



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111361415 A

(43)申请公布日 2020.07.03

(21)申请号 201811496065.4

(22)申请日 2018.12.07

(71)申请人 湖南中车时代电动汽车股份有限公司

地址 412007 湖南省株洲市国家高新技术开发区栗雨工业园五十七区

(72)发明人 汪伟 言艳毛 文健峰 谢勇波 王文明 杨杰君

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王宝筠

(51)Int.Cl.

B60L 1/00(2006.01)

B60L 3/00(2019.01)

B60L 58/10(2019.01)

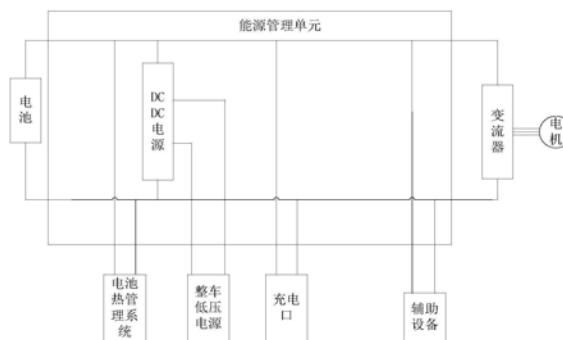
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

电动汽车能源管理方法、储能管理控制器和能源管理单元

(57)摘要

本发明提出一种电动汽车能源管理方法、储能管理控制器和能源管理单元,其储能管理控制器,首先控制电池为高压器件进行高压配电,且为电池热管理系统提供高压电,并通过DCDC电源为整车低压电源供电;然后,再检测电池、高压器件和电池热管理系统的工作状态,依据工作状态发送控制指令,以对高压器件进行上下电控制,以及,对电池进行充放电管理。因此,本储能管理控制器可单独实现对于电动汽车的高压管理,而无需现有技术中VCU来与BMS共同实现对于高压器件的分散管理,进而避免了现有技术中由于分散管理带来的高压管理复杂度高和难度大的问题。



1. 一种电动汽车能源管理方法,其特征在于,包括:

控制电池为高压器件进行高压配电,且为电池热管理系统提供高压电,并通过DCDC电源为整车低压电源供电;

检测所述电池、高压器件和电池热管理系统的工作状态,依据所述工作状态发送控制指令,以对所述高压器件进行上下电控制,以及,对所述电池进行充放电管理。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车能源管理方法,其特征在于,检测所述电池、高压器件和电池热管理系统的工作状态,依据所述工作状态发送控制指令,以对所述高压器件进行上下电控制,以及,对所述电池进行充放电管理,包括:

通过通讯读取表征所述工作状态的各项参数;

根据所述各项参数生成各个功率分配指令和各个通断指令;

通过通讯将各个功率分配指令分别发送至所述高压器件中的各个待分配部件,实现对于各个待分配部件的能量分配;并将各个通断指令分别发送至对应的开关,控制相应高压器件供电回路的通断,以对所述高压器件进行上下电控制,以及,对所述电池进行充放电管理。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车能源管理方法,其特征在于,根据所述各项参数生成各个功率分配指令,包括:

根据所述各项参数中的故障等级,得到故障部件的限制功率;

根据所述限制功率,以及,所述各项参数中的部件运行参数、电池状态参数和部件功率反馈信号,通过闭环控制,计算得到各个待分配部件的目标功率;

根据各个目标功率生成对应的功率分配指令。

4. 根据权利要求1-3任一所述的电动汽车能源管理方法,其特征在于,在控制电池为高压器件进行高压配电之前,还包括:

进行自检;

若检测出故障,则进行故障上报。

5. 一种储能管理控制器,其特征在于,用于执行权利要求1-4任一所述的电动汽车能源管理方法。

6. 一种能源管理单元,其特征在于,设置于电动汽车内,所述能源管理单元包括:DCDC电源和如权利要求5所述的储能管理控制器;其中:

所述DCDC电源的输入端与所述电动汽车内的电池相连;所述DCDC电源的输出端与所述电动汽车内的整车低压电源相连;

所述能源管理单元中还设置有多个电源接口和多个供电回路,以使所述电池分别通过相应的电源接口和供电回路与对应的高压器件相连;

所述供电回路中设置有开关,根据所述储能管理控制器的控制导通或关断。

7. 根据权利要求6所述的能源管理单元,其特征在于,所述供电回路中还设置有:

预充电回路,根据所述储能管理控制器的控制对相应高压器件进行预充电。

8. 根据权利要求6所述的能源管理单元,其特征在于,所述供电回路中还设置有熔断器;所述开关的型号以及所述熔断器的型号均与对应的高压器件相适配。

9. 根据权利要求6所述的能源管理单元,其特征在于,所述变流器为单电机控制器或双电机控制器。

10. 根据权利要求9所述的能源管理单元,其特征在于,所述变流器还用于实现APU辅助能源系统控制。

11. 根据权利要求6所述的能源管理单元,其特征在于,所述DCDC电源与所述电池之间通过常火线连接,所述储能管理控制器控制所述DCDC电源的唤醒和休眠。

电动汽车能源管理方法、储能管理控制器和能源管理单元

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车电池管理控制技术领域,特别涉及一种电动汽车能源管理方法、储能管理控制器和能源管理单元。

背景技术

[0002] 电动汽车的高压管理是指对整车的驱动系统、APU(Auxiliary Power Unit,辅助能源系统)、转向系统、制动系统、电加热、电空调等辅件进行高压上下电管理,其对于整车高压安全有至关重要的作用。

[0003] 目前的电动汽车领域内,其BMS(Battery Manage System,电池管理系统)一般为电池厂家提供,主要负责电池侧的监测、评估、保护和均衡监测工作;也即,当前对于BMS的要求仅限于能够实现对于充电及部分辅件的高压管理功能即可,并不要求其具备更为复杂的处理功能,且当前的电池厂家也无法实现对于BMS的更为复杂的功能开发。因此,当前对于其他系统的各项高压管理功能,一般都由VCU(Vehicle Control Unit,整车控制器)来负责实现。

[0004] 上述由BMS和VCU来实现的分散管理方案,导致高压管理的复杂度高、难度大,有待优化。

发明内容

[0005] 本发明提供一种电动汽车能源管理方法、储能管理控制器和能源管理单元,以解决现有技术中由于分散管理带来的高压管理复杂度高和难度大的问题。

[0006] 为实现所述目的,本申请提供的技术方案如下:

[0007] 电动汽车能源管理方法,包括:

[0008] 控制电池为高压器件进行高压配电,且为电池热管理系统提供高压电,并通过DCDC电源为整车低压电源供电;

[0009] 检测所述电池、高压器件和电池热管理系统的工作状态,依据所述工作状态发送控制指令,以对所述高压器件进行上下电控制,以及,对所述电池进行充放电管理。

[0010] 优选的,检测所述电池、高压器件和电池热管理系统的工作状态,依据所述工作状态发送控制指令,以对所述高压器件进行上下电控制,以及,对所述电池进行充放电管理,包括:

[0011] 通过通讯读取表征所述工作状态的各项参数;

[0012] 根据所述各项参数生成各个功率分配指令和各个通断指令;

[0013] 通过通讯将各个功率分配指令分别发送至所述高压器件中的各个待分配部件,实现对于各个待分配部件的能量分配;并将各个通断指令分别发送至对应的开关,控制相应高压器件供电回路的通断,以对所述高压器件进行上下电控制,以及,对所述电池进行充放电管理。

[0014] 优选的,根据所述各项参数生成各个功率分配指令,包括:

- [0015] 根据所述各项参数中的故障等级,得到故障部件的限制功率;
- [0016] 根据所述限制功率,以及,所述各项参数中的部件运行参数、电池状态参数和部件功率反馈信号,通过闭环控制,计算得到各个待分配部件的目标功率;
- [0017] 根据各个目标功率生成对应的功率分配指令。
- [0018] 优选的,在控制电池为高压器件进行高压配电之前,还包括:
- [0019] 进行自检;
- [0020] 若检测出故障,则进行故障上报。
- [0021] 一种储能管理控制器,用于执行上述任一所述的电动汽车能源管理方法。
- [0022] 一种能源管理单元,设置于电动汽车内,所述能源管理单元包括:DCDC电源和储能管理控制器;其中:
- [0023] 所述DCDC电源的输入端与所述电动汽车内的电池相连;所述DCDC电源的输出端与所述电动汽车内的整车低压电源相连;
- [0024] 所述储能管理控制器用于执行上述任一所述的电动汽车能源管理方法;
- [0025] 所述能源管理单元中还设置有多个电源接口和多个供电回路,以使所述电池分别通过相应的电源接口和供电回路与对应的高压器件相连;
- [0026] 所述供电回路中设置有开关,根据所述储能管理控制器的控制导通或关断。
- [0027] 优选的,所述供电回路中还设置有:
- [0028] 预充电回路,根据所述储能管理控制器的控制进行对相应高压器件进行预充电。
- [0029] 优选的,所述供电回路中还设置有熔断器;所述开关的型号以及所述熔断器的型号均与对应的高压器件相适配。
- [0030] 优选的,所述变流器为单电机控制器或双电机控制器。
- [0031] 优选的,所述变流器还用于实现APU控制。
- [0032] 优选的,所述DCDC电源与所述电池之间通过常火线连接,所述储能管理控制器控制所述DCDC电源的唤醒和休眠。
- [0033] 本发明提供了一种电动汽车能源管理方法,首先控制电池为高压器件进行高压配电,且为所述电池热管理系统提供高压电,并通过所述DCDC电源为整车低压电源供电;然后,检测所述电池、高压器件和电池热管理系统的工作状态,依据所述工作状态发送控制指令,以对所述高压器件进行上下电控制,以及,对所述电池进行充放电管理。因此,本方法可单独实现对于电动汽车的高压管理,而无需现有技术中VCU来与BMS共同实现对于高压器件的分散管理,进而避免了现有技术中由于分散管理带来的高压管理复杂度高和难度大的问题。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术内的技术方案,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,下面描述内的附图仅仅是本发明的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1a至图2是本发明实施例提供的五种能源管理单元的结构及连接关系示意图;

[0036] 图3是本发明另一实施例提供的电动汽车能源管理方法的流程图;

[0037] 图4是本发明另一实施例提供的储能管理控制器与其他系统之间的连接关系示意图;

[0038] 图5是本发明另一实施例提供的电动汽车能源管理方法的另一流程图;

[0039] 图6是本发明另一实施例提供的电动汽车能源管理方法的部分流程图。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0041] 本发明提供一种电动汽车能源管理方法,以解决现有技术中由于分散管理带来的高压管理复杂度高和难度大的问题。

[0042] 该电动汽车能源管理方法,应用于电动汽车内能源管理单元中的储能管理控制器,而该能源管理单元如图1a至图2所示,其内部设置有DCDC电源;该DCDC电源的输入端与电动汽车内的电池相连,该DCDC电源的输出端与所述电动汽车内的整车低压电源相连。

[0043] 请参见图3,该电动汽车能源管理方法包括:

[0044] S101、控制电池为高压器件进行高压配电,且为电池热管理系统提供高压电,并通过DCDC电源为整车低压电源供电。

[0045] 该高压器件主要跟车辆底盘相关,包括:变流器、充电口和辅助设备;该辅助设备是指转向、制动以及加热等设备,实际应用中还可以包括电除霜和电空调等。

[0046] 控制电池通过DCDC电源为整车低压电源供电,同时还能够防止该整车低压电源馈电;该整车低压电源可以是24V低压电瓶。

[0047] 控制电池为电池热管理系统提供高压电,能够实现对于电池的散热,确保电池在合适的温度下进行工作。

[0048] S102、检测电池、高压器件和电池热管理系统的工作状态,依据工作状态发送控制指令,以对高压器件进行上下电控制,以及,对电池进行充放电管理。

[0049] 实际应用中,可以采用适合应用环境的通讯技术,比如CAN通讯,实现对于各个设备的工作状态检测和控制指令发送,此处不做具体限定,能够实现上述设备之间的通讯技术均在本申请的保护范围内。

[0050] 该储能管理控制器通过与电池、高压器件及电池热管理系统之间进行通讯,实现高压诊断以及数据统计,确保高压安全和后期系统维护,进而实现对于电动汽车的全部高压管理。

[0051] 具体的,该储能管理控制器通过与电池之间的通讯,能够实现对于电池运行状态的监控;然后再通过与电池热管理系统之间的通讯,由该电池热管理系统对电池进行保护和管理。而该储能管理控制器通过与高压器件之间的通讯,能够实现对于变流器、充电口、转向、制动以及加热等设备的上下电控制。因此,该储能管理控制器能够实现对于充电系统、驱动系统以及辅助系统的各项高压管理。

[0052] 本实施例提供的该电动汽车能源管理方法,通过上述原理,即可单独实现对于电动汽车的高压管理,而无需现有技术中VCU来与BMS共同实现对于高压器件的分散管理,进

而避免了现有技术中由于分散管理带来的高压管理复杂度高和难度大的问题。并且,该储能管理控制器不仅包含了BMS中的原有功能,同时还集成了VCU中原有的高压管理功能,使得实际应用中能够取消VCU中有关高压部分的软件开发,减少VCU软件开发成本。

[0053] 电动汽车的能量分配,是影响整车高压安全的另一要素,主要是指对整车的主动放电和发电器件进行目标功率的分配,该主动放电和发电器件即为待分配部件,包括辅助电源系统、APU系统、充电系统和驱动系统。现有技术中通常是由BMS计算一次以后,再由VCU计算一次,增加了技术开发成本和物料成本。

[0054] 因此,本发明另一实施例还提供了另外一种电动汽车能源管理方法,其所应用的储能管理控制器如图4所示,分别与辅助电源系统、APU系统、充电系统和驱动系统相连;并且,在上述实施例的基础之上,优选的,如图5所示,该电动汽车能源管理方法在执行步骤S101之前,还包括:

[0055] S201、进行自检;

[0056] 在该储能管理控制器上电完成后,即可进行自检;若检测出故障,则执行步骤S202;若检测无故障,则执行步骤S101;

[0057] S202、进行故障上报。

[0058] 并且,步骤S102包括:

[0059] S301、通过通讯读取表征工作状态的各項参数;

[0060] S302、根据各項参数生成各个功率分配指令和各个通断指令;

[0061] S303、通过通讯将各个功率分配指令分别发送至高压器件中的各个待分配部件,实现对于各个待分配部件的能量分配;并将各个通断指令分别发送至对应的开关,控制相应高压器件供电回路的通断,以对高压器件进行上下电控制,以及,对电池进行充放电管理。

[0062] 优选的,如图1a至图2所示,其能源管理单元中,还设置有多个电源接口和多个供电回路,以使电池分别通过相应的电源接口和供电回路连接对应的高压器件。并且,该供电回路中设置有开关,比如高压继电器;因此,只要通过相应的通断指令控制对应开关的导通或关断,即可控制相应高压器件供电回路的通断。实际应用中,电除霜、电加热和充电口的供电回路中,只设置有开关即可。

[0063] 进一步的,该供电回路中还可以设置有熔断器,以实现对于相应高压器件的保护。

[0064] 实际应用中,开关的型号以及熔断器的型号,可以视其具体应用环境而定,均与其所要连接的对应高压器件相适配即可。

[0065] 同时,对于变流器的设置,也可以视其具体应用环境而定;比如,当车辆为单电机驱动纯电动车辆时,将其变流器设置为单电机控制器(如图1a所示);当车辆为双电机驱动纯电动车辆时,将其变流器设置为双电机控制器(如图1b所示);当车辆为单电机驱动插电式车辆时,将其变流器设置为双电机控制器加APU控制(如图1c所示);当车辆为双电机驱动插电式车辆时,将其变流器设置为双电机控制器加APU控制(如图1d所示)。此处不做具体限定,任何根据实际情况而做的改变,均在本申请的保护范围内。

[0066] 实际应用中,可以通过设置足够多的电源接口,并根据实际情况配置合适的变流器或者适当型号的开关与熔断器,进而确保能够满足不同配置和车型电动车辆的需求;比如,可满足水冷电池车辆、自然冷却电池车辆、6-12米公交车、低速纯电动车和物流车等各

类车型下各种具体配置的高压配电需求。

[0067] 另外,优选的,步骤S302中的根据各项参数生成各个功率分配指令,包括如图6所示的:

[0068] S401、根据各项参数中的故障等级,得到故障部件的限制功率;

[0069] 实际应用中,可以对各个部件进行故障等级的统一定义,比如:三级故障为最严重故障,其限制功率为0,此时需要断开高压;二级故障的限制功率也为0,一级故障限制功率50%。

[0070] S402、根据限制功率,以及,各项参数中的部件运行参数、电池状态参数和部件功率反馈信号,通过闭环控制,计算得到当前时刻下各个待分配部件的目标功率。

[0071] 每次计算时所采用的部件功率反馈信号,都是上一时刻通过通讯得到的,进而实现对于相应部件功率的闭环控制。

[0072] S403、根据各个目标功率生成对应的功率分配指令。

[0073] 待分配部件通过通讯接收到相应功率分配指令,根据该功率分配指令中的目标功率进行工作之后,其功率信息再经过采集和通讯之后,将作为下一时刻进行闭环控制时的部件功率反馈信号;且其新的故障等级信息也将再次被读取,作为下一次根据故障等级得到限制功率的参数。

[0074] 实际应用中,只要规定好需求的参数以及通讯协议,即可满足不同功率等级部件的功率分配要求,进而可以实现功率分配的通用化和平台化。

[0075] 也就是说,本实施例在上述实施例的基础之上,将VCU的能量分配功能也转移到BMS中,进一步节省VCU的软件开发成本。并且,能够提供一套标准的高压管理构架,实现对于各种电动汽车的统一高压管理,使得对于电动汽车的高压管理通用化,而不需要根据不同车辆重新进行高压配电,节省了开发周期和成本。

[0076] 其余原理与上述实施例相同,此处不再一一赘述。

[0077] 本发明另一实施例还提供了一种储能管理控制器,用于执行上述实施例所述的电动汽车能源管理方法;该方法的具体实现过程,以及,该储能管理控制器与电动汽车内其他部件之间的连接关系,均可参见上述实施例,此处不再一一赘述。

[0078] 该储能管理控制器至少包括处理器、存储器以及通讯模块,且各个构成部分的数量并不做具体限定,只要其各个构成部分能够相互协调工作,并能够实现上述电动汽车能源管理方法即可,任何可实现方案均在本申请的保护范围内。

[0079] 本发明另一实施例还提供了一种能源管理单元,如图1a至图2所示,具体包括:DCDC电源和储能管理控制器;其中:

[0080] DCDC电源的输入端与电动汽车内的电池相连;DCDC电源的输出端与电动汽车内的整车低压电源相连;

[0081] 储能管理控制器如上一实施例所述,用于执行上述任一实施例所述的电动汽车能源管理方法。该电动汽车能源管理方法的过程及原理与上述实施例相同,此处不再一一赘述。

[0082] 能源管理单元中还设置有多个电源接口和多个供电回路,以使电池分别通过相应的电源接口和供电回路与对应的高压器件相连;

[0083] 高压器件包括:变流器、充电口和辅助设备;

[0084] 供电回路中设置有开关(图中未示出),根据储能管理控制器的控制导通或关断;

[0085] 该能源管理单元的其他构成及与其他部件之间的连接关系也可以参见上述实施例,此处不再一一赘述。

[0086] 值得说明的是,现有技术中由VCU与BMS共同实现对于高压器件的分散管理,还增加了开关故障率,常出现车辆掉高压、助力转向丢失,进而导致交通事故。

[0087] 因此,本实施例提供的该能源管理单元,在上述实施例的基础之上,优选的,对于需要进行功率分配的高压器件,比如电池热管理系统、安全辅助以及变流器,其供电回路中还设置有:各自的预充电回路,用于根据储能管理控制器的控制进行预充电,如图2所示。

[0088] 这样使得对于这类高压器件的高压控制,主要由各个部件供电回路中的开关,即主继电器(上文中的高压继电器)和预充电继电器来实现,通过这些高压器件各自的单独预充电回路,确保各个器件之间的独立性,防止一个器件出现高压异常而影响另外一个器件,相比现有技术提高了车辆的行车安全性。

[0089] 更为优选的,其DCDC电源与电池之间通过常火线连接,并且储能管理控制器控制该DCDC电源的唤醒和休眠。

[0090] DCDC电源为常火,可以降低现有技术中的整车低压电源(即24V低压电瓶)容量,甚至可以取消现有技术中的24V低压电瓶,使得车辆高低压能源均来自于电池组,进而降低车辆24V低压电瓶成本。

[0091] 其余结构及原理与上述实施例相同,此处不再一一赘述。

[0092] 本发明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。

[0093] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

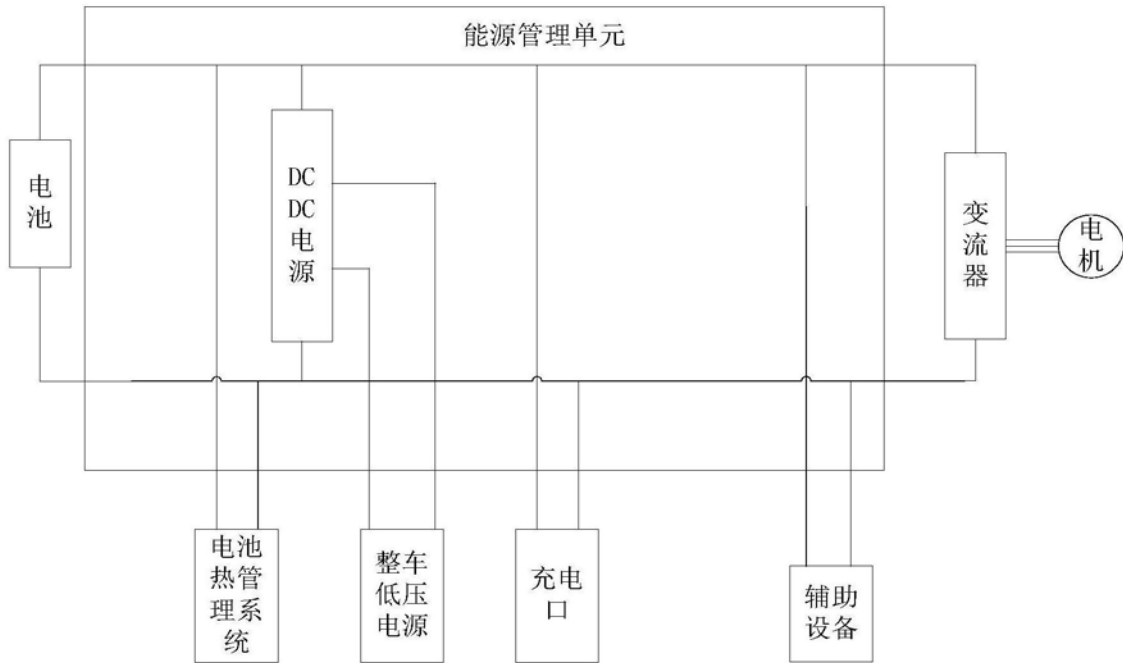


图1a

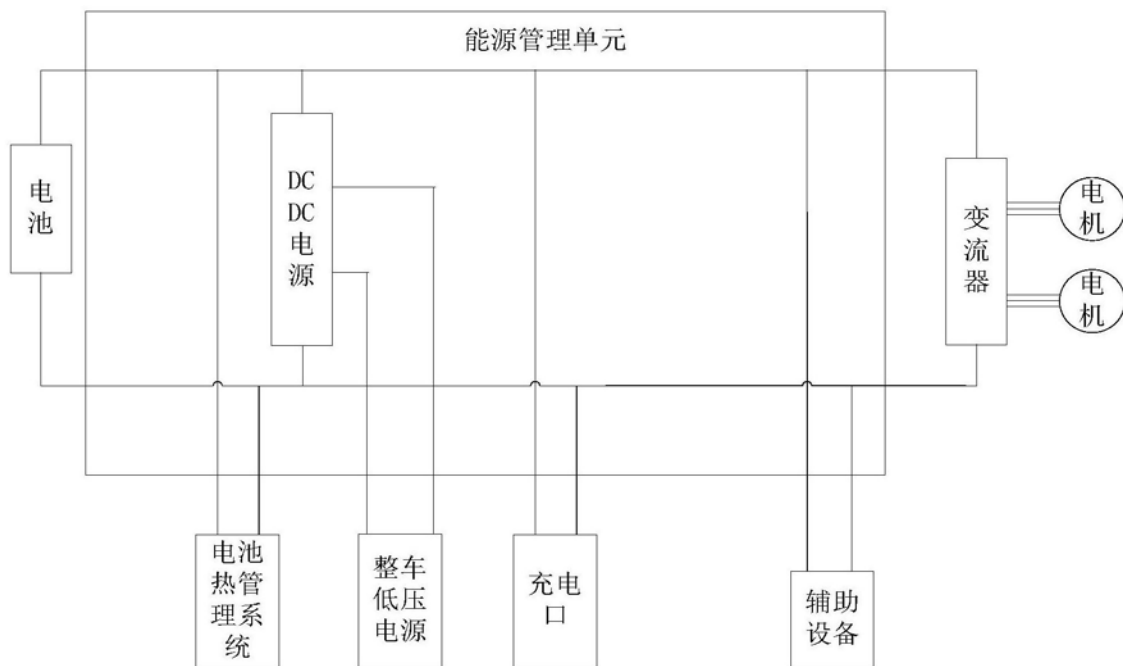


图1b

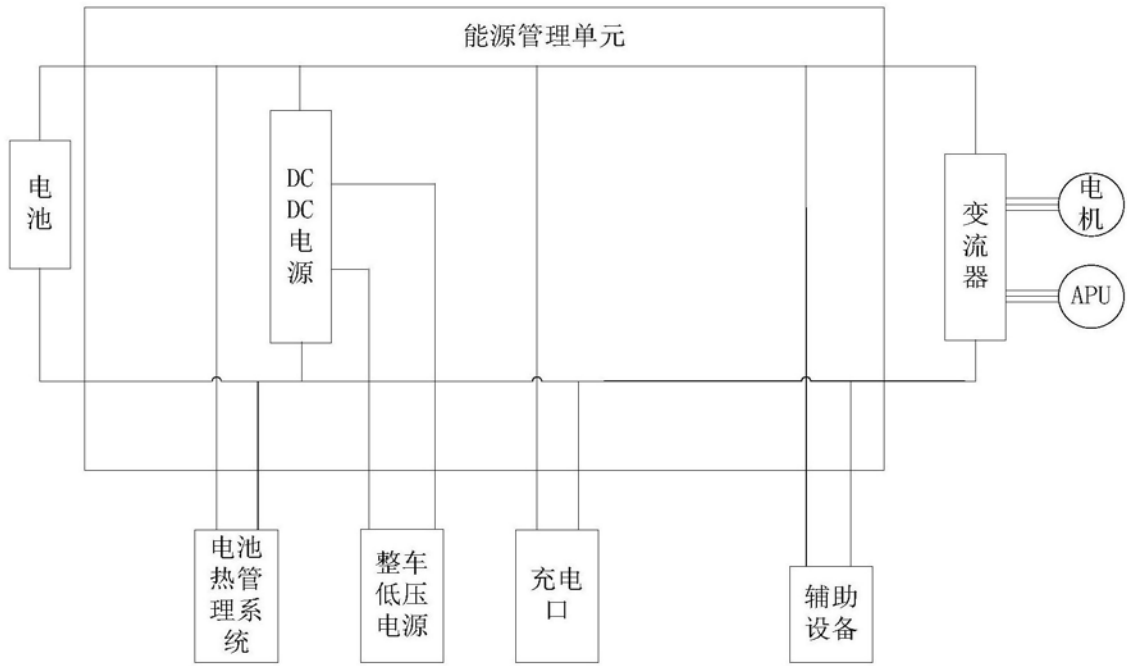


图1c

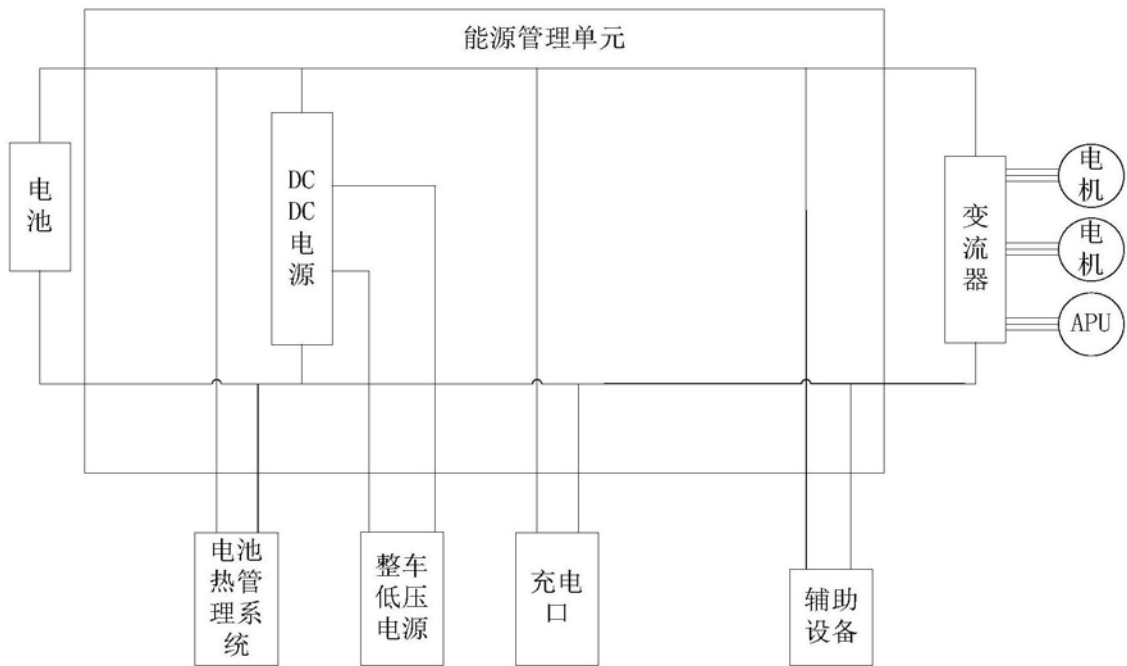


图1d

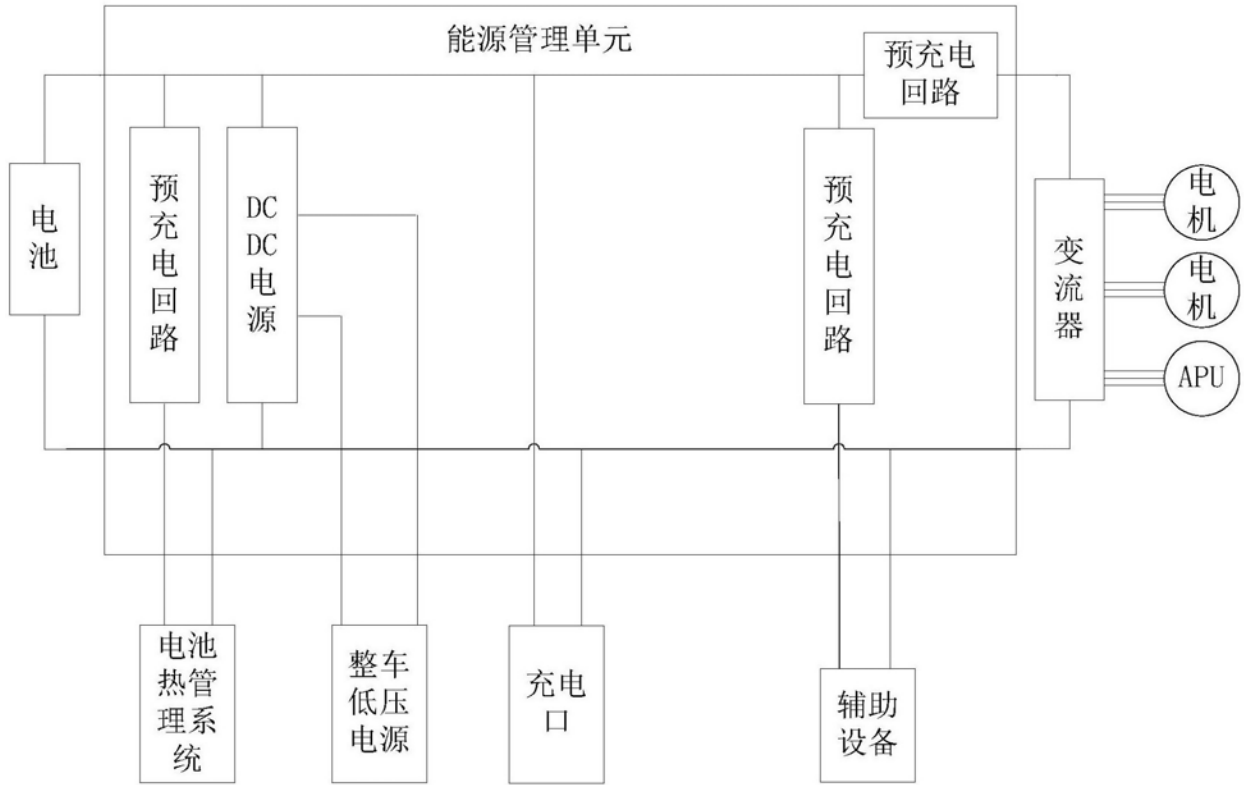


图2

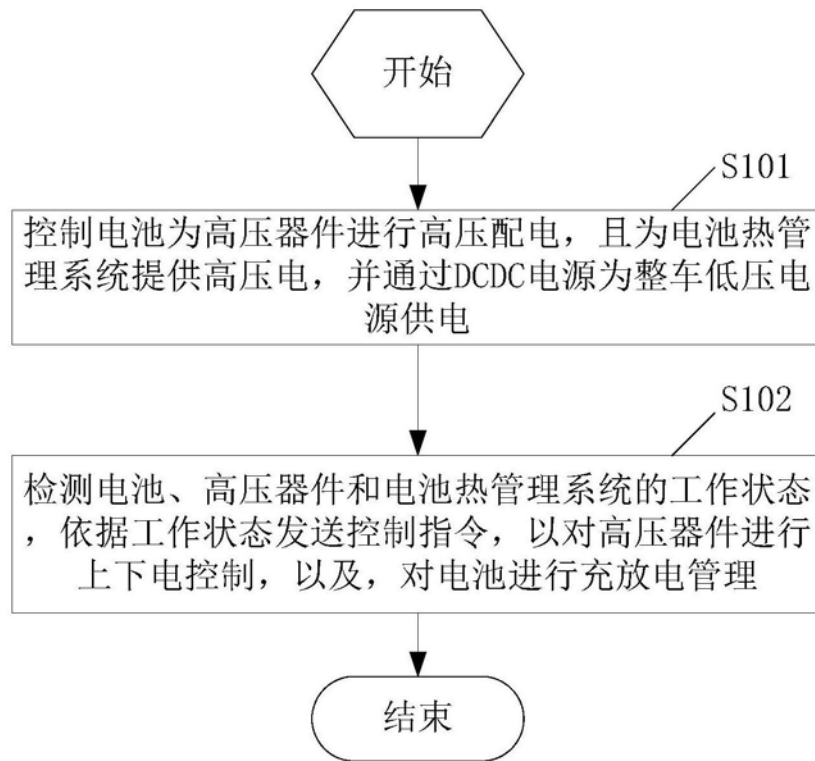


图3

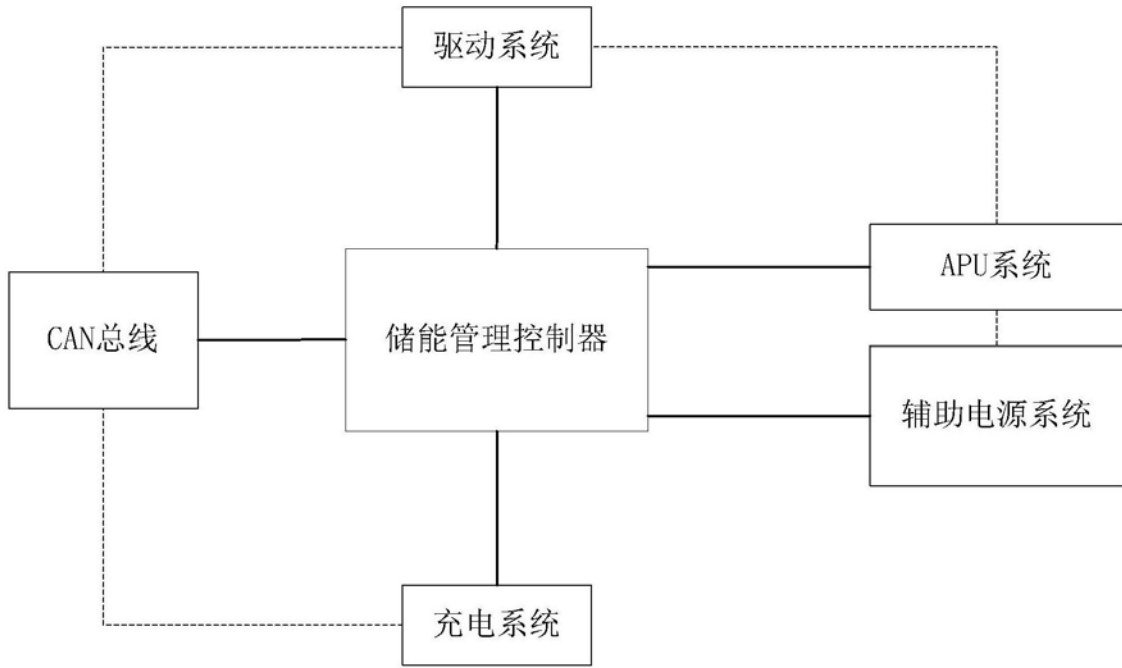


图4

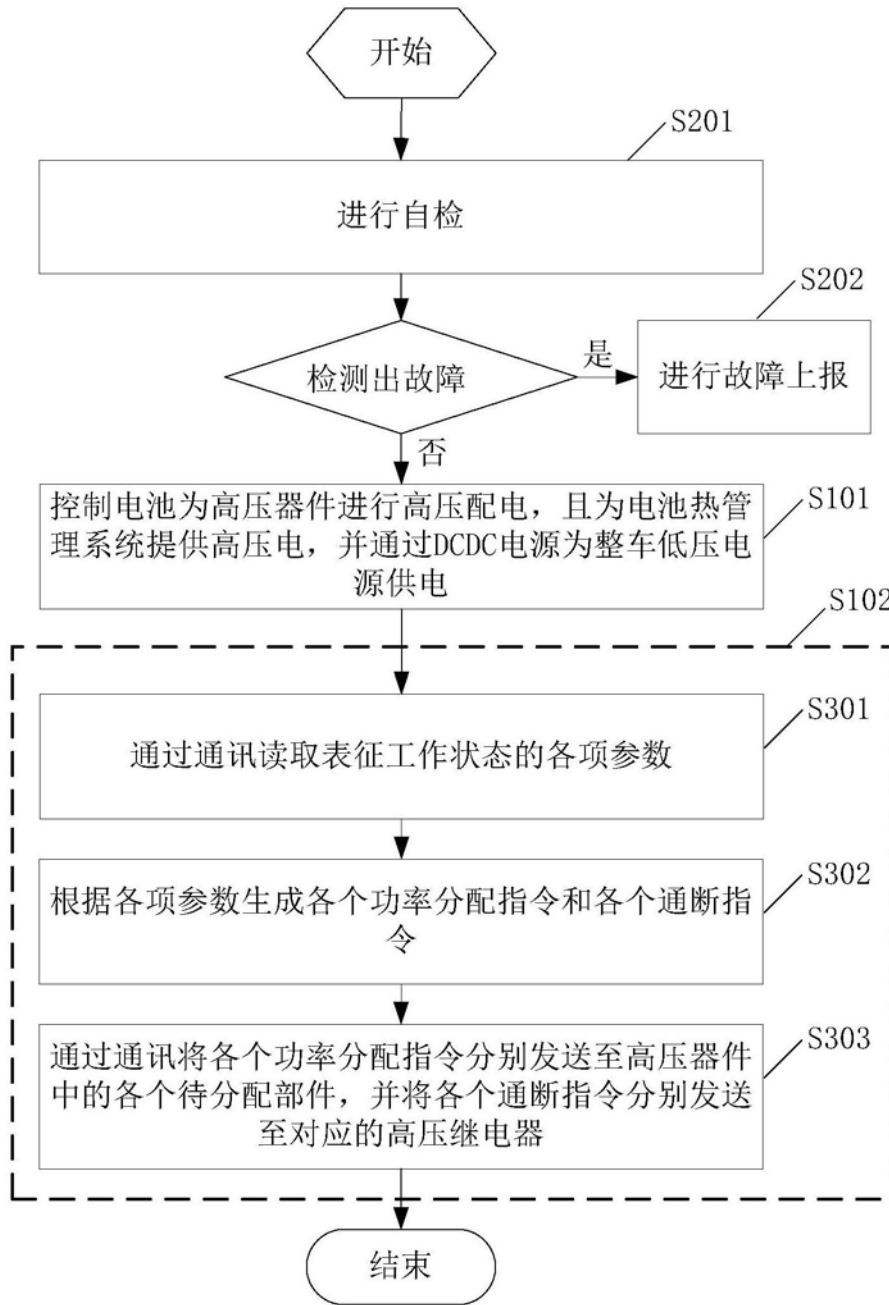


图5

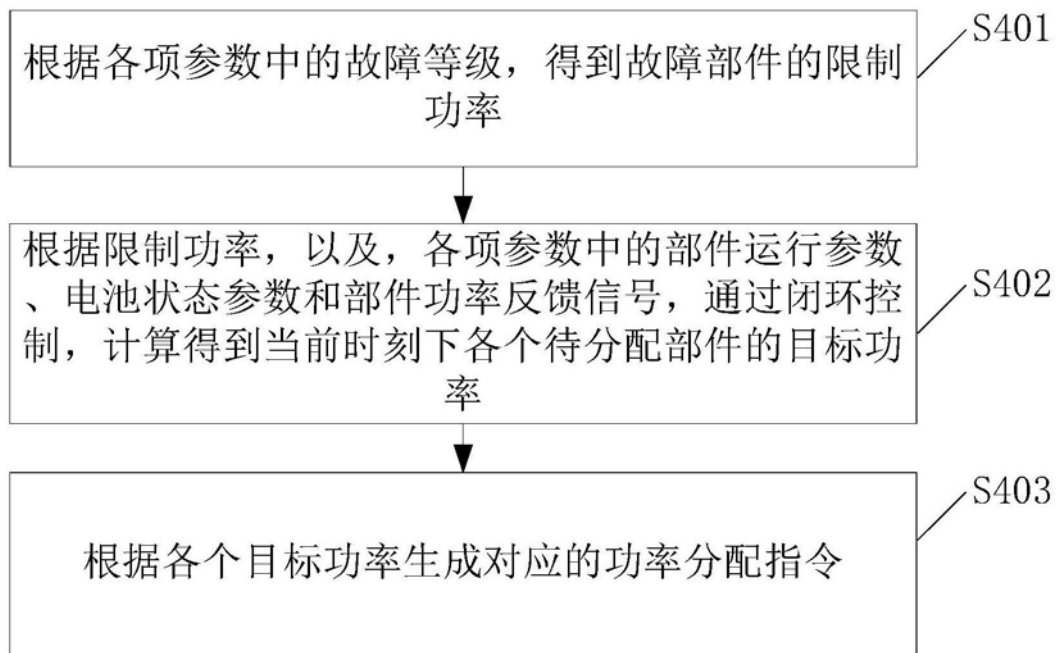


图6