(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 3 月 7 日 (07.03.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/042398 A1

(51) 国际专利分类号:
B60L 11/18 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/103468

(22) 国际申请日: 2018 年 8 月 31 日 (31.08.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710775005.5 2017年8月31日 (31.08.2017) 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: 罗红斌 (LUO, Hongbin); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 王超 (WANG, Chao); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 沈晓峰 (SHEN, Xiaofeng); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 曾求勇 (ZENG, Qiuyong); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 刘苑红 (LIU, Yuanhong); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 张祥 (ZHANG, Xiang); 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,

(54) **Title:** BATTERY EQUALIZATION METHOD AND SYSTEM, VEHICLE, STORAGE MEDIUM, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 电池均衡方法、系统、车辆、存储介质及电子设备

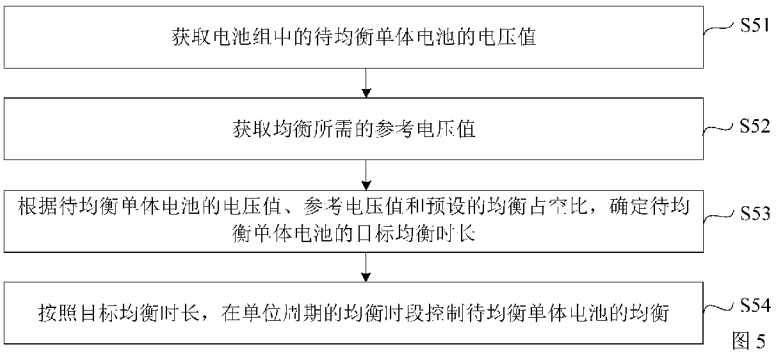


图 5

S51 Obtain voltage values of cells to be equalized in a battery pack
S52 Obtain reference voltage values required for equalization
S53 Determine, according to the voltage values of the cells to be equalized, the reference voltage values, and a preset equalization duty cycle, a target equalization duration of the cells to be equalized
S54 According to the target equalization duration, control, within the equalization period of the unit cycle, the equalization of the cells to be equalized

(57) **Abstract:** A battery equalization method and system, a vehicle, a storage medium, and an electronic device. The method comprises: obtaining voltage values of cells to be equalized in a battery pack (S51); obtaining reference voltage values required for equalization (S52); determining, according to the voltage values of the cells to be equalized, the reference voltage values, and a preset equalization duty cycle, a target equalization duration of the cells to be equalized (S53), wherein the equalization duty cycle is a ratio of an equalization period within a unit cycle to the unit cycle, the unit cycle comprising the equalization period and a sampling period; and according to the target equalization duration, controlling, within the equalization period of the unit cycle, the equalization of the cells to be equalized (S54). By means of the method, sampling and equalization can be performed separately within the unit cycle so as to ensure the accuracy of acquired cell information, the calculated equalization duration is accurate, and the equalization effect of the battery pack is also improved.

WO 2019/042398 A1

[见续页]

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))。

(57) 摘要：一种电池均衡方法、系统、车辆、存储介质及电子设备，所述方法包括：获取电池组中的待均衡单体电池的电压值（S51）；获取均衡所需的参考电压值（S52）；根据待均衡单体电池的电压值、参考电压值和预设的均衡占空比，确定待均衡单体电池的目标均衡时长（S53），其中，均衡占空比为单位周期内的均衡时段与单位周期的比值，单位周期包括均衡时段和采样时段；按照目标均衡时长，在单位周期的均衡时段控制待均衡单体电池的均衡（S54）。该方法可以将采样和均衡在单位周期内分开进行，确保了采集的电池信息的准确性，计算出的均衡时长较为准确，同时也提升了电池组的均衡效果。

电池均衡方法、系统、车辆、存储介质及电子设备

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为201710775005.5，申请日为2017年8月31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

本申请涉及控制技术领域，具体地，涉及一种电池均衡方法、系统、车辆、存储介质及电子设备。

背景技术

为电动汽车提供动力能源的大容量蓄电池常称作动力电池。车用动力电池一般由多个单体电池串联组成一个模块。随着电池的使用，各单体电池间的差异性逐渐扩大，单体电池间一致性差，由于电池的短板效应，电池组容量发挥受到限制，使电池组容量不能充分发挥，导致电池组的整体的容量减少。另一方面，各单体电池间的差异性逐渐扩大后，将造成某些单体电池过充电，某些单体电池过放电，影响电池寿命，损坏电池，而且还可能产生大量的热量引起电池燃烧或爆炸。

因此，对电动汽车动力电池进行有效的均衡管理，有利于提高动力电池组中各电池的一致性，减少电池的容量损失，延长电池的使用寿命及电动汽车续驶里程，具有十分重要的意义。

目前，对电池组进行均衡管理，通常会实时地采集电池组中各单体电池的电池信息，然后依据采集的电池信息来确定有没有单体电池需要均衡，以及在有单体电池需要均衡时，进一步依据电池信息确定对其均衡的时长。然而，这样的方式可能会出现采集电池信息的同时，也在进行均衡，由于均衡过程可能会引起电池信息的波动，这将可能导致采集的电池信息不准确，进而使得在有单体电池需要均衡时，计算出的均衡时长不准确，均衡效果较差。

发明内容

本申请的目的是提供一种电池均衡方法、系统、车辆、存储介质及电子设备，该方法可以将采样和均衡在单位周期内分开进行，确保了采集的电池信息的准确性，计算出的均衡时长较为准确，同时也提升了电池组的均衡效果。

为了实现上述目的，第一方面，本申请提供一种电池均衡方法，所述方法包括：

获取电池组中的待均衡单体电池的电压值；

获取均衡所需的参考电压值；

根据所述待均衡单体电池的电压值、所述参考电压值和预设的均衡占空比，确定所述待均衡单体电池的目标均衡时长，其中，所述均衡占空比为单位周期内的均衡时段与所述单位周期的比值，所述单位周期包括所述均衡时段和采样时段；

按照所述目标均衡时长，在所述单位周期的均衡时段控制所述待均衡单体电池的均衡。

第二方面，本申请提供一种电池均衡系统，所述系统包括：均衡模块、采集模块以及控制模块；

所述采集模块用于采集电池组的电池信息，所述电池信息用于确定所述电池组中各单体电池的电压值；

所述控制模块用于获取所述电池组中的待均衡单体电池的电压值；获取均衡所需的参考电压值；根据所述待均衡单体电池的电压值、所述参考电压值和预设的均衡占空比，确定所述待均衡单体电池的目标均衡时长，其中，所述均衡占空比为所述均衡时段与所述单位周期的比值；及，按照所述目标均衡时长，在所述单位周期的均衡时段控制所述待均衡单体电池的均衡；

所述均衡模块用于在所述控制模块的控制下对所述待均衡单体电池进行均衡。

第三方面，本申请提供一种车辆，包括上述第二方面所述的电池均衡系统。

第四方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，该程序指令被处理器执行时实现上述第一方面所述的方法。

第五方面，本申请提供一种电子设备，包括：

第四方面所述的计算机可读存储介质；以及

一个或者多个处理器，用于执行所述计算机可读存储介质中的程序。

通过上述技术方案，电池信息的采集和均衡在单位周期内分时进行，避免电池信息采集和均衡同时进行时，均衡电流对电池信息采集的精度的影响；另一方面，通过均衡占空比可以反映单位时长内均衡时段与采用时段的占比，因此，在考虑了均衡占空比的情况下计算的目标均衡时长可以更好地对需要均衡的单体电池进行均衡，同时也提供了一种新的确定目标均衡时长的方法。

本申请的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

附图是用来提供对本申请的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实

施方式一起用于解释本申请，但并不构成对本申请的限制。在附图中：

图 1 是本申请一实施例的电池均衡系统的示意图；

图 2 是本申请一实施例的两个单体电池共用一个均衡模块的电池均衡系统的示意图；

图 3 是本申请另一实施例的电池均衡系统的示意图；

图 4 是本申请另一实施例的两个单体电池共用一个均衡模块的电池均衡系统的示意图；

图 5 是本申请一实施例的电池均衡方法的流程示意图；

图 6 是本申请一实施例的单体电池的开路电压 OCV-剩余电量 SOC 曲线；

图 7 是本申请一实施例的电池内阻模型的示意图；

图 8 是本申请一实施例的均衡模块的示意图。

具体实施方式

以下结合附图对本申请的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本申请，并不用于限制本申请。

参见图 1，为本申请一实施例的电池均衡系统的示意图。该电池均衡系统包括：控制模块 101、采集模块 102 及均衡模块 103。该电池均衡系统能够用于对电池组 104 进行均衡。

在一个实施例中，每节单体电池都对应一个采集模块 102 和一个均衡模块 103。对应于同一单体电池的采集模块 102 和均衡模块 103 分别通过不同的控制通道与控制模块 101 连接。控制模块可包括控制芯片，控制芯片通过两个引脚分别与对应于同一单体电池的采集模块和均衡模块连接，两个引脚与两个通道一一对应。

在该实施例中，控制模块 101 按照单位周期，控制采集模块 102 和均衡模块 103 分时导通，分别进行电池信息的采集和电池的均衡，使得电池信息采集和均衡分时进行。避免电池信息采集和均衡同时进行时，均衡电流对电池信息采集的精度的影响。

在一个实施例中，参见图 1 所示，电池中的每一单体电池分别与一采集模块 102 和一均衡模块 103 连接。若电池组包括 N 个单体电池，则采集模块 102 为 N 个，均衡模块 103 为 N 个，由此，控制模块 101 通过 2×N 个控制通道，分别与 N 个采集模块和 N 个均衡模块连接。

在另一些实施例中，不同的单体电池可共用均衡模块，例如，电池组中的 N 个单体电池，可共用同一个均衡模块，或每预设数量（例如，2 个、3 个或 5 个等）个单体电池共用一个均衡模块等。当共用一个均衡模块的多节单体电池中有至少两节单体电池需要均衡时，在单位周期的均衡时段内，该均衡模块与需要均衡的至少两节单体电池中的每节单体电池交替连接。

参见图 2，两个单体电池共用一个均衡模块，当共用一个均衡模块的两节单体电池均需要均衡时，在单位周期的均衡时段内，该均衡模块与每节单体电池交替连接。交替连接可为按照一定的周期交替性的连接。例如，参见图 2，两节单体电池中的一个单体电池 111 所对应的并联支路 15 上的并联开关 150 在控制模块 14 的控制下闭合 2s 时，两节单体电池中的另一个单体电池 111 所对应的并联支路 15 上的并联开关 150 在控制模块 14 的控制下断开 2s。即两节单体电池中的每个单体电池 111 对应的并联支路 15 上的并联开关 150，在均衡时段内，每隔两秒就从闭合状态切换为断开状态，或者从断开状态切换为闭合状态。由此，在采集模块和均衡模块分时导通的基础上，在均衡时段时，共用同一均衡模块的单体电池交替的与该共用的均衡模块连接，实现均衡。

参见图 3，为本申请另一实施例的电池均衡系统的结构示意图。

该电池均衡系统包括：控制模块 301、采集模块 302 和均衡模块 303，该电池均衡系统能够用于对电池组 304 进行均衡。其中，电池组 304 包括多个串联的单体电池。控制模块 301 通过一个控制通道 305 与对应于同一单体电池的采集模块 302 和均衡模块 303 连接，控制模块 301 用于在确定与该控制模块 301 连接的单体电池不需要进行均衡时，控制控制模块 301 与对应的采样模块 302 连接；或者，控制模块 301 还用于在确定与该控制模块 301 连接的单体电池需要进行均衡时，采集模块 302 和均衡模块 303 按照单位周期分时复用该控制通道 305。

一个单位周期包括：采集时段和均衡时段。控制模块 301 控制采集模块 302，在采集时段内对单体电池的电池信息进行采样，以获取单体电池的电池信息。电池信息至少包括以下其中之一：电压、电流和温度等。在一个实施例中，电池信息可以只包括电压值，由此，可得到单体电池的电压性能参数。在另一实施例中，电池信息也可以同时包括电压值、电流值和温度值等，由此，可得到单体电池的 SOC（State of Charge，剩余电量）、内阻、自放电率等性能参数。

控制模块 301，根据采集模块 302 采集的单体电池的电池信息，确定需要进行均衡的待均衡单体电池。对于需要开启均衡的待均衡单体电池，控制模块 301 控制与该待均衡单体电池对应的均衡模块，在均衡时段内，对该待均衡单体电池进行均衡。

由此，在本申请实施例中，采集模块和均衡模块间共用同一个控制通道，控制模块控制采集模块和均衡模块，按照单位周期分时复用该控制通道，避免了电池信息采集和均衡同时进行时，均衡电流对电池信息采集的精度的影响；另一方面，相比于上述图 1 所示的实施例，减少了对控制模块芯片的通道数量要求，可节省硬件成本。

在一个实施例中，在采集模块和均衡模块共用的控制通道中，设置有一开关 K，控制模块 301 与开关 K 连接，并通过控制开关 K，实现分时与采集模块 302 或均衡模块 303 连

接。当开关 K 与采集模块 302 连接时，控制模块 301 控制采集模块 302，在采集周期内，对单体电池进行电池信息的采集；当开关 K 与均衡模块 303 连接时，控制模块 301 控制均衡模块 303 对所对应的单体电池进行均衡。

在一个实施例中，参见图 3 所示，电池中的每一单体电池分别与一采集模块 302 和一均衡模块 303 连接。若电池组包括 N 个单体电池，则采集模块 302 为 N 个，均衡模块 303 为 N 个，由此，控制模块 301 通过 N 个控制通道，分别与采集模块和均衡模块连接。

在另一些实施例中，不同的单体电池可共用均衡模块，例如，电池组中的 N 个单体电池，可共用同一个均衡模块，或每预设数量（例如，2 个、3 个或 5 个等）个单体电池共用一个均衡模块等。当共用一个均衡模块的多节单体电池中有至少两节单体电池需要均衡时，在单位周期的均衡时段内，该均衡模块与需要均衡的至少两节单体电池中的每节单体电池交替连接。

参见图 4，为两个单体电池共用一个均衡模块的一示例性示意图。当共用一个均衡模块的两节单体电池均需要均衡时，在单位周期的均衡时段内，该均衡模块与每节单体电池交替连接。交替连接可为按照一定的周期交替性的连接。由此，在采集模块和均衡模块分时导通的基础上，在均衡时段时，共用同一均衡模块的单体电池交替的与该共用的均衡模块连接，实现均衡。

在一个实施例中，采集模块可为电压采集芯片，用于在采集时段，对单体电池的电压进行采集。

参见图 5，基于上述图 1、图 2、图 3 或图 4 任一实施例所示的电池均衡系统，本申请一实施例的电池均衡方法包括：

在步骤 S51 中，获取电池组中的待均衡单体电池的电压值。

在步骤 S52 中，获取均衡所需的参考电压值。

在步骤 S53 中，根据待均衡单体电池的电压值、参考电压值和预设的均衡占空比，确定待均衡单体电池的目标均衡时长，其中，均衡占空比为单位周期内的均衡时段与单位周期的比值，单位周期包括均衡时段和采样时段。

在步骤 S54 中，按照目标均衡时长，在单位周期的均衡时段控制待均衡单体电池的均衡。

电压值可以是负载电压值，那么负载电压值可以由采样模块在单位周期的采样时段直接对电池组中的待均衡单体电池进行采集得到。电压值也可以是开路电压值，那么开路电压值可以由控制模块根据采样模块在单位周期的采样时段采集的负载电压值计算得到，即，即开路电压值=负载电压值+单体电池的内阻值×单体电池的充电电流值或放电电流值。或者，在另一实施例中，在单体电池停止工作并达到稳定状态、或者电池刚开始工作的瞬间

所采集到的电压本身就是开路电压或者可近似看作开路电压，因此在该情况下可以直接采集得到单体电池的开路电压值。

可选的，待均衡单体电池可以是电池组中通过电池的一些性能参数确定出的需要均衡的单体电池，用于确定待均衡单体电池的参数例如可以包括电压值、SOC、内阻、自放电率、电压变化率、电量变化率、时间变化率，等等。可见，本申请中从电池组中确定需要均衡的单体电池的方式多元化，再且，用于判断均衡的电池的性能参数可以是在单位周期的采样时段直接采集获得的，或者也可以是通过在单位周期的采样时段采集的电池信息来计算得到的，因此，用于判断均衡的单体电池的性能参数较为准确，进而判断出的需要均衡的单体电池也较为准确。

请参见下述表 1，表 1 例举了用于确定待均衡单体电池的参数分别为电压值、SOC、内阻、自放电率、电压变化率、电量变化率或时间变化率时，从电池组中确定需要均衡的待均衡单体电池的方式，以及在确定待均衡单体电池后，后续给对应的待均衡单体电池进行均衡的方式。

其中，单体电池的自放电率，用于表征单体电池的容量损失情况和容量损失速率。在一个实施例中，在电池组停止工作并达到稳定状态时（t1 时刻），检测并记录动力电池组各单体电池的开路电压值 V1；当电池组再次启动开始工作的瞬间（t2 时刻），检测并记录动力电池组各单体电池的开路电压值 V2；根据两次检测得到的各单体电池开路电压值，计算出各单体电池的自放电率 η，自放电率值 η 的计算方法为：

(1)基于电池的 OCV（Open Circuit Voltage，开路电压）-SOC 曲线（比如图 6 所示的曲线），根据检测到的 V1 和 V2 找出 V1 对应的 SOC 值和 V2 对应的 SOC 值；

(2)根据分别对应于 V1 和 V2 的两个 SOC 值计算出电池的 SOC 变化值 Δ SOC；

(3)根据 Δ SOC 与电池满电容量 C，计算出电池自放电放出的电池容量，Δ Q= Δ SOC*C；

(4)计算电池自放电率 η 的值： η = Δ Q/(t1-t2)。

单体电池的电压变化率可以为单体电池的指定物理量发生单位改变时的电压变化量。例如，本申请中以对单体电池充入或放出预设电量，单体电池的电压变化量（dv/dq）；或者对单体电池进行充电或放电预设时长，单体电池的电压变化量（dv/dt）为例进行说明。

单体电池的电量变化率可以为单体电池的指定物理量发生单位改变时的电量变化量。例如，本申请中以单体电池的电压从初始电压上升一个单位电压所需充入的电量（dq/dv），或单体电池的电压从初始电压下降一个单位电压所减少的电量（dq/dv）为例进行说明。

单体电池的时间变化率可以为单体电池的指定物理量发生单位改变时的时间变化量。例如，本申请中以单体电池的电压从初始电压上升一个单位电压所需的充电时间（dt/dv），或单体电池的电压从初始电压下降一个单位电压所需的放电时间（dt/dv）为例进行说明。

表 1

性能参数	均衡判断方法	性能参数参考值	电池组的使用情况	均衡方式
电压	将至少一个单体电池中电压值与参考电压值的差值大于或等于均衡开启阈值的单体电池确定为待均衡单体电池	电池组中的最小电压值	充电或放电	对待均衡单体电池进行放电，执行被动均衡
		电池组中的最大电压值	充电或放电	对待均衡单体电池进行充电，执行主动均衡
		电池组的平均电压值	充电或放电	对待均衡单体电池中，电压值大于平均值的进行放电，执行被动均衡；电压值小于平均值的进行充电，执行主动均衡
SOC	将至少一个单体电池中，SOC 值与参考 SOC 值的差值大于或等于均衡开启阈值的单体电池确定为待均衡单体电池	电池组中的最小 SOC 值	充电或放电	对待均衡单体电池进行放电，执行被动均衡
		电池组中的最大 SOC 值	充电或放电	对待均衡单体电池进行充电，执行主动均衡
		电池组的平均 SOC 值	充电或放电	对待均衡单体电池中，SOC 值大于平均值的进行放电，执行被动均衡；SOC 值小于平均值的进行充电，执行主动均衡
自放电率	将至少一个单体电池中，自放电率值与参考自放电率值的差值大于或等于均衡开启阈值的单体电池确定为待均衡单体电池	电池组中的最小自放电率值	充电或放电	对待均衡单体电池进行放电，执行被动均衡
		电池组中的最大自放电率值	充电或放电	对待均衡单体电池进行充电，执行主动均衡
		电池组的平均自放电率值	充电或放电	对待均衡单体电池中，自放电率值大于平均值的进行放电，执行被动均衡；自放电率值小于平均值的进行充电，执行主动均衡
内阻	将至少一个单体电池中，内阻值与参考内阻值的差值大于或等于均	电池组中的最小内阻值	充电	对待均衡单体电池进行放电，执行被动均衡
			放电	对待均衡单体电池进行充电，执行主动均衡

	衡开启阈值的单体电池确定为待均衡单体电池	电池组中的最大内阻值	充电	对待均衡单体电池进行充电，执行主动均衡
			放电	对待均衡单体电池进行放电，执行被动均衡
		电池组中的平均内阻值	充电	对待均衡单体电池中，内阻值大于平均值的进行放电，执行被动均衡；内阻值小于平均值的进行充电，执行主动均衡
			放电	对待均衡单体电池中，内阻值小于平均值的进行放电，执行被动均衡；内阻值大于平均值的进行充电，执行主动均衡
电压变化率	将至少一个单体电池中，电压变化率值与参考电压变化率值的差值大于或等于均衡开启阈值的单体电池确定为待均衡单体电池	电池组中的最小电压变化率值	充电	对待均衡单体电池进行放电，执行被动均衡
			放电	对待均衡单体电池进行充电，执行主动均衡
		电池组中的最大电压变化率值	充电	对待均衡单体电池进行充电，执行主动均衡
			放电	对待均衡单体电池进行放电，执行被动均衡
		电池组中的平均电压变化率值	充电	对待均衡单体电池中，电压变化率值大于平均值的进行放电，执行被动均衡；电压变化率值小于平均值的进行充电，执行主动均衡
			放电	对待均衡单体电池中，电压变化率值小于平均值的进行放电，执行被动均衡；电压变化率值大于平均值的进行充电，执行主动均衡
电量变化率	将至少一个单体电池中，电量变化	电池组中的最小电量变化率	充电	对待均衡单体电池进行放电，执行被动均衡

	率值与参考电量变化率值的差值大于或等于均衡开启阈值的单体电池确定为待均衡单体电池	值	放电	对待均衡单体电池进行充电，执行主动均衡
		电池组中的最大电量变化率值	充电	对待均衡单体电池进行充电，执行主动均衡
			放电	对待均衡单体电池进行放电，执行被动均衡
		电池组中的平均电量变化率值	充电	对待均衡单体电池中，电量变化率值大于平均值的进行放电，执行被动均衡；电量变化率值小于平均值的进行充电，执行主动均衡
			放电	对待均衡单体电池中，电量变化率值小于平均值的进行放电，执行被动均衡；电量变化率值大于平均值的进行充电，执行主动均衡
时间变化率	将至少一个单体电池中，时间变化率值与参考时间变化率值的差值大于或等于均衡开启阈值的单体电池确定为待均衡单体电池	电池组中的最小时间变化率值	充电	对待均衡单体电池进行放电，执行被动均衡
			放电	对待均衡单体电池进行充电，执行主动均衡
		电池组中的最大时间变化率值	充电	对待均衡单体电池进行充电，执行主动均衡
			放电	对待均衡单体电池进行放电，执行被动均衡
		电池组中的平均时间变化率值	充电	对待均衡单体电池中，时间变化率值大于平均值的进行放电，执行被动均衡；时间变化率值小于平均值的进行充电，执行主动均衡
			放电	对待均衡单体电池中，时间变化率值小于平均值的进行放电，执行被动均衡；时间变化率值大于

				平均值的进行充电，执行主动均衡

本申请实施例中，用于计算待均衡单体电池的目标均衡时长的参考电压值可以是各单体电池的电压值中的最小值、各单体电池的电压值中的最大值或各单体电池的电压值中的平均值。

均衡占空比为单位周期内的均衡时段与所述单位周期的比值，可以用来表征均衡时段与采样时段在单位周期中的占比。预设的均衡占空比可以是预先设定的，在均衡过程中不变的均衡占空比，比如设定为50%，等等。

可选的，确定获取待均衡单体电池的电压值后，可以计算在设定的均衡占空比下，对待均衡单体电池进行均衡的目标均衡时长。以下对可能的根据需要均衡的单体电池的电压值以及参考电压值，确定需要均衡的单体电池的目标均衡时长的方式进行说明。

第一种方式：

首先，请参见图6，为本申请一实施例的单体电池的开路电压OCV-剩余电量SOC曲线。

可以将单体电池中，电压值与参考电压值之差最小（可能为0）的单体电池确定为参考电池，根据参考电池的电压值及参考电池的内阻值，确定所述参考电池的参考OCV值；而后，根据参考OCV值及参考电池的OCV-SOC曲线，将参考OCV值对应的SOC值确定为第一SOC值。

根据待均衡单体电池的电压值及待均衡单体电池的内阻值，确定待均衡单体电池的OCV值；而后，根据待均衡单体电池的OCV-SOC曲线，确定待均衡单体电池的OCV值对应的SOC值为第二SOC值。

以下，将结合图7和式（1）描述通过电压值和内阻值，得到SOC值的过程：

参见图7和式（1），当电池组处于放电状态或充电状态时，采用电池内阻模型，将单体电池等效为理想电压源与电阻R串联。则对于一单体电池，可根据式（1）将采样得到的该单体电池的电压值V_L（即负载电压值）转换为开路电压值：

$$OCV = V_L + I \times R \qquad (1)$$

其中，V_L为采集时段内，采集模块采集到的负载电压值；I为采集时段内，采集模块采集到的放电电流或充电电流（可以为预先设定的值）；R为单体电池的内阻值。

单体电池的内阻值可为预置的。或者单体电池的内阻值可为根据单体电池的电压和容量确定的。例如，根据单体电池的电压、容量和内阻值的对应关系，确定单体电池的内阻

值。应理解，还可采用其它电池模型，如：Thevenin（戴维南）模型、PNGV（Partnership for a New Generation of Vehicles，新一代汽车合作伙伴计划）模型等，实现将采集到的单体电池的负载电压转换为开路电压。

获取到单体电池的开路电压后，根据该单体电池的 OCV-SOC 曲线，即可得到该单体电池对应的 SOC 值。

应理解，图 6 所示的 OCV-SOC 曲线还可转换为 OCV 和 SOC 的对应关系表，一 OCV 值对应一 SOC 值，或一 OCV 范围对应一 SOC 值。

在本申请的一个实施例中，OCV-SOC 曲线或 OCV-SOC 对应关系表，可是经过测定获取到的。例如，对于某一单体电池，在其 SOC 值从 0 到 100%之间变化的过程中，每间隔一定的 SOC 值，则测定一次电池的开路电压 OCV，然后将每个点对应的 OCV 和 SOC 一一对应，形成该单体电池的 SOC-OCV 曲线或 OCV-SOC 对应关系表。

应理解，测定开路电压 OCV 时，可以先采集单体电池的负载电压，然后根据式（1）转换为对应的开路电压 OCV。

由此，可根据参考电压值、参考电池的内阻值以及参考电池对应的 OCV-SOC 曲线，获取到参考电池的第一 SOC 值。根据待均衡单体电池的电压值、待均衡单体电池的内阻值以及待均衡单体电池对应的 OCV-SOC 曲线，获取到待均衡单体电池的第二 SOC 值。

接下来，按照式（2）确定电量差：

$$\Delta Q=\Delta SOC\times C_n \tag{2}$$

其中，ΔQ 为电量差，ΔSOC 为第一 SOC 值与第二 SOC 值之间的 SOC 差值，C_n 为待均衡单体电池的可用容量。

按照式（3）确定待均衡单体电池的目标均衡时长：

$$t=\Delta Q/(I\times\tau) \tag{3}$$

其中，t 为待均衡单体电池的预设均衡时长，I 为待均衡单体电池的预设均衡电流，τ 为均衡占空比。均衡占空比是指单位周期内的均衡时段与单位周期的比值，本申请实施例中，均衡占空比可以是预先根据需求设定好的值，比如设定为 50%，等等。

当确定了待均衡单体电池的目标均衡时长后，按照该目标均衡时长，对待均衡单体电池进行均衡，以实现提高均衡效率，降低均衡成本。

第二种确定方式包括以下步骤：

根据所述待均衡单体电池的电压值与所述参考电压值之间的电压差值、以及预设的电压差值、均衡占空比及均衡时长三者之间的对应关系，确定所述待均衡单体电池的目标均衡时长。

预设的电压差值、均衡占空比及均衡时长三者之间的对应关系可以通过多次均衡试验或者经验得到，比如通过表格的方式记录，那么可以在表格中查找测得的电压差值和预设的均衡占空比下，对应的目标均衡时长的值。

在得到目标均衡时长后，可以按照目标均衡时长在单位周期的均衡时段对待均衡单体电池进行均衡。根据计算均衡时长采用的参考电压值的不同，均衡的方式可能不同。

可选的，若参考电压值为各单体电池的电压值中的最小值，在单位周期的均衡时段控制待均衡单体电池放电；或，若参考电压值为各单体电池的电压值中的最大值，在单位周期的均衡时段控制待均衡单体电池充电；或，若参考电压值为各单体电池的电压值中的平均值，在待均衡单体电池的电压值大于参考电压值时，在单位周期的均衡时段控制待均衡单体电池放电，以及，在待均衡单体电池的电压值小于参考电压值时，在单位周期的均衡时段控制待均衡单体电池充电。

均衡过程

参见图 8，为本申请一实施例的均衡模块的示意图。控制待均衡单体电池在单位周期的均衡时段进行均衡，需要结合上述均衡判断进行。根据均衡判断的步骤中，确定待均衡单体电池的均衡方式为被动均衡（即对待均衡单体电池进行放电），还是主动均衡（即对待均衡单体电池进行充电），并导通相应的均衡模块。

参见图 8，对于被动均衡，均衡模块包括：一电阻 811，每个单体电池对应一个均衡模块，即每节单体电池的两端均并联一个电阻。

对于需要进行被动均衡的待均衡单体电池，在单位周期的均衡时段内，控制模块控制该待均衡单体电池与其对应的电阻之间的并联回路导通，以执行对该单体电池的被动均衡。参见图 8，控制模块通过控制开关模块 812 导通，实现待均衡单体电池与其对应的电阻之间的并联回路的导通。

电阻 811 可为定值电阻或可变电阻。在一个实施例总，电阻 811 可为正温度系数的热敏电阻，其可随温度的变化而变化，从而可调节均衡时产生的均衡电流，进而自动调节电池均衡系统的发热量，并最终对电池均衡系统的温度进行有效控制。

参见图 8，对于主动均衡，均衡模块包括与电池组中的每一个单体电池 95 均并联的充电支路 94，充电支路 94 与单体电池 95 一一对应，且每个充电支路 94 均连接于发电机 92，发电机 92 与发动机 91 通过齿轮机械连接。

对于需要进行主动均衡的待均衡单体电池，控制模块控制与该待均衡单体电池对应的充电支路 94 导通。发动机 91 转动时，则带动发电机 92 发电，从而将发电机 92 所发的电量输送给待均衡单体电池，使该待均衡单体电池的电量增加。

参见图 8，当发电机 92 为交流发电机时，均衡模块还包括与发电机 92 串联的整流器

93，每个充电支路 130 均串联所述整流器 132。通过整流器 93 将发电机 92 发出的交流电转换为直流电后，可以使得发电机 92 能够用于对待均衡单体电池进行充电。

参见图 8，控制模块可通过控制与待均衡单体电池对应的开关 96 导通，使得该待均衡单体电池对应的充电支路导通，执行对待均衡单体电池的主动均衡。

在另一些实施例中，除了图 8 所示的，利用发电机对单体电池进行充电外，还可通过整车中的启动电池为待均衡单体电池进行充电。

在另一实施例中，除了图 8 所示的，并联电阻与待均衡单体电池外，还可将待均衡单体电池与整车的启动电池并联，将待均衡单体电池放出的电量充入启动电池，实现对待均衡单体电池的均衡的同时有效避免能量的浪费。

如上所述，在本申请的实施例中，多个单体电池可共用一个均衡模块，当共用一个均衡模块的多节单体电池中有至少两节单体电池需要均衡时，在单位周期的均衡时段内，该均衡模块与需要均衡的至少两节单体电池中的每节单体电池交替连接，分别进行均衡。

相应的，本申请实施例还提供一种车辆，包括上述的电池均衡系统。

相应的，本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，该程序指令被处理器执行时实现上述的电池均衡方法。

相应的，本申请实施例还提供一种电子设备，包括：前述计算机可读存储介质；以及一个或者多个处理器，用于执行所述计算机可读存储介质中的程序。

以上结合附图详细描述了本申请的优选实施方式，但是，本申请并不限于上述实施方式中的具体细节，在本申请的技术构思范围内，可以对本申请的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本申请的保护范围。

另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复，本申请对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本申请的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本申请的思想，其同样应当视为本申请所公开的内容。

权利要求书

1、一种电池均衡方法，其特征在于，所述方法包括：

获取电池组中的待均衡单体电池的电压值；

获取均衡所需的参考电压值；

根据所述待均衡单体电池的电压值、所述参考电压值和预设的均衡占空比，确定所述待均衡单体电池的目标均衡时长，其中，所述均衡占空比为单位周期内的均衡时段与所述单位周期的比值，所述单位周期包括所述均衡时段和采样时段；

按照所述目标均衡时长，在所述单位周期的均衡时段控制所述待均衡单体电池的均衡。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述待均衡单体电池的电压值、所述参考电压值和预设的均衡占空比，确定所述待均衡单体电池的目标均衡时长，包括：

根据参考电池的电压值及所述参考电池的开路电压 OCV-剩余电量 SOC 曲线，确定与所述参考电池的电压值对应的第一 SOC 值，其中，所述参考电池为所述电池组中电压值与所述参考电压值之差最小的单体电池；

根据所述待均衡单体电池的电压值及所述待均衡单体电池的 OCV-SOC 曲线，确定与所述待均衡单体电池的电压值对应的第二 SOC 值；

根据所述第一 SOC 值、所述第二 SOC 值和所述均衡占空比，确定所述目标均衡时长。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据参考电池的电压值及所述参考电池的开路电压 OCV-剩余电量 SOC 曲线，确定与所述参考电池的电压值对应的第一 SOC 值，包括：

根据所述参考电池的电压值及所述参考电池的内阻值，确定所述参考电池的参考 OCV 值；

根据所述参考 OCV 值及所述参考电池的 OCV-SOC 曲线，将所述参考 OCV 值对应的 SOC 值确定为所述第一 SOC 值；

所述根据所述待均衡单体电池的电压值及所述待均衡单体电池的 OCV-SOC 曲线，确定与所述待均衡单体电池的电压值对应的第二 SOC 值，包括：

根据所述待均衡单体电池的电压值及所述待均衡单体电池的内阻值，确定所述待均衡单体电池的 OCV 值；

根据所述待均衡单体电池的 OCV-SOC 曲线，确定所述待均衡单体电池的 OCV 值对应的 SOC 值为所述第二 SOC 值。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一 SOC 值、所述第二 SOC 值和所述均衡占空比，确定所述目标均衡时长，包括：

按照$\Delta Q=\Delta SOC\times C_n$确定电量差，其中，$\Delta Q$为所述电量差，$\Delta SOC$为所述第一 SOC 值与所述第二 SOC 值之间的 SOC 差值，C_n为所述待均衡单体电池的可用容量；

按照$t=\Delta Q/(I\times\tau)$确定所述目标均衡时长，其中，t为所述目标均衡时长，I为所述待均衡单体电池的均衡电流，τ为所述均衡占空比。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述待均衡单体电池的电压值、所述参考电压值和预设的均衡占空比，确定所述待均衡单体电池的目标均衡时长，包括：

根据所述待均衡单体电池的电压值与所述参考电压值之间的电压差值、以及预设的电压差值、均衡占空比及均衡时长三者之间的对应关系，确定所述待均衡单体电池的目标均衡时长。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述参考电压值为各单体电池的电压值中的最小值、各单体电池的电压值中的最大值或各单体电池的电压值中的平均值。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，在所述单位周期的均衡时段控制所述待均衡单体电池的均衡，包括：

若所述参考电压值为各单体电池的电压值中的最小值，在所述单位周期的均衡时段控制所述待均衡单体电池放电；或，

若所述参考电压值为各单体电池的电压值中的最大值，在所述单位周期的均衡时段控制所述待均衡单体电池充电；或，

若所述参考电压值为各单体电池的电压值中的平均值，在所述待均衡单体电池的电压值大于所述参考电压值时，在所述单位周期的均衡时段控制所述待均衡单体电池放电，以及，在所述待均衡单体电池的电压值小于所述参考电压值时，在所述单位周期的均衡时段控制所述待均衡单体电池充电。

8、根据权利要求 1-7 任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述电池组中各单体电池的性能参数，从所述电池组中确定所述待均衡单体电池，其中，所述性能参数包括 SOC 值、内阻值、自放电率值、电压变化率、电量变化率、及时间变化率中的至少一者。

9、一种电池均衡系统，其特征在于，包括：均衡模块、采集模块以及控制模块，

所述采集模块用于采集电池组的电池信息，所述电池信息用于确定所述电池组中各单体电池的电压值；

所述控制模块用于获取所述电池组中的待均衡单体电池的电压值；获取均衡所需的参考电压值；根据所述待均衡单体电池的电压值、所述参考电压值和预设的均衡占空比，确定所述待均衡单体电池的目标均衡时长，其中，所述均衡占空比为所述均衡时段与所述单

位周期的比值；及，按照所述目标均衡时长，在所述单位周期的均衡时段控制所述待均衡单体电池的均衡；

所述均衡模块用于在所述控制模块的控制下对所述待均衡单体电池进行均衡。

10、根据权利要求 9 所述的电池均衡系统，其特征在于，所述控制模块用于：

根据参考电池的电压值及所述参考电池的开路电压 OCV-剩余电量 SOC 曲线，确定与所述参考电池的电压值对应的第一 SOC 值，其中，所述参考电池为所述电池组中电压值与所述参考电压值之差最小的单体电池；

根据所述待均衡单体电池的电压值及所述待均衡单体电池的 OCV-SOC 曲线，确定与所述待均衡单体电池的电压值对应的第二 SOC 值；

根据所述第一 SOC 值、所述第二 SOC 值和所述均衡占空比，确定所述目标均衡时长。

11、根据权利要求 10 所述的电池均衡系统，其特征在于，所述控制模块用于：

根据所述参考电池的电压值及所述参考电池的内阻值，确定所述参考电池的参考 OCV 值；

根据所述参考 OCV 值及所述参考电池的 OCV-SOC 曲线，将所述参考 OCV 值对应的 SOC 值确定为所述第一 SOC 值；

根据所述待均衡单体电池的电压值及所述待均衡单体电池的内阻值，确定所述待均衡单体电池的 OCV 值；

根据所述待均衡单体电池的 OCV-SOC 曲线，确定所述待均衡单体电池的 OCV 值对应的 SOC 值为所述第二 SOC 值。

12、根据权利要求 10 所述的电池均衡系统，其特征在于，所述控制模块用于：

按照 $\Delta Q=\Delta SOC\times C_n$ 确定电量差，其中，ΔQ 为所述电量差，ΔSOC 为所述第一 SOC 值与所述第二 SOC 值之间的 SOC 差值，C_n 为所述待均衡单体电池的可用容量；

按照 $t=\Delta Q/(I\times\tau)$ 确定所述目标均衡时长，其中，t 为所述目标均衡时长，I 为所述待均衡单体电池的均衡电流，τ 为所述均衡占空比。

13、根据权利要求 9 所述的电池均衡系统，其特征在于，所述控制模块用于：

根据所述待均衡单体电池的电压值与所述参考电压值之间的电压差值、以及预设的电压差值、均衡占空比及均衡时长三者之间的对应关系，确定所述待均衡单体电池的目标均衡时长。

14、根据权利要求 9-13 任一所述的电池均衡系统，其特征在于，所述控制模块还用于：

根据所述电池组中各单体电池的性能参数，从所述电池组中确定所述待均衡单体电池，其中，所述性能参数包括 SOC 值、内阻值、自放电率值、电压变化率、电量变化率、及时

间变化率中的至少一者。

15、根据权利要求 9 所述的电池均衡系统，其特征在于，所述控制模块通过一个通道与对应于同一单体电池的采集模块和均衡模块连接，所述控制模块用于在确定与该控制模块连接的单体电池不需要进行均衡时，控制所述控制模块与对应的采样模块连接；或者，

所述控制模块还用于在确定与该控制模块连接的单体电池需要进行均衡时，所述采集模块和所述均衡模块分时复用所述通道。

16、根据权利要求 15 所述的电池均衡系统，其特征在于，所述控制模块包括控制芯片，所述控制芯片通过一个引脚和所述一个通道与对应于同一单体电池的采集模块和均衡模块连接。

17、根据权利要求 9 所述的电池均衡系统，其特征在于，所述控制模块通过两个通道分别与对应于同一单体电池的采集模块和均衡模块连接。

18、根据权利要求 17 所述的电池均衡系统，其特征在于，所述控制模块包括控制芯片，所述控制芯片通过两个引脚分别与对应于同一单体电池的采集模块和均衡模块连接，所述两个引脚与所述两个通道一一对应。

19、一种车辆，其特征在于，所述车辆包括：电池组以及权利要求 9-18 任一项所述的电池均衡系统。

20、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，其特征在于，该程序指令被处理器执行时实现权利要求 1-8 任一项所述的方法。

21、一种电子设备，其特征在于，包括：

权利要求 20 中所述的计算机可读存储介质；以及

一个或者多个处理器，用于执行所述计算机可读存储介质中的程序。

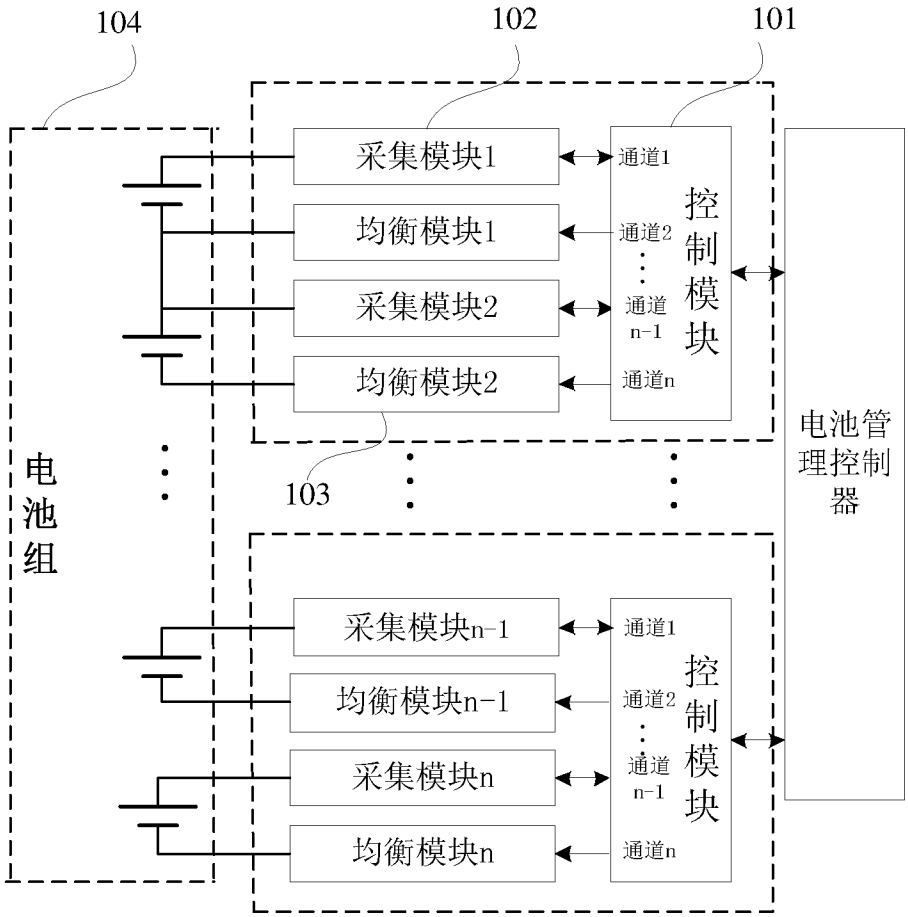

104
102
101
采集模块1
均衡模块1
采集模块2
均衡模块2
通道1
通道2
通道n-1
通道n
控制模块
电池管理控制器
电池组
103
采集模块n-1
均衡模块n-1
采集模块n
均衡模块n
通道1
通道2
通道n-1
通道n
控制模块

图 1

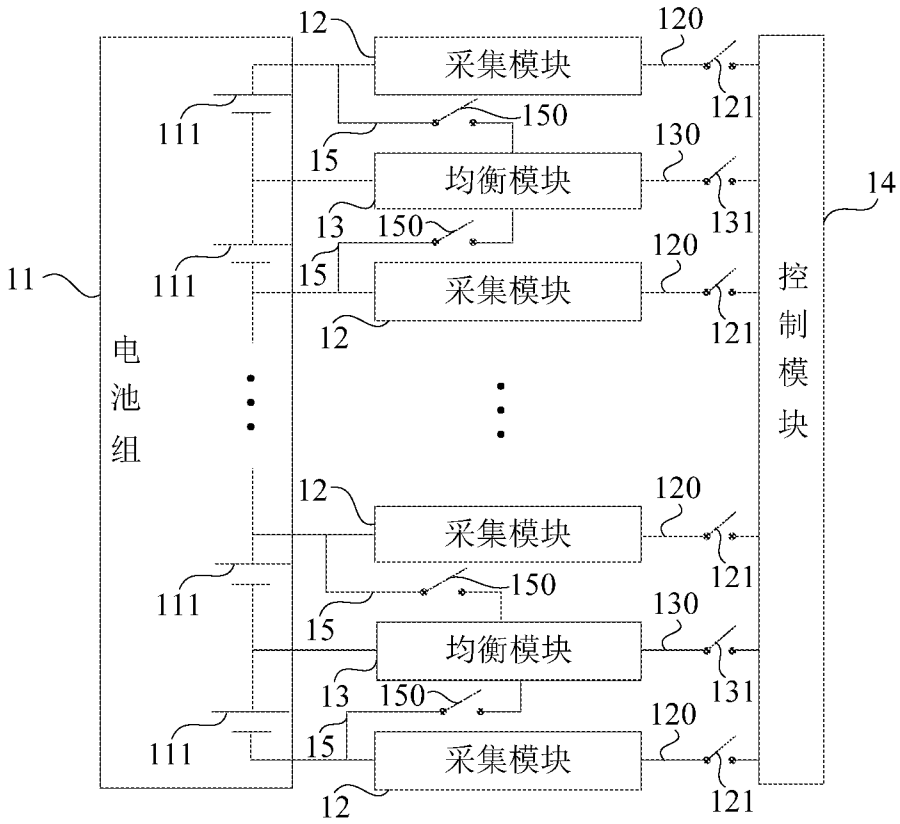

12
采集模块
120
121
111
150
15
均衡模块
130
131
14
13
150
11
111
15
采集模块
120
121
12
电池组
控制模块
12
采集模块
120
121
111
150
15
均衡模块
130
131
13
150
111
15
采集模块
120
121
12

图 2

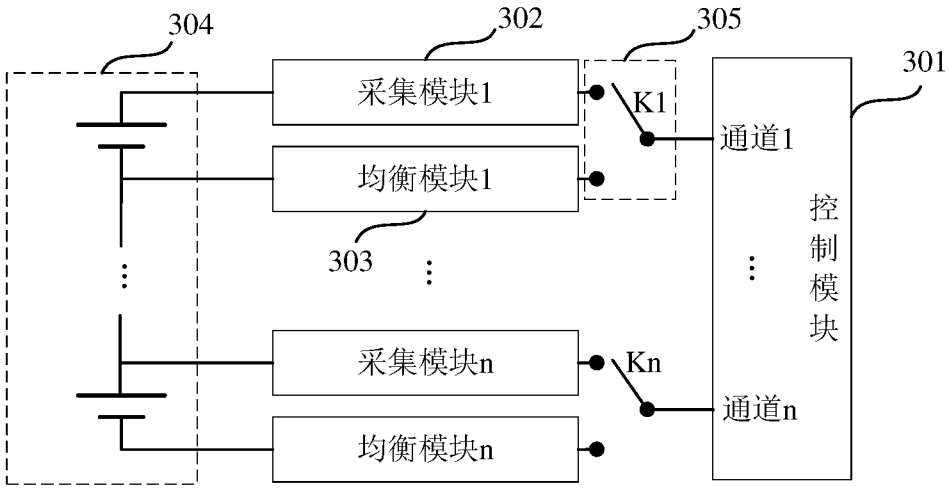

304
302
305
301
采集模块1
K1
通道1
均衡模块1
控制模块
303
采集模块n
Kn
通道n
均衡模块n

图 3

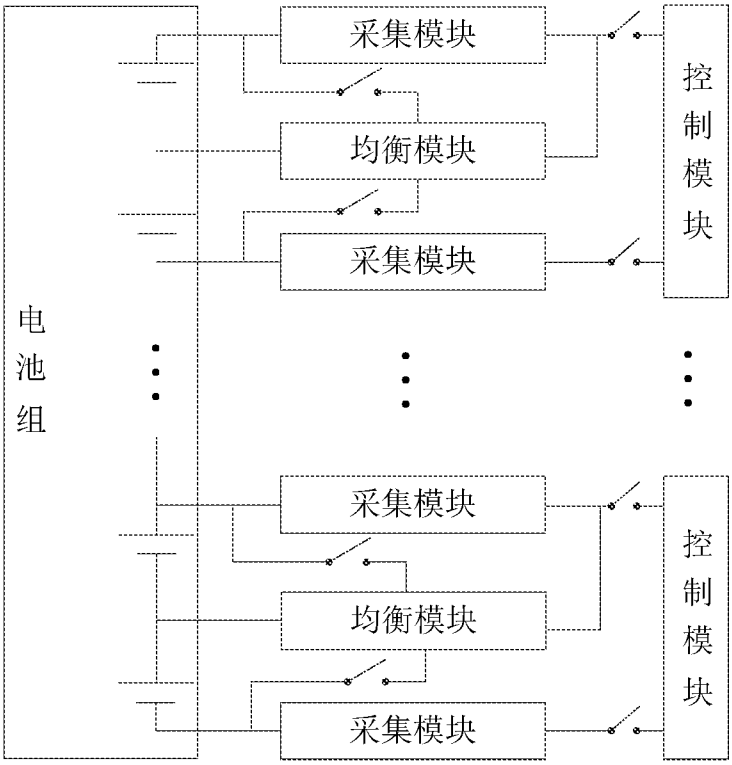

采集模块
均衡模块
采集模块
控制模块
电池组
采集模块
均衡模块
采集模块
控制模块

图 4

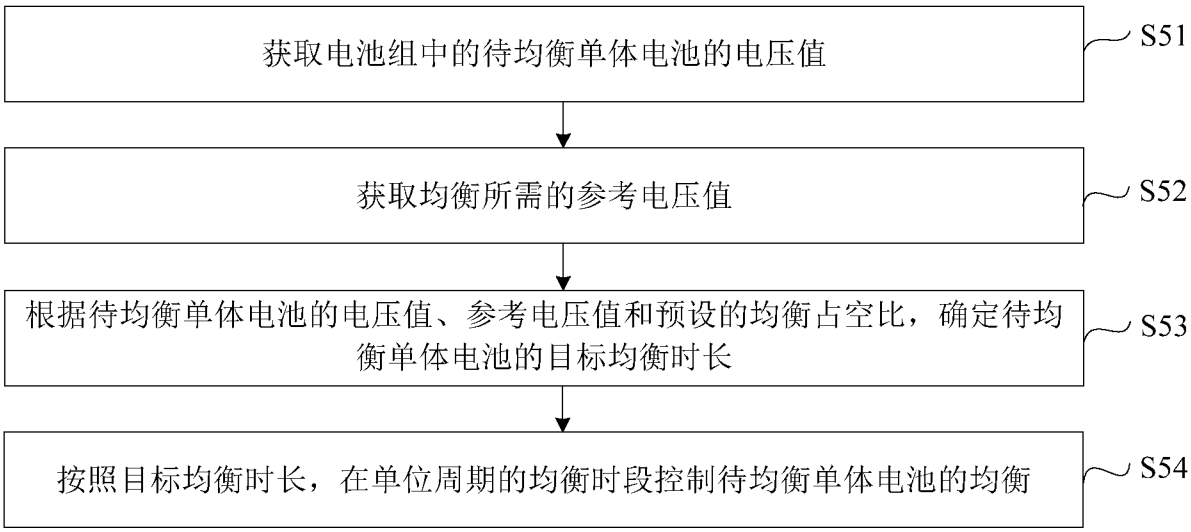

获取电池组中的待均衡单体电池的电压值
S51
获取均衡所需的参考电压值
S52
根据待均衡单体电池的电压值、参考电压值和预设的均衡占空比，确定待均衡单体电池的目标均衡时长
S53
按照目标均衡时长，在单位周期的均衡时段控制待均衡单体电池的均衡
S54

图 5

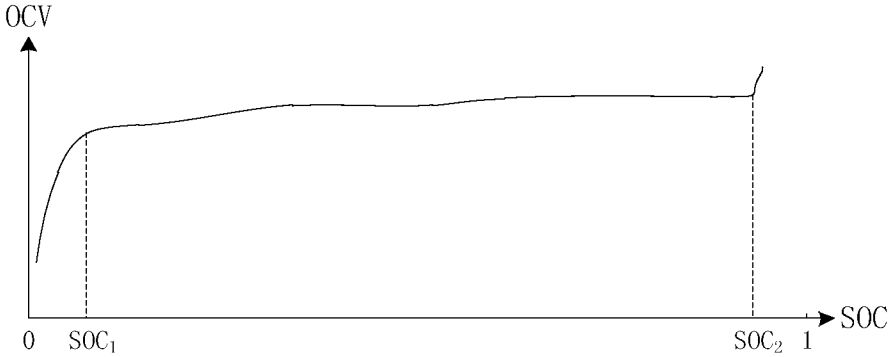

OCV
0
SOC1
SOC2
1
SOC

图 6

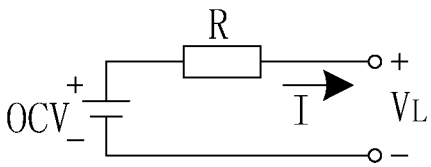

R
+
OCV
−
I
VL
+
−

图 7

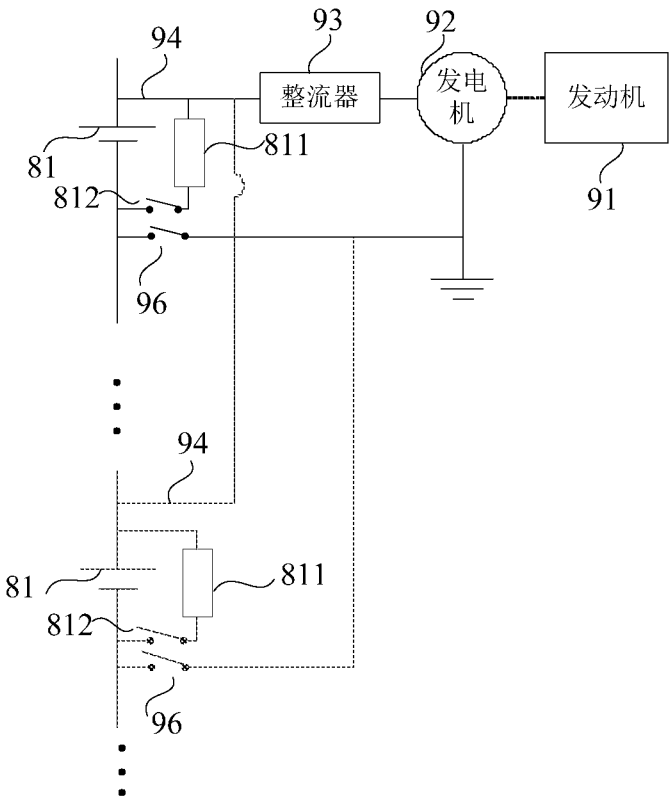

94
93
92
整流器
发电机
发动机
811
81
812
91
96
94
811
81
812
96

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/103468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 11/18(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)

B60L, 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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, GOOGLE: 电池, 均衡, 采样, 采集, 收集, 取样, 周期, 时段, 时长, 占空比, battery, cell, balanc+, collect+, detect+, measur+, period, time, interval, duty, ratio

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 207241459 U (BYD COMPANY LIMITED) 17 April 2018 (2018-04-17) description, paragraphs [0005]-[0097], and figures 1-2	1, 5-9, 13-21
A	CN 104079016 A (BYD COMPANY LIMITED) 01 October 2014 (2014-10-01) description, paragraphs [0011]-[0029], and figures 1-2	1-21
A	CN 105429236 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 23 March 2016 (2016-03-23) entire document	1-21
A	CN 104377776 A (CHONGQING CHANG"AN AUTOMOBILE COMPANY LIMITED ETC.) 25 February 2015 (2015-02-25) entire document	1-21
A	WO 2014090560 A2 (BOSCH GMBH ROBERT ETC.) 19 June 2014 (2014-06-19) entire document	1-21

☐ 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
14 November 2018	**28 November 2018**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China **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/CN2018/103468

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	207241459	U	17 April 2018	None			
CN	104079016	A	01 October 2014	CN	104079016	B	06 June 2017
CN	105429236	A	23 March 2016	CN	105429236	B	10 July 2018
CN	104377776	A	25 February 2015	CN	104377776	B	28 July 2017
WO	2014090560	A2	19 June 2014	EP	2932574	A2	21 October 2015
				DE	102012222746	A1	12 June 2014
				US	2015364935	A1	17 December 2015
				US	10084323	B2	25 September 2018
				WO	2014090560	A3	31 December 2014

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2018/103468

A. 主题的分类

B60L 11/18(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)

B60L，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））

CNPAT，CNKI，WPI，EPODOC，GOOGLE：电池，均衡，采样，采集，收集，取样，周期，时段，时长，占空比，battery，cell，balanc+，collect+，detect+，measur+，period，time，interval，duty，ratio

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
PX	CN 207241459 U（比亚迪股份有限公司）2018年 4月 17日 (2018 - 04 - 17) 说明书第0005-0097段、附图1-2	1,5-9,13-21
A	CN 104079016 A（比亚迪股份有限公司）2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 说明书第0011-0029段、附图1-2	1-21
A	CN 105429236 A（华南理工大学）2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文	1-21
A	CN 104377776 A（重庆长安汽车股份有限公司 等）2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-21
A	WO 2014090560 A2 (BOSCH GMBH ROBERT 等) 2014年 6月 19日 (2014 - 06 - 19) 全文	1-21

☐ 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
2018年 11月 14日	2018年 11月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	王兴娟
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53961465

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/103468

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	207241459	U	2018年 4月 17日	无			
CN	104079016	A	2014年 10月 1日	CN	104079016	B	2017年 6月 6日
CN	105429236	A	2016年 3月 23日	CN	105429236	B	2018年 7月 10日
CN	104377776	A	2015年 2月 25日	CN	104377776	B	2017年 7月 28日
WO	2014090560	A2	2014年 6月 19日	EP	2932574	A2	2015年 10月 21日
				DE	102012222746	A1	2014年 6月 12日
				US	2015364935	A1	2015年 12月 17日
				US	10084323	B2	2018年 9月 25日
				WO	2014090560	A3	2014年 12月 31日