(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
2019 年 10 月 3 日 (03.10.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/184849 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/079454

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 25 日 (25.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810288760.5 2018年3月30日 (30.03.2018) CN

(71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

(72) 发明人: 冯天宇 (FENG, Tianyu); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 邓林旺 (DENG, Linwang); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 吕纯 (LV, Chun); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 林思岐 (LIN, Siqi); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 杨子华 (YANG, Zihua); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼301室, Beijing 100084 (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, 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)。

(54) **Title:** AUTOMOBILE, POWER BATTERY PACK EQUALIZATION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 汽车、动力电池组的均衡方法和装置

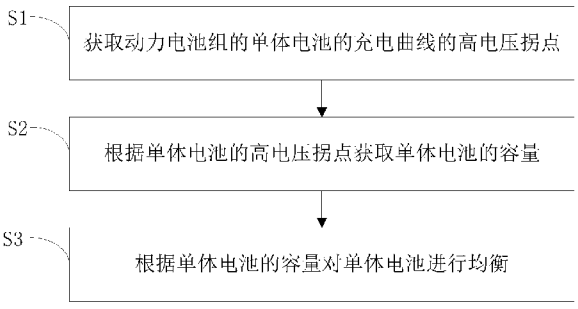


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed are an automobile, and a power battery pack equalization method and device, the method comprises the following steps: acquiring a high voltage inflection point of the charging curve of a battery cell of the power battery pack and acquiring the capacity of the battery cell according to the high voltage inflection point of the battery cell, and equalizing the battery cell according to the capacity of the battery cell. Hence, equalization management of the power battery pack can be realized, thereby improving the use ratio of the power battery pack and prolonging the service life of the power battery pack.

(57) 摘要: 本公开公开了一种汽车、动力电池组的均衡方法和装置, 所述方法包括以下步骤: 获取动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点, 并根据单体电池的高电压拐点获取单体电池的容量, 以及根据单体电池的容量对单体电池进行均衡。由此, 能够实现对动力电池组的均衡管理, 从而提高了动力电池组的利用率, 延长了动力电池组的使用寿命。

WO 2019/184849 A1

[见续页]

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

汽车、动力电池组的均衡方法和装置

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为201810288760.5，申请日为2018年03月30日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本公开涉及汽车技术领域，特别涉及一种动力电池组的均衡方法、一种动力电池组的均衡装置以及一种具有该装置的汽车。

背景技术

动力电池（如锂离子）单体电压只有几伏，单体容量比较小，无论是在电动汽车动力源的应用，还是在备用电源领域的应用，动力电池单体的电气特性都无法满足工作条件下负荷对电压和电流的需求。因此，为了提高动力电池的容量及电压，需要将若干个单体电池串联成组使用，目前，串联电池组在电动汽车、备用电源领域已经得到了广泛的应用。

电池成组使用后，电池组的寿命、容量和功率等取决于性能最差的单体电池，因此缩短了电池组的寿命。

相关技术中，提出了一种顶端对齐均衡策略，通过对电压高的单体进行放电，将各节电池的高电压末端对齐。均衡开启的判断条件基于电池包单体间的电压差。BMS（Battery Management System，电池管理系统）首先记录满充下各单体的充电截止电压，然后根据电压差计算需开启的均衡时间，均衡开启的时机为单体间电压差大于预设值时。例如，当电压最高节电池达到3.6V时，所有电池与最低节电池电压比较，当电压差$\Delta V>100mV$时，开启均衡，均衡时间10h。

但是，上述均衡策略存在以下缺点：

（1）需要对电池包进行满充，即必须充满电、触发充电保护阈值之后，方能启动顶端均衡策略；

（2）无法准确预知SOC（State Of Charge，电池荷电状态）错位；

（3）若SOC错位较大时，无法一次性完成对齐。

发明内容

本公开旨在至少在一定程度上解决上述技术中的技术问题之一。为此，本公开的第一

个目的在于提出一种动力电池组的均衡方法，能够实现对动力电池组的均衡管理，从而提高了动力电池组的利用率，延长了动力电池组的使用寿命。

本公开的第二个目的在于提出一种动力电池组的均衡装置。

本公开的第三个目的在于提出一种汽车。

为达到上述目的，本公开第一方面实施例提出了一种动力电池组的均衡方法，所述方法包括以下步骤：获取所述动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点；根据所述单体电池的所述高电压拐点获取所述单体电池的容量；根据所述单体电池的容量对所述单体电池进行均衡。

根据本公开实施例的动力电池组的均衡方法，获取动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点，并根据单体电池的高电压拐点获取单体电池的容量，以及根据单体电池的容量对单体电池进行均衡。由此，该方法能够实现对动力电池组的均衡管理，从而提高了动力电池组的利用率，延长了动力电池组的使用寿命。

另外，根据本公开上述实施例提出的动力电池组的均衡方法还可以具有如下附加的技术特征：

根据本公开的一个实施例，所述获取所述动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点具体包括：对所述充电曲线进行一阶求导以获取所述高电压拐点。

根据本公开的一个实施例，所述根据所述多个单体电池的容量对所述多个单体电池进行均衡具体包括：获取所述单体电池中最大的容量，以及所述动力电池组的单体电池的平均容量；根据所述单体电池中最大的容量和所述平均容量生成均衡容量；根据所述均衡容量对所述单体电池进行均衡。

根据本公开的一个实施例，所述根据所述均衡容量对所述单体电池进行均衡具体包括：获取均衡电流；根据所述均衡电流和所述均衡容量生成均衡时间；根据所述均衡容量和所述均衡时间对所述单体电池进行均衡。

根据本公开的一个实施例，将所述动力电池组的单体电池中最端侧的单体电池的容量作为最大的容量。

根据本公开的一个实施例，在对所述单体电池进行均衡之前，还包括：获取所述最大的容量与所述每个单体电池的容量之间的容量差;根据所述容量差判断是否出现SOC错位。

为达到上述目的，本公开第二方面实施例提出了一种动力电池组的均衡装置，所述装置包括：第一获取模块，用于获取所述动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点；第二获取模块，用于根据所述单体电池的所述高电压拐点获取所述单体电池的容量；控制模块，用于根据所述单体电池的容量对所述单体电池进行均衡。

根据本公开实施例的动力电池组的均衡装置，通过第一获取模块获取动力电池组的单

体电池的充电曲线的高电压拐点，并通过第二获取模块根据单体电池的高电压拐点获取单体电池的容量，控制模块根据单体电池的容量对单体电池进行均衡。由此，该装置能够实现对动力电池组的均衡管理，从而提高了动力电池组的利用率，延长了动力电池组的使用寿命。

另外，根据本公开上述实施例提出的动力电池组的均衡装置还可以具有如下附加的技术特征：

根据本公开的一个实施例，所述第一获取模块获取所述动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点具体包括：对所述充电曲线进行一阶求导以获取所述高电压拐点。

根据本公开的一个实施例，所述控制模块根据所述单体电池的容量对所述单体电池进行均衡具体包括：获取所述单体电池中最大的容量，以及所述动力电池组的单体电池的平均容量；根据所述单体电池中最大的容量和所述平均容量生成均衡容量；根据所述均衡容量对所述单体电池进行均衡。

根据本公开的一个实施例，所述控制模块根据所述均衡容量对所述单体电池进行均衡具体包括：获取均衡电流；根据所述均衡电流和所述均衡容量生成均衡时间；根据所述均衡容量和所述均衡时间对所述单体电池进行均衡。

根据本公开的一个实施例，将所述动力电池组的单体电池中最端侧的单体电池的容量作为最大的容量。

根据本公开的一个实施例，在对所述单体电池进行均衡之前，所述控制模块，还用于，获取所述最大的容量与所述每个单体电池的容量之间的容量差；根据所述容量差判断是否出现 SOC 错位。

为达到上述目的，本公开第三方面实施例提出了一种汽车，其包括上述的动力电池组的均衡装置。

本公开实施例的汽车，通过上述的动力电池组的均衡装置，能够实现对动力电池组的均衡管理，从而提高了动力电池组的利用率，延长了动力电池组的使用寿命。

附图说明

图 1 是根据本公开实施例的动力电池组的均衡方法的流程图；

图 2 是根据本公开一个实施例的单体电池的充电曲线及其导数曲线的示意图；

图 3a-图 3c 是根据本公开一个实施例的动力电池组的均衡示意图；

图 4 是根据本公开实施例的动力电池组的均衡装置的方框示意图；

图 5 是根据本公开实施例的汽车的方框示意图。

具体实施方式

下面详细描述本公开的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本公开，而不能理解为对本公开的限制。

下面结合附图来描述根据本公开实施例提出的动力电池组的均衡方法、动力电池组的均衡装置以及具有该装置的汽车。

图 1 是根据本公开实施例的动力电池组的均衡方法的流程图。

在本公开的实施例中，动力电池组可包括多个串联的单体电池，其中，单体电池可以为锂电池。

如图 1 所示，本公开实施例的动力电池组的均衡方法可包括以下步骤：

S1，获取动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点。

其中，在汽车的 BMS 中，预先存储多条每个单体电池在不同温度、倍率、老化程度下的 V-Q、V-SOC、V-SOE（State Of Energy，电池能量状态）、OCV（Open Circuit Voltage 开路电压）-Q、OCV-SOC、OCV-SOE 曲线，其中，V 表示单体电压，Q 表示单体容量，其中，Q 的单位一般为 Ah、或 mAh 表示。

在动力电池组充电时，BMS 实时采集并记录每个单体电池的参数，可包括：总电压、总电流、每个单体电池的电压、每个单体电池的温度等，用于判断动力电池组是否过充、过放、过温、短路等，并根据不同的充电电流、温度、SOC 等对数据进行预处理并存储至云端服务器备用。从 BMS 中调取当前参数下的曲线，并通过滤波、积分、微分、拟合、小波分析、神经网络中的一种或几种算法进行处理，以获得动力电池组的单体电池的充电曲线。

在本公开的一个实施例中，获取动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点具体包括：对充电曲线进行一阶求导以获取高电压拐点。

在获取单体电池的充电曲线后，对其进行一阶求导，即 dVdQ 求导，以获得一阶求导曲线。当 BMS 检测到最后一个峰值为正的曲线拐点时，称该拐点为低电压拐点 V_{LVTP}，随后进入 MVP（Middle Voltage Platform，中压平台充电）阶段；当 BMS 检测到峰值超出预设阈值的曲线拐点时，称该拐点为高电压拐点 V_{HVTP}，随后进入 HVP（High Voltage Platform，高压平台充电）阶段。例如，如图 2 所示，在求导曲线中出现两个拐点，第二个拐点即为高电压拐点。按照上述方法，可获得动力电池组的每个单体电池的充电曲线的高电压拐点。

S2，根据单体电池的高电压拐点获取单体电池的容量。其中，在获取单个电池的充电曲线的高电压拐点后，可获得高电压拐点对应的单体电池的容量，并且高电压拐点对应的单体电池的容量值不同。

S3，根据单体电池的容量对单体电池进行均衡。

根据本公开的一个实施例，根据单体电池的容量对单体电池进行均衡具体可包括：获取单体电池中最大的容量，以及动力电池组的单体电池的平均容量，根据单体电池中最大的容量和平均容量生成均衡容量，根据均衡容量对单体电池进行均衡。

根据本公开的一个实施例，根据均衡容量对单体电池进行均衡具体包括：获取均衡电流，根据均衡电流和均衡容量生成均衡时间，根据均衡容量和均衡时间对单体电池进行均衡。

在本公开的一个实施例中，将单体电池中最端侧的单体电池的容量作为最大的容量。例如，当单体电池以串联方式组成动力电池组时，可将串联的单体电池最右端（如作为正输出端的一端）的单体电池的容量作为最大的容量，记为 Q（max），每个单体电池的容量记为 Q（n），n 为正整数。

在根据单体电池的高电压拐点获取单体电池的容量后，将单体电池中最右端的单体电池的容量作为最大的容量，并获取多个单体电池的平均容量，记为 Q′（n），其中，Q′（n）=（Q（1）+Q（2）+…+Q（n））/n。由此，可获得需要均衡容量 ΔQ，ΔQ=Q（max）-Q′（n）。同时，还获取均衡电流 $I_{均衡}$，并根据公式 $t=\Delta Q/I_{均衡}$ 计算获得均衡时间 t，并更新均衡参数（包括均衡时间和均衡容量），然后根据最新的均衡时间 t 和均衡容量 ΔQ 对单体电池进行均衡。

由此，本公开实施例的动力电池组的均衡方法，无需在动力电池组充满电的情况下执行均衡策略，在动力电池组充电过程中或者充电结束时运行求导算法，通过获取高电压拐点，并根据高电压拐点获取单体电池中最大的容量和平均容量，以获取均衡容量，然后根据均衡容量和均衡电流获取均衡时间，以根据均衡时间和均衡容量对单体电池进行均衡，从而提高动力电池组的利用率，延长了动力电池组的使用寿命。

根据本公开的一个实施例，在对单体电池进行均衡之前，还包括：获取最大的容量与每个单体电池的容量之间的容量差，根据容量差判断是否出现 SOC 错位。

需要说明的是，均衡的目的是消除 SOC 错位。以串联的两个单体电池为例（如图 3a 所示），方框大小分别代表两个单体电池的可用容量，填充区域代表两节电池串联后可以放出的最大容量。当出现 SOC 错位，如顶端和底端都没有对齐，导致串联的两个单体电池在放电时，只能将两个方框横向重叠的部分（即填充区域）部分容量放出，而剩余区域（无填充）的容量无法释放出来。

在获取最大的容量和每个单体电池的容量之后，计算最大的容量与每个单体电池的容量之间的容量差值，如，最大的容量 Q（max）与第一个单体电池的容量 Q（1）之间的容量差值为：Q（max）-Q（1），根据容量差值即可判断是否出现 SOC 错位。例如，以图 3a-

图 3c 所示的两个单体电池为例，SOC 错位=两个单体电池顶端对其后多充入的容量/对齐之前动力电池组的总容量。如果判断 SOC 错位，则执行上述的均衡策略，根据最大的容量和平均容量生成均衡容量，并根据均衡容量和均衡电流获取均衡时间，以及根据均衡容量和均衡时间对多个单体电池进行均衡。

举例而言，以图 3a 所示的两个串联的单体电池为例。如果判断两个单体电池出现 SOC 错位，执行上述的均衡策略，将两个单体电池的顶端或底端拉齐至图 3b 所示的状态，这样两节电池还有顶端无填充区域部分可以继续充电至图 3c 所示的状态，从而提高了动力电池组的可用容量，这样容量最小的右边这节电池在下次放电时，放电深度 DOD（Depth Of Discharge，放电深度）会增加至 100%。

需要说明的是，图 3a-图 3c 仅作为本公开的一个实施例，当单体电池的个数大于等于三个时，采用的均衡策略相同，以最大的容量的单体电池为基准，具体这里不再举例说明。

由此，本公开实施例的动力电池组的均衡方法，能够保证容量最小的单体电池的 DOD 最大，其它单体电池的使用寿命延长，并且，可以准确得知 SOC 错位，一次完成对齐，提高均衡效率，从而提高动力电池组的一致性和使用效率。

综上所述，根据本公开实施例的动力电池组的均衡方法，获取每个单体电池的充电曲线的高电压拐点，并根据单体电池的高电压拐点获取单体电池的容量，以及根据单体电池的容量对单体电池进行均衡。由此，该方法能够实现对动力电池组的均衡管理，从而提高了动力电池组的利用率，延长了动力电池组的使用寿命。

图 4 是根据本公开实施例的动力电池组的均衡装置的方框示意图。在本公开的一个实施例中，动力电池组可包括多个串联的单体电池。

如图 4 所示，本公开实施例的动力电池组的均衡装置可包括：第一获取模块 10、第二获取模块 20 和控制模块 30。

其中，第一获取模块 10 用于获取动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点。第二获取模块 20 用于根据单体电池的高电压拐点获取单体电池的容量。控制模块 30 用于根据单体电池的容量对单体电池进行均衡。

根据本公开的一个实施例，第一获取模块 10 获取动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点具体包括：对充电曲线进行一阶求导以获取高电压拐点。

根据本公开的一个实施例，控制模块 30 根据多个单体电池的容量对多个单体电池进行均衡具体包括：获取多单体电池中最大的容量，以及动力电池组的单体电池的平均容量，根据单体电池中最大的容量和平均容量生成均衡容量，根据均衡容量对单体电池进行均衡。

根据本公开的一个实施例，控制模块 30 根据均衡容量对多个单体电池进行均衡具体包括：获取均衡电流，根据均衡电流和均衡容量生成均衡时间，根据均衡容量和均衡时间对

单体电池进行均衡。

根据本公开的一个实施例，将动力电池组的单体电池中最端侧的单体电池的容量作为最大的容量。

根据本公开的一个实施例，在对单体电池进行均衡之前，控制模块 30，还用于，获取最大的容量与每个单体电池的容量之间的容量差，根据容量差判断是否出现 SOC 错位。

需要说明的是，本公开实施例的动力电池组的均衡装置中未披露的细节，请参照本公开实施例的动力电池组的均衡方法中所披露的细节，具体这里不再赘述。

根据本公开实施例的动力电池组的均衡装置，通过第一获取模块获取动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点，并通过第二获取模块根据单体电池的高电压拐点获取单体电池的容量，控制模块根据单体电池的容量对单体电池进行均衡。由此，该装置能够实现对动力电池组的均衡管理，从而提高了动力电池组的利用率，延长了动力电池组的使用寿命。

图 5 是根据本公开实施例的汽车的方框示意图。如图 5 所示，本公开的实施例还提出了一种汽车 100，包括上述的动力电池组的均衡装置 110。

本公开实施例的汽车，通过上述的动力电池组的均衡装置，能够实现对动力电池组的均衡管理，从而提高了动力电池组的利用率，延长了动力电池组的使用寿命。

在本公开的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本公开和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本公开的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本公开的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本公开中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

在本公开中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征 “上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特

征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、 “示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本公开的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本公开的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本公开的限制，本领域的普通技术人员在本公开的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1、一种动力电池组的均衡方法，其特征在于，所述方法包括以下步骤：

获取所述动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点；

根据所述单体电池的所述高电压拐点获取所述单体电池的容量；

根据所述单体电池的容量对所述单体电池进行均衡。

2、如权利要求 1 所述的动力电池组的均衡方法，其特征在于，所述获取所述动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点具体包括：

对所述充电曲线进行一阶求导以获取所述高电压拐点。

3、如权利要求 1 或 2 所述的动力电池组的均衡方法，其特征在于，所述根据所述单体电池的容量对所述单体电池进行均衡具体包括：

获取所述单体电池中最大的容量，以及所述动力电池组的单体电池的平均容量；

根据所述单体电池中最大的容量和所述平均容量生成均衡容量；

根据所述均衡容量对所述单体电池进行均衡。

4、如权利要求 1-3 中任意一项所述的动力电池组的均衡方法，其特征在于，所述根据所述均衡容量对所述单体电池进行均衡具体包括：

获取均衡电流；

根据所述均衡电流和所述均衡容量生成均衡时间；

根据所述均衡容量和所述均衡时间对所述单体电池进行均衡。

5、如权利要求 1-3 中任意一项所述的动力电池组的均衡方法，其特征在于，将所述动力电池组的单体电池中最端侧的单体电池的容量作为最大的容量。

6、如权利要求 1-3 中任意一项所述的动力电池组的均衡方法，其特征在于，在对所述单体电池进行均衡之前，还包括：

获取所述最大的容量与所述每个单体电池的容量之间的容量差；

根据所述容量差判断是否出现 SOC 错位。

7、一种动力电池组的均衡装置，其特征在于，所述装置包括：

第一获取模块，用于获取所述动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点；

第二获取模块，用于根据所述单体电池的所述高电压拐点获取所述单体电池的容量；

控制模块，用于根据所述单体电池的容量对所述单体电池进行均衡。

8、如权利要求 7 所述的动力电池组的均衡装置，其特征在于，所述第一获取模块获取所述动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点具体包括：

对所述充电曲线进行一阶求导以获取所述高电压拐点。

9、如权利要求 7 或 8 所述的动力电池组的均衡装置，其特征在于，所述控制模块根据所述单体电池的容量对所述单体电池进行均衡具体包括：

获取所述单体电池中最大的容量，以及所述动力电池组的单体电池的平均容量；

根据所述单体电池中最大的容量和所述平均容量生成均衡容量；

根据所述均衡容量对所述单体电池进行均衡。

10、如权利要求 7-9 中任意一项所述的动力电池组的均衡装置，其特征在于，所述控制模块根据所述均衡容量对所述单体电池进行均衡具体包括：

获取均衡电流；

根据所述均衡电流和所述均衡容量生成均衡时间；

根据所述均衡容量和所述均衡时间对所述单体电池进行均衡。

11、如权利要求 7-9 中任意一项所述的动力电池组的均衡装置，其特征在于，将所述动力电池组的单体电池中最端侧的单体电池的容量作为最大的容量。

12、如权利要求 7-9 中任意一项所述的动力电池组的均衡装置，其特征在于，在对所述单体电池进行均衡之前，所述控制模块，还用于，

获取所述最大的容量与所述每个单体电池的容量之间的容量差；

根据所述容量差判断是否出现 SOC 错位。

13、一种汽车，其特征在于，包括如权利要求 7-12 中任一项所述的动力电池组的均衡装置。

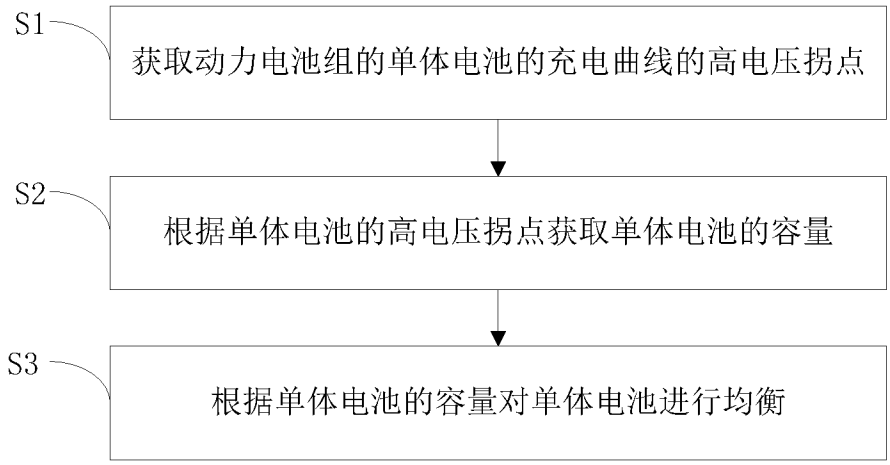

S1
获取动力电池组的单体电池的充电曲线的高电压拐点
S2
根据单体电池的高电压拐点获取单体电池的容量
S3
根据单体电池的容量对单体电池进行均衡

图 1

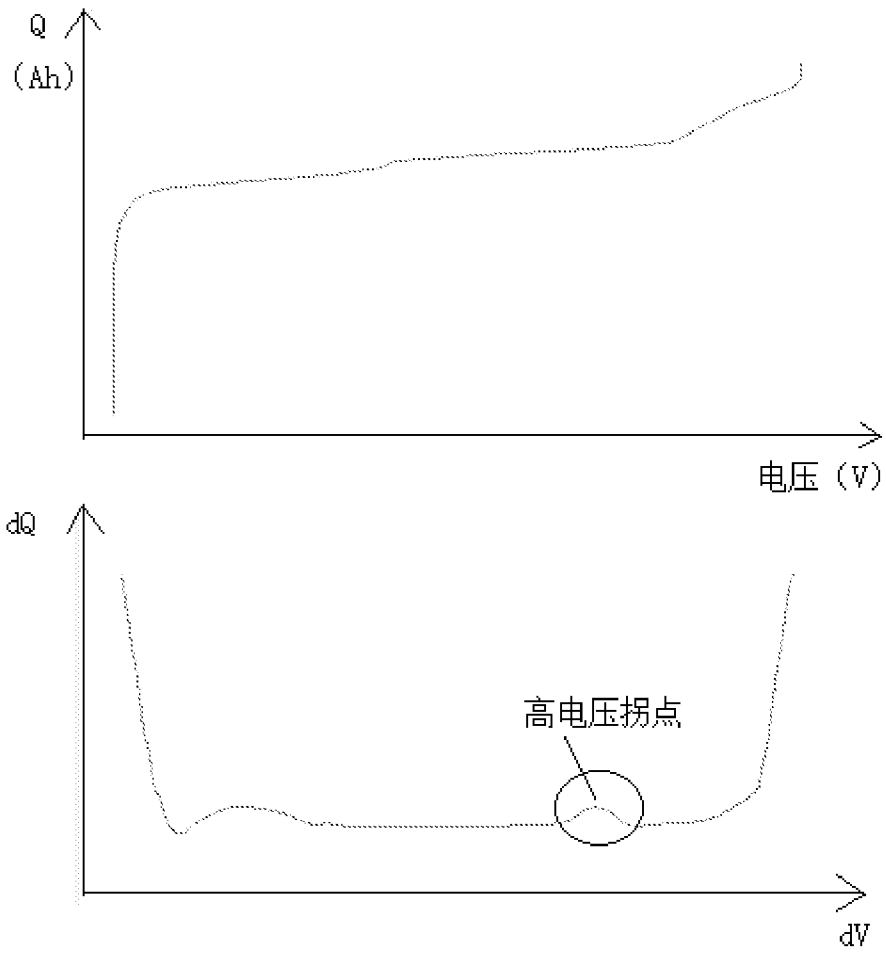

Q
(Ah)
电压（V）
dQ
高电压拐点
dV

图 2



图 3a



图 3b



图 3c

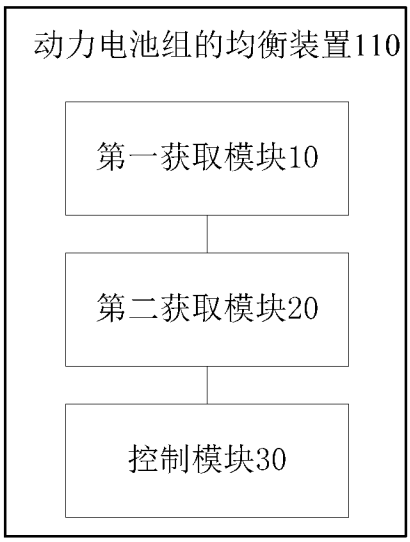


图 4

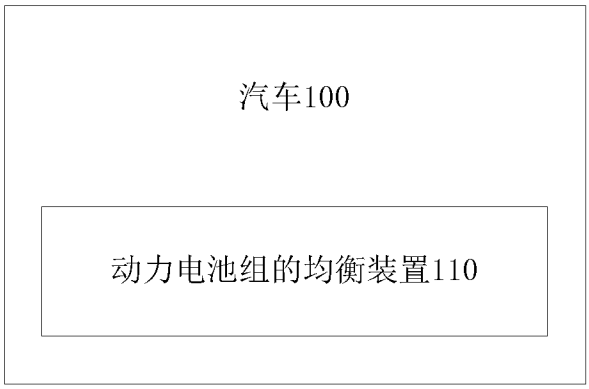


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/079454

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 7/00(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)

H02J

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)

SIPOABS; CNABS; CNKI; DWPI: 充电曲线, 电池, 均衡, 平衡, 容量, 3, 电压曲线, 电压拐点; cell, battery, balance, equilibrium, capacity, charge, soc

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107852013 A (OXIS ENERGY LTD.) 27 March 2018 (2018-03-27) description, paragraphs [0064], and figures 1-6	1-13
Y	CN 105190961 A (OXIS ENERGY LTD.) 23 December 2015 (2015-12-23) description, paragraphs [0014] and [0015]	1-13
A	CN 102544604 A (BEIJING HYPERSTRONG TECHNOLOGY CO.,LTD.) 04 July 2012 (2012-07-04) entire document	1-13
A	CN 103427459 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 04 December 2013 (2013-12-04) entire document	1-13

☐ 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	Date of mailing of the international search report
05 June 2019	**14 June 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
National Intellectual Property Administration, PRC (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/CN2019/079454

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107852013	A	27 March 2018	BR	112018003140	A2	18 September 2018
				GB	201514684	D0	30 September 2015
				GB	2541419	B	29 November 2017
				GB	2541419	A	22 February 2017
				KR	20180041149	A	23 April 2018
				TW	201709631	A	01 March 2017
				US	2018248386	A1	30 August 2018
				EP	3338337	A1	27 June 2018
				WO	2017029508	A1	23 February 2017
				JP	2018526955	A	13 September 2018
				HK	1250284	A0	07 December 2018
CN	105190961	A	23 December 2015	JP	2016519919	A	07 July 2016
				TW	201503463	A	16 January 2015
				GB	2504228	B	11 June 2014
				EP	2784851	A1	01 October 2014
				CN	105190961	B	12 January 2018
				GB	201318214	D0	27 November 2013
				GB	2504228	A	22 January 2014
				KR	20150137068	A	08 December 2015
				ES	2546609	T3	25 September 2015
				HK	1188034	A1	19 September 2014
				WO	2014155068	A1	02 October 2014
				US	2016006082	A1	07 January 2016
				JP	2019071777	A	09 May 2019
				KR	20190029782	A	20 March 2019
				JP	6442790	B2	26 December 2018
				US	10038223	B2	31 July 2018
				EP	2784851	B1	19 August 2015
				TW	I634691	B	01 September 2018
				RU	2649893	C2	05 April 2018
				GB	2504228	A8	29 January 2014
				RU	2015145465	A	27 April 2017
				CA	2903942	A1	02 October 2014
CN	102544604	A	04 July 2012	CN	102544604	B	23 April 2014
CN	103427459	A	04 December 2013	CN	103427459	B	24 June 2015

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/079454

A. 主题的分类

H02J 7/00(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)

H02J

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））

SIPOABS;CNABS;CNKI;DWPI:充电曲线，电池,均衡，平衡，容量，3，电压曲线，电压拐点; cell, battery, balance, equilibrium,capacity, charge, soc

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
Y	CN 107852013 A (奥克斯能源有限公司) 2018年 3月 27日 (2018-03-27) 说明书第64段，附图1-6	1-13
Y	CN 105190961 A (奥克斯能源有限公司) 2015年 12月 23日 (2015-12-23) 说明书第14-15段	1-13
A	CN 102544604 A (北京海博思创科技有限公司) 2012年 7月 4日 (2012-07-04) 全文	1-13
A	CN 103427459 A (清华大学) 2013年 12月 4日 (2013-12-04) 全文	1-13

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2019年 6月 5日	2019年 6月 14日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	赵露泽
传真号 (86-10)62019451	电话号码 （86-10）62411760

表 PCT/ISA/210 (第2页) (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/CN2019/079454

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	107852013	A	2018年 3月 27日	BR	112018003140	A2	2018年 9月 18日
				GB	201514684	D0	2015年 9月 30日
				GB	2541419	B	2017年 11月 29日
				GB	2541419	A	2017年 2月 22日
				KR	20180041149	A	2018年 4月 23日
				TW	201709631	A	2017年 3月 1日
				US	2018248386	A1	2018年 8月 30日
				EP	3338337	A1	2018年 6月 27日
				WO	2017029508	A1	2017年 2月 23日
				JP	2018526955	A	2018年 9月 13日
				HK	1250284	A0	2018年 12月 7日
CN	105190961	A	2015年 12月 23日	JP	2016519919	A	2016年 7月 7日
				TW	201503463	A	2015年 1月 16日
				GB	2504228	B	2014年 6月 11日
				EP	2784851	A1	2014年 10月 1日
				CN	105190961	B	2018年 1月 12日
				GB	201318214	D0	2013年 11月 27日
				GB	2504228	A	2014年 1月 22日
				KR	20150137068	A	2015年 12月 8日
				ES	2546609	T3	2015年 9月 25日
				HK	1188034	A1	2014年 9月 19日
				WO	2014155068	A1	2014年 10月 2日
				US	2016006082	A1	2016年 1月 7日
				JP	2019071777	A	2019年 5月 9日
				KR	20190029782	A	2019年 3月 20日
				JP	6442790	B2	2018年 12月 26日
				US	10038223	B2	2018年 7月 31日
				EP	2784851	B1	2015年 8月 19日
				TW	I634691	B	2018年 9月 1日
				RU	2649893	C2	2018年 4月 5日
				GB	2504228	A8	2014年 1月 29日
				RU	2015145465	A	2017年 4月 27日
				CA	2903942	A1	2014年 10月 2日
CN	102544604	A	2012年 7月 4日	CN	102544604	B	2014年 4月 23日
CN	103427459	A	2013年 12月 4日	CN	103427459	B	2015年 6月 24日