



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107599858 B

(45) 授权公告日 2021.01.29

(21) 申请号 201710775182.3

(22) 申请日 2017.08.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107599858 A

(43) 申请公布日 2018.01.19

(73) 专利权人 西安特锐德智能充电科技有限公司

地址 710065 陕西省西安市高新区天谷八
路211号环普科技产业园E幢研发楼
E206-2号

(72) 发明人 赵春雷 李宁 沈得贵 薛少妍

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 徐文权

(51) Int.Cl.

B60L 50/60 (2019.01)

B60L 53/80 (2019.01)

B60L 58/12 (2019.01)

(56) 对比文件

CN 101966821 A, 2011.02.09

CN 104709104 A, 2015.06.17

审查员 龚俊伟

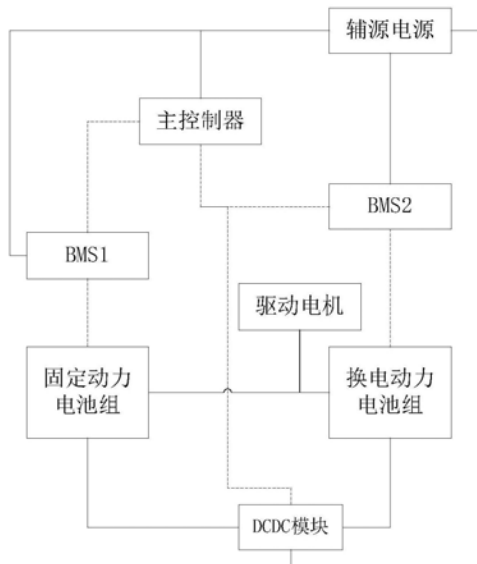
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种充换电一体的动力电池系统和工作方法和应用

(57) 摘要

本发明公开了一种充换电一体的动力电池系统和工作方法和应用,包括固定动力电池组和至少一个换电动力电池组,固定动力电池组和换电动力电池组的功率输出端均连接至驱动电机的功率输入端,两者的功率输出端还通过DCDC模块连接至辅源电源的功率输入端,辅源电源的功率输出端分别连接至固定动力电池管理系统、换电动力电池管理系统以及主控制器的功率输入端,实现电动汽车的快速补电或者动力电池组的扩容,提升电动汽车行驶里程,缓解里程焦虑,提升驾乘体验。



1. 一种充换电一体的动力电池系统的工作方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1车辆启动;

S2主控制器识别正常在线的BMS数量,判断可用的动力电池组数量;

S3当可用动力电池组数量大于等于2时,主控制器向换电动力电池组下发放电指令;

S4开始放电;

S5主控制器将换电动力电池组的SOC与阈值X1对比,当其SOC小于或等于阈值X1时,将该电池组切入步骤S6,提示用户该电量信息;同时将固定动力电池组切入主功率回路进行放电,并循环本步骤至所有在用动力电池组的SOC均小于阈值X1;

S6主控制器将在用动力电池组的SOC与阈值X2比较,若在用动力电池组大于阈值X2,则将该电池组继续放电并循环本步骤;当某动力电池组的SOC小于或等于阈值X2时,停止该组动力电池组放电,并提示用户该电量信息;当全部在用动力电池组的SOC均小于或等于阈值X2时,进入步骤S7;

S7主控制器控制动力电池组停止放电,提示用户进行换电或者充电;

所述步骤S2中,当可用动力电池组为一个时,直接进入单动力电池供电模式,后续步骤如下:

S31主控制器控制可用动力电池组进行放电,实时监控可用电动力电池组的放电功率;

S41主控制器将可用电动力电池组的SOC与阈值X1进行比较,若大于X1,继续放电并循环本步骤;若小于等于X1,进入步骤S51,提示用户该电量信息;

S51主控制器将可用电动力电池组的SOC与阈值X2进行比较,若大于阈值X2,继续放电并循环本步骤;若小于等于X2,进入步骤S7,提示用户该电量信息。

2. 根据权利要求1所述的工作方法,其特征在于,步骤S2中,可用动力电池组的判断依据是该组动力电池的数据正常,能够满足放电条件且SOC值大于等于X1,电池组数据正常是指BMS获取到的动力电池组的各项参数信息满足车辆行驶状态的数据值,此类数据预先设置在BMS当中。

3. 根据权利要求1所述的工作方法,其特征在于,步骤S4中,各动力电池组以并联或者串联的方式进行输出放电;在放电过程中,主控制器监控各放电动力电池组的放电功率P是否大于等于车辆运行所需最大功率P1,当任意一个动力电池的放电功率低于车辆运行所需最大功率P1时,主控制器停止该路动力电池组放电同时提示用户该信息。

4. 根据权利要求1所述的工作方法,其特征在于,阈值 $X2 < X1$;所述步骤S31中的可用动力电池组为固定动力电池组或换电动力电池组。

5. 一种实现权利要求1至4任一项所述的工作方法的一种充换电一体的动力电池系统,其特征在于,包括固定动力电池组和至少一个换电动力电池组,固定动力电池组和换电动力电池组的功率输出端均连接至驱动电机的功率输入端,固定动力电池组和换电动力电池组的功率输出端还通过DCDC模块连接至BMS电源的功率输入端,BMS电源的功率输出端分别连接至固定动力电池管理系统(BMS1)、换电动力电池管理系统(BMS2)以及主控制器的功率输入端,主控制器分别与固定动力电池管理系统(BMS1)、换电动力电池管理系统(BMS2)以及DCDC模块信息交互,固定动力电池管理系统(BMS1)与固定动力电池组信息交互,换电动力电池管理系统(BMS2)与换电动力电池组信息交互;

主控制器用于监控固定动力电池组和换电动力电池组的放电功率,判断动力电池放电

状态、SOC值与阈值的比对。

6. 根据权利要求5所述的充换电一体的动力电池系统,其特征在于,固定动力电池组固定安装在电动汽车上,换电动力电池组可拆卸地安装在电动汽车内。

7. 根据权利要求5所述的一种充换电一体的动力电池系统,其特征在于,固定动力电池组和换电动力电池组的放电电路中至少安装有一个防反二极管。

8. 根据权利要求5所述的一种充换电一体的动力电池系统,其特征在于,固定动力电池管理系统(BMS1)与固定动力电池组通信连接,用于控制固定动力电池组的充电模式选择,获取固定动力电池组在充、放电过程中的SOC信息,识别固定动力电池组的故障状态;

换电动力电池管理系统(BMS2)与换电动力电池组通信连接,用于控制换电动力电池组的充电模式选择,获取换电动力电池组在充、放电过程中的电池参数,识别换电动力电池组的故障状态。

9. 权利要求5至8任一项所述的充换电一体的动力电池系统在电动汽车中的应用。

一种充换电一体的动力电池系统和工作方法和应用

技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车技术领域,具体涉及一种充换电一体的动力电池系统和工作方法和应用。

背景技术

[0002] SOC(state of charge)是指电池的荷电状态,用于表明电池电量的数值,一般用百分比的方式来进行表示。电动汽车由于采用与传统燃油车不同的动力装置,使得电动汽车的内部空间相较于传统汽车具有优势,例如特斯拉等汽车具备很大的储物空间。

[0003] 现有纯电动汽车通常在底盘位置固定安装一块动力电池,在电池能量即将用尽时,用户只能选择去充电站对动力电池进行充电,在充电速率较低的情况下,会影响电动汽车的驾乘体验。在特殊情况下需要长途旅行时,多达数十分钟的充电时间便无法满足紧急的长途行驶需求。

[0004] 因此现有技术存在如下问题:

[0005] 1.电动汽车内部只有一个动力电池组,用户无法对动力电池进行扩容;

[0006] 2.在电动汽车剩余电量较低时,用户无法快速完成补电。

发明内容

[0007] 为了解决上述问题,本发明的目的是提供一种充换电一体的动力电池系统及具有其的电动汽车,在现有纯电动汽车中,增加可换电的动力电池包,实现电动汽车的能量增程;。

[0008] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是,一种充换电一体的动力电池系统,包括固定动力电池组和至少一个换电动力电池组,固定动力电池组和换电动力电池组的功率输出端均连接至驱动电机的功率输入端,固定动力电池组和换电动力电池组的功率输出端还通过DCDC模块连接至BMS电源的功率输入端,BMS电源的功率输出端分别连接至固定动力电池管理系统、换电动力电池管理系统以及主控制器的功率输入端,主控制器分别与固定动力电池管理系统、换电动力电池管理系统以及DCDC模块信息交互,固定动力电池管理系统与固定动力电池组信息交互,换电动力电池管理系统与换电动力电池组信息交互。

[0009] 主控制器用于监控固定动力电池组和换电动力电池组的放电功率,判断动力电池放电状态、SOC值与阈值的比对。

[0010] 固定动力电池组固定安装在电动汽车上,换电动力电池组可拆卸地安装在电动汽车内。

[0011] 固定动力电池组和换电动力电池组的放电电路中至少安装有一个防反二极管。

[0012] 固定动力电池管理系统与固定动力电池组通信连接,用于控制固定动力电池组的充电模式选择,获取固定动力电池组在充、放电过程中的SOC信息,识别固定动力电池组的故障状态;

[0013] 换电动力电池管理系统与换电动力电池组通信连接,用于控制换电动力电池组的

充电模式选择,获取换电动力电池组在充、放电过程中的电池参数,识别换电动力电池组的故障状态。

[0014] 本发明还提出了一种充换电一体的动力电池系统的工作方法,包括以下步骤:

[0015] S1车辆启动;

[0016] S2主控制器识别正常在线的BMS数量,判断可用的动力电池组数量;

[0017] S3当可用动力电池组数量大于等于2时,主控制器向换电动力电池组下发放电指令;

[0018] S4开始放电;

[0019] S5主控制器将换电动力电池组的SOC与阈值X1对比,当其SOC小于或等于阈值X1时,将该电池组切入步骤S6,提示用户该电量信息;同时将固定动力电池组切入主功率回路进行放电,并循环本步骤至所有在用动力电池组的SOC均小于阈值X1;

[0020] S6主控制器将在用动力电池组的SOC与阈值X2比较,若在用动力电池组大于阈值X2,则将该电池组继续放电并循环本步骤;当某动力电池组的SOC小于或等于阈值X2时,停止该组动力电池组放电,并提示用户该电量信息;当全部在用动力电池组的SOC均小于或等于阈值X2时,进入步骤S7;

[0021] S7主控制器控制动力电池组停止放电,提示用户进行换电或者充电;

[0022] 所述步骤S2中,当可用动力电池组为一个时,直接进入单动力电池供电模式,后续步骤如下:

[0023] S31主控制器控制可用动力电池组进行放电,实时监控可用动力电池组的放电功率;

[0024] S41主控制器将可用动力电池组的SOC与阈值X1进行比较,若大于X1,继续放电并循环本步骤;若小于等于X1,进入步骤S51,提示用户该电量信息;

[0025] S51主控制器将可用动力电池组的SOC与阈值X2进行比较,若大于阈值X2,继续放电并循环本步骤;若小于等于X2,进入步骤S7,提示用户该电量信息。

[0026] 步骤S2中,可用动力电池组的判断依据是该组动力电池的数据正常,能够满足放电条件且SOC值大于等于X1,电池组数据正常是指BMS获取到的动力电池组的各项参数信息满足车辆行驶状态的数据值,此类数据预先设置在BMS当中。

[0027] 步骤S4中,各动力电池组以并联或者串联的方式进行输出放电;在放电过程中,主控制器监控各放电动力电池组的放电功率P是否大于等于车辆运行所需最大功率P1,当任意一个动力电池的放电功率低于车辆所需最大功率P1时,主控制器停止该路动力电池组放电同时提示用户该信息。

[0028] 阈值 $X2 < X1$;所述步骤S31中的可用动力电池组为固定动力电池组或换电动力电池组。

[0029] 上述充换电一体的动力电池系统在电动汽车中的应用。

[0030] 与现有技术相比,本发明至少具有以下有益效果:通过设置固定动力电池组和换电动力电池组,实现电动汽车的快速补电或者动力电池组的扩容,提升电动汽车行驶里程,缓解里程焦虑,提升驾乘体验。

[0031] 固定动力电池组和换电动力电池组的放电电路中至少安装有一个防反二极管,能够有效的防止环流。

[0032] 本发明工作方法中,首先使用换电动力电池组进行放电,并在换电动力电池组放电结束后进行电量提示,用户能够根据自身的使用需求在此时选择是否进行换电动力电池组的更换或者充电,也可以选择使用电动汽车本身的固定动力电池组进行放电,使用更加灵活,同时能够有效的保证用户对电动汽车行驶里程的把控,有效提升用户体验。

[0033] 进一步的,在本发明的工作方法中,通过设置阈值X1和X2,能够及时停止低电量的动力电池组持续放电,提升电池寿命。

附图说明

[0034] 图1是本电池系统的内部连接图。

[0035] 图2是本电池系统的运行流程图。

[0036] 附图中:BMS1-固定动力电池管理系统,BMS2-换电动力电池管理系统。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0038] 如图1所示,本发明一种充换电一体的动力电池系统,包括固定动力电池组和至少一个换电动力电池组,固定动力电池组和换电动力电池组的功率输出端均连接至驱动电机的功率输入端,固定动力电池组和换电动力电池组的功率输出端还通过DCDC模块连接至BMS电源的功率输入端,BMS电源的功率输出端分别连接至固定动力电池管理系统BMS1、换电动力电池管理系统BMS2以及主控制器的功率输入端,主控制器分别与固定动力电池管理系统BMS1、换电动力电池管理系统BMS2以及DCDC模块信息交互,固定动力电池管理系统BMS1与固定动力电池组信息交互,换电动力电池管理系统BMS2与换电动力电池组信息交互,其中;

[0039] 主控制器:监控各放电电池的放电功率,判断动力电池放电状态、SOC值与阈值的比对;

[0040] 所述主控制器与固定动力电池管理系统和换电动力电池管理系统连接;

[0041] 固定动力电池组固定安装在电动汽车上,用于为驱动电机提供能量;

[0042] 换电动力电池组,采用可便携拆卸式安装方式安装于电动汽车车身;

[0043] 在本发明的优选实施例中,换电动力电池组安装于车辆后备箱、车辆车头部位或者车内后排座椅处;固定动力电池组和换电动力电池组的放电电路上保护至少一个防反二极管,能够有效防止环流;固定动力电池管理系统用于与固定动力电池组通信连接,控制动力电池组的充电模式选择;获取动力电池在充、放电过程中的SOC;识别固定电池组的故障状态;

[0044] 换电动力电池管理系统与换电动力电池组通信连接,控制动力电池组的充电模式选择;获取动力电池在充、放电过程中的电池参数;识别固定电池组的故障状态;固定动力电池组、换电动力电池组分别与驱动电机功率连接;辅源电源与主控制器、固定动力电池管理系统、换电动力电池管理系统功率连接,为其提供电能;固定动力电池组、换电动力电池组通过DC/DC转换装置可以为辅源电源供电,在电动汽车启动后,主控制器根据固定动力电池组和换电动力电池组的电池荷电状态(SOC)的高低,启动DCDC转换装置,为辅源电源充电,使得辅源电源处于充电状态,保证控制系统、各电池管理系统的电能供应。

- [0045] 如图2所示,本发明的工作流程如下:
- [0046] S1车辆启动;
- [0047] S2主控制器识别正常在线的BMS数量,判断可用的动力电池组数量;
- [0048] S3当可用动力电池组数量大于等于2时,主控制器向换电动力电池组下发放电指令;
- [0049] S4开始放电;
- [0050] S5主控制器将换电动力电池组的SOC与阈值X1对比,当其SOC小于或等于阈值X1时,将该电池组切入步骤S6,提示用户该电量信息;同时将固定动力电池组切入主功率回路进行放电,并循环本步骤至所有在用动力电池组的SOC均小于阈值X1;
- [0051] S6主控制器将在用动力电池组的SOC与阈值X2比较,若在用动力电池组大于阈值X2,则将该电池组继续放电并循环本步骤;当某动力电池组的SOC小于或等于阈值X2时,停止该组动力电池组放电,并提示用户该电量信息;当全部在用动力电池组的SOC均小于或等于阈值X2时,进入步骤S7;
- [0052] S7主控制器控制动力电池组停止放电,提示用户进行换电或者充电。
- [0053] 当步骤S2中,可用动力电池组为一个时,直接进入单动力电池供电模式,后续步骤如下:
- [0054] S31主控制器控制可用动力电池组进行放电,实时监控可用动力电池组的放电功率;
- [0055] S41主控制器将可用动力电池组的SOC与阈值X1进行比较,若大于X1,继续放电并循环本步骤;若小于等于X1,进入步骤S51,提示用户该电量信息;
- [0056] S51主控制器将可用动力电池组的SOC与阈值X2进行比较,若大于阈值X2,继续放电并循环本步骤;若小于等于X2,进入步骤S7,提示用户该电量信息。
- [0057] 在步骤S2中,可用动力电池组的判断依据是该组动力电池的数据正常,能够满足放电条件且SOC值大于等于X1,电池组数据正常是指BMS获取到的动力电池组的各项参数信息满足车辆行驶状态的数据值,此类数据预先设置在BMS当中。
- [0058] 在步骤S4中,各动力电池组以并联或者串联的方式进行输出放电;在放电过程中,主控制器监控各放电动力电池组的放电功率P是否大于等于车辆运行所需最大功率P1,当任意一个动力电池的放电功率低于车辆所需最大功率P1时,主控制器停止该路动力电池组放电同时提示用户该信息。
- [0059] 本发明中,阈值 $X2 < X1$;阈值 $X2 < X1$,X1为20~30%,X2为10~15%,阈值以百分比形式设置,为具体某一点值,如23%;步骤S31中的可用动力电池组为固定动力电池组或换电动力电池组。
- [0060] 作为优选实施例的,在本发明的步骤S5中,主控制器将换电动力电池组的SOC与阈值X1对比,当某组换电动力电池组的SOC小于或等于阈值X1时,将该电池组切入步骤S6,,提示用户该电量信息,继续循环此步骤至所有换电动力电池组的SOC均小于或等于阈值X1后,将固定动力电池组切入主功率回路进行放电,至所有在用动力电池组的SOC均小于阈值X1,终止本步骤。
- [0061] 本发明还包括一种汽车,该汽车包含上述电池系统和电池系统的运行流程。
- [0062] 本流程图图2中包括了含有固定动力电池和换电动力电池的电池系统,其数量不

受限制,无论各个电池组数量的多少,其流程均受到流程图2的约束。

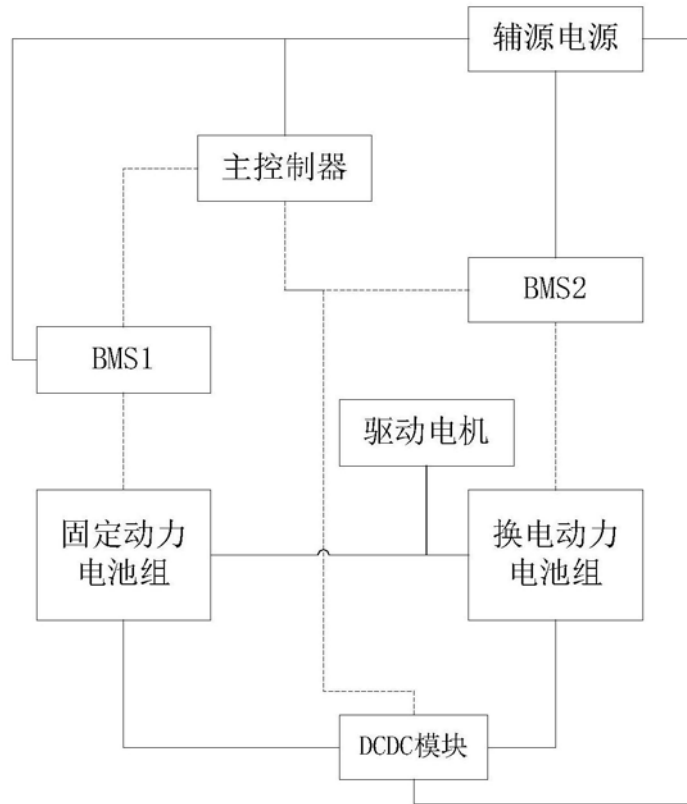


图1

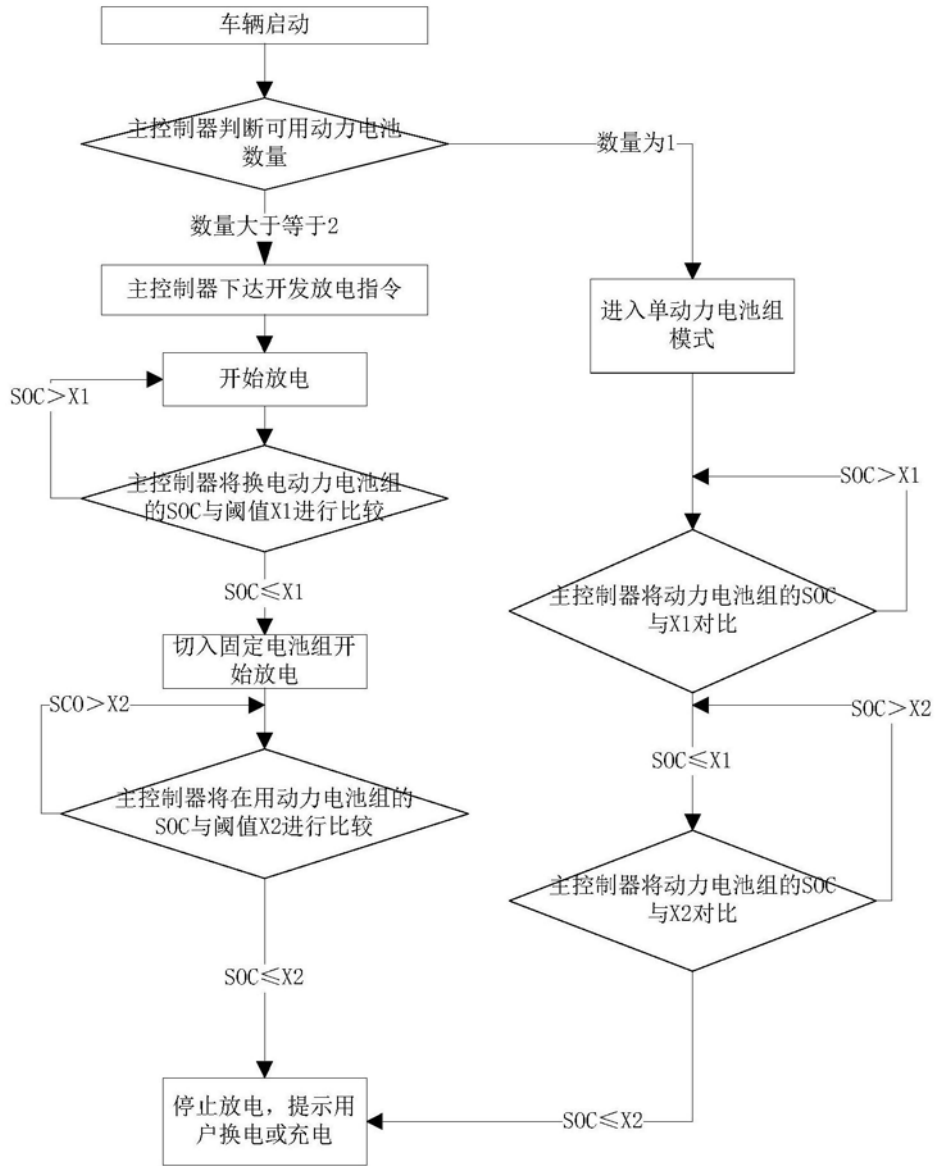


图2