

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, 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, 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))。

equalization information of a battery cell with a hysteretic effect can be accurately obtained.

(57) 摘要: 一种电池组均衡控制方法、装置、设备和介质。该方法包括: 获取电池组的多个电芯中每个电芯的电压 (S110); 若在多个电芯的电压中存在位于预设电压区间之内的电压, 则基于位于预设电压区间之内的电压, 从存储的电池组的充电荷电状态SOC-开路电压OCV曲线和放电SOC-OCV曲线中选取一个目标SOC-OCV曲线 (S120); 基于目标SOC-OCV曲线以及每个电芯的电压, 获取每个电芯的目标SOC (S130); 对于每个电芯, 计算该电芯的目标SOC与基准SOC之间的SOC差异 (S140); 基于每个电芯的SOC差异计算每个电芯的均衡时间 (S150); 其中, 预设电压区间基于滞回区间确定。上述方法能够精确得到存在滞回效应的电芯的均衡信息。

电池组均衡控制方法、装置、设备和介质

相关申请的交叉引用

本申请要求享有于 2019 年 04 月 24 日提交的名称为“电池组均衡控制方法、装置、设备和介质”的中国专利申请 201910335092.1 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

本申请涉及新能源领域，尤其涉及一种电池组均衡控制方法、装置、设备和介质。

背景技术

由于电池包中每个电芯的自放电率、初始荷电状态（State of Charge, SOC）、容量等参数具有不一致性，因此电池包的容量除了受限于容量最小的电芯之外，还会因为该不一致性无法完全发挥。为了提升电池包的可用容量，可以对电池组进行均衡。

目前电池组中电芯的均衡信息，例如是否需要电芯均衡以及需要对电芯均衡多长时间等均衡信息，是先根据各电芯的开路电压（Open circuit voltage, OCV）以及电池组的 SOC-OCV 曲线确定各电芯 SOC 差异，然后根据每个电芯的 SOC 差异确定的。

但是，由于部分电芯具有滞回效应，该滞回效应是指电芯的充电 OCV 和放电 OCV 不一致，因此造成无法准确估算 SOC 差异，进而导致无法精确得出电芯的均衡信息。

发明内容

本申请实施例提供一种电池组均衡控制方法、装置、设备和介质，实现了精确获取存在滞回效应的电芯的均衡信息。

根据本申请实施例的一方面，提供一种电池组均衡控制方法，包括：
获取电池组的多个电芯中每个电芯的电压；

若在多个电芯的电压中存在位于预设电压区间之内的电压，则基于位于预设电压区间之内的电压，从存储的电池组的充电荷电状态 SOC-开路电压 OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线中选取一个目标 SOC-OCV 曲线；

基于目标 SOC-OCV 曲线以及每个电芯的电压，获取每个电芯的目标 SOC；

对于每个电芯，计算该电芯的目标 SOC 与基准 SOC 之间的 SOC 差异；

基于每个电芯的 SOC 差异计算每个电芯的均衡时间；

其中，预设电压区间基于滞回区间确定，滞回区间为充电 SOC-OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线不重合的部分所对应的 OCV 区间。

在一个实施例中，预设电压区间包括第一电压子区间和第二电压子区间；其中，

第一电压子区间内的电压值大于等于滞回区间的上限值，第二电压子区间内的电压值小于等于滞回区间的下限值。

在一个实施例中，基于位于预设电压区间之内的电压，从存储的电池组的充电荷电状态 SOC-开路电压 OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线中选取一个目标 SOC-OCV 曲线，包括：

若位于预设电压区间之内的电压中的至少一个位于第一电压子区间之内，则目标 SOC-OCV 曲线为充电 SOC-OCV 曲线；

若所有位于预设电压区间之内的电压均位于第二电压子区间之内，则目标 SOC-OCV 曲线为放电 SOC-OCV 曲线。

在一个实施例中，若位于预设电压区间之内的电压中的至少一个位于第一电压子区间之内，则目标 SOC-OCV 曲线为充电 SOC-OCV 曲线，包括：

若多个电芯的电压中的第一电压大于等于上限值，则确定位于预设电压区间之内的电压中的至少一个位于第一电压子区间之内，目标 SOC-OCV 曲线为充电 SOC-OCV 曲线；

其中，第一电压大于等于多个电芯的电压中的其余电压。

在一个实施例中，若所有位于预设电压区间之内的电压均位于第二电压子区间之内，则目标 SOC-OCV 曲线为放电 SOC-OCV 曲线，包括：

若每个电芯的电压均小于上限值，且多个电芯的电压中的第二电压小于等于下限值，则确定所有位于预设电压区间之内的电压均位于第二电压子区间之内，目标 SOC-OCV 曲线为放电 SOC-OCV 曲线；

其中，第二电压小于等于多个电芯的电压中的其余电压。

在一个实施例中，若目标 SOC-OCV 曲线为充电 SOC-OCV 曲线，则目标 SOC 为充电 SOC，基准 SOC 为第一充电 SOC，第一充电 SOC 小于等于多个电芯的充电 SOC 中的其余充电 SOC；

其中，对于每个电芯，计算该电芯的目标 SOC 与基准 SOC 之间的 SOC 差异，包括：

对于每个电芯，将该电芯的充电 SOC 减去第一充电 SOC 的差值作为该电芯的 SOC 差异。

在一个实施例中，若目标 SOC-OCV 曲线为放电 SOC-OCV 曲线，则目标 SOC 为放电 SOC，基准 SOC 为第一放电 SOC，第一放电 SOC 小于等于多个电芯的放电 SOC 中的其余放电 SOC；

其中，对于每个电芯，计算该电芯的目标 SOC 与基准 SOC 之间的 SOC 差异，包括：

对于每个电芯，将该电芯的放电 SOC 减去第一放电 SOC 的差值作为该电芯的 SOC 差异。

在一个实施例中，基于每个电芯的 SOC 差异计算每个电芯的均衡时间，包括：

基于每个电芯的 SOC 差异和标称容量，计算每个电芯的容量差异；

按照每个电芯的容量差异和获取的均衡电流得到每个电芯的均衡时间。

根据本申请实施例的另一方面，提供一种电池组均衡控制装置，包括：

电压获取模块，用于获取电池组的多个电芯中每个电芯的电压；

目标曲线选取模块，用于若在多个电芯的电压中存在位于预设电压区间之内的电压，则基于位于预设电压区间之内的电压，从存储的电池组的充电荷电状态 SOC-开路电压 OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线中选取一个目标 SOC-OCV 曲线；

SOC 获取模块，用于基于目标 SOC-OCV 曲线以及每个电芯的电压，获取每个电芯的目标 SOC；

SOC 差异计算模块，用于对于每个电芯，计算该电芯的目标 SOC 与基准 SOC 之间的 SOC 差异；

均衡时间计算模块，用于基于每个电芯的 SOC 差异计算每个电芯的均衡时间；

其中，预设电压区间基于滞回区间确定，滞回区间为充电 SOC-OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线不重合的部分所对应的 OCV 区间。

根据本申请实施例的再一方面，提供一种电池组均衡控制设备，包括：处理器以及存储有计算机程序指令的存储器；

处理器执行计算机程序指令时实现如本申请实施例提供的电池组均衡控制方法。

根据本申请实施例的再一方面，提供一种计算机存储介质，计算机存储介质上存储有计算机程序指令，计算机程序指令被处理器执行时实现如本申请实施例提供的电池组均衡控制方法。

根据本申请实施例中的电池组均衡控制方法、装置、设备和介质，基于位于预设电压区间内的电压可以确定用于均衡的目标 SOC-OCV 曲线，从而实现根据目标 SOC-OCV 曲线和每个电芯的电压，精确计算具有滞回效应的电芯的均衡时间。

附图说明

下面将通过参考附图来描述本申请示例性实施例的特征、优点和技术效果。

图 1 为本申请一些实施例提供的电池组均衡控制方法的流程示意图；

图 2 为本申请一些实施例提供的充电 SOC-OCV 曲线和放电 SOC-

OCV 曲线的示意图；

图 3 为本申请另一些实施例提供的电池组均衡控制方法的流程示意图；

图 4 为本申请实施例提供的电池组均衡控制装置的结构示意图；

图 5 为根据本申请实施例的电池组均衡控制设备的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本申请的实施方式作进一步详细描述。以下实施例的详细描述和附图用于示例性地说明本申请的原理，但不能用来限制本申请的范围，即本申请不限于所描述的实施例。

需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

为了更好的理解本申请，下面将结合附图，详细描述根据本申请实施例的电池组均衡控制方法、装置、设备和介质，应注意，这些实施例并不是用来限制本申请公开的范围。

图 1 示出根据本申请实施例的电池组均衡控制方法的流程示意图。如图 1 所示，本申请实施例提供的电池组均衡控制方法包括以下步骤：

S110，获取电池组的多个电芯中每个电芯的电压。

S120，若在多个电芯的电压中存在位于预设电压区间之内的电压，则基于位于预设电压区间之内的电压，从存储的电池组的充电荷电状态 SOC-开路电压 OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线中选取一个目标 SOC-OCV 曲线。

S130, 基于目标 SOC-OCV 曲线以及每个电芯的电压, 获取每个电芯的目标 SOC。

S140, 对于每个电芯, 计算该电芯的目标 SOC 与基准 SOC 之间的 SOC 差异。

S150, 基于每个电芯的 SOC 差异计算每个电芯的均衡时间。

在本申请的实施例中, 充电 SOC-OCV 曲线为电池组在充电过程中的充电 SOC-OCV 曲线。放电 SOC-OCV 曲线为电池组在放电过程中的放电 SOC-OCV 曲线。

需要说明的是, 本申请实施例涉及的电池组中每个电芯的电压均为每个电芯的开路电压。其中, 电芯的开路电压是指电芯在开路状态下的电压, 即为电芯中没有电流流过时电芯两端的压差。

在本申请的实施例中, 预设电压区间基于滞回区间确定。滞回区间为充电 SOC-OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线不重合的部分所对应的 OCV 区间。

下面结合具体示例说明滞回区间。在本申请的实施例中, 将电芯的 OCV 区间划分为滞回 OCV 区间和非滞回 OCV 区间。图 2 中示出电芯的充电 SOC-OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线。其中, 横轴为电芯的 SOC, 纵轴为电芯的开路电压。实线为电芯的充电 SOC-OCV 曲线, 虚线为电芯的放电 SOC-OCV 曲线。

如图 2 所示, 滞回区间具有上限值和下限值。滞回区间的上限值即为图 2 中的上限电压 A, 滞回区间的下限值即为图 2 中的下限电压 B。非滞回区间为充电 SOC-OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线重合的部分所对应的 OCV 区间。

在本申请的实施例中, 预设电压区间包括第一电压子区间和第二电压子区间。其中, 第一电压子区间内的电压值大于等于滞回区间的上限值。也就是说, 第一电压子区间为 $[A, A']$, A' 为电芯电压使用区间上限值。第二电压子区间内的电压值小于等于滞回区间的下限值。也就是说, 第二电压子区间为 $[B', B]$, B' 为电芯电压使用区间下限值。其中, A' 和 B' 均为预设的电压值。

换句话说，预设电压区间包括非滞回区间、滞回区间的上限电压 A 和滞回区间的下限电压 B。

在本申请的实施例中，基于位于预设电压区间之内的电压，可以从充电 SOC-OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线中确定用于电池组均衡的目标 SOC-OCV 曲线，从而实现根据目标 SOC-OCV 曲线准确地计算具有滞回效应的电芯的均衡时间。

在本申请的实施例中，在步骤 S120 中，若位于预设电压区间之内的电压中的至少一个位于第一电压子区间之内，则目标 SOC-OCV 曲线为充电 SOC-OCV 曲线。也就是说，在所有电芯的电压中，只要存在大于等于滞回区间上限值的电压，则按照充电 SOC-OCV 曲线计算电池组中每个电芯的均衡信息。

在一些具体示例中，若多个电芯的电压中的第一电压大于等于上限值，则确定位于预设电压区间之内的电压中的至少一个位于第一电压子区间之内。其中，第一电压大于等于多个电芯的电压中的其余电压。也就是说，第一电压是所有电芯的电压中的最高电压。

在步骤 S120 中，若所有位于预设电压区间之内的电压均位于第二电压子区间之内，则目标 SOC-OCV 曲线为放电 SOC-OCV 曲线。也就是说，在所有电芯的电压中，若不存在大于等于滞回区间上限值的电压，但存在小于等于滞回区间下限值的电压，则按照放电 SOC-OCV 曲线计算电池组中每个电芯的均衡信息。

在一些具体示例中，若每个电芯的电压均小于上限值，且多个电芯的电压中的第二电压小于等于下限值，则确定所有位于预设电压区间之内的电压均位于第二电压子区间之内。第二电压小于等于多个电芯的电压中的其余电压。也就是说，第二电压是所有电芯的电压中的最低电压。

在本申请的实施例中，若每个电芯的电压均小于滞回区间的上限值且大于滞回区间的上限值，则不对电池组进行均衡处理。

在本申请的一些实施例中，若目标 SOC-OCV 曲线为充电 SOC-OCV 曲线，则目标 SOC 为充电 SOC，基准 SOC 为第一充电 SOC，第一充电 SOC 小于等于多个电芯的充电 SOC 中的其余充电 SOC。也就是说，基准

SOC 为多个电芯的充电 SOC 中的最低充电 SOC。作为一个具体示例，第一充电 SOC 为所有电芯的充电 SOC 中的最低充电 SOC。则在步骤 S140 中，对于每个电芯，将该电芯的充电 SOC 减去第一充电 SOC 的差值作为该电芯的 SOC 差异。

在本申请的一些实施例中，目标 SOC-OCV 曲线为放电 SOC-OCV 曲线，则目标 SOC 为放电 SOC，基准 SOC 为第一放电 SOC，第一放电 SOC 小于等于多个电芯的放电 SOC 中的其余放电 SOC。也就是说，第一放电 SOC 是多个电芯的放电 SOC 中的最低放电 SOC。作为一个具体示例，第一放电 SOC 为所有电芯的放电 SOC 中的最低放电 SOC。则在步骤 S140 中，对于每个电芯，将该电芯的放电 SOC 减去多个电芯的电压中的第二电压对应的放电 SOC 的差值作为该电芯的 SOC 差异。

下面将结合具体示例介绍如何基于目标 SOC-OCV 曲线确定电池组中每个电芯的均衡信息。

图 3 示出本申请实施例中示例性实施例提供的电池组均衡控制方法的流程图。如图 3 所示，首先判断电池组是否处于开路状态。作为一个示例，通过判断电池组中是否有电流流过，以判断电池组是否处于开路状态。比如，若电池组中的电流为零，则确定电池组处于开路状态。若电池组不处于开路状态，则每隔预设时间段 T1 再次判断电池组是否处于开路状态。

若确定电池组处于开路状态，则在预设时间段 T2 之后获取每个电芯的开路电压。在预设时间段 T2 之后再获取每个电芯的开路电压，是为了获取每个电芯的稳定开路电压。

在一些示例中，可以从电芯管理单元处获取每个电芯的开路电压。电芯管理单元用于采集每个电芯的开路电压。

当获取每个电芯的开路电压之后，首先确定在所有电芯的电压中的最高电压，然后判断最高电压是否大于等于滞回区间的上限电压。

(一) 若最高电压大于等于滞回区间的上限电压，则代表在所有电芯的电压中存在至少一个位于第一电压子区间内的电压，则确定目标 SOC-OCV 曲线为充电 SOC-OCV 曲线。

当确定目标 SOC-OCV 曲线为充电 SOC-OCV 曲线之后，首先基于电池组的充电 SOC-OCV 曲线以及每个电芯的开路电压，可以得到每个电芯的开路电压对应的充电 SOC。作为一个示例，参见图 2，SOC1Chrg，SOC2Chrg，SOC3Chrg，SOC4Chrg 分别为开路电压 Voltage1，开路电压 Voltage2，开路电压 Voltage3，开路电压 Voltage4 对应的充电 SOC。

对于每个电芯，将该电芯的充电 SOC 减去最低充电 SOC 的差值作为该电芯的 SOC 差异。

(二) 若最高电压小于滞回区间的上限值，则判断在所有电芯的电压中的最低电压是否小于等于滞回区间的下限值。

若最低电压大于滞回区间的下限值，则代表所有电芯的电压均位于滞回区间之内，则不对电池组中的电芯进行均衡，即不处理。

若最低电压小于等于滞回区间的下限值，则目标 SOC-OCV 曲线为放电 SOC-OCV 曲线。

当确定目标 SOC-OCV 曲线为放电 SOC-OCV 曲线之后，首先基于放电 SOC-OCV 曲线以及每个电芯的电压，得到每个电芯的电压对应的放电 SOC。作为一个示例，参见图 2，SOC1DisChrg，SOC2DisChrg，SOC4DisChrg 分别为开路电压 Voltage1，开路电压 Voltage2，开路电压 Voltage3，开路电压 Voltage4 对应的放电 SOC。

参见图 2，由于开路电压 Voltage1 位于滞回区间之外，因此开路电压 Voltage1 对应的放电 SOC 与开路电压 Voltage1 对应的充电 SOC 相等。即 SOC1DisChrg 与 SOC1Chrg 相等。而开路电压 Voltage2、开路电压 Voltage3 和开路电压 Voltage4 在滞回区间之内，因此开路电压 Voltage2、开路电压 Voltage3 和开路电压 Voltage4 中的每个开路电压所对应的充电 SOC 和放电 SOC 均不相等。

对于每个电芯，将该电芯的放电 SOC 减去最低放电 SOC 的差值作为该电芯的 SOC 差异。

在本申请的实施例中，当根据目标 SOC-OCV 曲线以及每个电芯的电压计算出每个电芯的 SOC 差异之后，基于每个电芯的 SOC 差异计算每个电芯的均衡时间。

在一些示例中，基于每个电芯的 SOC 差异和标称容量，计算每个电芯的容量差异。具体地，每个电芯的容量差异为该电芯的 SOC 差异与标称容量的乘积。

接着，按照每个电芯的容量差异和获取的均衡电流得到每个电芯的均衡时间。其中，均衡电流可以是预设的电流，也可以通过其他已知方式计算得到，在此不再赘述。作为一个示例，每个电芯的均衡时间为该电芯的容量差异除以均衡电流。

当计算出每个电芯的均衡时间后，可以按照每个电芯的均衡时间对每个电芯进行均衡。

在本申请的实施例中，可以根据预设需求，按照 S110- S150 的方法对电芯的均衡时间多次进行计算。比如，可以每隔固定的时间段按照 S110- S150 的方法对电芯的均衡时间进行计算。

需要说明的是，在一次均衡时间的计算中，基准 SOC 为最低充电 SOC 或最低放电 SOC。

在一些示例中，每次计算电芯的均衡时间所利用的基准 SOC 可以不同。基准 SOC 的具体取值由每次获取的每个电芯的电压、充电 SOC-OCV 曲线以及放电 SOC-OCV 曲线确定。

本申请实施例提供的电池组均衡控制方法，通过基于滞回区间以及位于预设电压区间之外的电压，确定用于均衡的目标 SOC-OCV 曲线。根据目标 SOC-OCV 曲线以及每个电芯的开路电压可以精确地得出每个电芯的 SOC 差异，进而可以精确地得出存在滞回效应的电芯的均衡时间。

图 4 示出了根据本申请实施例提供的电池组均衡控制装置的结构示意图。如图 4 所示，电池组均衡控制装置 400 包括：

电压获取模块 410，用于获取电池组的多个电芯中每个电芯的电压；

目标曲线选取模块 420，用于若在多个电芯的电压中存在位于预设电压区间之内的电压，则基于位于预设电压区间之内的电压，从存储的电池组的充电荷电状态 SOC-开路电压 OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线中选取一个目标 SOC-OCV 曲线；

SOC 获取模块 430，用于基于目标 SOC-OCV 曲线以及每个电芯的电压，获取每个电芯的目标 SOC；

SOC 差异计算模块 440，用于对于每个电芯，计算该电芯的目标 SOC 与基准 SOC 之间的 SOC 差异；

均衡时间计算模块 450，用于基于每个电芯的 SOC 差异计算每个电芯的均衡时间；

其中，预设电压区间基于滞回区间确定，滞回区间为充电 SOC-OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线不重合的部分所对应的 OCV 区间。

在本申请的实施例中，预设电压区间包括第一电压子区间和第二电压子区间；其中，

第一电压子区间内的电压值大于等于滞回区间的上限值，第二电压子区间内的电压值小于等于滞回区间的下限值。

在本申请的实施例中，目标曲线选取模块 420，具体用于：

若位于预设电压区间之内的电压中的至少一个位于第一电压子区间之内，则目标 SOC-OCV 曲线为充电 SOC-OCV 曲线；

若所有位于预设电压区间之内的电压均位于第二电压子区间之内，则目标 SOC-OCV 曲线为放电 SOC-OCV 曲线。

在本申请的实施例中，目标曲线选取模块 420，还具体用于：

若多个电芯的电压中的第一电压大于等于上限值，则确定位于预设电压区间之内的电压中的至少一个位于第一电压子区间之内，目标 SOC-OCV 曲线为充电 SOC-OCV 曲线；

其中，第一电压大于等于多个电芯的电压中的其余电压。

在本申请的实施例中，目标曲线选取模块 420，还具体用于：

若每个电芯的电压均小于上限值，且多个电芯的电压中的第二电压小于等于下限值，则确定所有位于预设电压区间之内的电压均位于第二电压子区间之内，目标 SOC-OCV 曲线为放电 SOC-OCV 曲线；

其中，第二电压小于等于多个电芯的电压中的其余电压。

在本申请的实施例中，若目标 SOC-OCV 曲线为充电 SOC-OCV 曲线，则目标 SOC 为充电 SOC，基准 SOC 为第一充电 SOC，第一充电 SOC

小于等于多个电芯的充电 SOC 中的其余充电 SOC，则 SOC 差异计算模块 440 具体用于：

对于每个电芯，将该电芯的充电 SOC 减去第一充电 SOC 的差值作为该电芯的 SOC 差异。

在本申请的实施例中，若目标 SOC-OCV 曲线为放电 SOC-OCV 曲线，则目标 SOC 为放电 SOC，基准电压为第一放电 SOC，第一放电 SOC 小于等于多个电芯的放电 SOC 中的其余放电 SOC，则 SOC 差异计算模块 440 具体用于：

对于每个电芯，将该电芯的放电 SOC 减去第一放电 SOC 的差值作为该电芯的 SOC 差异。

在本申请的实施例中，均衡时间计算模块 450 具体用于：

基于每个电芯的 SOC 差异和标称容量，计算每个电芯的容量差异；

按照每个电芯的容量差异和获取的均衡电流得到每个电芯的均衡时间。

本申请实施例提供的电池组均衡控制装置，基于滞回区间以及位于预设电压区间之外的电压，选取了用于均衡的目标 SOC-OCV 曲线。根据目标 SOC-OCV 曲线以及每个电芯的开路电压可以精确地得出每个电芯的 SOC 差异，进而可以精确地得出存在滞回效应的电芯的均衡时间。

根据本申请实施例的电池组均衡控制装置的其他细节与以上结合图 1-图 3 描述的根据本申请实施例的方法类似，在此不再赘述。

结合图 1 至图 4 描述的根据本申请实施例的电池组均衡控制方法和装置可以由电池组均衡控制设备来实现。图 5 是示出根据申请实施例的电池组均衡控制设备的硬件结构 500 示意图。

如图 5 所示，本实施例中的电池组均衡控制设备 500 包括：处理器 501、存储器 502、通信接口 503 和总线 510，其中，处理器 501、存储器 502、通信接口 503 通过总线 510 连接并完成相互间的通信。

具体地，上述处理器 501 可以包括中央处理器(CPU)，或者特定集成电路(ASIC)，或者可以被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路。

存储器 502 可以包括用于数据或指令的大容量存储器。举例来说而非限制，存储器 502 可包括 HDD、软盘驱动器、闪存、光盘、磁光盘、磁带或通用串行总线(USB)驱动器或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下，存储器 502 可包括可移除或不可移除(或固定)的介质。在合适的情况下，存储器 502 可在电池组均衡控制设备 500 的内部或外部。在特定实施例中，存储器 502 是非易失性固态存储器。在特定实施例中，存储器 502 包括只读存储器(ROM)。在合适的情况下，该 ROM 可以是掩模编程的 ROM、可编程 ROM(PROM)、可擦除 PROM(EPROM)、电可擦除 PROM(EEPROM)、电可改写 ROM(EAROM)或闪存或者两个或更多个以上这些的组合。

通信接口 503，主要用于实现本申请实施例中各模块、装置、单元和/或设备之间的通信。

总线 510 包括硬件、软件或两者，将电池组均衡控制设备 500 的部件彼此耦接在一起。举例来说而非限制，总线可包括加速图形端口(AGP)或其他图形总线、增强工业标准架构(EISA)总线、前端总线(FSB)、超传输(HT)互连、工业标准架构(ISA)总线、无限带宽互连、低引脚数(LPC)总线、存储器总线、微信道架构(MCA)总线、外围组件互连(PCI)总线、PCI-Express(PCI-X)总线、串行高级技术附件(SATA)总线、视频电子标准协会局部(VLB)总线或其他合适的总线或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下，总线 510 可包括一个或多个总线。尽管本申请实施例描述和示出了特定的总线，但本申请考虑任何合适的总线或互连。

也就是说，图 5 所示的电池组均衡控制设备 500 可以被实现为包括：处理器 501、存储器 502、通信接口 503 和总线 510。处理器 501、存储器 502 和通信接口 503 通过总线 510 连接并完成相互间的通信。存储器 502 用于存储程序代码；处理器 501 通过读取存储器 502 中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序，以用于执行本申请任一实施例中的电池组均衡控制方法，从而实现结合图 1 至图 3 描述的电池组均衡控制方法和装置。

本申请实施例还提供一种计算机存储介质，该计算机存储介质上存储

有计算机程序指令；该计算机程序指令被处理器执行时实现本申请实施例提供的电池组均衡控制方法。

需要明确的是，本申请并不局限于上文所描述并在图中示出的特定配置和处理。为了简明起见，这里省略了对已知方法的详细描述。在上述实施例中，描述和示出了若干具体的步骤作为示例。但是，本申请的方法过程并不限于所描述和示出的具体步骤，本领域的技术人员可以在领会本申请的精神后，作出各种改变、修改和添加，或者改变步骤之间的顺序。

以上的结构框图中所示的功能块可以实现为硬件、软件、固件或者它们的组合。当以硬件方式实现时，其可以例如是电子电路、专用集成电路（ASIC）、适当的固件、插件、功能卡等等。当以软件方式实现时，本申请的元素是被用于执行所需任务的程序或者代码段。程序或者代码段可以存储在机器可读介质中，或者通过载波中携带的数据信号在传输介质或者通信链路上传送。“机器可读介质”可以包括能够存储或传输信息的任何介质。机器可读介质的例子包括电子电路、半导体存储器设备、ROM、闪存、可擦除 ROM（EROM）、软盘、CD-ROM、光盘、硬盘、光纤介质、射频（RF）链路，等等。代码段可以经由诸如因特网、内联网等的计算机网络被下载。

还需要说明的是，本申请中提及的示例性实施例，基于一系列的步骤或者装置描述一些方法或系统。但是，本申请不局限于上述步骤的顺序，也就是说，可以按照实施例中提及的顺序执行步骤，也可以不同于实施例中的顺序，或者若干步骤同时执行。

以上，仅为本申请的具体实施方式，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的系统、模块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。

虽然已经参考优选实施例对本申请进行了描述，但在不脱离本申请的范围的情况下，可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本申请并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

权 利 要 求 书

1、一种电池组均衡控制方法，其中，所述方法包括：

获取电池组的多个电芯中每个电芯的电压；

若在所述多个电芯的电压中存在位于预设电压区间之内的电压，则基于位于所述预设电压区间之内的电压，从存储的所述电池组的充电荷电状态 SOC-开路电压 OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线中选取一个目标 SOC-OCV 曲线；

基于所述目标 SOC-OCV 曲线以及每个电芯的电压，获取每个电芯的目标 SOC；

对于每个电芯，计算该电芯的目标 SOC 与基准 SOC 之间的 SOC 差异；

基于每个电芯的 SOC 差异计算每个电芯的均衡时间；

其中，所述预设电压区间基于滞回区间确定，所述滞回区间为所述充电 SOC-OCV 曲线和所述放电 SOC-OCV 曲线不重合的部分所对应的 OCV 区间。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述预设电压区间包括第一电压子区间和第二电压子区间；其中，

所述第一电压子区间内的电压值大于等于所述滞回区间的上限值，所述第二电压子区间内的电压值小于等于所述滞回区间的下限值。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述基于位于所述预设电压区间之内的电压，从存储的所述电池组的充电荷电状态 SOC-开路电压 OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线中选取一个目标 SOC-OCV 曲线，包括：

若位于所述预设电压区间之内的电压中的至少一个位于所述第一电压子区间之内，则所述目标 SOC-OCV 曲线为所述充电 SOC-OCV 曲线；

若所有位于所述预设电压区间之内的电压均位于所述第二电压子区间之内，则所述目标 SOC-OCV 曲线为所述放电 SOC-OCV 曲线。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述若位于所述预设电压区间之内的电压中的至少一个位于所述第一电压子区间之内，则所述目标 SOC-OCV 曲线为所述充电 SOC-OCV 曲线，包括：

若所述多个电芯的电压中的第一电压大于等于所述上限值，则确定位于所述预设电压区间之内的电压中的至少一个位于所述第一电压子区间之内，所述目标 SOC-OCV 曲线为所述充电 SOC-OCV 曲线；

其中，所述第一电压大于等于所述多个电芯的电压中的其余电压。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述若所有位于所述预设电压区间之内的电压均位于所述第二电压子区间之内，则所述目标 SOC-OCV 曲线为所述放电 SOC-OCV 曲线，包括：

若每个电芯的电压均小于所述上限值，且所述多个电芯的电压中的第二电压小于等于所述下限值，则确定所有位于所述预设电压区间之内的电压均位于所述第二电压子区间之内，所述目标 SOC-OCV 曲线为所述放电 SOC-OCV 曲线；

其中，所述第二电压小于等于所述多个电芯的电压中的其余电压。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其中，若所述目标 SOC-OCV 曲线为所述充电 SOC-OCV 曲线，则所述目标 SOC 为充电 SOC，所述基准 SOC 为第一充电 SOC，所述第一充电 SOC 小于等于所述多个电芯的充电 SOC 中的其余充电 SOC；

其中，所述对于每个电芯，计算该电芯的目标 SOC 与基准 SOC 之间的 SOC 差异，包括：

对于每个电芯，将该电芯的充电 SOC 减去所述第一充电 SOC 的差值作为该电芯的 SOC 差异。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其中，若所述目标 SOC-OCV 曲线为所述放电 SOC-OCV 曲线，则所述目标 SOC 为放电 SOC，所述基准 SOC 为第一放电 SOC，所述第一放电 SOC 小于等于所述多个电芯的放电 SOC 中的其余放电 SOC；

其中，所述对于每个电芯，计算该电芯的目标 SOC 与基准 SOC 之间的 SOC 差异，包括：

对于每个电芯，将该电芯的放电 SOC 减去所述第一放电 SOC 的差值作为该电芯的 SOC 差异。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于每个电芯的 SOC 差异计算每个电芯的均衡时间，包括：

基于每个电芯的 SOC 差异和标称容量，计算每个电芯的容量差异；

按照每个电芯的容量差异和获取的均衡电流得到每个电芯的均衡时间。

9、一种电池组均衡控制装置，其中，所述装置包括：

电压获取模块，用于获取电池组的多个电芯中每个电芯的电压；

目标曲线选取模块，用于若在所述多个电芯的电压中存在位于预设电压区间之内的电压，则基于位于所述预设电压区间之内的电压，从存储的所述电池组的充电荷电状态 SOC-开路电压 OCV 曲线和放电 SOC-OCV 曲线中选取一个目标 SOC-OCV 曲线；

SOC 获取模块，用于基于所述目标 SOC-OCV 曲线以及每个电芯的电压，获取每个电芯的目标 SOC；

SOC 差异计算模块，用于对于每个电芯，计算该电芯的目标 SOC 与基准 SOC 之间的 SOC 差异；

均衡时间计算模块，用于基于每个电芯的 SOC 差异计算每个电芯的均衡时间；

其中，所述预设电压区间基于所述滞回区间确定，所述滞回区间为所述充电 SOC-OCV 曲线和所述放电 SOC-OCV 曲线不重合的部分所对应的 OCV 区间。

10、一种电池组均衡控制设备，其中，所述设备包括：处理器以及存储有计算机程序指令的存储器；

所述处理器执行所述计算机程序指令时实现如权利要求 1-8 任意一项所述的电池组均衡控制方法。

11、一种计算机存储介质，其中，所述计算机存储介质上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令被处理器执行时实现如权利要求 1-8 任意一项所述的电池组均衡控制方法。

1/3

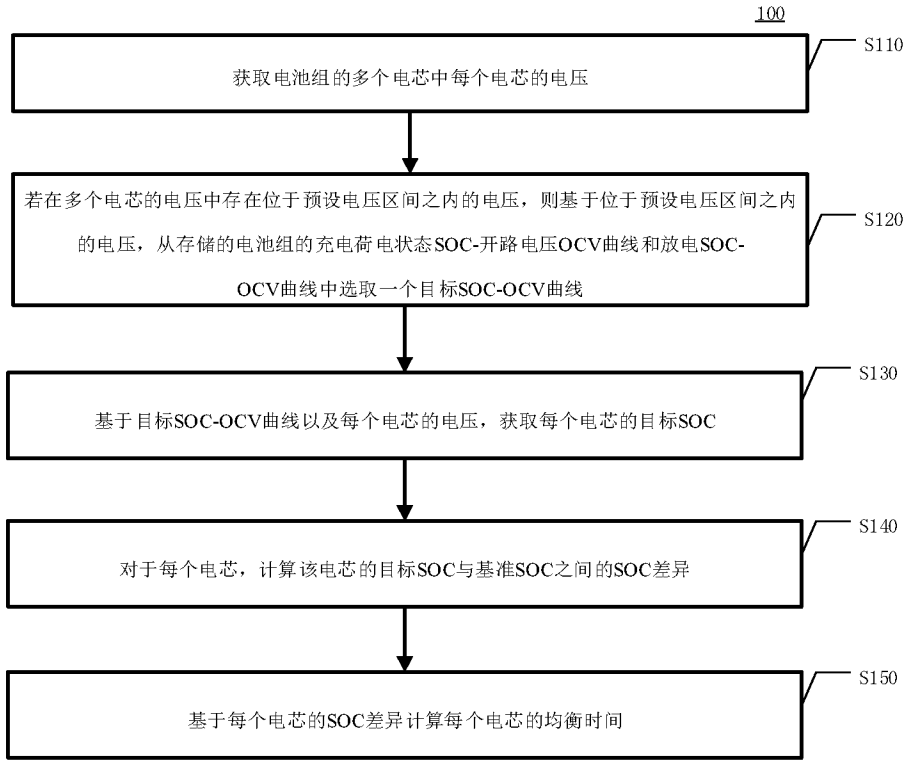


图 1

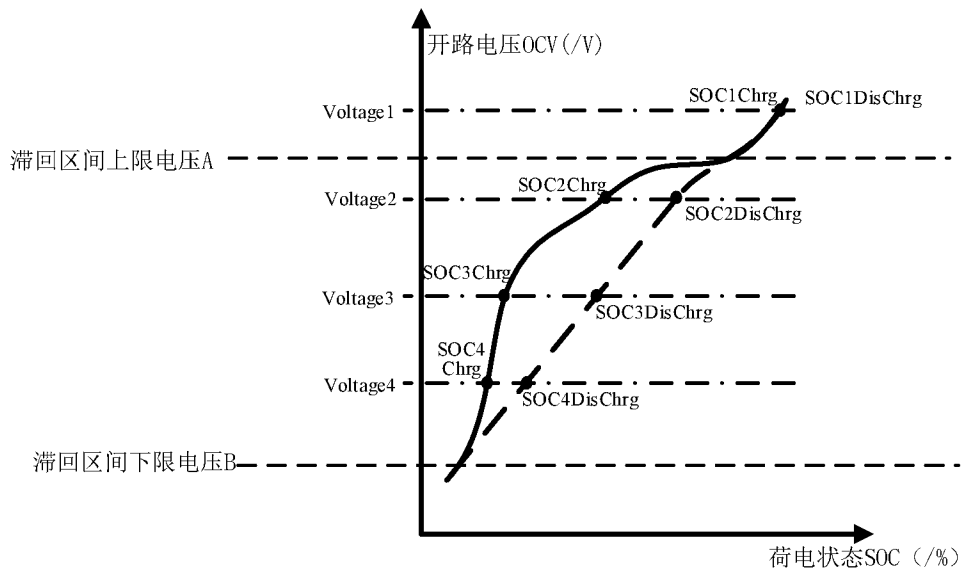


图 2

2/3

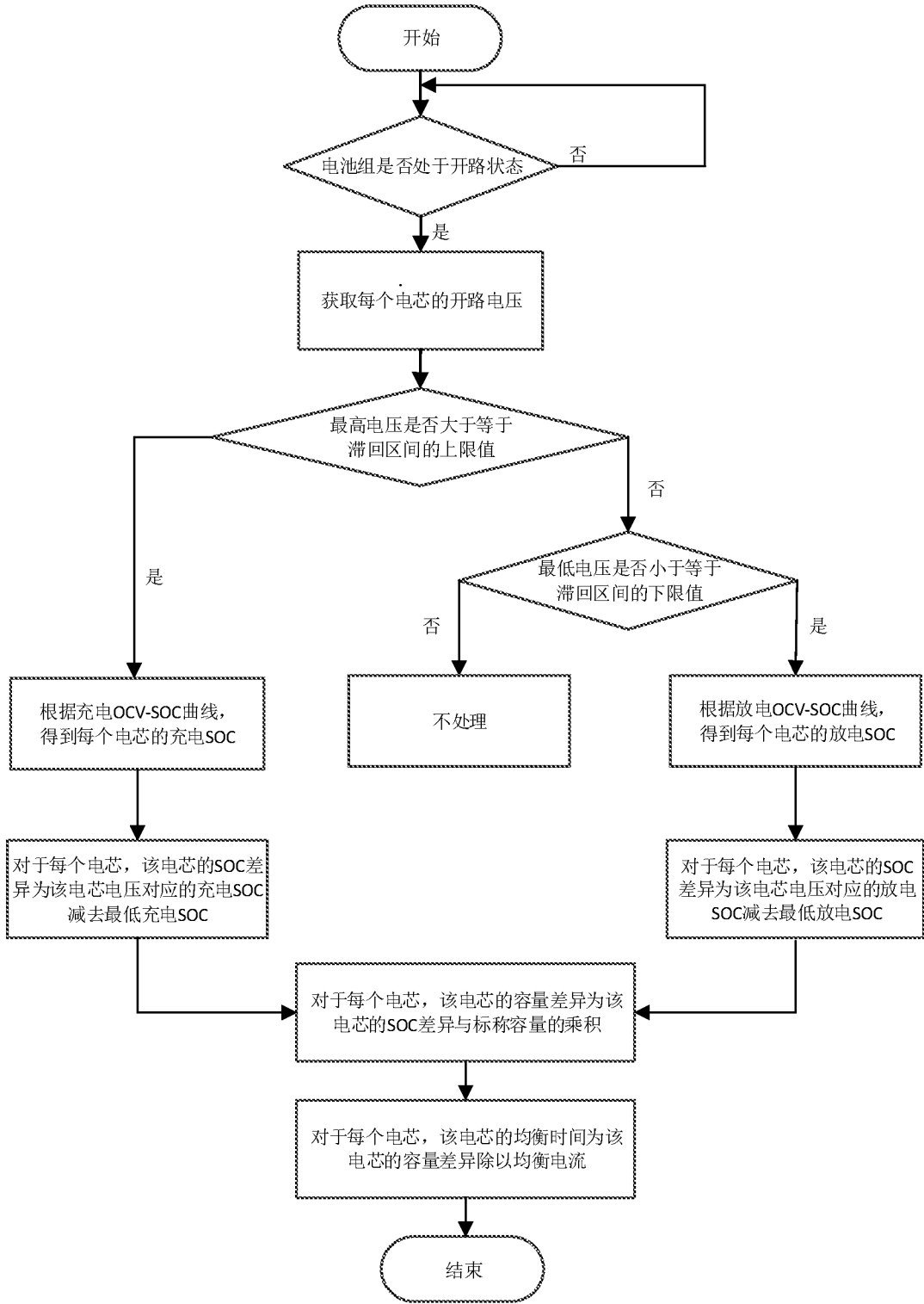


图 3

3/3

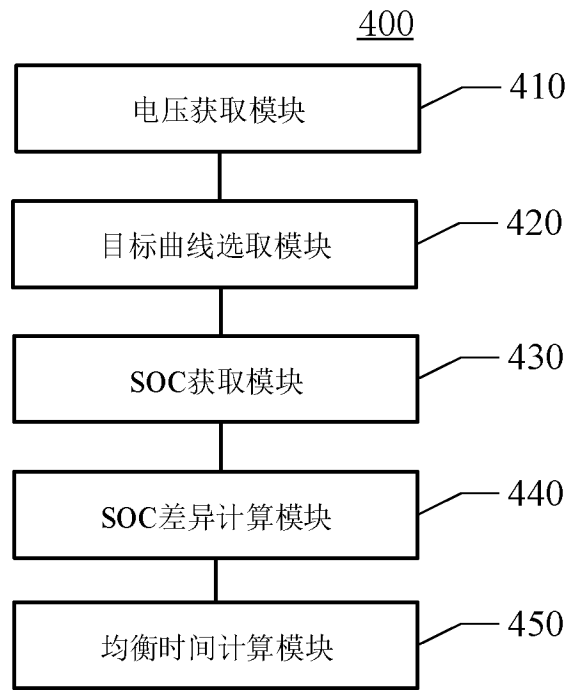


图 4

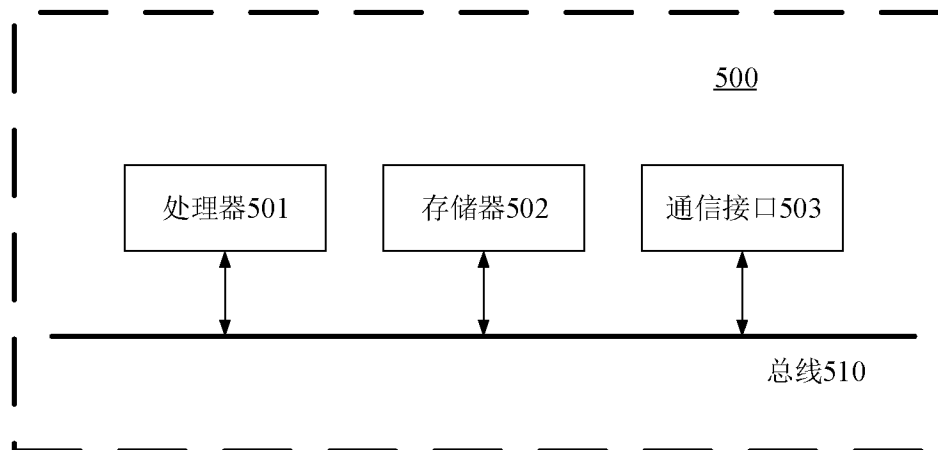


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/085656

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02J 7/00(2006.01)i; H01M 10/42(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, H01M		
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) WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 电池, 充电, 放电, 荷电状态, 剩余电量, SOC, 开路电压, OCV, 均衡, battery, cell, equaliz+, balanc+, state 1w charge, open w circuit w voltage, charge, discharge		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110970964 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY LTD.) 07 April 2020 (2020-04-07) entire document	1-11
A	CN 109428355 A (BYD COMPANY LIMITED) 05 March 2019 (2019-03-05) description, paragraphs 0001-0148	1-11
A	CN 108206560 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY LTD.) 26 June 2018 (2018-06-26) entire document	1-11
A	CN 109435775 A (BYD COMPANY LIMITED) 08 March 2019 (2019-03-08) entire document	1-11
A	CN 204424402 U (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 June 2015 (2015-06-24) entire document	1-11
A	CN 108767911 A (TIANJIN JIEWEI POWER INDUSTRY CO., LTD.) 06 November 2018 (2018-11-06) entire document	1-11
<input checked="" 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 04 July 2020		Date of mailing of the international search report 21 July 2020
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/085656

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110970964	A	07 April 2020	None			
CN	109428355	A	05 March 2019	None			
CN	108206560	A	26 June 2018	WO	2018113269	A1	28 June 2018
CN	109435775	A	08 March 2019	WO	2019042415	A1	07 March 2019
CN	204424402	U	24 June 2015	None			
CN	108767911	A	06 November 2018	None			
US	2008077339	A1	27 March 2008	KR	20080028161	A	31 March 2008
				US	8060322	B2	15 November 2011
				KR	100869801	B1	21 November 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/085656

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02J 7/00(2006.01)i; H01M 10/42(2006.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H02J, H01M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 电池, 充电, 放电, 荷电状态, 剩余电量, SOC, 开路电压, OCV, 均衡, battery, cell, equaliz+, balanc+, state lw charge, open w circuit w voltage, charge, discharge</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110970964 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2020年 4月 7日 (2020 - 04 - 07) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109428355 A (比亚迪股份有限公司) 2019年 3月 5日 (2019 - 03 - 05) 说明书第0001-0148段</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108206560 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2018年 6月 26日 (2018 - 06 - 26) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109435775 A (比亚迪股份有限公司) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204424402 U (宁德时代新能源科技有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108767911 A (天津市捷威动力工业有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008077339 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 2008年 3月 27日 (2008 - 03 - 27) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 110970964 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2020年 4月 7日 (2020 - 04 - 07) 全文	1-11	A	CN 109428355 A (比亚迪股份有限公司) 2019年 3月 5日 (2019 - 03 - 05) 说明书第0001-0148段	1-11	A	CN 108206560 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2018年 6月 26日 (2018 - 06 - 26) 全文	1-11	A	CN 109435775 A (比亚迪股份有限公司) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08) 全文	1-11	A	CN 204424402 U (宁德时代新能源科技有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-11	A	CN 108767911 A (天津市捷威动力工业有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 全文	1-11	A	US 2008077339 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 2008年 3月 27日 (2008 - 03 - 27) 全文	1-11
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 110970964 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2020年 4月 7日 (2020 - 04 - 07) 全文	1-11																								
A	CN 109428355 A (比亚迪股份有限公司) 2019年 3月 5日 (2019 - 03 - 05) 说明书第0001-0148段	1-11																								
A	CN 108206560 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2018年 6月 26日 (2018 - 06 - 26) 全文	1-11																								
A	CN 109435775 A (比亚迪股份有限公司) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08) 全文	1-11																								
A	CN 204424402 U (宁德时代新能源科技有限公司) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-11																								
A	CN 108767911 A (天津市捷威动力工业有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 全文	1-11																								
A	US 2008077339 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 2008年 3月 27日 (2008 - 03 - 27) 全文	1-11																								
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 7月 4日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 7月 21日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>赵文华</p> <p>电话号码 (86-10)53961290</p>																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/085656

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	110970964	A	2020年 4月 7日	无			
CN	109428355	A	2019年 3月 5日	无			
CN	108206560	A	2018年 6月 26日	WO	2018113269	A1	2018年 6月 28日
CN	109435775	A	2019年 3月 8日	WO	2019042415	A1	2019年 3月 7日
CN	204424402	U	2015年 6月 24日	无			
CN	108767911	A	2018年 11月 6日	无			
US	2008077339	A1	2008年 3月 27日	KR	20080028161	A	2008年 3月 31日
				US	8060322	B2	2011年 11月 15日
				KR	100869801	B1	2008年 11月 21日