配的列车组应急供电装置发送空调启动信号、向与生成的所述地址信号相匹配的列车组应急供电装置发送空压机启动信号。

- 10 7、根据权利要求6所述的列车组应急供电系统，其特征在于，所述人机交互平台上还设置有交流母线供电开关和直流母线供电开关；

所述人机交互平台还用于，当所述交流母线供电开关被触发时，生成用于控制所述列车组应急供电装置中的第一控制开关闭合的控制信号；当所述直流母线供电开关被触发时，生成用于控制所述列车组应急供电装置中的第二控制开关闭合的控制信号。

- 15 8、根据权利要求4所述的列车组应急供电系统，其特征在于，每个所述牵引变流器中的直流母线均连接有两个分线器，且，所述牵引变流器中的直流母线与所述牵引变流器所属的分线器的第一输出端相连，与另外一个分线器的第二输出端相连。

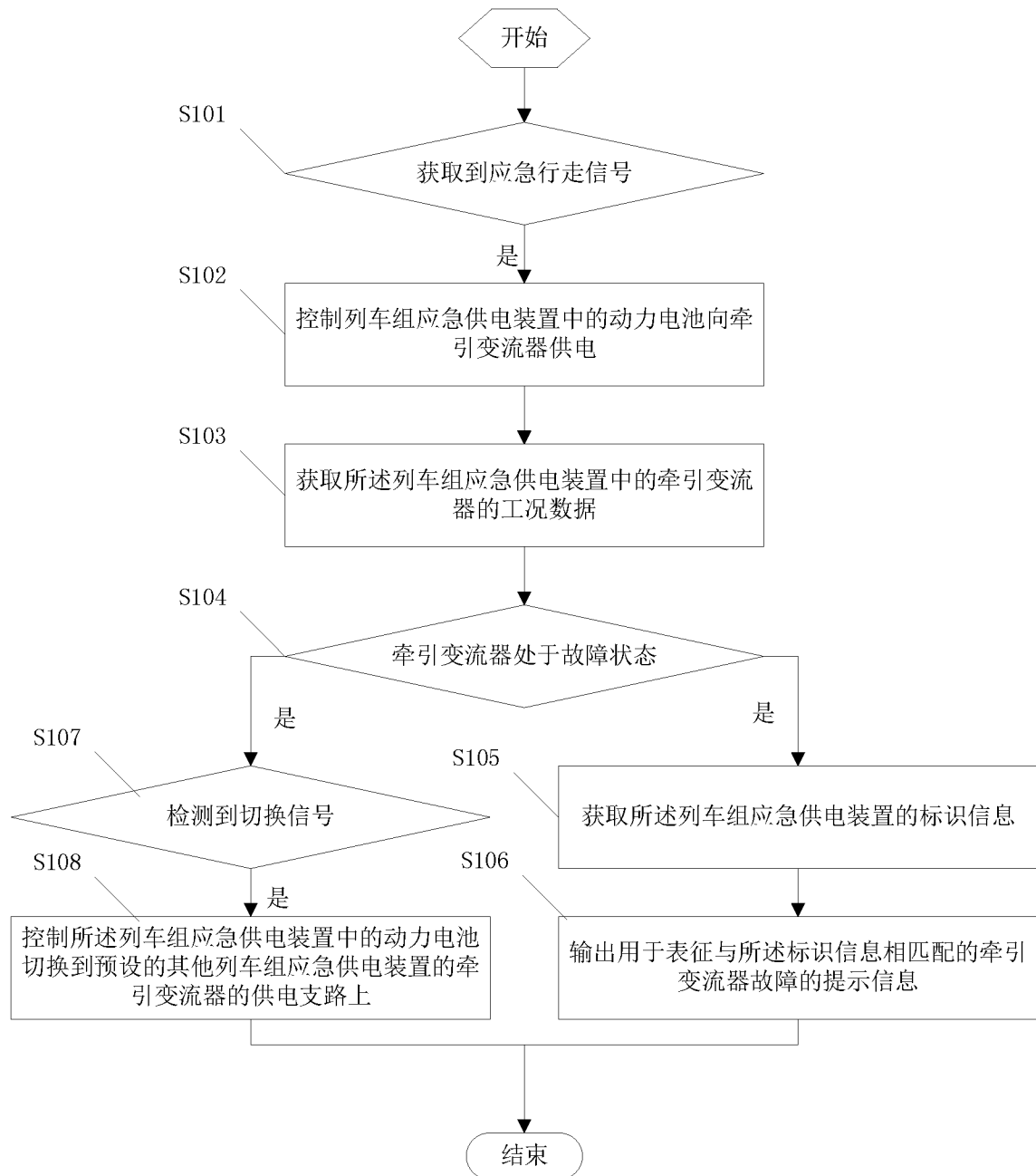


图 1

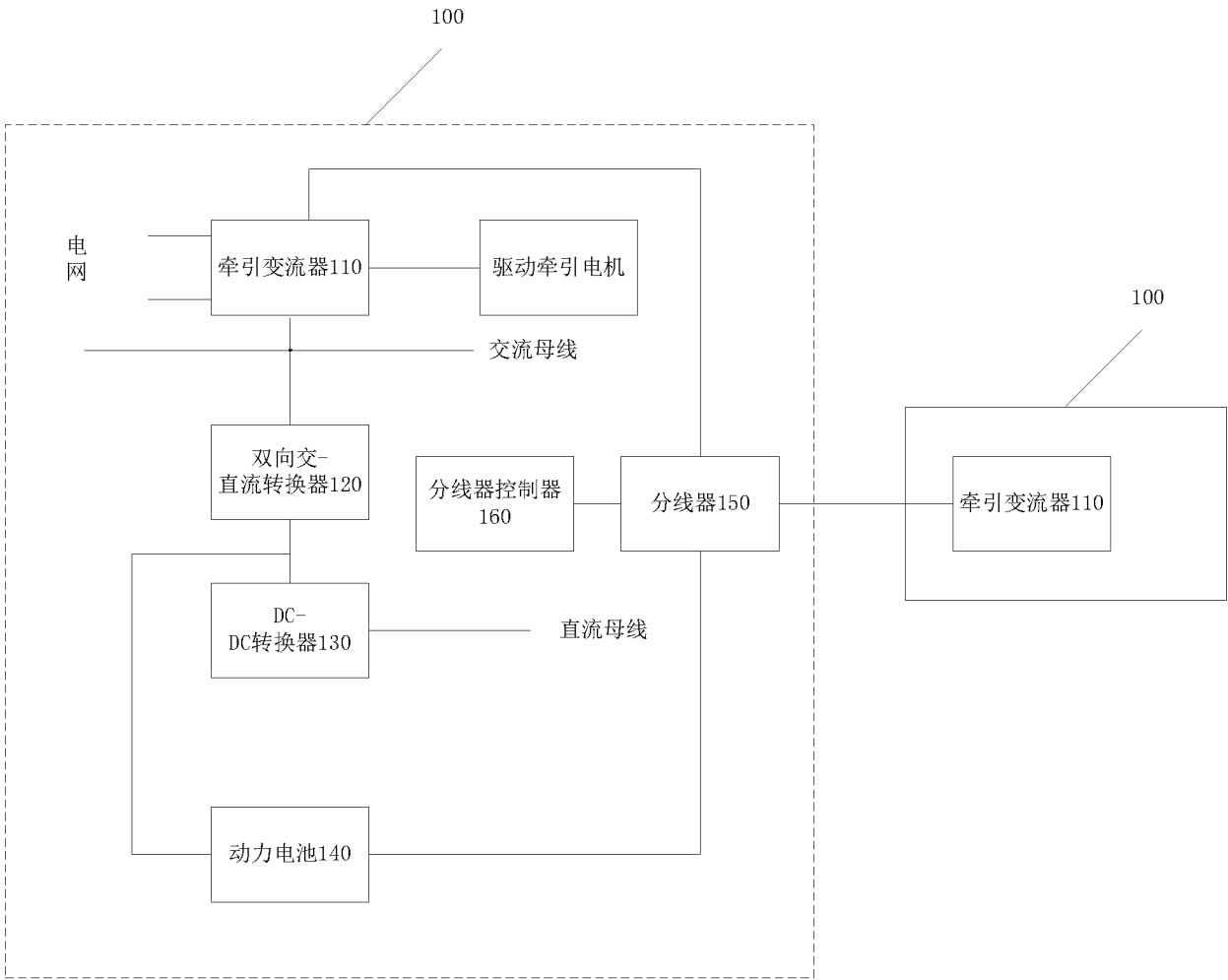


图 2

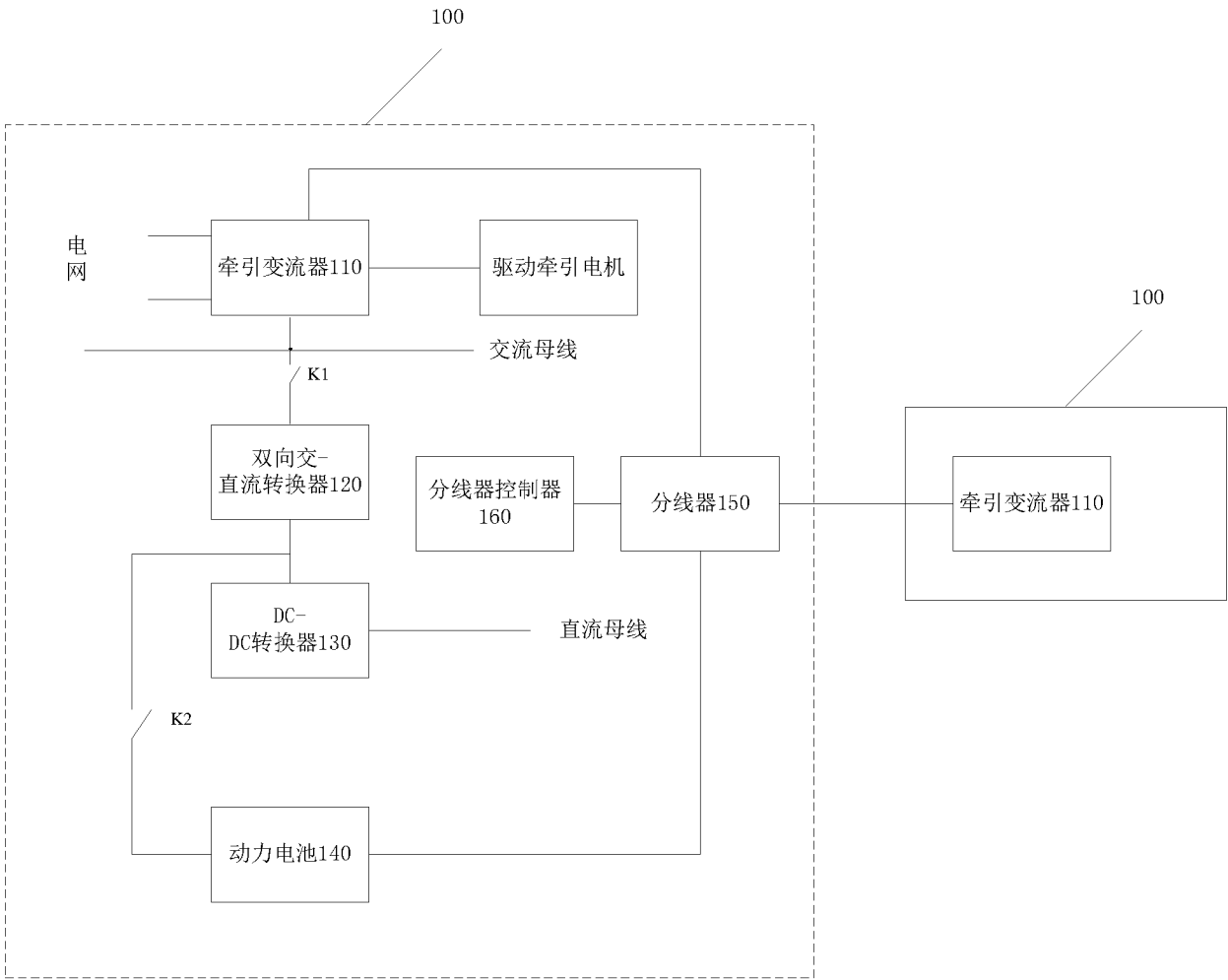


图 3

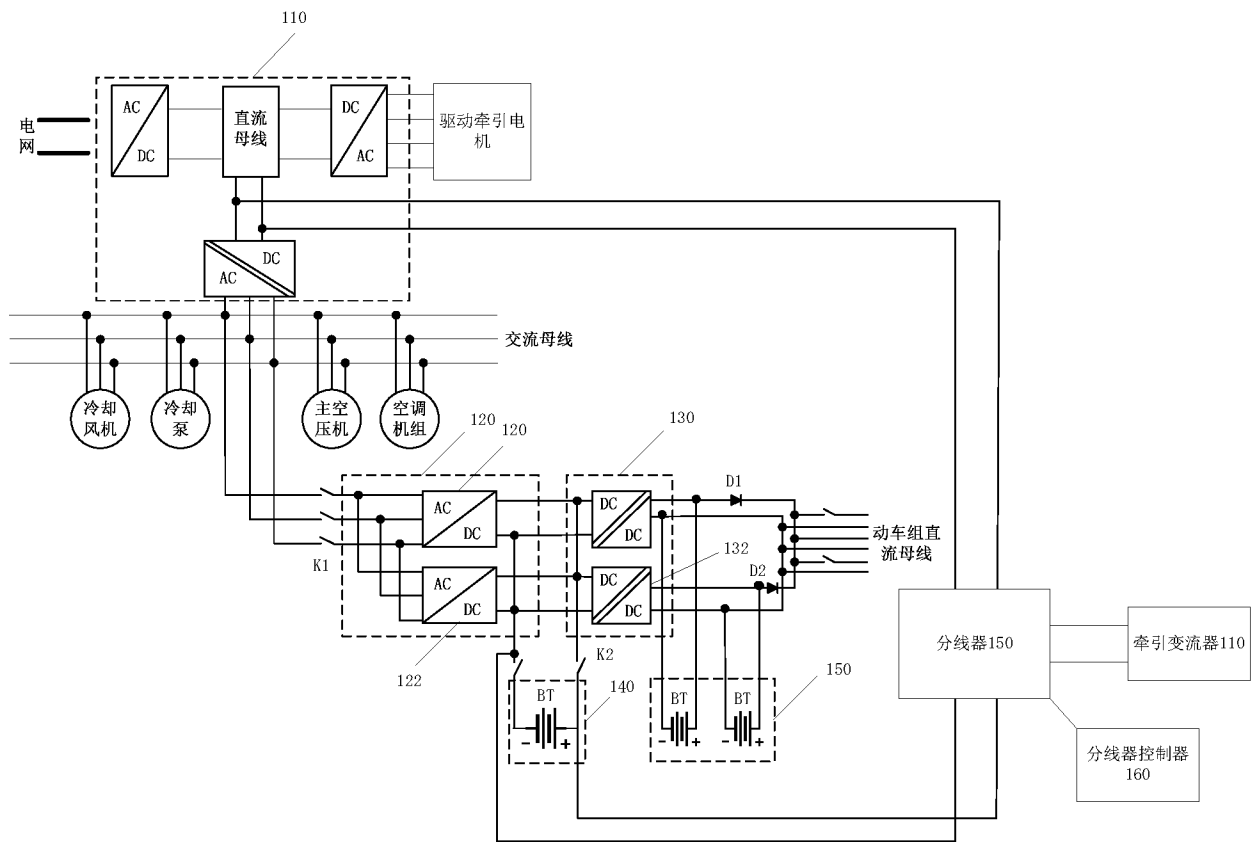


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/120148

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60M 3/00(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)

B60M; B61C; B61L; H02M

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, VEN, SIPOABS: 列车, 应急, 供电, 故障, 牵引, 变流器; train, emergency, power, supply, fail, pull, inverter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107878228 A (BEIJING BEIJIAO NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 06 April 2018 (2018-04-06) description, pp. 4-6, and figures 1-3	1-8
A	CN 108016466 A (ZHUZHOU CRRC TIMES ELECTRIC CO., LTD.) 11 May 2018 (2018-05-11) entire document	1-8
A	CN 105044497 A (ZHUZHOU CSR TIMES ELECTRIC CO., LTD.) 11 November 2015 (2015-11-11) entire document	1-8
A	CN 109120055 A (BEIJING SHEEN POWER TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 January 2019 (2019-01-01) entire document	1-8
A	US 2015008733 A1 (ALSTOM TRANSP TECH) 08 January 2015 (2015-01-08) 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

20 December 2019

Date of mailing of the international search report

24 February 2020

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/120148

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107878228	A	06 April 2018	None			
CN	108016466	A	11 May 2018	CN	108016466	B	08 November 2019
CN	105044497	A	11 November 2015	CN	105044497	B	02 February 2018
CN	109120055	A	01 January 2019	None			
US	2015008733	A1	08 January 2015	EP	2822830	A1	14 January 2015
				FR	2987589	A1	06 September 2013
				EP	2822830	B1	23 August 2017
				JP	6125544	B2	10 May 2017
				FR	2987589	B1	11 April 2014
				US	9987930	B2	05 June 2018
				WO	2013131899	A1	12 September 2013
				JP	2015516789	A	11 June 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/120148

A. 主题的分类

B60M 3/00(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)

B60M; B61C; B61L; H02M

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, VEN, SIPOABS: 列车, 应急, 供电, 故障, 牵引, 变流器; train, emergency, power, supply, fail, pull, inverter

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
X	CN 107878228 A (北京北交新能科技有限公司等) 2018年 4月 6日 (2018 - 04 - 06) 说明书第4-6页, 附图1-3	1-8
A	CN 108016466 A (株洲中车时代电气股份有限公司) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 全文	1-8
A	CN 105044497 A (株洲南车时代电气股份有限公司) 2015年 11月 11日 (2015 - 11 - 11) 全文	1-8
A	CN 109120055 A (北京北交新能科技有限公司) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01) 全文	1-8
A	US 2015008733 A1 (ALSTOM TRANSP TECH) 2015年 1月 8日 (2015 - 01 - 08) 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 12月 20日

国际检索报告邮寄日期

2020年 2月 24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

龚小凤

电话号码 62085434

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/120148

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	107878228	A	2018年 4月 6日	无			
CN	108016466	A	2018年 5月 11日	CN	108016466	B	2019年 11月 8日
CN	105044497	A	2015年 11月 11日	CN	105044497	B	2018年 2月 2日
CN	109120055	A	2019年 1月 1日	无			
US	2015008733	A1	2015年 1月 8日	EP	2822830	A1	2015年 1月 14日
				FR	2987589	A1	2013年 9月 6日
				EP	2822830	B1	2017年 8月 23日
				JP	6125544	B2	2017年 5月 10日
				FR	2987589	B1	2014年 4月 11日
				US	9987930	B2	2018年 6月 5日
				WO	2013131899	A1	2013年 9月 12日
				JP	2015516789	A	2015年 6月 11日