

(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4月4日 (04.04.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/065766 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01) *B60L 50/60* (2019.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/123498
- (22) 国际申请日: 2022年9月30日 (30.09.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 陈冰 (CHEN, Bing); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 李岩武 (LI, Yanwu); 中国广东

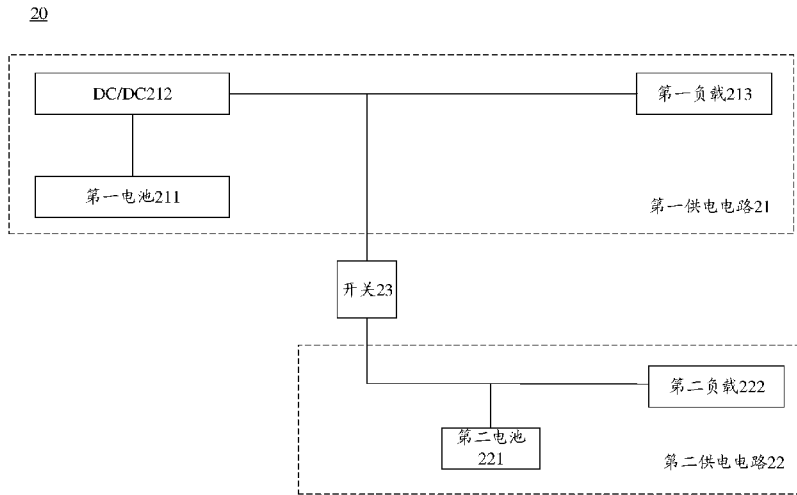
省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 封宁波 (FENG, Ningbo); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路81号院二区3号楼8层801-1室, Beijing 100094 (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, ME, MG, MK,

(54) Title: POWER SUPPLY CIRCUIT AND CONTROL METHOD THEREFOR, ELECTRONIC DEVICE, AND VEHICLE

(54) 发明名称: 供电电路及其控制方法、电子设备、车辆



- 21 FIRST POWER SUPPLY CIRCUIT
22 SECOND POWER SUPPLY CIRCUIT
23 SWITCH
211 FIRST BATTERY
213 FIRST LOAD
221 SECOND BATTERY
222 SECOND LOAD

图 2

(57) Abstract: Embodiments of the present application provide a power supply circuit and a control method therefor, an electronic device, and a vehicle, and may be applied to the fields of intelligent driving, smart homes, industrial remote control, and the like. The power supply circuit comprises a first power supply circuit and a second power supply circuit; the first power supply circuit comprises a first battery and a DC/DC converter; an input terminal of the DC/DC converter is connected to the first battery, and an output terminal of the DC/DC converter is used for supplying power to a BMS of the first battery, a controller of the DC/DC converter, and one or more first loads; the second power supply circuit comprises a second battery, the second battery is connected to the output terminal of the DC/DC

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, 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, 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))。

converter by means of a switch, and the second battery is used for supplying power to the controller of the DC/DC converter and one or more second loads. According to the solution of the present application, the reliability of the power supply circuit can be improved.

(57) 摘要: 本申请实施例提供了一种供电电路及其控制方法、电子设备、车辆, 可以应用于智能驾驶、智能家居、工业远程控制等领域。其中, 供电电路包括第一供电电路和第二供电电路, 其中, 第一供电电路包括第一电池和DC/DC转换器, 该DC/DC转换器的输入端连接第一电池, DC/DC转换器的输出端用于给第一电池的BMS、DC/DC转换器的控制器以及一个或多个第一负载供电; 第二供电电路包括第二电池, 该第二电池通过开关连接DC/DC转换器的输出端, 该第二电池用于给DC/DC转换器的控制器和一个或多个第二负载供电。本申请方案能够提高供电电路的可靠性。

供电电路及其控制方法、电子设备、车辆

5 技术领域

本申请实施例涉及电子电气领域，并且更具体地，涉及一种供电电路、电子设备和车辆。

背景技术

10 随着智能驾驶技术的日益提高，对于低压(12、24、36 或 48V 等)供电的诉求也与日俱增。例如，车载娱乐设备、车载导航器和智能驾驶控制器等车辆负载都需要低压供电。

传统方案通常采用两路供电电路为车辆低压负载进行供电，且两路供电电路之间通过开关导通。其中，两路供电电路中的第一路包括直流/直流(DC/DC)转换器，用于将第一电池(例如，高压电池)输出的高压电转换为低压电为一个或多个低压负载供电；第二路包括第二电池(例如，低压蓄电池)，同样用于为一个或多个低压负载供电。实际操作中，一旦检测到任意一路电压电流异常，则断开开关，以避免影响另一路低压负载的正常工作。然而，若第一路供电电路出现短路故障且开关断开后，由于该路没有第二电池提供输出电流，将导致该路整体处于瘫痪状态，严重影响着供电电路的可靠性。

因此，如何提高供电电路的可靠性的是亟需解决的技术问题。

20

发明内容

本申请实施例提供一种供电电路及其控制方法、电子设备、车辆，能够提高供电电路的可靠性。

25 第一方面，提供了一种供电电路，包括：第一供电电路，包括第一电池和 DC/DC 转换器，该 DC/DC 转换器的输入端连接该第一电池，该 DC/DC 转换器的输出端用于给该第一电池的电池管理系统 BMS、该 DC/DC 转换器的控制器以及一个或多个第一负载供电；第二供电电路，包括第二电池，该第二电池通过开关连接该 DC/DC 转换器的输出端，该第二电池用于给该 DC/DC 转换器的控制器和一个或多个第二负载供电。

30 其中，第一电池可以为高压电池，用于输出高压电；DC/DC 转换器用于将第一电池的高压电转换为低压电；第二电池可以为低压蓄电池，用于输出低压电。

可选地，第二供电电路也可以连接 BMS，实现 BMS 的冗余供电。

35 基于该供电电路，在第一供电电路由于短路故障无法为 BMS、DC/DC 转换器以及其他负载供电且开关断开时，由于第一电池的 BMS 通常包括内置电容，该内置电容使得 BMS 可以短时控制第一电池输出高压电；同时，由于第二供电电路可以为 DC/DC 转换器的控制器供电，使得 DC/DC 转换器的控制器可以控制 DC/DC 转换器实现高压电到低压电的转换，保持电流的输出，熔断故障处的保险丝，以恢复第一供电电路的供电。

本申请实施例所提供的供电电路，包括第一供电电路和第二供电电路，其中，第一供电电路包括第一电池和 DC/DC 转换器，DC/DC 转换器的输出端用于给第一电池的 BMS、

DC/DC 转换器的控制器以及第一负载供电；第二供电电路包括第二电池，用于给 DC/DC 转换器的控制器和第二负载供电，该第二电池通过开关连接 DC/DC 转换器的输出端。从而在一方面使得一路电压电流异常，可以通过断开开关，以避免该路的故障影响另一路低压负载的正常工作；在另一方面，由于第一供电电路中的第一电池的 BMS 通过第一供电

5 电路来供电，DC/DC 转换器的控制器通过第一供电电路和第二供电电路供电，使得在第一供电电路短路故障时，可以在该 BMS 和 DC/DC 转换器的控制器的作用下控制 DC/DC 转换器输出电流，促使第一路供电电路的供电恢复，从而能够提高供电电路的可靠性。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该开关被配置为在常态下导通，若该一个或多个第一负载中的第三负载出现短路故障，该开关被配置为由导通切换为断开。

10 具体地，在开关被配置为由导通切换为断开时，由于 BMS 可以短时控制第一电池输出高压电，DC/DC 转换器的控制器在第二供电电路的作用下控制 DC/DC 转换器将高压电转化为低压电，保持电流的输出，熔断与第三负载连接的保险丝，从而消除了短路故障，促使第一路供电电路的供电恢复，从而能够提高供电电路的可靠性。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该第一供电电路被配置为：若该一个或多个第一负载中的第三负载出现短路故障，与该第三负载连接的保险丝在该 BMS 和所述 DC/DC 转换器的控制器的作用下熔断。从而消除了短路故障，促使第一路供电电路的供电恢复，从而能够提高供电电路的可靠性。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该开关被配置为在常态下导通，若该第一供电电路或该第二供电电路出现故障，该开关被配置为由导通切换为断开；若故障消除，该开关被配置为由断开切换为导通。

20 由于第二电池的储电量有限，只能实现短时供电，因而在故障消除后，需要将开关由断开切换为导通，使得第一供电电路可以为第二电池充电，同时可以为第二供电电路上的负载供电。

本申请实施例所提供的供电电路的开关被配置为在常态下导通，在任意一路出现故障

25 时，开关断开，以避免一路的故障影响另一路低压负载的正常工作；若故障消除，再将开关由断开切换为导通，以防止将第二电池的电量消耗完后对相关负载的工作造成影响，从而能够提高供电电路的可靠性。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，通过检测该第一供电电路和该第二供电电路的电流或电压判断该第一供电电路或该第二供电电路是否出现故障或故障是否消除。

30 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该一个或多个第一负载和该一个或多个第二负载中均包括第四负载。

在本申请实施例中，该一个或多个第一负载和该一个或多个第二负载中均包括第四负载，使得在一路供电电路故障时，另一路仍可以为第四负载进行供电，实现了第四负载的

35 冗余供电，从而能够提高供电电路的可靠性。

可选地，第四负载可以是较为重要的负载。例如，在自动驾驶领域，该第四负载可以是智能驾驶车辆中的智能驾驶控制器，以实现智能驾驶控制器的冗余供电，使得在一路供电电路故障时，智能驾驶控制器仍可以工作，不会导致整车智能驾驶的失控，给予用户足够的接管时间。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该开关为智能保护开关。

第二方面，提供了一种供电电路的控制方法，该供电电路包括第一供电电路和第二供电电路，其中，该第一供电电路包括第一电池和 DC/DC 转换器，该 DC/DC 转换器的输入端连接该第一电池，该 DC/DC 转换器的输出端用于给该第一电池的 BMS、该 DC/DC 转换器的控制器和一个或多个第一负载供电；该第二供电电路包括第二电池，该第二电池通过开关连接该 DC/DC 转换器的输出端，该第二电池用于给该 DC/DC 转换器的控制器和一个或多个第二负载供电，该控制方法包括：检测该第一供电电路和该第二供电电路的故障情况；根据检测结果控制导通或断开该开关。

5 基于本申请实施例所提供的控制方法，可以根据第一供电电路和第二供电电路的故障情况，控制开关的导通或断开，从而能够提高供电电路的可靠性。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该根据检测结果控制导通或断开该开关包括：若检测到该一个或多个第一负载中的第三负载出现短路故障，控制断开开关，与该第三负载连接的保险丝在该 BMS 和该 DC/DC 转换器的控制器的作用下熔断，消除该短路故障。

15 基于本申请实施例所提供的控制方法，在检测到一个或多个第一负载中的第三负载出现短路故障时，可以控制断开开关，以避免该路的故障影响另一路低压负载的正常工作。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该根据检测结果控制导通或断开该开关包括：若该第一供电电路或该第二供电电路出现故障，控制断开开关；或者，若该第一供电电路和该第二供电电路故障消除，控制导通开关。

20 基于本申请实施例所提供的控制方法，可以在任意一个供电电路出现故障时控制开关的断开，以避免该路的故障影响另一路低压负载的正常工作；也可以在故障消除，或不存在故障时，控制开关导通，以防止将第二电池的电量消耗完后对相关负载的工作造成影响，从而能够提高供电电路的可靠性。

25 第三方面，提供了一种供电电路的控制装置，包括用于执行如第二方面或第二方面的任一可能的实现方式中的控制方法的模块。

第四方面，提供了一种供电电路的控制装置，包括至少一个处理器，所述至少一个处理器用于与存储器耦合，读取并执行所述存储器中的指令，以实现如第二方面或第二方面的任一可能的实现方式中的控制方法。

30 第五方面，提供了一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机指令，当所述计算机指令在计算机上运行时，实现如第二方面或第二方面的任一可能的实现方式中的控制方法。

第六方面，提供了一种计算机程序产品，包含指令，当所述指令在计算机上运行时，如第二方面或第二方面的任一可能的实现方式中的控制方法被执行。

35 第七方面，提供了一种计算设备，包括：至少一个处理器和存储器，所述至少一个处理器与所述存储器耦合，用于读取并执行所述存储器中的指令，以执行如第二方面或者第二方面的任一可能的实现方式中的控制方法。

第八方面，提供了一种芯片，所述芯片包括处理器与数据接口，所述处理器通过所述数据接口读取存储器上存储的指令，执行如第二方面或者第二方面的任一可能的实现方式中的控制方法。

可选地,作为一种实现方式,所述芯片还可以包括存储器,所述存储器中存储有指令,所述处理器用于执行所述存储器上存储的指令,当所述指令被执行时,所述处理器用于执行如第二方面或者第二方面的任一可能的实现方式中的控制方法。

5 第九方面,提供了一种电子设备,其特征在于,包括如第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的供电电路。

第十方面,提供了一种车辆,其特征在于,包括如第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中的供电电路。

结合第十方面,在第十方面的某些实现方式中,该一个或多个第一负载和该一个或多个第二负载中均包括智能驾驶控制器。

10

附图说明

图 1 是一种车辆的传统架构示例图。

图 2 是一种传统供电电路的示例图。

图 3 是本申请实施例提供的一种供电电路的示例图。

15 图 4 是本申请实施例提供的一种故障状态下第二供电电路的供电示例图。

图 5 是本申请实施例提供的另一种故障状态下第一供电电路的供电示例图。

图 6 是本申请实施例提供的另一种供电电路的示例图。

图 7 是本申请实施例提供的一种供电电路的控制方法的示例图。

图 8 是本申请实施例提供的一种出现故障的控制方法示例图。

20 图 9 是本申请实施例提供的一种故障消除的控制方法示例图。

图 10 是本申请实施例提供的一种供电电路的控制装置示例图。

图 11 是本申请实施例提供的一种供电电路的控制装置的硬件结构示例性框图。

具体实施方式

25 下面将结合附图,对本申请实施例中的技术方案进行描述。

本申请方案可以应用于移动载体,其中,移动载体可以包括路上交通工具、水上交通工具、空中交通工具、工业设备、农业设备、或娱乐设备等。例如移动载体可以为车辆,该车辆为广义概念上的车辆,可以是交通工具(如商用车、乘用车、摩托车、飞行车、火车等),工业车辆(如:叉车、挂车、牵引车等),工程车辆(如挖掘机、推土车、吊车等),农用设备(如割草机、收割机等),游乐设备,玩具车辆等,本申请实施例对车辆的类型不作具体限定。再如,移动载体可以为飞机、或轮船等交通工具。

30

本申请方案还可以应用于智能驾驶、智能家居、工业远程控制等领域。

为便于理解,下面以应用于车辆为例,对本申请实施例所涉及的背景技术进行简单介绍。

35

图 1 是一种车辆的传统架构示例图。该车辆可以是纯电动车、混合动力汽车等新能源车辆。如图 1 所示,该传统架构 10 包括第一电池 11、第二电池 12、电机 13、车轮 14、DC/DC 转换器 15、低压负载 16、充电电路 17 等。其中,第二电池 12 可以为低压蓄电池,可以在车辆启动前为低压负载 16 供电,同时唤醒 DC/DC 转换器 15。第一电池 11 可以为高压电池,用于在车辆启动后驱动电机 13 工作,电机 13 进而驱动车轮 14 转动,从而实现车

5 辆的移动；此外，第一电池 11 还用于通过 DC/DC 转换器 15 将高压电转换为低压电为低压负载 16 供电以及给第二电池 12 补充电量。充电电路 17 用于连接外部充电桩或移动充电装置为第一电池 11 充电，或者用于连接车辆外部负载（例如另一车辆）以将第一电池 11 的电能为外部负载。其中，低压负载 16 可以包括车载娱乐设备、车载导航器和智能驾驶控制器等车辆负载。

10 在传统架构 10 所提供的供电电路中，DC/DC 转换器 15、第二电池 12 与低压负载 16 直接相连，整车所有低压负载 16 的供电汇总在一起，一旦任意支路出现故障，则整车所有负载均会受到影响。例如，若某一低压负载 16 发生短路故障，虽然在第二电池 12 的作用下可以熔断保险丝，但由于其滞后性（例如，可能有 1s 的延时熔断），整车电压依然会跌落，从而导致整车失控。

15 为提高供电电路的可靠性，传统方案还提供了一种供电电路，如图 2 所示，该供电电路 20 包括两路供电电路。其中，第一供电电路 21 包括第一电池 211 和 DC/DC 转换器 212，该 DC/DC 转换器 212 的输入端连接第一电池 211，DC/DC 转换器 212 的输出端可以用于给车辆中的第一负载 213 供电；第二供电电路 22 包括第二电池 221，该第二电池 221 通过开关 23 连接 DC/DC 转换器 212 的输出端，该第二电池 221 可以用于给第二负载 222 供电。且第一负载 213 和第二负载 222 供电可以包括相同的重要负载（例如，智能驾驶控制器等重要负载）。实际操作中，一旦检测到任意一路电压电流异常，则断开开关，以避免影响另一路低压负载的正常工作；在故障消除后，再导通开关。

20 然而，基于该供电电路 20，若第一路供电电 21 出现短路故障且开关断开后，由于该路没有第二电池 221 提供输出电流，则无法熔断保险丝，将导致该路整体处于瘫痪状态，无法自行消除故障，严重影响着供电电路的可靠性。

25 基于此，本申请实施例提供了一种供电电路，该供电电路在传统供电电路 20 的基础上，设计第一供电电路中的 DC/DC 转换器的输出端给第一电池的电池管理系统（battery management system, BMS）和 DC/DC 转换器的控制器供电，第二供电电路中的第二电池给 DC/DC 转换器的控制器供电，使得在第一供电电路短路故障时，可以在该 BMS 和 DC/DC 转换器的控制器的作用下控制 DC/DC 转换器输出电流，促使第一路供电电路的供电恢复，从而能够提高供电电路的可靠性。

30 图 3 是本申请实施例提供的一种供电电路的示例图。如图 3 所示，该供电电路 30 包括第一供电电路 31、第二供电电路 32 和开关 33。其中，第一供电电路 31 包括第一电池 311 和 DC/DC 转换器 312，该 DC/DC 转换器 312 的输入端连接第一电池 311，该 DC/DC 转换器 312 的输出端可以用于给第一电池 311 的 BMS 314、DC/DC 转换器的控制器 313 以及一个或多个第一负载 315 供电；第二供电电路 32 包括第二电池 321，该第二电池 321 通过开关 33 连接 DC/DC 转换器 312 的输出端，该第二电池 321 可以用于给 DC/DC 转换器的控制器 313 和一个或多个第二负载 322 供电。其中，第一电池 311 可以为高压电池，用于输出高压电；DC/DC 转换器 312 用于将第一电池 311 的高压电转换为低压电；第二电池 321 可以为低压蓄电池，用于输出低压电。

35 具体地，在开关 33 断开的情况下，开关 33 可以阻碍 DC/DC 转换器 311 的输出端和第二电池 321 之间的双向流通的电压信号。这种情况下，该 DC/DC 转换器 312 的输出端可以用于给第一电池 311 的 BMS 314、该 DC/DC 转换器的控制器 313 以及一个或多个第

一负载 315 供电，该第二电池 321 可以用于给 DC/DC 转换器的控制器 313 和一个或多个第二负载 322 供电。为便于理解，在本申请实施例中，可以将第一供电电路 31 中 DC/DC 转换器 312 的输出端的供电记为供电 A，将第二供电电路 32 第二电池 321 的供电记为供电 B，并用箭头指示电流的流向。基于此，当前情况下的电流流向以及供电情况可参见图 5 3。

需理解的是，图 3 所示的电流流向以及供电情况仅为示例，实际中也可以有其他的供电情况以及电流流向。作为一个示例，在开关 33 导通的情况下，开关 33 可以连通 DC/DC 转换器 312 的输出端和第二电池 321 之间的双向流通的电压信号。这种情况下，该 DC/DC 转换器 312 的输出端可以在为第一电池 311 的 BMS 314、DC/DC 转换器的控制器 313 以及一个或多个第一负载 315 供电的同时，还可以为第二电池 321 以及与第二电池 321 所连接的 DC/DC 转换器的控制器 313 和一个或多个第二负载 322 供电，即均对应供电 A。作为另一个示例，在开关 33 导通且 DC/DC 转换器 312 的电路因故障断开的情况下，该第二电池 321 可以为一个或多个第一负载 315 以及一个或多个第二负载 322 供电，即对应供电 B。

应理解，开关 33 被配置为在常态下导通，若第一供电电路 31 或第二供电电路 32 出现故障，开关 33 可以被配置为由导通切换为断开，使得在任意一路出现故障时，可以通过断开开关 33 来避免一路的故障影响另一路低压负载的正常工作。作为一个示例，若第一供电电路 31 出现故障，断开开关 33，实现第一供电电路 31 和第二供电电路 32 的电解耦，由于第二供电电路 32 中包括第二电池 321，因此可以保持输出供电，使得整个第二供电电路 32 的供电不受影响，参见图 4 所示的第二供电电路 32 的供电示例图。作为另一个示例，若第二供电电路 32 出现故障，断开开关 33，实现第一供电电路 31 和第二供电电路 32 的电解耦，由于第一供电电路 31 中的 BMS 由第一供电电路 31 供电，因此不受影响，可以保持高压输出能力，且 DC/DC 转换器的控制器 313 同时接第一供电电路 31 和第二供电电路 32，因此也不受影响，可以保持高压电到低压电转换输出能力，因此，整个第一供电电路 31 的供电不受影响，参见图 5 所示的第一供电电路 31 的供电示例图。

基于供电电路 30，在第一供电电路 31 由于短路故障无法为 BMS 314、DC/DC 转换器 313 以及所连接负载供电且开关 33 断开时，由于第一电池 311 的 BMS 314 通常包括内置电容，该内置电容使得 BMS 314 可以短时控制第一电池 311 输出高压电；同时，由于第二供电电路 32 可以为 DC/DC 转换器的控制器 313 供电，使得 DC/DC 转换器的控制器 313 可以控制 DC/DC 转换器 312 实现高压电到低压电的转换，保持电流的输出，熔断故障处的保险丝，以恢复第一供电电路 31 的供电。应理解，在第一供电电路 31 由于短路故障无法为 BMS314、DC/DC 转换器 313 以及所连接负载供电且开关 33 断开时，采用该方式实现电流输出相较于在第一供电电路 31 增加其他电池实现电流输出而言，能够降低电路制造成本。

示例性地，如图 6 所示，开关 33 被配置为在常态下导通，若一个或多个第一负载 315 中的第三负载 316 出现短路故障，该开关 33 的状态被配置为由导通切换为断开，整个第二供电电路 32 的供电不受影响。另外，由于 BMS 314 可以短时控制第一电池 311 输出高压电，第二供电电路 32 可以为 DC/DC 转换器的控制器 313 供电，从而使得与第三负载 316 连接的保险丝 318 在 BMS 314 和 DC/DC 转换器的控制器 313 的作用下熔断，消除该

短路故障，促使第一路供电电路 31 的供电恢复，从而能够提高供电电路 30 的可靠性。

另外，由于第二电池 321 的储电量有限，只能实现短时供电，因而在故障消除后，开关 33 需要被配置为由断开切换为导通，使得第一供电电路 31 可以为第二电池 321 补充电，同时可以为第二供电电路 31 上的负载供电，以防止将第二电池 321 的电量消耗完后对相关负载的工作造成影响，从而能够提高供电电路 30 的可靠性。

可选地，如图 6 所示，一个或多个第一负载 315 和一个或多个第二负载 315 中可以均包括第四负载 317，以实现第四负载 317 的冗余供电，从而能够提高供电电路 30 的可靠性。

其中，第四负载 317 可以是实际应用场景中较为重要的负载。例如，在自动驾驶领域，该第四负载 317 可以是智能驾驶车辆中的智能驾驶控制器，以实现智能驾驶控制器的冗余供电，使得在一路供电电路故障时，智能驾驶控制器仍可以工作，不会导致整车智能驾驶的失控，给予用户足够的接管时间；该第四负载 317 可以也可以是转向、制动等对正常驾驶起到关键作用的设备的控制器。其他第一负载和第二负载可以是车载娱乐设备等对于正常驾驶影响作用不大的设备。

DC/DC 转换器的控制器 313 的数目可以为 1 个，第一供电电路 31 和第二供电电路 32 共同为该控制器 313 供电，这种情况下，可以预先在第一供电电路 31 和第二供电电路 32 的供电处做合路设计；或者，DC/DC 转换器的控制器 313 的数目也可以为 2 个（即冗余设置），第一供电电路 31 和第二供电电路 32 分别为这两个控制器 313 进行供电。

第四负载 317 的数目可以为 1 个，第一供电电路 31 和第二供电电路 32 共同为第四负载 317 供电，这种情况下，可以预先在第一供电电路 31 和第二供电电路 32 的供电处做合路设计；或者，第四负载 317 的数目也可以为 2 个（即冗余设置），第一供电电路 31 和第二供电电路 32 分别为这两个第四负载 317 进行供电。

可选地，第二供电电路 32 也可以连接 BMS 314，实现 BMS 314 的冗余供电。同样地，该 BMS 314 的设置方式可以参考第四负载 317 和 DC/DC 转换器的控制器 313 的设置方式，不再赘述。需要说明的是，第二供电电路 32 不连接 BMS 314 相较于连接 BMS 314 可以降低电路设计的复杂性。

可选地，可以通过检测第一供电电路 31 和第二供电电路 32 的电流或电压判断第一供电电路 31 或第二供电电路 32 是否出现故障或故障是否消除。

本申请中所涉及到的连接可以是直接电连接，也可以通过其它导体或电路元件间接电连接，还可以通过电磁感应发生连接，本申请对此不做限定。

第二电池 321 可以是铅酸电池、锂离子电池、镍氢电池、锂聚合物电池、镍镉电池或超级电容等任何可以用于存储电能和或释放电能的设备或器件。

开关 33 可以为电子开关，例如双向(也可以称为对顶)的开关管，开关管具体可以为金属氧化物半导体场效应晶体管 (metal oxide semiconductor field effect transistor, MOSFET)、绝缘栅双极型晶体管 (insulated gate bipolar transistor, IGBT)、双极结型管 (bipolar junction transistor, BJT) 等；开关 33 也可以为机械开关，例如继电器，接触器等。可选地，开关 33 可以为一个也可以为多个，本申请对此不做限定。每个开关 33 皆可以包括第一电极、第二电极和控制电极，其中，控制电极用于控制开关 33 的导通或断开。当开关 33 导通时，开关 33 的第一电极和第二电极之间可以传输电流，当开关 33 断开时，开关 33 的第一电

极和第二电极之间无法传输电流。

开关 33 可以为智能保护开关 (automatic protect switch, APS), 从而进一步提高电池电路的安全性和可靠性。

本申请实施例所涉及到的低压可以是 12、24、36、48V 等低压。

5 图 7 是本申请实施例提供的一种供电电路的控制方法的示例图。其中, 该供电电路可以是上述供电电路 30。该控制方法 700 包括步骤 S710 和 S720, 下面对这些步骤进行描述。

S710, 检测第一供电电路和第二供电电路的故障情况。

可以在供电电路工作的过程中, 实时检测第一供电电路和第二供电电路是否出现故障。

10 S720, 根据检测结果控制导通或断开开关。

若检测到一个或多个第一负载中的第三负载出现短路故障, 控制断开开关, 与第三负载连接的保险丝在 BMS 和该 DC/DC 转换器的控制器的作用下熔断, 消除该短路故障。

如图 8 所示, 若第一供电电路或第二供电电路出现故障 (即步骤 S810); 控制断开开关 (即步骤 S820); 使得第一供电电路和第二供电电路解耦 (即步骤 S830), 单独进行供电。

15 如图 9 所示, 若第一供电电路和第二供电电路故障消除 (即步骤 S910); 控制导通开关 (即步骤 S920), 即闭合开关; 使得第一供电电路和第二供电电路导通 (即步骤 S930), 实现共同供电。

20 基于本申请实施例所提供的控制方法, 可以在任意一个供电电路出现故障时控制开关的断开, 以避免该路的故障影响另一路低压负载的正常工作; 也可以在故障消除, 或不存在故障时, 控制开关的导通, 以防止将第二电池的电量消耗完后对相关负载的工作造成影响, 从而能够提高供电电路的可靠性。

25 图 10 是本申请实施例提供的一种供电电路的控制装置示例图。如图 10 所示, 该控制装置 1000 包括检测模块 1010 和处理模块 1020。其中, 该检测模块 1010 用于执行上述步骤 S710, 该处理模块 1020 用于执行上述步骤 S720。

图 11 是本申请实施例提供的一种供电电路的控制装置的硬件结构示例性框图。可选地, 该装置 1100 具体可以是一种计算机设备。该装置 1100 包括存储器 1110、处理器 1120 以及通信接口 1130。其中, 存储器 1110、处理器 1120、通信接口 1130 通过总线实现彼此之间的通信连接。

30 存储器 1110 可以是只读存储器 (Read-Only Memory, ROM), 静态存储设备, 动态存储设备或者随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)。存储器 1110 可以存储程序, 当存储器 1110 中存储的程序被处理器 1120 执行时, 处理器 1120 用于执行本申请实施例的控制方法的各个步骤。

35 处理器 1120 可以采用通用中央处理器 (Central Processing Unit, CPU), 微处理器, 应用专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), 图形处理器 (Graphics Processing Unit, GPU) 或者一个或多个集成电路, 用于执行相关程序, 以实现本申请方法实施例的控制方法。

处理器 1120 还可以是一种集成电路芯片, 具有信号处理能力。在实现过程中, 本申请的控制方法可以通过处理器 1120 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。

上述处理器 1120 还可以是通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、ASIC、现成可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成, 或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器, 闪存、只读存储器, 可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 1110, 处理器 1120 读取存储器 1110 中的信息, 结合其硬件完成本申请实施例的装置中包括的模块所需执行的功能, 或者执行本申请方法实施例的控制方法。

通信接口 1130 使用例如但不限于收发器一类的收发装置, 来实现装置 1100 与其他设备或通信网络之间的通信。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质, 包括指令, 当所述指令在计算机上运行时, 使得所述计算机执行用于执行上述控制方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品, 包含指令, 当所述指令在计算机上运行时, 上述控制方法。

本申请实施例还提供了一种计算设备, 包括: 至少一个处理器和存储器, 所述至少一个处理器与所述存储器耦合, 用于读取并执行所述存储器中的指令, 以执行上述控制方法。

本申请实施例还提供了一种芯片, 所述芯片包括处理器与数据接口, 所述处理器通过所述数据接口读取存储器上存储的指令, 执行上述控制方法。

可选地, 作为一种实现方式, 所述芯片还可以包括存储器, 所述存储器中存储有指令, 所述处理器用于执行所述存储器上存储的指令, 当所述指令被执行时, 所述处理器用于执行上述控制方法。

本申请实施例还提供了一种电子设备, 其特征在于, 包括本申请实施例所提供的任何一种供电电路。

本申请实施例还提供了一种车辆, 其特征在于, 包括本申请实施例所提供的任何一种供电电路。可选地, 一个或多个第一负载和一个或多个第二负载中均包括智能驾驶控制器。

本领域普通技术人员可以意识到, 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、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。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申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到, 为描述的方便和简洁, 上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程, 可以参考前述方法实施例中的对应过程, 在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的系统、装置和方法, 可以通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如, 所述单元的划分, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式, 例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统, 或一些特征可以忽略, 或不执行。另一点, 所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口, 装置或单元的

间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

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单元来实现本实施例方案的目的。

5 另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

10 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

15 以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种供电电路，其特征在于，包括：

5 第一供电电路，包括第一电池和直流/直流 DC/DC 转换器，所述 DC/DC 转换器的输入端连接所述第一电池，所述 DC/DC 转换器的输出端用于给所述第一电池的电池管理系统 BMS、所述 DC/DC 转换器的控制器以及一个或多个第一负载供电；

第二供电电路，包括第二电池，所述第二电池通过开关连接所述 DC/DC 转换器的输出端，所述第二电池用于给所述 DC/DC 转换器的控制器和一个或多个第二负载供电。

10 2. 如权利要求 1 所述的供电电路，其特征在于，所述开关被配置为在常态下导通，若所述一个或多个第一负载中的第三负载出现短路故障，所述开关被配置为由导通切换为断开。

3. 根据权利要求 2 所述的供电电路，所述第一供电电路被配置为：若所述一个或多个第一负载中的第三负载出现短路故障，与所述第三负载连接的保险丝在所述 BMS 和所述 DC/DC 转换器的控制器的作用下熔断。

15 4. 如权利要求 1 所述的供电电路，其特征在于，所述开关被配置为在常态下导通，若所述第一供电电路或所述第二供电电路出现故障，所述开关被配置为由导通切换为断开；若故障消除，所述开关被配置为由断开切换为导通。

20 5. 如权利要求 4 所述的供电电路，其特征在于，通过检测所述第一供电电路和所述第二供电电路的电流或电压判断所述第一供电电路或所述第二供电电路是否出现故障或故障是否消除。

6. 如权利要求 1 至 5 中任一项所述的供电电路，其特征在于，所述一个或多个第一负载和所述一个或多个第二负载中均包括第四负载。

25 7. 一种供电电路的控制方法，其特征在于，所述供电电路包括第一供电电路和第二供电电路，其中，所述第一供电电路包括第一电池和直流/直流 DC/DC 转换器，所述 DC/DC 转换器的输入端连接所述第一电池，所述 DC/DC 转换器的输出端用于给所述第一电池的电池管理系统、所述 DC/DC 转换器的控制器和一个或多个第一负载供电；所述第二供电电路包括第二电池，所述第二电池通过开关连接所述 DC/DC 转换器的输出端，所述第二电池用于给所述 DC/DC 转换器的控制器和一个或多个第二负载供电，所述控制方法包括：

检测所述第一供电电路和所述第二供电电路的故障情况；

30 根据检测结果控制导通或断开所述开关。

8. 如权利要求 7 所述的控制方法，其特征在于，所述根据检测结果控制导通或断开所述开关包括：

若检测到所述一个或多个第一负载中的第三负载出现短路故障，控制断开所述开关，与所述第三负载连接的保险丝在所述 BMS 和所述 DC/DC 转换器的控制器的作用下熔断。

35 9. 如权利要求 7 所述的控制方法，其特征在于，所述根据检测结果控制导通或断开所述开关包括：

若所述第一供电电路或所述第二供电电路出现故障，控制断开所述开关；或者，若所述第一供电电路和所述第二供电电路故障消除，控制导通所述开关。

10. 一种供电电路的控制装置，其特征在于，包括用于执行如权利要求 7 至 9 中任一项所述的控制方法的模块。

5 11. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机指令，当所述计算机指令在计算机上运行时，实现如权利要求 7 至 9 中任一项所述的控制方法。

12. 一种电子设备，其特征在于，包括：如权利要求 1 至 6 中任一项所述的供电电路。

13. 一种车辆，其特征在于，包括：如权利要求 1 至 6 中任一项所述的供电电路。

14. 如权利要求 13 所述的控制方法，其特征在于，所述一个或多个第一负载和所述一个或多个第二负载中均包括智能驾驶控制器。

10

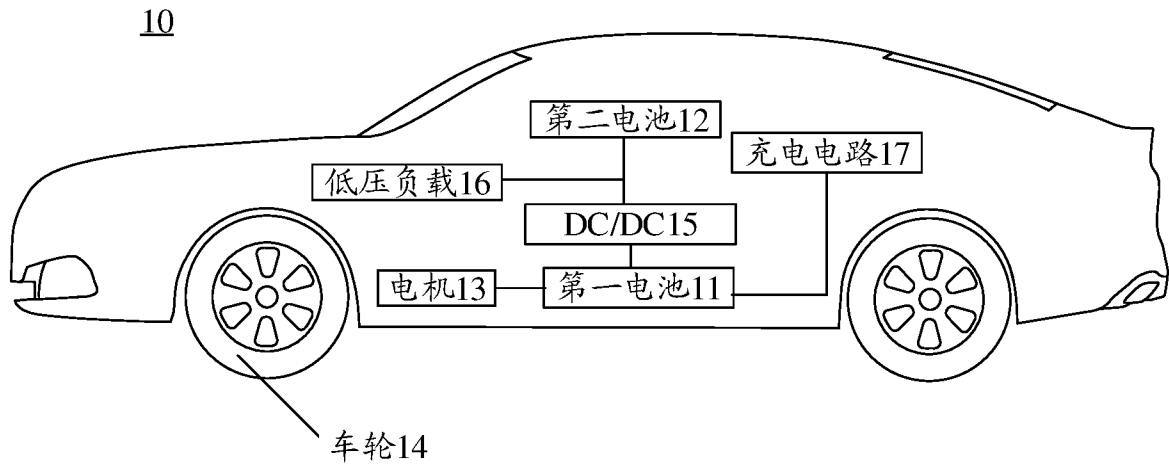


图 1

20

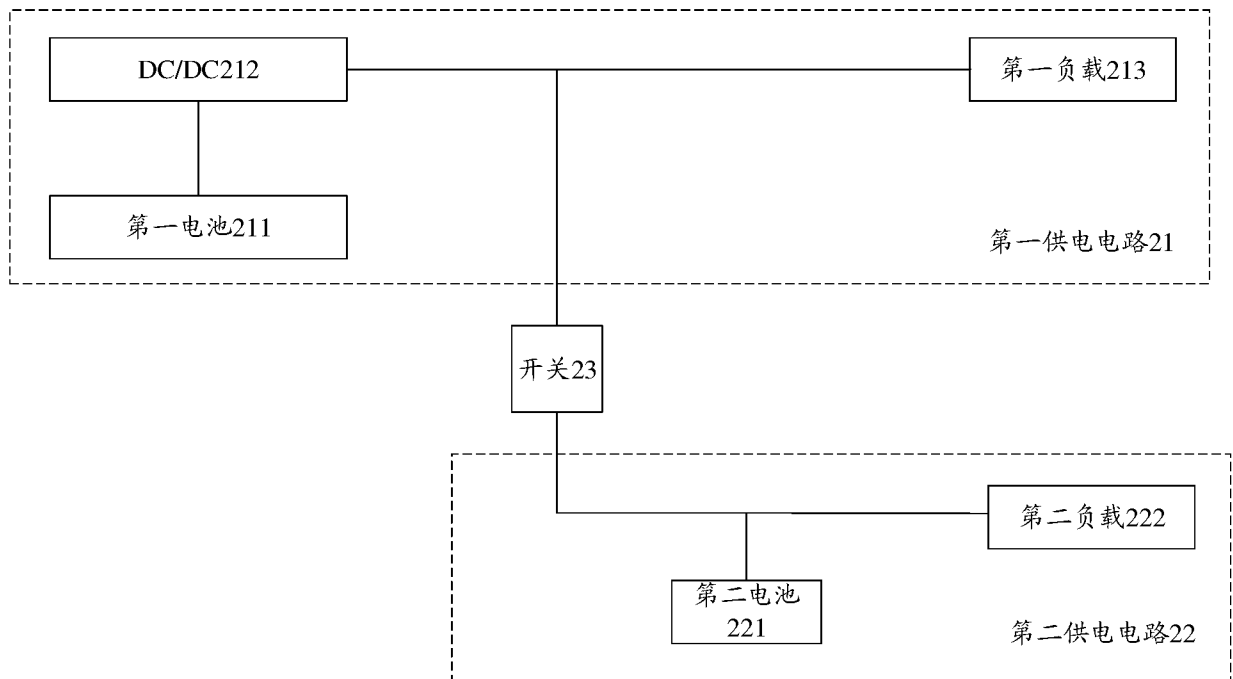


图 2

30

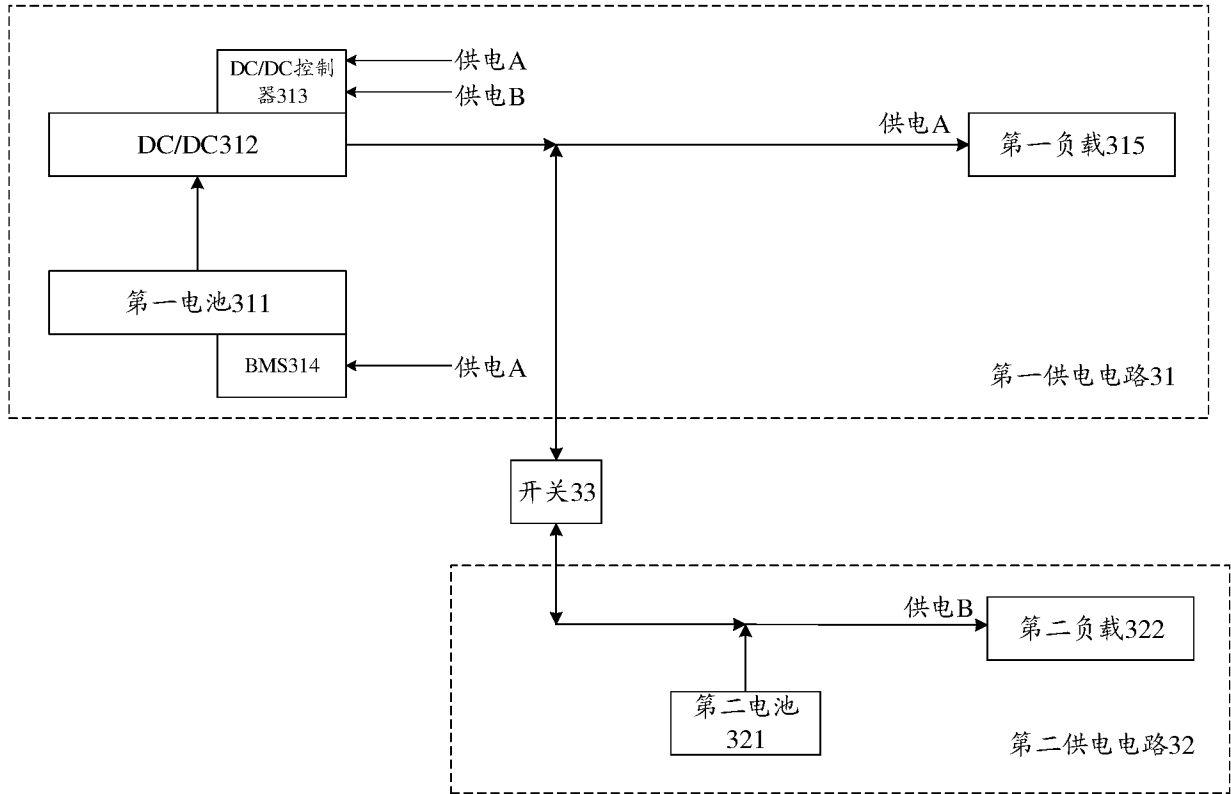


图 3

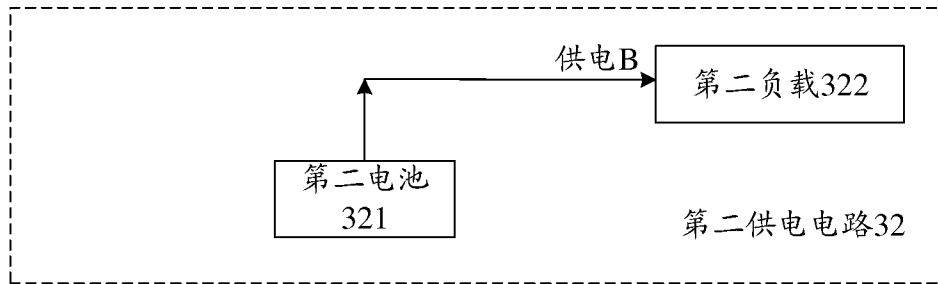


图 4

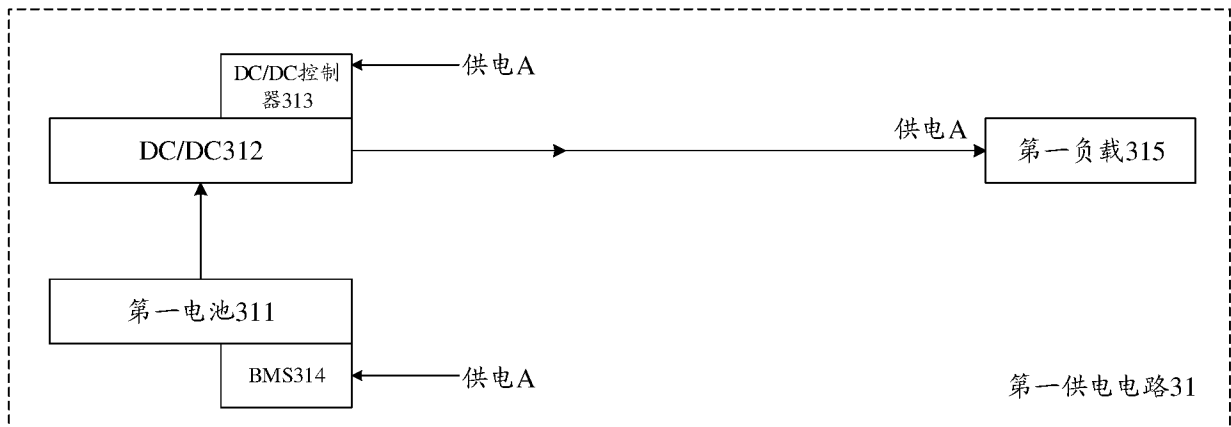


图 5

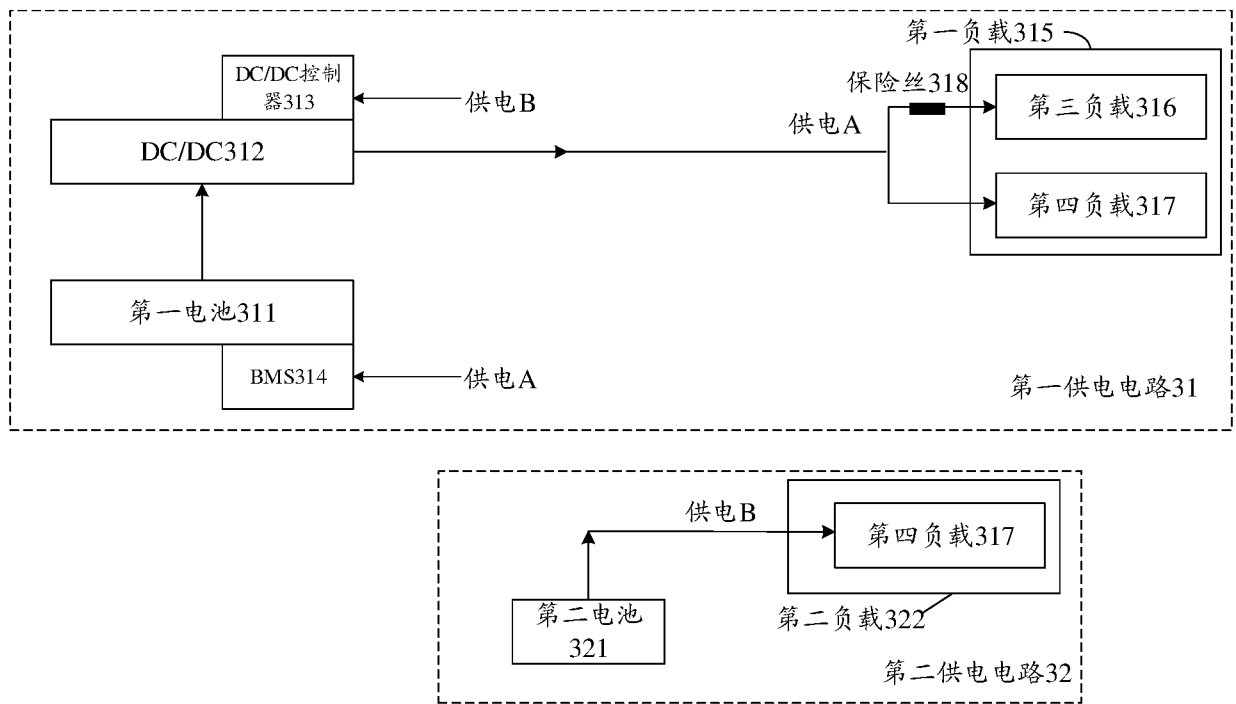


图 6

700

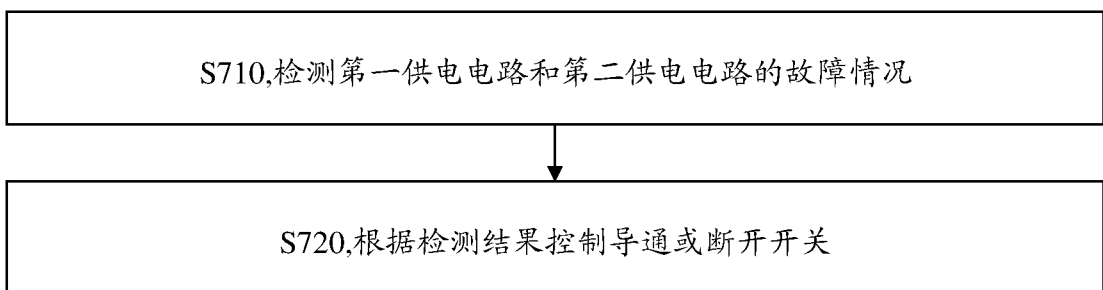


图 7

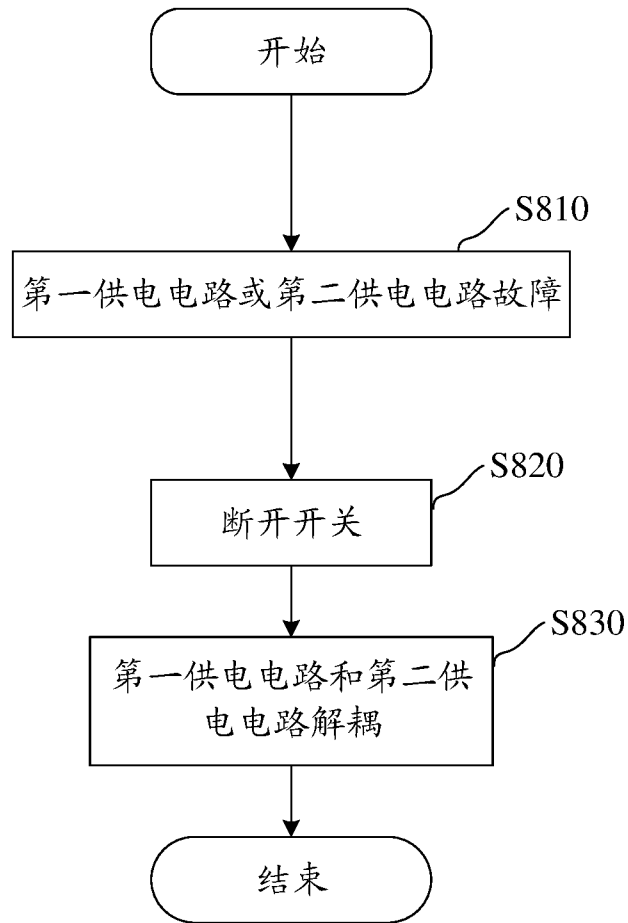


图 8

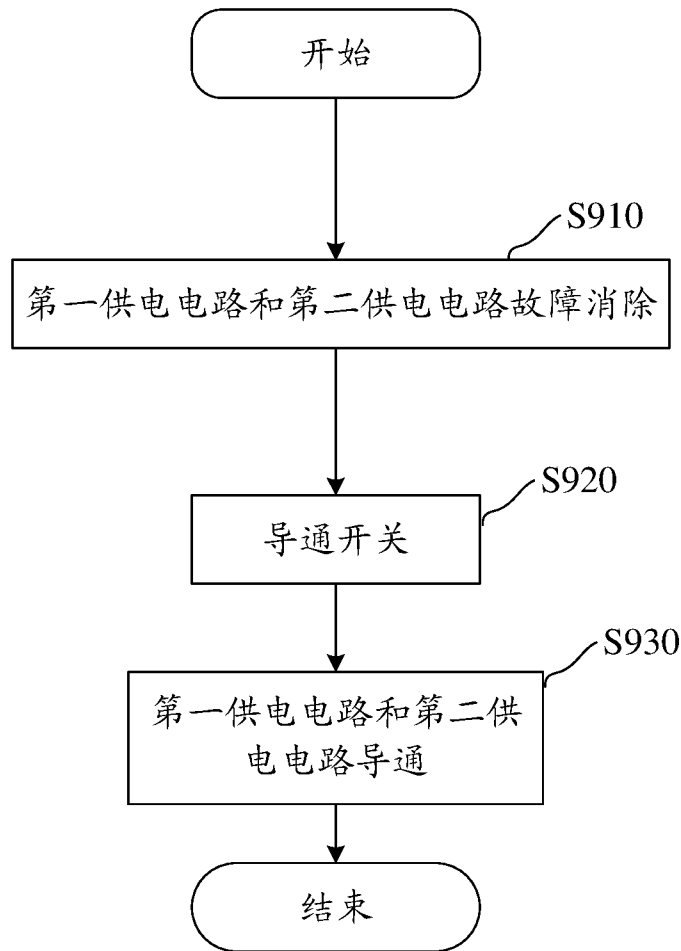


图 9

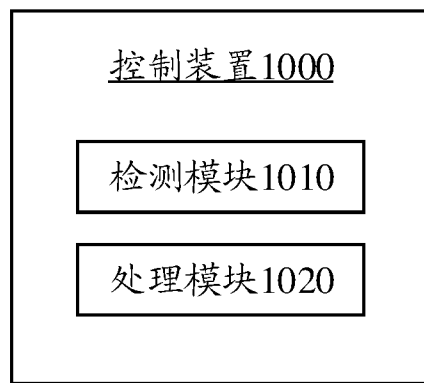


图 10

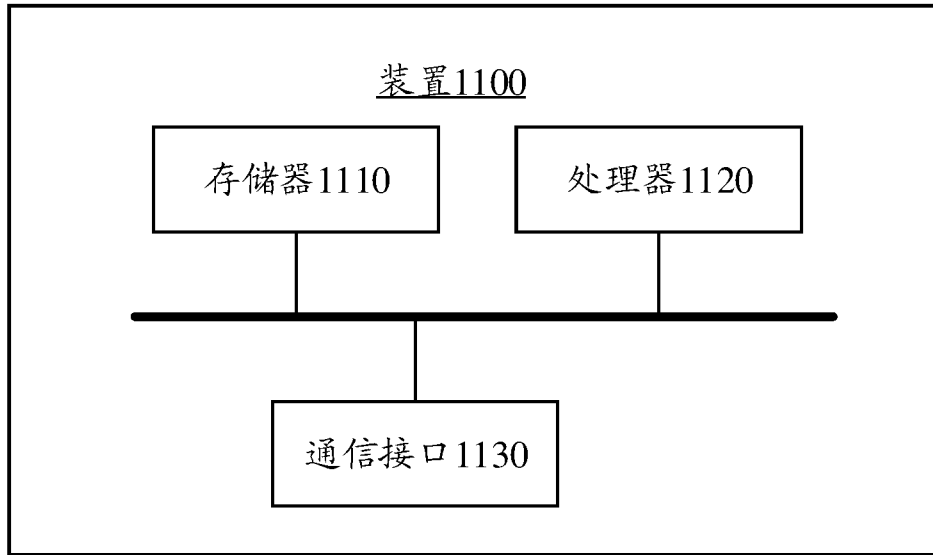


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/123498

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02J 7/00(2006.01)i; B60L 50/60(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)		
H02J 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)		
VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 高压, 低压, 电池, 动力电池, 蓄电池, 直流变换, DC变换, 转换, 开关, 备份, 重要, 保险丝, 熔断, 短路, high, low, voltage, power, batter+, cell?, DC, direct current, converter, fuse, switch +, load, important, short, circuit		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 114454733 A (HUAWEI DIGITAL POWER TECHNOLOGIES CO., LTD.) 10 May 2022 (2022-05-10) description, paragraphs [0022]-[0043], and figures 3-4	1-14
A	CN 115085356 A (IM MOTORS TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 September 2022 (2022-09-20) entire document	1-14
A	CN 114475484 A (SHANGHAI VALEO AUTOMOTIVE ELECTRICAL SYSTEMS CO., LTD.) 13 May 2022 (2022-05-13) entire document	1-14
A	WO 2022114197 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 02 June 2022 (2022-06-02) entire document	1-14
A	US 2022063414 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 03 March 2022 (2022-03-03) entire document	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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
19 December 2022		22 December 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2022/123498

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	114454733	A	10 May 2022	None	
CN	115085356	A	20 September 2022	None	
CN	114475484	A	13 May 2022	None	
WO	2022114197	A1	02 June 2022	None	
US	2022063414	A1	03 March 2022	CN	114103838 A 01 March 2022
				DE	102021114689 A1 03 March 2022
				KR	20220026873 A 07 March 2022

A. 主题的分类 H02J 7/00(2006.01)i; B60L 50/60(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) H02J 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)) VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 高压, 低压, 电池, 动力电池, 蓄电池, 直流变换, DC变换, 转换, 开关, 备份, 重要, 保险丝, 熔断, 短路, high, low, voltage, power, batter+, cell?, DC, direct current, converter, fuse, switch+, load, important, short, circuit		
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 114454733 A (华为数字能源技术有限公司) 2022年5月10日 (2022 - 05 - 10) 说明书第[0022]-[0043]段、附图3-4	1-14
A	CN 115085356 A (智己汽车科技有限公司) 2022年9月20日 (2022 - 09 - 20) 全文	1-14
A	CN 114475484 A (上海法雷奥汽车电器系统有限公司) 2022年5月13日 (2022 - 05 - 13) 全文	1-14
A	WO 2022114197 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 2022年6月2日 (2022 - 06 - 02) 全文	1-14
A	US 2022063414 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY 等) 2022年3月3日 (2022 - 03 - 03) 全文	1-14
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	2022年12月19日	国际检索报告邮寄日期
		2022年12月22日
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员	
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	方蕾	
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53961493	

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/123498

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	114454733	A	2022年5月10日	无	
CN	115085356	A	2022年9月20日	无	
CN	114475484	A	2022年5月13日	无	
WO	2022114197	A1	2022年6月2日	无	
US	2022063414	A1	2022年3月3日	CN	114103838 A 2022年3月1日
				DE	102021114689 A1 2022年3月3日
				KR	20220026873 A 2022年3月7日