

(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
2017 年 12 月 21 日 (21.12.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/214852 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 10/44 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/085687

(22) 国际申请日: 2016 年 6 月 14 日 (14.06.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 宁德新能源科技有限公司 (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED)
[CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。

(72) 发明人: 范会平 (FAN, Huiping); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。明帮生 (MING, Bangsheng); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。赵德强 (ZHAO, Deqiang); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。高伟 (GAO, Wei); 中国福建省宁德市蕉

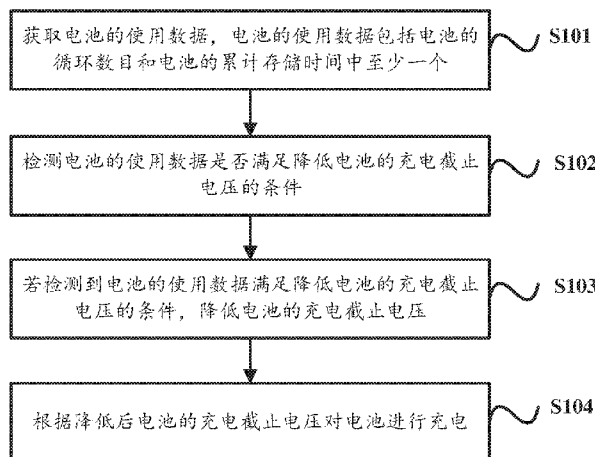
城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。汪颖 (WANG, Ying); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。沈海杰 (SHEN, Haijie); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 (BEIJING UNI-INTEL PATENT AND TRADEMARK OFFICE); 中国北京市海淀区高粱桥斜街59号中坤大厦1105室, Beijing 100044 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

(54) Title: BATTERY CHARGING METHOD AND DEVICE AND BATTERY SYSTEM

(54) 发明名称: 电池的充电方法、装置及电池系统



S101 Acquire battery usage data, the battery usage data comprising at least one of the number of cycles of the battery and an accumulated storing time of the battery
S102 Detect whether the battery usage data satisfies a condition of lowering a charging cutoff voltage of the battery
S103 If the detected battery usage data satisfies the condition of lowering the charging cutoff voltage of the battery, lower the charging cut-off voltage of the battery
S104 Charge the battery according to the lowered charging cutoff voltage of the battery

图 1

(57) Abstract: A battery charging method, a battery charging device and a battery system. The method comprises: acquiring battery usage data, the battery usage data comprising at least one of the number of cycles of the battery and an accumulated time of the battery (S101); detecting whether the battery usage data satisfies a condition of lowering a charging cutoff voltage of the battery (S102); if the detected battery usage data satisfies the condition of lowering the charging cutoff voltage of the battery, lowering the charging cut-off voltage of the battery (S103); and charging the battery according to the lowered charging cutoff voltage of the battery (S104). The problem of shortening battery service life caused by a high charging cut-off voltage of the battery in the prior art is solved.

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: 一种电池的充电方法、装置及电池系统。通过获取电池的使用数据, 电池的使用数据包括电池的循环数目和电池的累计时间中至少一个 (S101), 然后, 检测电池的使用数据是否满足降低电池的充电截止电压的条件 (S102), 若检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件, 降低电池的充电截止电压 (S103), 进而, 根据降低后电池的充电截止电压对电池进行充电 (S104)。解决现有技术中由于电池的充电截止电压较高导致的电池的使用寿命缩短的问题。

电池的充电方法、装置及电池系统

技术领域

5 本申请涉及电池技术领域，尤其涉及一种电池的充电方法、装置及电池系统。

背景技术

10 随着电池技术的不断突破与发展，对二次电池循环寿命的要求越来越高，例如，将电池的循环寿命由 500 循环提升到 800 循环、1000 循环，甚至 1500 循环。同时对电池能量密度的要求也越来越高，通过提高电池的充电截止电压来提高阴极克容量，是提高电池的能量密度的有效手段。

在实现本申请的过程中，申请人发现现有技术中至少存在如下问题：

15 现有技术中，对于高能量密度的电池，电池的充电截止电压在整个循环过程中保持不变，长时间维持在高电压下造成较高的不可逆容量损失，影响电芯的整体性能，因为电池的充电截止电压较高，在电池的循环使用过程中，锂离子在层状结构的阴极材料中不断地嵌入和脱嵌，当电池充电过程中始终处于高电压状态，会加速破坏阴极材料的晶型，并且导致电解液的快速氧化分解，从而会加速电池的能量衰减和容量衰减，导致电池的使用寿命越短。

20

申请内容

本申请提供一种电池的充电方法、充电装置及电池系统，以解决现有技术中由于电池的充电截止电压较高导致的电池的使用寿命缩短的问题。

本申请提供一种电池的充电方法，包括：

25 获取电池的使用数据，所述电池的使用数据包括所述电池的循环数目和所述电池的累计时间中至少一个；

检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件；

30 若检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件，降低所述电池的充电截止电压；

根据降低后所述电池的充电截止电压对所述电池进行充电。

如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，若所述电池的使用数据包括所述电池的循环数目和所述电池的累计时间，检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件，包括：

- 5 将获取到的所述电池的循环数目与预设的循环数阈值进行比较，且将获取到的所述电池的累计时间与预设的累计时间阈值进行比较；

若满足所述电池的循环数目等于所述预设的循环数阈值和所述电池的累计时间等于所述预设的累计时间阈值中至少一个，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

- 10 如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述电池的循环数目包括所述电池的总循环数目和所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目中至少一个。

- 15 如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述电池的累计时间包括所述电池的总累计时间和所述电池保持同一个充电截止电压的循环累计时间中至少一个。

如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述电池的使用数据为所述电池的循环数目，检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件，包括：

- 20 若所述电池的循环数目为所述电池的总循环数目或者所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目，将获取到的所述电池的循环数目与对应的循环数阈值进行比较；

若所述电池的循环数目等于对应的循环数阈值，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

- 25 如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述电池的使用数据为所述电池的循环数目，检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件，包括：

- 30 若所述电池的循环数目为所述电池的总循环数目和所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目，将获取到的所述电池的总循环数目与对应的循环数阈值进行比较，且将所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目与对应的循环数阈值进行比较；

若满足所述电池的总循环数目等于对应的循环数阈值和所述电池的保持同一个充电截止电压的循环数目等于对应的循环数阈值中至少一个,检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述电池的使用数据为所述电池的累计时间,检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件,包括:

若所述电池的累计时间为所述电池的总累计时间或者所述电池保持同一个充电截止电压的累计时间,将获取到的所述电池的累计时间与对应的累计时间阈值进行比较;

10 若所述电池的累计时间等于对应的累计时间阈值,检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述电池的使用数据为所述电池的累计时间,检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件,包括:

15 若所述电池的累计时间为所述电池的总累计时间和所述电池保持同一个充电截止电压的累计时间,将获取到的所述电池的总累计时间与对应的累计时间阈值进行比较,且将所述电池保持同一个充电截止电压的累计时间与对应的累计时间阈值进行比较;

20 若满足所述电池的总累计时间等于对应的累计时间阈值和所述电池的保持同一个充电截止电压的累计时间等于对应的累计时间阈值中至少一个,检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,若检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件,降低所述电池的充电截止电压,包括:

25 根据预设的电压差值,降低所述电池的充电截止电压;或者,

预设充电截止电压候选集合,所述充电截止电压候选集合中包括至少一个候选电压;将所述充电截止电压候选集合中低于所述电池的充电截止电压的一个候选电压作为降低后所述电池的充电截止电压。

如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述方法还包括:

获取所述电池完成电池循环的数目，以作为所述电池的循环数目；或者，
获取所述电池大于或者等于所述充电截止电压的次数，以作为所述电池的循环数目；或者，

获取所述电池的剩余电量大于或者等于所述充电截止电压对应的剩余电
5 量的次数，以作为所述电池的循环次数；

其中，一个电池循环包括一个充电过程和一个放电过程，所述充电过程
包括：所述电池充电至充电截止电压；所述放电过程包括：所述电池放电。

如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，
所述方法还包括：

10 根据所述电池的温度，划分至少两个温度段，并为各温度段设置对应的
所述电池的循环时间阈值和/或所述电池的累计时间阈值；

根据所述电池的当前温度，确定所述电池的当前温度对应的温度段；

根据所述温度段，确定所述电池的循环时间阈值和/或所述电池的累计时
间阈值。

15 本申请技术方案中的一个技术方案具有如下有益效果：

本申请技术方案中，通过获取电池的使用数据，其中，电池的使用数据
包括电池的循环数目和电池的累计时间中至少一个，然后，检测电池的使用
数据是否满足降低电池的充电截止电压的条件，若检测到电池的使用数据满
足降低电池的充电截止电压的条件，降低电池的充电截止电压，之后，就可
20 以根据降低后的电池的充电截止电压对电池进行充电。本申请技术方案，根
据电池的使用数据，判断是否达到降低电池的充电截止电压的条件，并在达
到降低电池的充电截止电压的条件时降低电池的充电截止电压，避免了由于
充电截止电压较高导致的阴极电位过高，从而加快对阴极材料的晶型的破坏
以及对电解液的氧化分解的问题，避免了电池由于长时间处于高压下造成的
25 较高的不可逆能量损失，以及对电池整体性能的影响。相较于现有技术，本
申请技术方案，能够使电池容量保持率和电池能量保持率降低的速度变慢，
有效地延长了充电电池的寿命，解决了现有技术中由于电池的充电截止电压
较高导致的电池的使用寿命缩短的问题。

本申请还提供一种电池的充电装置，包括：

30 获取单元，用于获取电池的使用数据，所述电池的使用数据包括所述电

池的循环数目和所述电池的累计时间中至少一个；

检测单元，用于检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件；

调节单元，用于若检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件，降低所述电池的充电截止电压；

充电单元，用于根据降低后所述电池的充电截止电压对所述电池进行充电。

如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，若所述获取单元获取到的所述电池的使用数据包括所述电池的循环数目和所述电池的累计时间，所述检测单元，具体用于：

将获取到的所述电池的循环数目与预设的循环数阈值进行比较，且将获取到的所述电池的累计时间与预设的累计时间阈值进行比较；

若满足所述电池的循环数目等于所述预设的循环数阈值和所述电池的累计时间等于所述预设的累计时间阈值中至少一个，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述电池的循环数目包括所述电池的总循环数目和所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目中至少一个。

如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述电池的累计时间包括所述电池的总累计时间和所述电池保持同一个充电截止电压的循环累计时间中至少一个。

如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，若所述获取单元获取到的所述电池的使用数据为所述电池的循环数目，所述检测单元，具体用于：

若所述电池的循环数目为所述电池的总循环数目或者所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目，将获取到的所述电池的循环数目与对应的循环数阈值进行比较；

若所述电池的循环数目等于对应的循环数阈值，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，

若所述获取单元获取到的所述电池的使用数据为所述电池的循环数目，所述检测单元，具体用于：

若所述电池的循环数目为所述电池的总循环数目和所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目，将获取到的所述电池的总循环数目与对应的循环数阈值进行比较，且将所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目与对应的循环数阈值进行比较；

若满足所述电池的总循环数目等于对应的循环数阈值和所述电池的保持同一个充电截止电压的循环数目等于对应的循环数阈值中至少一个，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，若所述获取单元获取到的所述电池的使用数据为所述电池的累计时间，所述检测单元，具体用于：

若所述电池的累计时间为所述电池的总累计时间或者所述电池保持同一个充电截止电压的累计时间，将获取到的所述电池的累计时间与对应的累计时间阈值进行比较；

若所述电池的累计时间等于对应的累计时间阈值，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，若所述获取单元获取到的所述电池的使用数据为所述电池的累计时间，所述检测单元，具体用于：

若所述电池的累计时间为所述电池的总累计时间和所述电池保持同一个充电截止电压的累计时间，将获取到的所述电池的总累计时间与对应的累计时间阈值进行比较，且将所述电池保持同一个充电截止电压的累计时间与对应的累计时间阈值进行比较；

若满足所述电池的总累计时间等于对应的累计时间阈值和所述电池的保持同一个充电截止电压的累计时间等于对应的累计时间阈值中至少一个，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述调节单元，具体用于：

根据预设的电压差值，降低所述电池的充电截止电压；或者，

预设充电截止电压候选集合，所述充电截止电压候选集合中包括至少一个候选电压；将所述充电截止电压候选集合中低于所述电池的充电截止电压的一个候选电压作为降低后所述电池的充电截止电压。

如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，

5 所述获取单元，具体用于：

获取所述电池完成电池循环的数目，以作为所述电池的循环数目；或者，

获取所述电池大于或者等于所述充电截止电压的次数，以作为所述电池的循环数目；或者，

10 获取所述电池的剩余电量大于或者等于所述充电截止电压对应的剩余电量的次数，以作为所述电池的循环次数；

其中，一个电池循环包括一个充电过程和一个放电过程，所述充电过程包括：所述电池充电至充电截止电压；所述放电过程包括：所述电池放电。

如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述检测单元，还用于：

15 根据所述电池的温度，划分至少两个温度段，并为各温度段设置对应的所述电池的循环时间阈值和/或所述电池的累计时间阈值；

根据所述电池的当前温度，确定所述电池的当前温度对应的温度段；

根据所述温度段，确定所述电池的循环时间阈值和/或所述电池的累计时间阈值。

20 本申请技术方案中的一个技术方案具有如下有益效果：

本申请技术方案中，通过电池的充电装置的获取单元获取电池的使用数据，其中，电池的使用数据包括电池的循环数目和电池的累计时间中至少一个，然后，电池的充电装置中的检测单元检测电池的使用数据是否满足降低电池的充电截止电压的条件，若检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件，电池的充电装置中的调节单元降低电池的充电截止电压，
25 之后，电池的充电装置中的充电单元就可以根据降低后的电池的充电截止电压对电池进行充电。本申请技术方案，根据电池的使用数据，判断是否达到降低电池的充电截止电压的条件，并在达到降低电池的充电截止电压的条件时降低电池的充电截止电压，避免了由于充电截止电压较高导致的阴极电位
30 过高，从而加快对阴极材料的晶型的破坏以及对电解液的氧化分解的问题，

避免了电池由于长时间处于高压下造成的较高的不可逆能量损失，以及对电池整体性能的影响。相较于现有技术，本申请技术方案，能够使电池容量保持率和电池能量保持率降低的速度变慢，有效地延长了充电电池的寿命，解决了现有技术中由于电池的充电截止电压较高导致的电池的使用寿命缩短的问题。

本申请还提供一种电池系统，包括：电池以及上述电池的充电装置。

本申请技术方案中的一个技术方案具有如下有益效果：

本申请技术方案中，根据电池的使用数据，判断是否达到降低电池的充电截止电压的条件，并在达到降低电池的充电截止电压的条件时降低电池的充电截止电压，避免了由于充电截止电压较高导致的阴极电位过高，从而加快对阴极材料的晶型的破坏以及对电解液的氧化分解的问题，避免了电池由于长时间处于高压下造成的较高的不可逆能量损失，以及对电池整体性能的影响。相较于现有技术，本申请技术方案，能够使电池容量保持率和电池能量保持率降低的速度变慢，有效地延长了充电电池的寿命，解决了现有技术中由于电池的充电截止电压较高导致的电池的使用寿命缩短的问题。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本申请实施例所提供的电池的充电方法实施例一的流程示意图；

图2为本申请实施例中电池的电压与剩余电量对应关系示意图；

图3为本申请实施例所提供的电池的充电方法实施例二的流程示意图；

图4为本申请实施例所提供的电池的充电方法实施例三的流程示意图；

图5为本申请实施例所提供的电池的充电方法实施例四的流程示意图；

图6为本申请实施例得到的循环曲线与现有技术得到的循环曲线的第一对比图；

图7为本申请实施例得到的循环曲线与现有技术得到的循环曲线的第二对比图；

图 8 为本申请实施例得到的循环曲线与现有技术得到的循环曲线的第三对比图；

图 9 为本申请实施例所提供的电池的充电装置的功能方块图；

图 10 为本申请实施例所提供的电池系统的功能方块图；

5 图 11 为本申请实施例所提供的电池系统的实施例一的示意图；

图 12 为本申请实施例所提供的电池系统的实施例二的示意图；

图 13 为本申请实施例所提供的电池系统的实施例三的示意图。

具体实施方式

10 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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。

15 实施例一

本申请实施例提供了一种电池的充电方法，请参考图 1，其为本申请实施例所提供的电池的充电方法的实施例一的流程示意图。如图 1 所示，该方法包括：

20 S101，获取电池的使用数据，电池的使用数据包括电池的循环数目和电池的累计时间中至少一个。

具体的，本申请实施例中，获取电池的使用数据，是为了根据电池的使用数据，确定是否降低电池的充电截止电压。本申请中，电池的使用数据可以包括但不限于电池的循环数目和电池的累计时间中至少一个。

25 在电池的使用过程中，电池会经过至少一次充电过程和至少一次放电过程。本申请实施例中，一个电池循环可以包括但不限于一个充电过程和一个放电过程，在电池循环过程中，进行充电过程和进行放电过程的先后顺序本申请实施例不进行特别限定。在一个具体的实现过程中，一个电池循环可以先进行充电过程再进行放电过程，或者，一个电池循环也可以先进行放电过程再进行充电过程。

30 可以理解的是，在获取电池的循环数目时，若从电池开始进行充电过程

开始计算循环数目，则在之后的电池循环过程中，每个电池循环都是以电池的充电过程开始，以电池的放电过程结束。或者，在获取电池的循环数目时，若从电池开始进行放电过程开始计算循环数目，则在之后的电池循环过程中，每个电池循环都是以电池的放电过程开始，以电池的充电过程结束。

5 需要说明的是，本发明实施例中，获取电池的使用数据时，电池在充电过程和放电过程中是否处于使用状态或是电池是否处于存储状态，本申请实施例对此不进行特别限定，本申请实施例只是将满足上述一个充电过程和上述一个放电过程作为一个电池循环，进而，可以获取电池的循环数目；可以理解的是，获取电池的累计时间时，电池处于使用状态或是电池是否处于存储状态，本申请实施例对此也不进行特别限定，本申请实施例只是将开始计
10 时后的累计时间作为电池的累计时间，以获取电池的累计时间。

需要说明的是，本申请实施例中，在电池循环过程的充电过程中，电池进行充电的方式可以有多种实现方法，电池的充电方法可以包括但不限于：恒流充电、恒压充电、分步充电、恒功率充电、恒流恒压充电和脉冲充电中
15 至少一个，本申请实施例对此不进行特别限定。在电池循环过程的放电过程中，电池进行放电的方式也可以有多种实现方法，电池的放电方法可以包括但不限于：恒流放电和恒功率放电中至少一个，本申请实施例对此不进行特别限定。

在一个具体的实现过程中，本申请实施例中，获取电池的循环数目可以
20 包括但不限于以下三种方式：

第一种：获取电池进行一次充电过程并且进行一次放电过程的数目，以作为电池的循环数目。

需要说明的是，获取电池进行一次充电过程并且进行一次放电过程的数目作为电池的循环数目，此时，获取电池的循环数目，不需要考虑电池在充电过程中的充电截止电压、充电上限电压、充电时间、充电容量、充电能量等，也不需要考虑电池在放电过程中的放电截止电压、放电下限电压、放电时间、放电容量、放电能量等，只要电池进行了一个充电过程并且进行了一个放电过程，电池的循环数目即增加一个。

在一个具体的实现过程中，可以检测电池的电流变化和/或电池的电压变
30 化，以确定电池进行充电过程并且进行放电过程的次数，进而就可以确定电

池的循环数目。通过检测电池的电流变化和/或电池的电压变化确定电池的循环数目，只是本发明实施例的具体实现方式，并不用以限制本发明。

例如，对一工作电压区间为 3.0V~4.35V 的电池，电池的初始电压为 3.8V，电池进行一次充电过程，充电过程的时长为 5 分钟，充电过程结束，
5 电池的电压为 3.81V；然后，电池进行了一次放电过程，放电过程的时长 10 分钟，放电过程结束，电池的电压为 3.75V。此时，不考虑电池的电压在充电过程中的是否达到充电上限电压，也不考虑电池的电压在放电过程中是否达到放电下限电压，电池进行了一个充电过程和一个放电过程，所以，获得电池的循环数目为 1。

10 第二种：获取电池的最大电压大于或者等于充电上限电压并且电池最小电压小于或者等于放电下限电压的次数，以作为电池的循环数目。

需要说明的是，获取电池的最大电压大于或者等于充电上限电压并且电池最小电压小于或者等于放电下限电压的次数，此时，电池的充电过程包括：电池充电至充电上限电压；而电池的放电过程包括：电池放电至放电下限电
15 压。

在一个具体的实现过程中，只需要检测电池的最大电压是否大于或等于预设的充电上限电压，并且检测电池的最小电压是否小于或等于预设的放电下限电压，以确定电池是否完成了一个电池循环。例如，若电池的最大电压小于充电上限电压，电池的最小电压小于或等于放电下限电压，获取到的电
20 池的循环数目为 0。或者，又例如，若电池的最大电压大于或等于充电上限电压，电池的最小电压大于放电下限电压，获取到的电池的循环数目为 0。或者，又例如，若电池的最大电压大于或等于充电上限电压，电池的最小电压小于或等于放电下限电压，获取到的电池的循环数目为 1。

需要说明的是，电池的充电上限电压用以计算电池的循环数目，电池的
25 充电上限电压的数值可以小于或等于电池的充电截止电压，在具体的实现过程中，电池的充电上限电压可以根据实际需要进行预设，本发明实施例对此不进行特别限定。

需要说明的是，电池的放电下限电压用以计算电池的循环数目，电池的
30 放电下限电压的数值可以大于或等于电池的放电截止电压，在具体的实现过程中，电池的放电下限电压可以根据实际需要进行预设，本发明实施例对此

不进行特别限定。

在一个具体的实现过程中，电池在循环过程的放电过程中的放电截止电压的范围可以是 1.0V~3.8V，电池的放电下限电压可以在低于电池的放电截止电压的范围内进行预设。

5 举例说明，对一工作电压区间为 3.0V~4.35V 的电池，电池的充电截止电压为 4.35V，电池的放电截止电压为 3.0V，所以，可以预设低于电池的充电截止电压 4.35V 的充电上限电压，例如预设电池的充电上限电压为 4.2V；可以预设高于电池的放电截止电压 3.0V 的放电下限电压，例如预设电池的放电下限电压为 3.2V。

10 例如，对一工作电压区间为 3.0V~4.35V 的电池，若电池的初始电压为 3.8V，电池的充电上限电压为 4.2V，电池的放电下限电压为 3.2V，则只需要确定电池在循环过程中，电池的最大电压大于或等于电池的充电上限电压 4.2V 并且电池的最小电压小于电池的放电下限电压 3.2V 的次数，即可确定电池的循环数目。若电池在循环过程中，获取到电池的最大电压大于或等于电
15 池的充电上限电压 4.2V 并且电池的最小电压小于电池的放电下限电压 3.2V 的次数有 4 次，则获取到的电池的循环数目为 4。

第三种：获取电池的最大剩余电量大于或者等于充电上限电压对应的剩余电量并且电池的最小剩余电量小于或者等于放电下限电压对应的剩余电量的次数，以作为电池的循环次数。

20 请参考图 2，其为本申请实施例电池的电压与剩余电量对应关系示意图。如图 2 所示，可以建立电池的电压与电池的剩余电量之间的对应关系，其中，V1 表示电池的充电上限电压，则 SOC1 则为与电池的充电上限电压对应的剩余电量；V2 表示电池的放电下限电压，则 SOC2 则为与电池的放电下限电压对应的剩余电量。

25 在一个具体的实现过程中，利用电池的电压和电池的剩余电量的对应关系，只需要检测电池的最大剩余电量是否大于或等于预设的充电上限电压对应的剩余电量，并且检测电池的最小剩余电量是否小于或等于预设的放电下限电压对应的剩余电量，以确定电池是否完成了一个电池循环。例如，若电池的最大剩余电量小于充电上限电压对应的剩余电量，电池的最小剩余电
30 量小于或等于放电下限电压对应的剩余电量，获取到的电池的循环数目为 0。

或者, 又例如, 若电池的最大剩余电量大于或等于充电上限电压对应的剩余电量, 电池的最小剩余电量大于放电下限电压对应的剩余电量, 获取到的电池的循环数目为 0。或者, 又例如, 若电池的最大剩余电量大于或等于充电上限电压对应的剩余电量, 电池的最小剩余电量小于或等于放电下限电压对应的剩余电量, 获取到的电池的循环数目为 1。

举例说明, 对一工作电压区间为 3.0V~4.35V 的电池, 电池的初始电压小于电池的充电上限电压, 而与电池的充电上限电压对应的剩余电量为 98%, 与电池的放电下限电压对应的剩余电量为 10%, 则只需要确定电池在循环过程中, 电池的最大剩余电量大于或等于与电池的充电上限电压对应的剩余电量 98% 并且电池的最小剩余电量小于或等于与电池的放电下限电压对应的剩余电量 10% 的次数, 即可确定电池的循环数目。若电池在循环过程中, 获取到电池的最大剩余电量大于或等于与电池的充电上限电压对应的剩余电量 98% 并且电池的最小剩余电量小于或等于与电池的放电下限电压对应的剩余电量 10% 的次数有 3 次, 则获取到的电池的循环数目为 3。

在一个具体的实现过程中, 与电池的充电上限电压对应的电池的剩余电量可以设置为 80%~100%; 与电池的放电下限电压对应的电池的剩余电量可以设置为 0%~15%。

需要说明的是, 获取电池的循环数目时, 电池开始计数的第一个循环可以根据实际需要进行设定, 本申请实施例对此不进行特别限定。以电池的寿命开始为起点进行举例说明, 可以将电池寿命开始的第一个循环作为开始计数的第一个循环; 或者, 还可以将电池寿命开始的第 N 个循环作为开始计数的第一个循环。

具体的, 电池的循环数目可以包括电池的总循环数目和电池保持同一个充电截止电压的循环数目中至少一个。

本申请实施例中, 电池的总循环数目是从电池开始计数的第一个循环开始, 对之后的电池循环进行计数得到的总循环数目。可以理解的是, 在之后的电池循环过程中, 不需要再进行分段计数。还可以理解的是, 若将电池寿命开始的第一个循环作为开始计数的第一个循环, 则电池的总循环数目就是电池寿命初始后进行的循环数目; 若将电池寿命开始的第 n (n 为大于 1 的整数) 个循环作为开始计数的第一个循环, 则电池的总循环数目与电池寿命开

始后进行的循环数目不同。

举例说明, 若将电池寿命开始的第 1 个循环作为开始计数的第 1 个循环, 则电池寿命开始后进行的第 8 个循环是本申请实施例中电池的总循环数目中的第 8 个循环; 若将电池寿命开始的第 5 个循环作为开始计数的第 1 个循环, 则电池寿命开始后进行的第 8 个循环是本申请实施例中电池的总循环数目中的第 4 个循环。

本申请实施例中, 区别于电池的总循环数目, 电池保持同一个充电截止电压的循环数目是将降低电池的充电截止电压的循环作为开始计数的第一个循环, 进行分段计数得到的循环数目。可以理解的是, 在电池的循环过程中会经过多次分段计数。

举例说明, 若电池的总循环数目中的第 1 个循环到第 7 个循环保持同一个充电截止电压, 在电池的总循环数目中的第 8 个循环到第 12 个循环保持另一个相同的充电截止电压, 则在电池的总循环数目中的这 12 个循环中, 电池会进行 2 次分段计数。其中, 在第 2 次分段计数时, 电池总循环数目的第 8 个循环是电池第 2 次分段计数的第 1 个循环, 电池总循环数目的第 12 个循环是电池第 2 次分段计数的第 5 个循环。

可以理解的是, 在一个具体的实现过程中, 获取电池的循环数目, 可以获取电池的总循环数目, 或者, 可以获取电池保持同一个充电截止电压的循环数目, 或者, 可以获取电池的总循环数目和电池保持同一个充电截止电压的循环数目。

在一个具体的实现过程中, 获取电池的循环数目时, 可以通过循环计数器进行计数, 本申请实施例对此不进行特别限定。

具体的, 电池的使用数据还包括电池的累计时间, 电池的累计时间包括电池的总累计时间和电池保持同一个充电截止电压的累计时间中至少一个。

本申请实施例中, 电池的总累计时间是从电池开始计时的时刻开始, 对之后的电池循环进行计时得到的总累计时间。可以理解的是, 在之后的电池循环过程中, 不需要进行分段计时。仍以电池的寿命开始为起点进行举例说明, 若将电池寿命开始的时刻作为开始计时的时刻, 则电池的总累计时间就是电池寿命开始后的累计时间; 若将电池寿命开始后的某个时刻作为开始计时的时刻, 则电池的总累计时间与电池寿命开始后的累计时间不同。

举例说明，若将电池寿命开始的时刻作为开始计时的时刻，则电池寿命开始后的累计时间的第 30 个月，是本申请实施例中电池的总累计时间的第 30 个月；若将电池寿命开始后的累计时间的第 31 个月作为开始计时的时刻，则电池寿命开始后的累计时间的第 50 个月，是本申请实施例中电池的总累计时间的第 20 个月。

本申请实施例中，区别于电池的总累计时间，电池保持同一个充电截止电压的累计时间是从降低电池的充电截止电压的时刻开始计时，进行分段计时得到的累计时间。可以理解的是，在电池的循环过程中会经过多次分段计时。

举例说明，若电池的总累计时间中的第 1 个月到第 30 个月保持同一个充电截止电压，在电池的总累计时间中的第 31 个月到第 50 个月保持另一个相同的充电截止电压，则在电池的总累计时间中的这 50 个月中，电池会进行 2 次分段计时。其中，在第 2 次分段计时时，电池总累计时间的第 31 个月是电池第 2 次分段计数时的第 1 个月，电池总循环数的第 50 个月是电池第 2 次分段计数时的第 20 个月。

可以理解的是，在一个具体的实现过程中，可以获取电池的总累计时间，或者，可以获取电池保持同一个充电截止电压的累计时间，或者，可以获取电池的总累计时间和电池保持同一个充电截止电压的累计时间。

在一个具体的实现过程中，获取电池的累计时间时，可以通过时间记录器进行计时，本申请实施例对此不进行特别限定。

S102，检测电池的使用数据是否满足降低电池的充电截止电压的条件。

本申请实施例中，根据获取到的电池的使用数据的不同，可以采用不同的判断条件，来检测电池的使用数据是否满足降低电池的充电截止电压的条件。具体的，根据获取到的电池的使用数据，检测是否满足降低电池的充电截止电压的条件，可以包括但不限于以下三种情况：

第一种：若获取到的电池的使用数据是电池的循环数目，将电池的循环数目与对应的循环数阈值进行比较，以判断是否满足降低电池的充电截止电压的条件。

本申请实施例中，获取到的电池的使用数据可以是电池的循环数目中的电池的总循环数目和电池保持同一个充电截止电压的循环数目中至少一个。

也即，获取到的电池的使用数据是电池的循环数目，可以包括但不限于以下三种情况：

(1A) 具体的，获取到的电池的使用数据可以是电池的总循环数目。

5 若获取到的电池的使用数据是电池的总循环数目，则可以将获取到的电池的总循环数目与对应的循环数阈值（即总循环数阈值）进行比较，若获取到的电池的循环数目等于总循环数阈值，则检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件。

需要说明的是，本申请实施例中，可以设置至少一个电池的总循环数阈值，本申请实施例对此不进行特别限定。例如，可以设置电池的总循环数阈值为 $N1$ 、 $N2$ …… Nn ， n 为大于 0 的整数。将获取到的电池的总循环数目与总循环数阈值进行比较时，只需要当获取到的电池的总循环数目等于预设的至少一个总循环数阈值中的一个总循环数阈值，即判断出获取到的电池的循环数目等于总循环数阈值，则检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件。

15 例如，假设预设了与电池的总循环数阈值为 10、20、30，也即当电池的总循环数目达到第 10 个循环、第 20 个循环、第 30 个循环时，认为达到降低电池的充电截止电压的条件。获取电池的总循环数目，若获取到的电池的总循环数目为 9，则将获取到的电池的总循环数目 9 与总循环数阈值 10、20、30 进行比较可知，获取到的电池的总循环数目 9 不等于总循环数阈值 10、20、30 中的任何一个总循环数阈值，此时判断出未达到降低电池的充电截止电压的条件；若获取到的电池的总循环数目为 20，则将获取到的电池的总循环数目 20 与总循环数阈值 10、20、30 进行比较可知，获取到的电池的总循环数目 20 等于总循环数阈值 20，判断出达到降低电池的充电截止电压的条件。

25 在一个具体的实现过程中，可以以固定的循环间隔设置总循环数阈值。如预设电池的总循环数阈值为 5、10、15、20，也即当电池的总循环数目达到第 5 个循环、第 10 个循环、第 15 个循环、第 20 个循环时，认为达到降低电池的充电截止电压的条件，此时，预设的相邻两个电池的总循环数阈值之间的循环间隔为 5。或者，也能够以不固定的循环间隔设置电池的总循环数阈值。如预设电池的总循环数阈值为 5、15、30、40，也即当电池的总循环数目达到第 5 个循环、第 15 个循环、第 30 个循环、第 40 个循环时，认为达

到降低电池的充电截止电压的条件，此时，预设的相邻两个电池的总循环数阈值之间的循环间隔分别为 10、20、10。本申请实施例中，与电池的总循环数目对应的总循环数阈值的预设规则可以根据实际需要进行确定，本申请对此不进行特别限定。

5 以图 3 所示为例进行说明。请参考图 3，其为本申请实施例所提供的电池的充电方法的实施例二的流程示意图。如图 3 所示，N 为获取到的电池的总循环数目，预设的总循环数阈值有 n 个，分别为 N_1 、 N_2 …… N_n 。此时，将获取到的 N 与 N_1 进行比较，若 $N < N_1$ ，则判断为不满足降低电池的充电截止电压的条件，则保持电池的充电截止电压 V1 不变；若 $N = N_1$ ，
10 此时，满足降低电池的充电截止电压的条件，将电池的充电截止电压调整为 V2。可以理解的是，本申请实施例中，在 $N = N_1$ 的循环开始，将电池的充电截止电压由 V1 调整为充电截止电压 V2，所以，当 $N > N_1$ 时，需要进行第二轮的比较和判断，以确定是否满足再次降低电池的充电截止电压的条件。所以，对于 $N > N_1$ 的循环过程，都需要通过 $N < N_2$ 的第二轮判断，
15 若通过 $N < N_2$ 的第二轮判断为是，则不满足再次降低电池的充电截止电压的条件，电池的充电截止电压保持为 V2 不变，直到电池的总循环数 $N = N_2$ 时，满足再次降低电池的截止电压的条件，才会将电池的充电截止电压由 V2 调整为充电截止电压 V3。

 (1B) 具体的，获取到的电池的使用数据可以是电池保持同一充电截止
20 电压的循环数目。

 若获取到的电池的使用数据是电池保持同一充电截止电压的循环数目，则可以将获取到的电池保持同一充电截止电压的循环数目与对应的循环数阈值（即循环间隔阈值）进行比较，若获取到的电池保持同一充电截止电压的循环数目等于循环间隔阈值，则检测到电池的使用数据满足降低电池的充电
25 截止电压的条件。

 需要说明的是，本申请实施例中，由于获取电池保持同一充电截止电压的循环数目时分段计数的，则可以在整个循环过程中设置至少一个电池的循环间隔阈值，本申请实施例对此不进行特别限定。

 在电池的整个循环过程中，可以设置一个电池的循环间隔阈值，则当获
30 取到的电池保持同一充电截止电压的循环数目等于该循环间隔阈值时，检测

到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件。例如，若预设了电池的循环间隔阈值为 5，则在电池的整个循环过程中，只要电池保持同一充电截止电压的循环数目等于 5，即满足降低电池的充电截止电压的条件，进行降低电池的充电截止电压的操作，由于电池的充电截止电压的变化，电池保持同一充电截止电压的循环数目清零，重新开始计数。

或者，在电池的整个循环过程中，还可以设置至少两个电池的循环间隔阈值。例如，若预设了电池的循环间隔阈值为 5 和 10，则在电池的整个循环过程中，可以预设将获取到的电池保持同一充电截止电压的循环数目交替与循环间隔阈值 5 和 10 进行比较；或者，可以在靠前的至少一轮比较过程，使用循环间隔阈值 5 与电池保持同一充电截止电压的循环数目进行比较，之后的比较过程，则使用循环间隔 10 与电池保持同一充电截止电压的循环数目进行比较。可以理解的是，该举例只是为了说明本方案，并不用以限制不申请。本申请实施例中，将至少两个循环间隔阈值分别与电池保持同一充电截止电压的循环数目进行比较的顺序和规则，可以根据实际需要进行设定，本申请实施例对此不进行特别限定。

(IC) 具体的，获取到的电池的使用数据可以是电池的总循环数目和电池保持同一充电截止电压的循环数目。

若获取到的电池的使用数据是电池的总循环数目和电池保持同一个充电截止电压的循环数目，则需要将获取的电池的总循环数目与电池的总循环数阈值进行比较，并且，将获取的电池保持同一个充电截止电压的循环数目与电池的循环间隔阈值进行比较，若满足电池的总循环数目等于总循环数阈值和电池的保持同一个充电截止电压的循环数目等于循环间隔阈值中至少一个，检测到电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

举例说明，若预设了电池的总循环数阈值为 8 和 28，并预设了电池的循环间隔阈值为 10。在电池循环过程中，可以通过循环计数器同时进行电池总循环数目的计数和电池的分段计数。若电池总循环数为 8 时，通过与总循环数阈值 8 的比较，判断出满足降低电池的充电截止电压的条件，此时，会降低电池的充电截止电压，由于电池的充电截止电压发生变化，开始进行第 2 次分段计数，电池总循环数为 9 的循环，是第 2 次分段计数的第 1 个循环；当电池总循环数为 18 时，电池的第 2 次分段计数得到的电池保持同一充电截

止电压的循环数目等于循环间隔阈值 10，判断出满足降低电池的充电截止电压的条件，此时，会降低电池的充电截止电压，由于电池的充电截止电压发生变化，开始进行第 3 次分段计数，电池总循环数为 19 的循环，是第 3 次分段计数的第 1 个循环；电池的总循环数为 28 时，电池的第 3 次分段计数得到的
5 的电池保持同一充电截止电压的循环数目等于循环间隔阈值 10，电池的总循环数等于电池的总循环数阈值 28，判断出满足降低电池的充电截止电压的条件。所以，在电池的完整循环过程中，可以检测到电池在总循环数为第 8 个循环、第 18 个循环和第 28 个循环时，都满足降低电池的充电截止电压的条件。

10 在一个具体的实现过程中，预设电池的循环数阈值时，包括预设电池的总循环数阈值和预设电池的循环间隔阈值，还需要考虑电池的温度，电池的温度可以包括但不限于电池长期所处的环境温度和电芯温度中至少一个。

具体的，可以根据电池的温度，划分为至少两个温度段，并为各温度段设置对应的电池的循环数阈值，然后根据电池的当前温度，确定电池的当前
15 温度对应的温度段，从而，根据确定的温度段，确定电池的循环数阈值。可以理解的是，为各温度段设置对应的电池的循环数阈值时，可以设置具体的数值作为电池的循环数阈值，或者，也可以设置一个数值范围，以便于根据实际需要选择该数值范围内的某一个数值作为电池的循环数阈值，本申请对此不进行特别限定。

20 以预设电池保持同一充电截止电压的循环间隔阈值为例进行说明。可以根据电池长期所处的环境温度，将温度划分为两个温度段，例如，将大于 40℃ 的温度划分为高温段；温度范围为 15℃~35℃ 的温度划分为低温段。然后，为高温段和低温段分别设置对应的循环间隔阈值。可以为高温段设置至少一个数值范围，由于高温下电解液与阴极和阳极表面的反应更剧烈，消耗电解
25 液的速度更快，所以可以为高温段设置较小的循环间隔阈值，如电池的第一个循环间隔阈值的范围为 15~100，而之后的各循环间隔阈值的范围为 100~600。可以为低温段设置至少一个数值范围时，由于温度较低，可以为低温段设置相对高温段较大的循环间隔阈值，如电池的第一个循环间隔阈值的范围为 100~200，而之后的各循环间隔阈值的范围为 200~800。所以，当确定
30 了电池当前温度后，即可确定与当前温度对应的温度段，进而，根据确定的

温度段，在该温度段对应的循环数间隔阈值范围内设置电池的循环数间隔。

在一个具体的实现过程中，获取电池的循环数阈值时，可以通过温度传感器获取电池的温度，本申请实施例对此不进行特别限定。

5 在一个具体的实现过程中，由于过于频繁的降低充电截止电压，对电池容量和电池能量的损失也会增大，并不利于电池容量和电池能量的保持，所以，可以将电池的循环间隔阈值设置为逐渐增加的趋势，如设置为 5、12、25、40，和/或，将电池的总循环数阈值之间的循环数间隔设置为逐渐增加的趋势，以保持电池容量和电池能量。

10 第二种：若获取到的电池的使用数据是电池的累计时间，将电池的累计时间与对应的累计时间阈值进行比较，以判断是否满足降低电池的充电截止电压的条件。以下，电池的累计时间以月为单位进行说明。

本申请实施例中，获取到的电池的使用数据可以是电池的累计时间中的电池的总累计时间和电池保持同一个充电截止电压的累计时间中至少一个。也即，获取到的电池的使用数据是电池的累计时间，可以包括但不限于以下
15 三种情况：

(2A) 具体的，获取到的电池的使用数据可以是电池的总累计时间。

若获取到的电池的使用数据是电池的总累计时间，则可以将获取到的电池的总累计时间与对应的累计时间阈值（即总累计时间阈值）进行比较，若
20 获取到的电池的累计时间等于总累计时间阈值，则检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件。

需要说明的是，本申请实施例中，可以设置至少一个电池的总累计时间阈值，本申请实施例对此不进行特别限定。例如，可以设置电池的总累计时间阈值为 T_1 、 T_2 …… T_n ， n 为大于 0 的整数。将获取到的电池的总累计时间与总累计时间阈值进行比较时，只需要当获取到的电池的总累计时间等于预
25 设的至少一个总累计时间阈值中的一个总累计时间阈值，即判断出获取到的电池的总累计时间等于总累计时间阈值，则检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件。

例如，假设预设了与电池的总累计时间对应的总累计时间阈值为 10、20、30，也即当电池的总累计时间达到第 10 个月、第 20 个月、第 30 个月时，认为达到降低电池的充电截止电压的条件。获取电池的总累计时间，若获取到
30

的电池的总累计时间为 9，则将获取到的电池的总累计时间 9 与总累计时间
阈值 10、20、30 进行比较可知，获取到的电池的总累计时间 9 不等于总累计
时间阈值 10、20、30 中的任何一个总累计时间阈值，此时判断出未达到降低
电池的充电截止电压的条件；若获取到的电池的总累计时间为 20，则将获取
5 到的电池的总累计时间 20 与总累计时间阈值 10、20、30 进行比较可知，获
取到的电池的总累计时间 20 等于总累计时间阈值 20，判断出达到降低电池
的充电截止电压的条件。

在一个具体的实现过程中，可以以固定的累计时间间隔设置总累计时间
阈值。如预设电池的总累计时间阈值为 5、10、15、20，也即当电池的总累
10 计时间达到第 5 个月、第 10 个月、第 15 个月、第 20 个月时，认为达到降低
电池的充电截止电压的条件，此时，预设的相邻两个电池的总累计时间阈值
之间的累计时间间隔为 5。或者，也能够以不固定的累计时间间隔设置电池
的总累计时间阈值。如预设电池的总累计时间阈值为 5、15、30、40，也即
当电池的总累计时间达到第 5 个月、第 15 个月、第 30 个月、第 40 个月时，
15 认为达到降低电池的充电截止电压的条件，此时，预设的相邻两个电池的总
累计时间阈值之间的累计时间间隔分别为 10、20、10。本申请实施例中，与
电池的总累计时间对应的总累计时间阈值的预设规则可以根据实际需要进行
确定，本申请对此不进行特别限定。

(2B) 具体的，获取到的电池的使用数据可以是电池保持同一充电截止
20 电压的累计时间。

若获取到的电池的使用数据是电池保持同一充电截止电压的累计时间，
则可以将获取到的电池保持同一充电截止电压的累计时间与对应的累计时间
阈值（即累计时间间隔阈值）进行比较，若获取到的电池保持同一充电截止
电压的累计时间等于累计时间间隔阈值，则检测到电池的使用数据满足降低
25 电池的充电截止电压的条件。

需要说明的是，本申请实施例中，由于获取电池保持同一充电截止电压
的累计时间是分段计数的，则可以在整个循环过程中设置至少一个电池的累
计时间间隔阈值，本申请实施例对此不进行特别限定。

在电池的整个循环过程中，可以设置一个电池的累计时间间隔阈值，则
30 当获取到的电池保持同一充电截止电压的累计时间等于该累计时间间隔阈值

时，检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件。例如，若预设了电池的累计时间间隔阈值为 5，则在电池的整个循环过程中，只要电池保持同一充电截止电压的累计时间等于 5，即满足降低电池的充电截止电压的条件，进行降低电池的充电截止电压的操作，由于电池的充电截止电压的变化，电池保持同一充电截止电压的累计时间清零，重新开始计时。

或者，在电池的整个循环过程中，还可以设置至少两个电池的累计时间间隔阈值。例如，若预设了电池的累计时间间隔阈值为 5 和 10，则在电池的整个循环过程中，可以预设将获取到的电池保持同一充电截止电压的累计时间与累计时间间隔阈值 5 和 10 交替进行比较；或者，可以在靠前的至少一轮比较过程，使用累计时间间隔阈值 5 与电池保持同一充电截止电压的累计时间进行比较，之后的比较过程，则使用累计时间间隔 10 与电池保持同一充电截止电压的累计时间进行比较。可以理解的是，该举例只是为了说明本方案，并不用以限制不申请。本申请实施例中，将至少两个累计时间间隔阈值分别与电池保持同一充电截止电压的累计时间进行比较的顺序和规则，可以根据实际需要进行设定，本申请实施例对此不进行特别限定。

以图 4 所示为例进行说明。请参考图 4，其为本申请实施例所提供的电池的充电方法的实施例三的流程示意图。如图 4 所示，T 为获取到的电池保持同一个充电截止电压的累计时间，预设的累计时间间隔阈值有 n 个，分别为 T1、T2……Tn。此时，将获取到的 T 与 T1 进行比较，若 $T < T1$ ，则判断为不满足降低电池的充电截止电压的条件，则保持电池的充电截止电压 V1 不变；若 $T = T1$ ，此时，满足降低电池的充电截止电压的条件，将电池的充电截止电压调整为 V2。可以理解的是，本申请实施例中，在 $T = T1$ 的时刻开始，将电池的充电截止电压由 V1 调整为充电截止电压 V2，计时清零并重新开始计时，所以，不存在 $T > T1$ 的情况。之后，可以在第二轮分段计时开始后，将获得的电池保持同一个充电截止电压的累计时间 T 与 T2 进行比较，以确定是否满足再次降低电池的充电截止电压的条件。

(2C) 具体的，获取到的电池的使用数据可以是电池的总累计时间和电池保持同一个充电截止电压的累计时间。

若获取到的电池的使用数据是电池的总累计时间和电池保持同一个充电截止电压的累计时间，则需要将获取的电池的总累计时间与电池的总累计时

间阈值进行比较, 并且, 将获取的电池保持同一个充电截止电压的累计时间与电池的累计时间间隔阈值进行比较, 若满足电池的总累计时间等于总累计时间阈值和电池的保持同一个充电截止电压的累计时间数目等于累计时间间隔阈值中至少一个, 检测到电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

举例说明, 若预设了电池的总累计时间阈值为 8 和 28, 并预设了电池的累计时间间隔阈值为 10。在电池循环过程中, 可以通过时间记录器同时进行电池总累计时间的计时和电池的分段计时。若电池总累计时间为 8 时, 通过与总累计时间阈值 8 的比较, 判断出满足降低电池的充电截止电压的条件, 此时, 会降低电池的充电截止电压, 由于电池的充电截止电压发生变化, 开始进行第 2 次分段计时, 电池总累计时间的第 9 个月是第 2 次分段计时的第 1 个月; 当电池总累计时间为 18 时, 电池的第 2 次分段计时的保持同一充电截止电压的累计时间等于累计时间间隔阈值 10, 判断出满足降低电池的充电截止电压的条件, 此时, 会降低电池的充电截止电压, 由于电池的充电截止电压发生变化, 开始进行第 3 次分段计时, 电池总累计时间的第 19 个月是第 3 次分段计时的第 1 个月; 当电池的总累计时间为 28 时, 电池的第 3 次分段计时的保持同一充电截止电压的累计时间等于累计时间间隔阈值 10, 电池的总累计时间等于电池的总累计时间阈值 28, 判断出满足降低电池的充电截止电压的条件。所以, 若获取到的电池的使用数据, 是电池的总累计时间和电池保持同一个充电截止电压的累计时间, 在电池的完整循环过程中, 可以检测到电池在总累计时间为第 8 个月、第 18 个月和第 28 个月时, 都满足降低电池的充电截止电压的条件。

在一个具体的实现过程中, 预设电池的累计时间阈值时, 包括预设电池的总累计时间阈值和预设电池的累计时间间隔阈值, 还需要考虑电池的温度, 电池的温度可以包括但不限于电池长期所处的环境温度和电芯温度中至少一个。

具体的, 可以根据电池的温度, 划分为至少两个温度段, 并为各温度段设置对应的电池的累计时间阈值, 然后根据电池的当前温度, 确定电池的当前温度对应的温度段, 从而, 根据确定的温度段, 确定电池的累计时间阈值。可以理解的是, 为各温度段设置对应的电池的累计时间阈值时, 可以设置具

体的数值作为电池的累计时间阈值，或者，也可以设置一个数值范围，以便于根据实际需要选择该数值范围内的某一个数值作为电池的累计时间阈值，本申请对此不进行特别限定。

以预设电池保持同一充电截止电压的累计时间间隔阈值为例进行说明。

5 当电池温度低于 15°C 时，由于低温时对电芯的循环性能影响较小，不建议进行降低电池的充电截止电压的循环；当电池温度高于 60°C 时，软包锂离子电池容易发生胀气，所以不建议对软包电池在 60°C 以上的温度下长期和使用。所以，可以在 $15^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的文段范围内，将温度划分为两个温度段，例如，将温度范围为 $35^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的温度划分为高温段；温度范围为 $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的温度
10 划分为低温段。然后，为高温段和低温段分别设置对应的累计时间间隔阈值，例如，可以为高温段设置电池的累计时间间隔阈值的范围为 1~8；可以为低温段设置电池的累计时间间隔阈值的范围为 8~18。所以，当确定了电池当前温度后，即可确定与当前温度对应的温度段，进而，根据确定的温度段，在该温度段对应的累计时间间隔阈值的范围内设置电池的累计时间间隔阈值。

15 在一个具体的实现过程中，获取电池的累计时间阈值时，可以通过温度传感器获取电池的温度，本申请实施例对此不进行特别限定。

在一个具体的实现过程中，由于过于频繁的降低充电截止电压，对电池容量和电池能量的损失也会增大，并不利于电池容量和电池能量的保持，所以，可以将电池的累计时间间隔阈值设置为逐渐增加的趋势，如设置为 5、
20 12、25、40，以及，将电池的总累计时间阈值之间的累计时间间隔设置为逐渐增加的趋势，以保持电池容量和电池能量。

第三种：获取到的电池的使用数据是电池的循环数目和电池的累计时间。

具体的，若获取到的电池的使用数据是电池的循环数目和电池的累计时间，则综合考虑电池的循环数目和电池的累计时间，分别将电池的循环数目
25 与预设的循环数阈值进行比较，并且将电池的累计时间与预设的累计时间阈值进行比较，此时，只要满足电池的循环数目等于对应的循环数阈值，和电池的累计时间等于对应的累计时间阈值中至少一个，就检测到了电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件。

需要说明的是，本申请实施例中，当获取到的电池的使用数据是电池
30 的循环数目和电池的累计时间，由于电池的循环数目包括电池的总循环数和

电池保持同一充电截止电压的循环数目，电池的累计时间包括电池的总累计时间和电池保持同一充电截止电压的累计时间，所以，获取电池的使用数据，可以获取以上的至少两种方法的组合方法，来判断是否满足降低电池的充电截止电压的条件。在利用上述至少两种使用数据的组合方法时，只要有一个

5 满足降低电池的充电截止电压的条件，即检测到满足降低电池的充电截止电压的条件；有且只有所有的判断条件都不满足时，才不满足降低电池的充电截止电压的条件。

以上述方法中的 1A 和 2B 的组合方法为例进行说明。请参考图 5，其为本申请实施例所提供的电池的充电方法的实施例四的流程示意图。如图 5

10 所示，N 为获取到的电池的总循环数目，预设的 n 个总循环数阈值分别为 $N1$ 、 $N2$ …… Nn ，T 为获取到的电池保持同一个充电截止电压的累计时间，预设的 n 个累计时间间隔阈值分别为 $T1$ 、 $T2$ …… Tn 。此时，将获取到的 N 与 $N1$ 进行比较，并且，将获取到的 T 与 $T1$ 进行比较，若同时满足 $N < N1$ 且 $T < T1$ ，则判断为不满足降低电池的充电截止电压的条件，则保持电池的

15 充电截止电压 $V1$ 不变；若满足 $N = N1$ 且 $T < T1$ ，此时，通过 $N < N1$ 的判断为否，判断为满足降低电池的充电截止电压的条件，将电池的充电截止电压调整为 $V2$ ；或者，若满足 $N < N1$ 且 $T = T1$ ，此时，通过 $T < T1$ 的判断为否，判断为满足降低电池的充电截止电压的条件，将电池的充电截止电压调整为 $V2$ ；或者，若满足 $N = N1$ 且 $T = T1$ ，此时，通过 $N < N1$ 的判断为

20 否且通过 $T < T1$ 的判断为否，判断为满足降低电池的充电截止电压的条件，将电池的充电截止电压调整为 $V2$ 。

可以理解的是，图 5 的举例只是上述组合方案中的一个组合方法的具体实现过程，该举例仅用以说明本方案，并不用以限制本申请。

S103，若检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件，

25 降低电池的充电截止电压。

具体的，若检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件，降低电池的充电截止电压，是为了根据降低后电池的充电截止电压对电池进行充电。

本申请实施例中，降低电池的充电截止电压，可以包括但不限于以下两

30 种实现方式：

第一种：根据预设的电压差值，降低电池的充电截止电压。

具体的，可以预设电压差值 ΔV ， ΔV 用以表示相邻两个电池的充电截止电压之间的差值。可以理解的是， ΔV 可以包括但不限于至少一个数值。则当检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件，降低电池的充电截止电压可以通过当前电压减去 ΔV 的方式来实现。

以图 2 为例进行说明，若预设了电压差值 ΔV_1 、 $\Delta V_2 \cdots \cdots \Delta V_{n-1}$ ，则 V_1 与 V_2 之间的差值为 ΔV_1 ，可以将 V_1 减去 ΔV_1 的电压值作为 V_2 的电压值； V_2 与 V_3 之间的差值为 ΔV_2 ，可以将 V_2 减去 ΔV_2 的电压值作为 V_3 的电压值；以此类推，得到电池的充电截止电压 V_1 、 $V_2 \cdots \cdots V_n$ 。

或者，又例如，若预设了电压差值 $\Delta V = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \cdots \cdots \Delta V_{n-1}$ ，则 V_{n-1} 与 V_n 之间的差值为 ΔV ，可以将 V_1 减去 ΔV 的电压值作为 V_2 的电压值，将 V_2 减去 ΔV 的电压值作为 V_3 的电压值，以此类推，得到电池的充电截止电压 V_1 、 $V_2 \cdots \cdots V_n$ 。

在一个具体的实现过程中，电压差值 ΔV 可以在 0.005V~0.5V 的范围内进行取值；在一个优选的实现过程中，电压差值 ΔV 的范围可以是 0.01V~0.05V。

需要说明的是，本申请实施例中，随着循环数目的增加和/或累计时间的增加，电压差值 ΔV 可以设置为逐渐减小的趋势，避免了由于电池的充电截止电压降低过多引起的电池容量的大幅降低的问题。

第二种：预设充电截止电压候选集合，该充电截止电压候选集合中包括至少一个候选电压；将该充电截止电压候选集合中低于当前电池的充电截止电压的一个候选电压作为降低后的电池的充电截止电压。

举例说明，可以预设电池的充电截止电压候选集合，该电压集合中可以包括至少一个候选电压，如 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 、 V_5 ，则当检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件，降低电池的充电截止电压可以在候选电压 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 、 V_5 中选择一个低于当前电池的充电截止电压的一个候选电压。若当前的电池的充电截止电压为 V ，此时， $V_3 > V > V_4 > V_2 > V_1 > V_5$ ，此时，可以在候选电压 V_1 、 V_2 、 V_4 、 V_5 中选择一个候选电压作为降低后的电池的充电截止电压。

在一个优选的实现过程中，考虑到相邻两个充电截止电压之间的电压差值的范围，可以将候选电压 V_4 作为降低后的电池的充电截止电压。在一个

具体的实现过程中，若电池或电池的环境发生变化，以及一些可能出现的原因，也可以在候选集合中选择低于候选电压 V_4 的其他候选电压作为降低后的电池的充电截止电压，本发明实施例对此不进行特别限定。

或者，又例如，可以预设电池的充电截止电压候选集合，该电压集合中可以包括至少一个候选电压，如 V_1 、 V_2 …… V_n ，并且为候选集合中的候选电压进行大小排序，若为 $V_7 > V_3 > V_5 > \dots V_n$ ，则当检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件，降低电池的充电截止电压可以按照排序结果，依次选择充电截止电压候选集合中的一个候选电压作为降低后的电池的充电截止电压。若此时的充电截止电压为 V_3 ，经过一定的循环或累计时间后，检测到又满足降低电池的充电截止电压的条件，则根据排序结果选择该充电截止电压候选集合中候选电压 V_3 后一位的 V_5 作为降低后的充电截止电压。

或者，又例如，可以预设电池的充电截止电压候选集合，该电压集合中可以包括至少一个候选电压，如 V_1 、 V_2 …… V_n ，并确定了 V_1 、 V_2 、 V_3 、…… V_n 的数值大小关系是 $V_1 > V_2 > V_3 > \dots V_n$ ，此时，则当检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件，可以按照 V_1 、 V_2 、 V_3 、…… V_n 的顺序进行电池的充电截止电压的降低，此时，相当于为每次减低电池的充电截止电压设置了指定数值。

可以理解的是，电池的充电截止电压候选集合中的候选电压的数值大小顺序，可以是固定的，也可以是不固定的。例如，充电截止电压候选集合中可以是 $V_1 > V_2 > V_3 > \dots V_n$ ，也可以是 $V_3 > V_5 > V_2 > \dots V_n$ 等，本发明实施例对此不进行特别限定，本发明实施例中，只是将电池的充电截止电压候选集合中低于当前电池的充电截止电压的一个候选电压作为降低后的电池的充电截止电压。

在一个具体的实现过程中，充电截止电压候选集合中的候选电压之间的差值可以在 $0.005V \sim 0.5V$ 的范围内进行取值；在一个优选的实现过程中，充电截止电压候选集合中的候选电压之间的差值范围可以是 $0.01V \sim 0.05V$ 。

需要说明的是，本申请实施例中，随着循环数目的增加和/或累计时间的增加，充电截止电压候选集合中的候选电压之间的差值可以设置为逐渐减小的趋势，避免了由于电池的充电截止电压降低过多引起的电池容量的大幅降

低的问题。

磷酸铁锂电池在充电过程中的充电截止电压为 3.7V 左右，平台电压约为 3.2V；富锂材料电池在充电过程中的充电截止电压为 4.85V 左右。所以，在一个具体的实现过程中，电池在循环过程的充电过程中的充电截止电压的范围可以是 3.0V~6.0V。优选的，电池在循环过程的充电过程中的充电截止电压的范围可以是 3.6V~4.6V。

S104，根据降低后电池的充电截止电压对电池进行充电。

具体的，请参考图 3~图 5，降低电池的充电截止电压后，在电池循环的充电过程中，根据降低后电池的充电截止电压对电池进行充电，将电池充电至降低后的充电截止电压；在电池循环的放电过程中，电池放电。

在一个具体的实现过程中，锂离子二次电池的制备可以包括以下步骤：

(a) 锂离子二次电池的初始负极片的制备。

将负极活性物质石墨（克容量为 355mAh/g，首次库伦效率为 89%）、粘接剂丁苯橡胶、导电剂导电碳黑 SP（比表面积 BET 为 62m²/g）按 97.7:1.2:1.1 的比例（质量比），与溶剂 N-甲基吡咯烷酮（NMP）混合均匀制成负极浆料；之后，按照 160mg/1540mm² 的涂覆重量将负极浆料均匀涂覆在多孔集流体铜箔的正反两面上；然后，在 85℃ 下烘干后形成负极膜片，且负极膜片的水含量不超过 300ppm；然后，进行冷压、切边、裁片、分条、焊接负极极耳，得到宽度为 108.7mm 的锂离子二次电池的初始负极片。

(b) 锂离子二次电池的正极片的制备。

将正极活性物质钴酸锂（LiCoO₂）、粘结剂聚偏氟乙烯（PVDF）、导电剂导电碳黑 SP（比表面积 BET 为 62m²/g）按 96.7: 1.7:1.6 的比例（质量比），溶于溶剂 N-甲基吡咯烷酮（NMP）中，搅拌均匀制成正极浆料；然后，将正极浆料均匀涂布在正极集流体铝箔的正反两个表面上；之后，在 85℃ 下烘干后得到 111 μm 厚的正极膜片；之后，经过冷压、切片、分条、焊接正极极耳，得到锂离子二次电池的正极片。

(c) 锂离子二次电池的电解液的制备。

将锂盐（LiPF₆）与非水有机溶剂以 8:92 的比例（质量比）配制成的溶液作为锂离子二次电池的电解液；其中，将碳酸乙烯酯（EC）、碳酸二乙酯（DEC）、碳酸甲乙酯（EMC）、碳酸亚乙烯酯（VC）以 8:85:5:2 的比例（质

量比)制成非水有机溶剂。

(d) 锂离子二次电池的制备。

将正极片、隔离膜(PE膜)以及富锂负极片卷绕后,得到裸电芯;之后,经过封装、注入电解液、化成,抽气成型,得到锂离子二次电池。

5 具体的,本申请实施例中,依照本申请技术方案对锂离子二次电池进行性能测试,以及使用现有技术对锂离子二次电池进行性能测试,以说明本申请的技术效果。

请参考图6,其为本申请实施例得到的循环曲线与现有技术得到的循环曲线的第一对比图。图6为在45°C的电池环境温度下,分别使用本申请技术方案对锂离子二次电池进行测试,以及,使用现有技术对锂离子二次电池进行测试。如图6所示,曲线1为本申请实施例得到的循环曲线,曲线2为现有技术得到的循环曲线。

在45°C的电池环境温度下,使用本申请技术方案对锂离子二次电池进行测试时,电池用0.5C放电至3.0V,休眠30分钟之后,0.5C恒流充电至4.4V,再恒压4.4V充电至电流降低至0.05C,休眠19.5小时,循环23次。然后进行一次降电压,电压降低的幅度为0.05V。电池在45°C环境中用0.5C放电至3.0V,休眠30分钟之后,0.5C恒流充电至4.35V,再恒压4.35V充电至电流降低至0.05C,休眠19.5小时,循环45次。然后再进行一次降电压,电压降低的幅度为0.05V。电池在45°C环境中用0.5C放电至3.0V,休眠30分钟之后,0.5C恒流充电至4.3V,再恒压4.3V充电至电流降低至0.05C,休眠19.5小时,循环68次。总循环次数为136次。

在45°C的电池环境温度下,使用现有技术对锂离子二次电池进行测试时,电池用0.5C放电至3.0V,休眠30分钟之后,0.5C恒流充电至4.4V,再恒压4.4V充电至电流降低至0.05C,休眠19.5小时,循环次数为136次。

25 如图6所示,在45°C的电池环境温度下,在前23个循环的时候,使用现有技术与本申请技术方案对锂离子二次电池进行测试得到的循环曲线一致。在第24个循环,由于本申请技术方案中充电截止电压的降低,电池的容量保持率有一个台阶性的下降,本申请实施例中电池的容量保持率低于使用现有技术得到的循环曲线中的容量保持率。在第24个循环至第68个循环中,使用本申请技术方案得到的循环曲线的斜率比使用现有技术得到的循环曲线

的斜率小, 甚至在第 68 个循环时, 使用本申请技术方案得到的循环曲线与使用现有技术得到的循环曲线基本重合。在第 69 个循环时, 本申请技术方案再一次对电池的充电截止电压进行一次调节, 充电截止电压降低了 0.05V。待循环至第 95 个循环时, 使用现有技术得到的循环曲线出现大幅下降, 而使用本申请技术方案得到的循环曲线下下降的斜率无明显变化。之后, 使用本申请技术方案对电池容量保持率的改善更为明显。在第 136 个循环时, 使用现有技术测试电池的容量保持率已降低至 55%, 使用本申请技术方案, 电池的容量保持率大于 75%。

请参考图 7, 其为本申请实施例得到的循环曲线与现有技术得到的循环曲线的第二对比图。图 7 为在 25°C 的电池环境温度下, 分别使用本申请技术方案对锂离子二次电池进行测试, 以及, 使用现有技术对锂离子二次电池进行测试。如图 7 所示, 曲线 1 为本申请实施例得到的循环曲线, 曲线 2 为现有技术得到的循环曲线。

在 25°C 的电池环境温度下, 使用本申请技术方案对锂离子二次电池进行测试时, 电池用 0.5C 放电至 3.0V, 休眠 10 分钟之后, 0.5C 恒流充电至 4.4V, 再恒压 4.4V 充电至电流降低至 0.05C, 休眠 10 分钟, 循环 150 次。然后进行一次降电压, 电压降低的幅度为 0.05V。电池在 25°C 环境中用 0.5C 放电至 3.0V, 休眠 10 分钟之后, 0.5C 恒流充电至 4.35V, 再恒压 4.35V 充电至电流降低至 0.05C, 休眠 10 分钟, 循环 850 次。总循环次数为 1000 次。整个循环过充中只进行了一次降电压的操作。

在 25°C 的电池环境温度下, 使用现有技术对锂离子二次电池进行测试时, 电池用 0.5C 放电至 3.0V, 休眠 10 分钟之后, 0.5C 恒流充电至 4.4V, 再恒压 4.4V 充电至电流降低至 0.05C, 休眠 10 分钟, 循环次数为 1000 次。

如图 7 所示, 在 25°C 的电池环境温度下, 在前 150 个循环的时候, 使用现有技术得到的循环曲线与使用本申请技术方案得到的循环曲线一致。第 151 个循环时, 由于本申请技术方案中充电截止电压的降低, 电池的容量保持率有一个台阶性的下降, 本申请实施例中电池的容量保持率低于使用现有技术得到的循环曲线中的容量保持率。之后, 使用本申请技术方案得到的循环曲线的斜率比使用现有技术得到的循环曲线的斜率小。在第 500 个循环至第 850 个循环之间, 使用本申请技术方案得到的循环曲线慢慢高于使用现有技术得

到的循环曲线。当电池循环至第 1000 个循环时，使用现有技术得到的循环曲线中电池的容量保持率已降低至 65% 左右，而本申请技术方案，电池的容量保持率/能量保持率依然大于 78%。

请参考图 8，其为本申请实施例得到的循环曲线与现有技术得到的循环曲线的第三对比图。如图 8 所示，曲线 1 为本申请实施例得到的循环曲线，曲线 2 为现有技术得到的循环曲线。本申请实施例中，每一次降低电池的充电截止电压，电池的容量都会瞬间降低，表现在曲线 1 中容量保持率与循环数目的循环曲线图上为一个容量保持率台阶性的降低，如图 8 所示的 ΔR ，由于充电截止电压的降低，循环曲线降低的趋势会变的较为平缓，斜率的绝对值变小，电池的容量保持率降低速度变慢，相较于现有技术，电池的循环寿命得到延长。

可以理解的是，本申请实施例中，如图 8 所示，电池的的容量保持率之间的差值 ΔR 的取值与充电截止电压之间的差值 ΔV 的取值有关。在一个具体的实现过程中，电池的容量保持率之间的差值 ΔR 可以在 0.2%~10% 的范围之间进行取值。

需要说明的是，电池的能量保持率与电池的容量保持率保持同样的变化规律，本申请技术方案中，每一次降低电池的充电截止电压，电池的能量都会瞬间降低，表现在能量保持率与循环数目的循环曲线图上为一个能量保持率台阶性的降低。由于充电截止电压的降低，能量保持率与循环数目的循环曲线降低的趋势会变的较为平缓，斜率的绝对值变小，电池的能量保持率降低速度变慢，相较于现有技术，电池的循环寿命得到延长。

本申请技术方案中的一个技术方案具有如下有益效果：

本申请技术方案中，通过获取电池的使用数据，其中，电池的使用数据包括电池的循环数目和电池的累计时间中至少一个，然后，检测电池的使用数据是否满足降低电池的充电截止电压的条件，若检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件，降低电池的充电截止电压，之后，就可以根据降低后的电池的充电截止电压对电池进行充电。本申请技术方案，根据电池的使用数据，判断是否达到降低电池的充电截止电压的条件，并在达到降低电池的充电截止电压的条件时降低电池的充电截止电压，避免了由于充电截止电压较高导致的阴极电位过高，从而加快对阴极材料的晶型的破坏

以及对电解液的氧化分解的问题，避免了电池由于长时间处于高压下造成的较高的不可逆能量损失，以及对电池整体性能的影响。相较于现有技术，本申请技术方案，能够使电池容量保持率和电池能量保持率降低的速度变慢，有效地延长了充电电池的寿命，解决了现有技术中由于电池的充电截止电压较高导致的电池的使用寿命缩短的问题。

实施例二

本申请实施例进一步给出实现上述方法实施例中各步骤及方法的装置实施例。请参考图 9，其为本申请实施例所提供的电池的充电装置的功能方块图。如图 9 所示，该装置包括：

获取单元 91，用于获取电池的使用数据，电池的使用数据包括电池的循环数目和电池的累计时间中至少一个；

检测单元 92，用于检测电池的使用数据是否满足降低电池的充电截止电压的条件；

调节单元 93，用于若检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件，降低电池的充电截止电压；

充电单元 94，用于根据降低后电池的充电截止电压对电池进行充电。

具体的，本申请实施例中，若获取单元 91 获取到的电池的使用数据包括电池的循环数目和电池的累计时间，检测单元 92，具体用于：

将获取到的电池的循环数目与预设的循环数阈值进行比较，且将获取到的电池的累计时间与预设的累计时间阈值进行比较；

若满足电池的循环数目等于预设的循环数阈值和电池的累计时间等于预设的累计时间阈值中至少一个，检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件。

本申请实施例中，电池的循环数目包括电池的总循环数目和电池保持同一个充电截止电压的循环数目中至少一个。

本申请实施例中，电池的累计时间包括电池的总累计时间和电池保持同一个充电截止电压的循环累计时间中至少一个。

具体的，本申请实施例中，若获取单元 91 获取到的电池的使用数据为电池的循环数目，检测单元 92，具体用于：

若电池的循环数目为电池的总循环数目或者电池保持同一个充电截止电压的循环数目，将获取到的电池的循环数目与对应的循环数阈值进行比较；

若电池的循环数目等于对应的循环数阈值，检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件。

5 具体的，本申请实施例中，若获取单元 91 获取到的电池的使用数据为电池的循环数目，检测单元 92，具体用于：

若电池的循环数目为电池的总循环数目和电池保持同一个充电截止电压的循环数目，将获取到的电池的总循环数目与对应的循环数阈值进行比较，且将电池保持同一个充电截止电压的循环数目与对应的循环数阈值进行比较；

10 较；

若满足电池的总循环数目等于对应的循环数阈值和电池的保持同一个充电截止电压的循环数目等于对应的循环数阈值中至少一个，检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件。

具体的，本申请实施例中，若获取单元 91 获取到的电池的使用数据为电

15 池的累计时间，检测单元 92，具体用于：

若电池的累计时间为电池的总累计时间或者电池保持同一个充电截止电压的累计时间，将获取到的电池的累计时间与对应的累计时间阈值进行比较；

若电池的累计时间等于对应的累计时间阈值，检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件。

20 具体的，本申请实施例中，若获取单元 91 获取到的电池的使用数据为电池的累计时间，检测单元 92，具体用于：

若电池的累计时间为电池的总累计时间和电池保持同一个充电截止电压的累计时间，将获取到的电池的总累计时间与对应的累计时间阈值进行比较，且将电池保持同一个充电截止电压的累计时间与对应的累计时间阈值进行比较；

25 较；

若满足电池的总累计时间等于对应的累计时间阈值和电池的保持同一个充电截止电压的累计时间等于对应的累计时间阈值中至少一个，检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件。

具体的，本申请实施例中，调节单元 93，具体用于：

30 根据预设的电压差值，降低电池的充电截止电压；或者，

预设充电截止电压候选集合，充电截止电压候选集合中包括至少一个候选电压；将充电截止电压候选集合中低于电池的充电截止电压的一个候选电压作为降低后电池的充电截止电压。

具体的，本申请实施例中，获取单元 91，具体用于：

5 获取所述电池进行一次充电过程并且进行一次放电过程的数目，以作为所述电池的循环数目；或者，

获取所述电池的最大电压大于或者等于充电上限电压并且所述电池的最小电压小于或者等于放电下限电压的次数，以作为所述电池的循环数目；或者，

10 获取所述电池的最大剩余电量大于或者等于充电上限电压对应的剩余电量并且电池的最小剩余电量小于或者等于放电下限电压对应的剩余电量的次数，以作为所述电池的循环次数。

本申请实施例中，检测单元 92，还用于：

15 根据电池的温度，划分至少两个温度段，并为各温度段设置对应的电池的循环数阈值和/或电池的累计时间阈值；

根据电池的当前温度，确定电池的当前温度对应的温度段；

根据温度段，确定电池的循环数阈值和/或电池的累计时间阈值。

由于本实施例中的各单元能够执行图 1 所示的方法，本实施例未详细描述的部分，可参考对图 1 的相关说明。

20 本申请技术方案中的一个技术方案具有如下有益效果：

本申请技术方案中，通过电池的充电装置的获取单元获取电池的使用数据，其中，电池的使用数据包括电池的循环数目和电池的累计时间中至少一个，然后，电池的充电装置中的检测单元检测电池的使用数据是否满足降低电池的充电截止电压的条件，若检测到电池的使用数据满足降低电池的充电截止电压的条件，电池的充电装置中的调节单元降低电池的充电截止电压，
25 之后，电池的充电装置中的充电单元就可以根据降低后的电池的充电截止电压对电池进行充电。本申请技术方案，根据电池的使用数据，判断是否达到降低电池的充电截止电压的条件，并在达到降低电池的充电截止电压的条件时降低电池的充电截止电压，避免了由于充电截止电压较高导致的阴极电位
30 过高，从而加快对阴极材料的晶型的破坏以及对电解液的氧化分解的问题，

避免了电池由于长时间处于高压下造成的较高的不可逆能量损失，以及对电池整体性能的影响。相较于现有技术，本申请技术方案，能够使电池容量保持率和电池能量保持率降低的速度变慢，有效地延长了充电电池的寿命，解决了现有技术中由于电池的充电截止电压较高导致的电池的使用寿命缩短的问题。

实施例三

本申请实施例进一步给出一种电池系统。请参考图 10，其为本申请实施例所提供的电池系统的功能方块图。

如图 10 所示，该电池系统包括电池 101 以及上述的电池的充电装置 102。

请参考图 11，其为本申请实施例所提供的电池系统的实施例一的示意图，如图 11 所示，该电池系统包括电池、电池的充电装置、温度传感器、循环计数器、电流计、电压计、电流源和电压源。

具体的，如图 11 所示的电池系统示意图，对应于图 3 所示的电池的充电方法实施例二的流程示意图。

在一个具体的实现过程中，如图 11 所示，该电池系统中的电流计，用于监测电池在充电过程中的充电电流，并将监测结果传输给电池系统的电池的充电装置。该电池系统中的电压计，用于测量电池两端的电压。该电池系统中的循环计数器，用于接收来自电压计传输的电压信号，并将电池的循环数目传送给电池的充电装置。该电池系统中的温度传感器，用于测量电池的温度。该电池系统中的电流源，用于提供可控的恒定的充电电流。该电池系统中的电压源，用于提供可控的恒定的充电电压。

可以理解的是，如图 11 所示的电池系统中，电流计、电压计、温度传感器、循环计数器、电流源、电压源、电池、电池的充电装置的连接方式只是一种具体的实现方式，并不用以限制本发明。

请参考图 12，其为本申请实施例所提供的电池系统的实施例二的示意图，如图 12 所示，该电池系统包括电池、电池的充电装置、温度传感器、时间记录器、电流计、电压计、电流源和电压源。

具体的，如图 12 所示的电池系统示意图，对应于图 4 所示的电池的充电方法实施例三的流程示意图。

在一个具体的实现过程中，如图 12 所示，该电池系统中的电流计，用于监测电池在充电过程中的充电电流，并将监测结果传输给电池系统的电池的充电装置。该电池系统中的电压计，用于测量电池两端的电压。该电池系统中的循环计数器，用于接收来自电压计传输的电压信号，并将电池的循环数目传送给电池的充电装置。该电池系统中的温度传感器，用于测量电池的温度。该电池系统中的时间记录器，用于接收来自温度传感器传输的温度信号，并用于记录电池在不同温度段的累计时间的记录，并将电池的累计时间信息传送给电池的充电装置。该电池系统中的电流源，用于提供可控的恒定的充电电流。该电池系统中的电压源，用于提供可控的恒定的充电电压。

可以理解的是，如图 12 所示的电池系统中，电流计、电压计、温度传感器、时间记录器、电流源、电压源、电池、电池的充电装置的连接方式只是一种具体的实现方式，并不用以限制本发明。

请参考图 13，其为本申请实施例所提供的电池系统的实施例三的示意图，如图 13 所示，该电池系统包括电池、电池的充电装置、温度传感器、循环计数器、时间记录器、电流计、电压计、电流源和电压源。

具体的，如图 13 所示的电池系统示意图，对应于图 5 所示的电池的充电方法实施例四的流程示意图。

在一个具体的实现过程中，如图 13 所示，该电池系统中的电流计，用于监测电池在充电过程中的充电电流，并将监测结果传输给电池系统的电池的充电装置。该电池系统中的电压计，用于测量电池两端的电压。该电池系统中的温度传感器，用于测量电池的温度，并将测量结果传输给电池系统的电池的充电装置。该电池系统中的时间记录器，用于接收来自温度传感器传输的温度信号，并用于记录电池在不同温度段的累计时间的记录，并将电池的累计时间信息传送给电池的充电装置。该电池系统中的电流源，用于提供可控的恒定的充电电流。该电池系统中的电压源，用于提供可控的恒定的充电电压。

可以理解的是，如图 13 所示的电池系统中，电流计、电压计、温度传感器、循环计数器、时间记录器、电流源、电压源、电池、电池的充电装置的连接方式只是一种具体的实现方式，并不用以限制本发明。

本实施例未详细描述的部分，可参考对图 1 和图 9 的相关说明。

本申请技术方案中的一个技术方案具有如下有益效果：

本申请技术方案中，根据电池的使用数据，判断是否达到降低电池的充电截止电压的条件，并在达到降低电池的充电截止电压的条件时降低电池的充电截止电压，避免了由于充电截止电压较高导致的阴极电位过高，从而加
5 快对阴极材料的晶型的破坏以及对电解液的氧化分解的问题，避免了电池由于长时间处于高压下造成的较高的不可逆能量损失，以及对电池整体性能的影响。相较于现有技术，本申请技术方案，能够使电池容量保持率和电池能量保持率降低的速度变慢，有效地延长了充电电池的寿命，解决了现有技术中由于电池的充电截止电压较高导致的电池的使用寿命缩短的问题。

10

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统，装置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。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统，装置和
15 方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如，多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦
20 合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

25 另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元，可以存储在一个计算机
30 可读取存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中，包括若干指

令用以使得一台计算机装置（可以是个人计算机，服务器，或者网络装置等）或处理器（Processor）执行本申请各个实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

5

以上所述仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请保护的范围之内。

权利要求书

1、一种电池的充电方法，其特征在于，所述方法包括：

获取电池的使用数据，所述电池的使用数据包括所述电池的循环数目和所述电池的累计时间中至少一个；

5 检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件；

若检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件，降低所述电池的充电截止电压；

根据降低后所述电池的充电截止电压对所述电池进行充电。

10 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，若所述电池的使用数据包括所述电池的循环数目和所述电池的累计时间，检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件，包括：

将获取到的所述电池的循环数目与预设的循环数阈值进行比较，且将获取到的所述电池的累计时间与预设的累计时间阈值进行比较；

15 若满足所述电池的循环数目等于所述预设的循环数阈值和所述电池的累计时间等于所述预设的累计时间阈值中至少一个，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

20 3、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述电池的循环数目包括所述电池的总循环数目和所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目中至少一个。

4、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述电池的累计时间包括所述电池的总累计时间和所述电池保持同一个充电截止电压的累计时间中至少一个。

25 5、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述电池的使用数据为所述电池的循环数目，检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件，包括：

若所述电池的循环数目为所述电池的总循环数目或者所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目，将获取到的所述电池的循环数目与对应的循环数阈值进行比较；

30 若所述电池的循环数目等于对应的循环数阈值，检测到所述电池的使用

数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

6、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述电池的使用数据为所述电池的循环数目，检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件，包括：

- 5 若所述电池的循环数目为所述电池的总循环数目和所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目，将获取到的所述电池的总循环数目与对应的循环数阈值进行比较，且将所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目与对应的循环数阈值进行比较；

10 若满足所述电池的总循环数目等于对应的循环数阈值和所述电池的保持同一个充电截止电压的循环数目等于对应的循环数阈值中至少一个，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

7、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述电池的使用数据为所述电池的累计时间，检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件，包括：

- 15 若所述电池的累计时间为所述电池的总累计时间或者所述电池保持同一个充电截止电压的累计时间，将获取到的所述电池的累计时间与对应的累计时间阈值进行比较；

若所述电池的累计时间等于对应的累计时间阈值，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

- 20 8、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述电池的使用数据为所述电池的累计时间，检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件，包括：

25 若所述电池的累计时间为所述电池的总累计时间和所述电池保持同一个充电截止电压的累计时间，将获取到的所述电池的总累计时间与对应的累计时间阈值进行比较，且将所述电池保持同一个充电截止电压的累计时间与对应的累计时间阈值进行比较；

若满足所述电池的总累计时间等于对应的累计时间阈值和所述电池的保持同一个充电截止电压的累计时间等于对应的累计时间阈值中至少一个，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

- 30 9、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，若检测到所述电池的使用

数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件，降低所述电池的充电截止电压，包括：

根据预设的电压差值，降低所述电池的充电截止电压；或者，

5 预设充电截止电压候选集合，所述充电截止电压候选集合中包括至少一个候选电压；将所述充电截止电压候选集合中低于所述电池的充电截止电压的一个候选电压作为降低后所述电池的充电截止电压。

10、根据权利要求 1 或 2 或 3 或 5 或 6 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

10 获取所述电池进行一次充电过程并且进行一次放电过程的数目，以作为所述电池的循环数目；或者，

获取所述电池的最大电压大于或者等于充电上限电压并且所述电池的最小电压小于或者等于放电下限电压的次数，以作为所述电池的循环数目；或者，

15 获取所述电池的最大剩余电量大于或者等于充电上限电压对应的剩余电量并且电池的最小剩余电量小于或者等于放电下限电压对应的剩余电量的次数，以作为所述电池的循环次数。

11、根据权利要求 2 或 5 或 6 或 7 或 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

20 根据所述电池的温度，划分至少两个温度段，并为各温度段设置对应的所述电池的循环数阈值和/或所述电池的累计时间阈值；

根据所述电池的当前温度，确定所述电池的当前温度对应的温度段；

根据所述温度段，确定所述电池的循环数阈值和/或所述电池的累计时间阈值。

12、一种电池的充电装置，其特征在于，所述装置包括：

25 获取单元，用于获取电池的使用数据，所述电池的使用数据包括所述电池的循环数目和所述电池的累计时间中至少一个；

检测单元，用于检测所述电池的使用数据是否满足降低所述电池的充电截止电压的条件；

30 调节单元，用于若检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件，降低所述电池的充电截止电压；

充电单元，用于根据降低后所述电池的充电截止电压对所述电池进行充电。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，若所述获取单元获取到的所述电池的使用数据包括所述电池的循环数目和所述电池的累计时间，所述检测单元，具体用于：

将获取到的所述电池的循环数目与预设的循环数阈值进行比较，且将获取到的所述电池的累计时间与预设的累计时间阈值进行比较；

若满足所述电池的循环数目等于所述预设的循环数阈值和所述电池的累计时间等于所述预设的累计时间阈值中至少一个，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，所述电池的循环数目包括所述电池的总循环数目和所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目中至少一个。

15、根据权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，所述电池的累计时间包括所述电池的总累计时间和所述电池保持同一个充电截止电压的循环累计时间中至少一个。

16、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，若所述获取单元获取到的所述电池的使用数据为所述电池的循环数目，所述检测单元，具体用于：

若所述电池的循环数目为所述电池的总循环数目或者所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目，将获取到的所述电池的循环数目与对应的循环数阈值进行比较；

若所述电池的循环数目等于对应的循环数阈值，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

17、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，若所述获取单元获取到的所述电池的使用数据为所述电池的循环数目，所述检测单元，具体用于：

若所述电池的循环数目为所述电池的总循环数目和所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目，将获取到的所述电池的总循环数目与对应的循环数阈值进行比较，且将所述电池保持同一个充电截止电压的循环数目与对应的循环数阈值进行比较；

若满足所述电池的总循环数目等于对应的循环数阈值和所述电池的保持

同一个充电截止电压的循环数目等于对应的循环数阈值中至少一个，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

18、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，若所述获取单元获取到的所述电池的使用数据为所述电池的累计时间，所述检测单元，具体用于：

5 若所述电池的累计时间为所述电池的总累计时间或者所述电池保持同一个充电截止电压的累计时间，将获取到的所述电池的累计时间与对应的累计时间阈值进行比较；

若所述电池的累计时间等于对应的累计时间阈值，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

10 19、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，若所述获取单元获取到的所述电池的使用数据为所述电池的累计时间，所述检测单元，具体用于：

若所述电池的累计时间为所述电池的总累计时间和所述电池保持同一个充电截止电压的累计时间，将获取到的所述电池的总累计时间与对应的累计时间阈值进行比较，且将所述电池保持同一个充电截止电压的累计时间与对
15 应的累计时间阈值进行比较；

若满足所述电池的总累计时间等于对应的累计时间阈值和所述电池的保持同一个充电截止电压的累计时间等于对应的累计时间阈值中至少一个，检测到所述电池的使用数据满足降低所述电池的充电截止电压的条件。

20 20、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述调节单元，具体用于：

根据预设的电压差值，降低所述电池的充电截止电压；或者，

预设充电截止电压候选集合，所述充电截止电压候选集合中包括至少一个候选电压；将所述充电截止电压候选集合中低于所述电池的充电截止电压的一个候选电压作为降低后所述电池的充电截止电压。

25 21、根据权利要求 12 或 13 或 14 或 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述获取单元，具体用于：

获取所述电池进行一次充电过程并且进行一次放电过程的数目，以作为所述电池的循环数目；或者，

30 获取所述电池的最大电压大于或者等于充电上限电压并且所述电池的最小电压小于或者等于放电下限电压的次数，以作为所述电池的循环数目；或

者，

获取所述电池的最大剩余电量大于或者等于充电上限电压对应的剩余电量并且电池的最小剩余电量小于或者等于放电下限电压对应的剩余电量的次数，以作为所述电池的循环次数。

- 5 22、根据权利要求 13 或 16 或 17 或 18 或 19 所述的装置，其特征在于，所述检测单元，还用于：

根据所述电池的温度，划分至少两个温度段，并为各温度段设置对应的所述电池的循环数阈值和/或所述电池的累计时间阈值；

根据所述电池的当前温度，确定所述电池的当前温度对应的温度段；

- 10 根据所述温度段，确定所述电池的循环数阈值和/或所述电池的累计时间阈值。

23、一种电池系统，其特征在于，所述电池系统包括电池以及如权利要求 12-22 任一项所述的电池的充电装置。

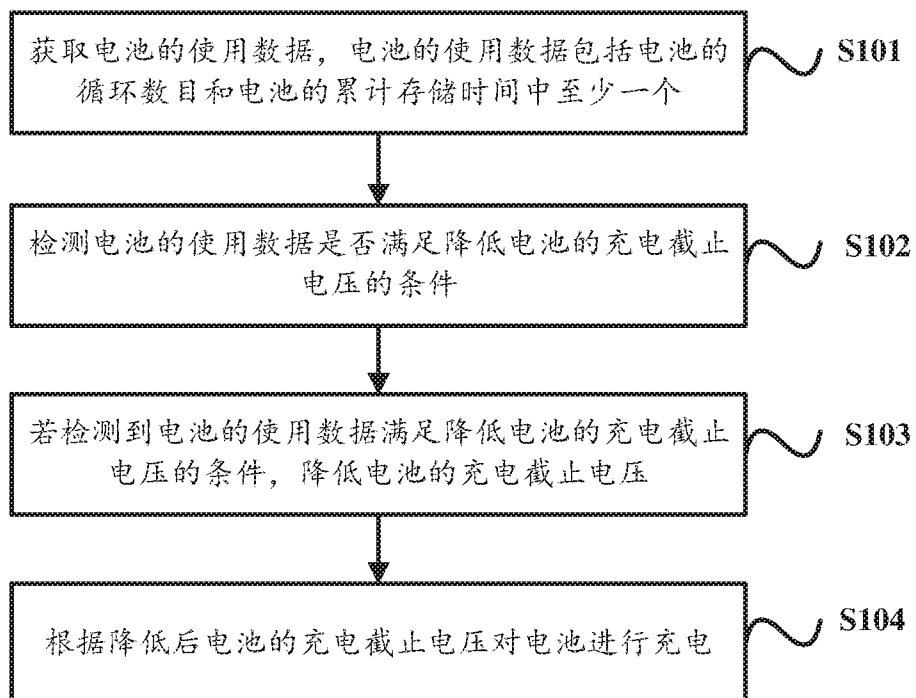


图 1

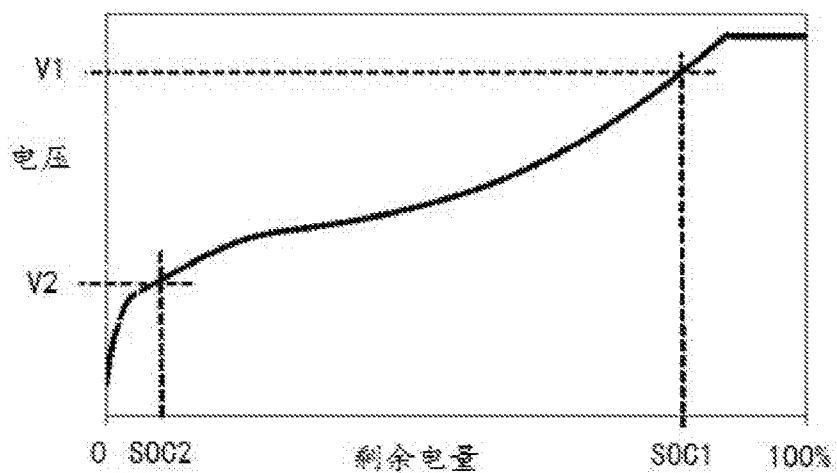


图 2

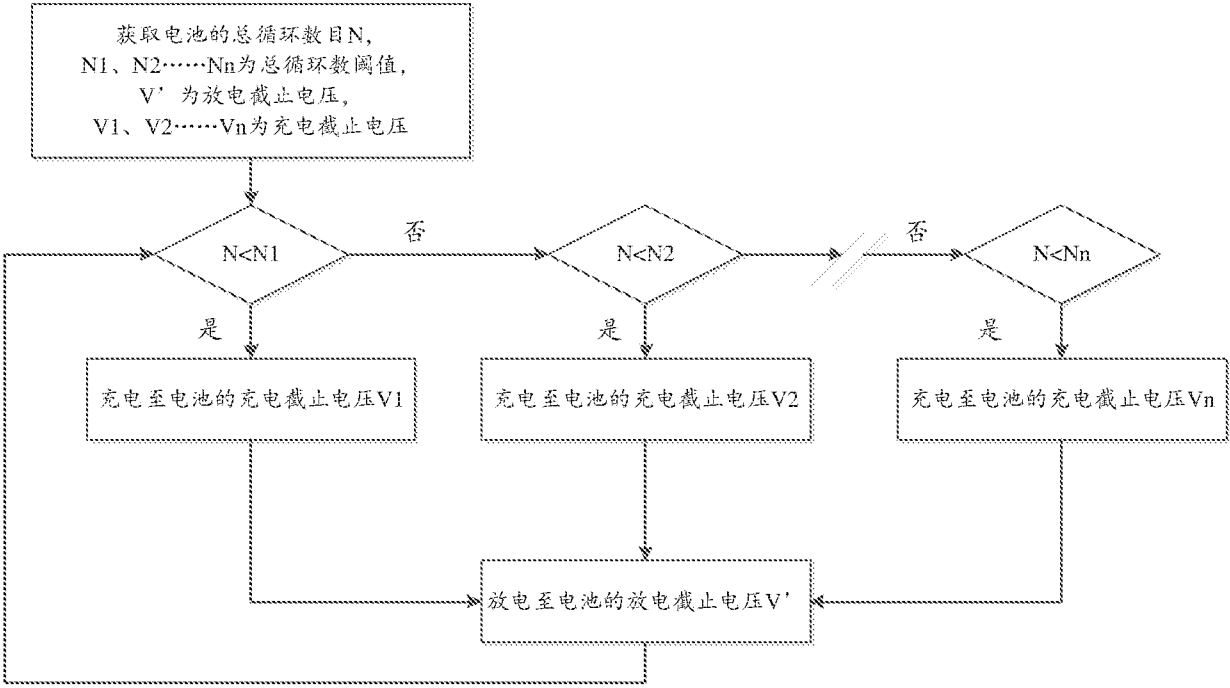


图 3

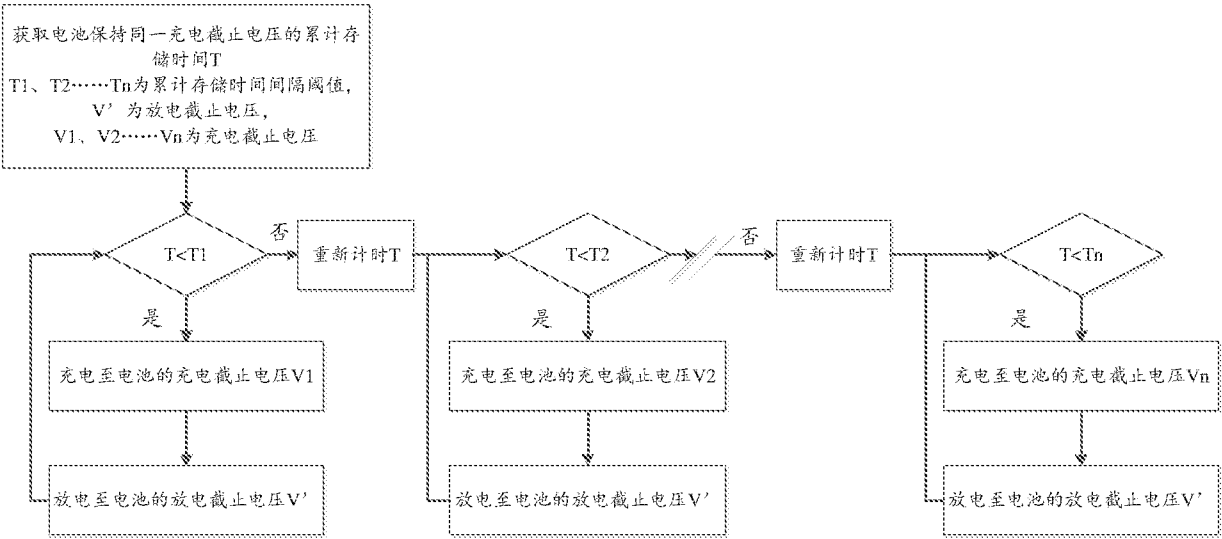


图 4

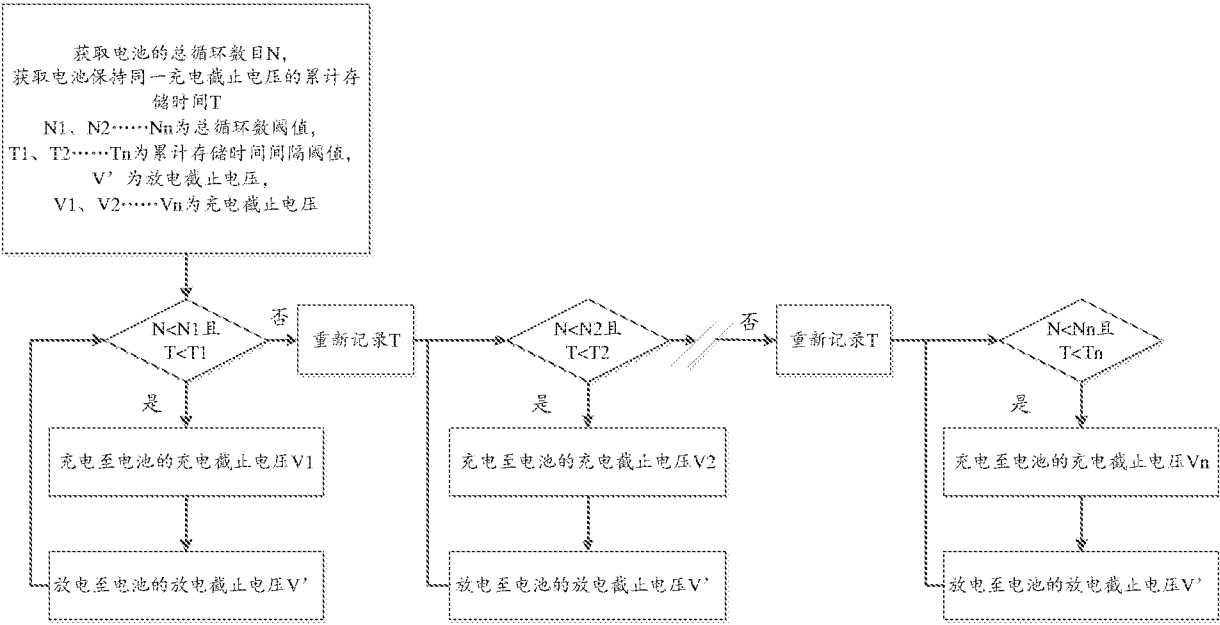


图 5

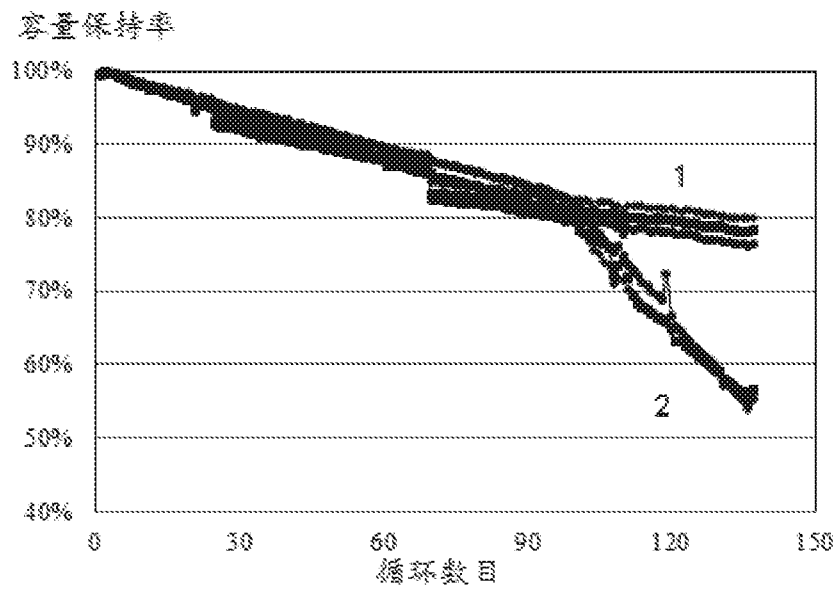


图 6

容量保持率

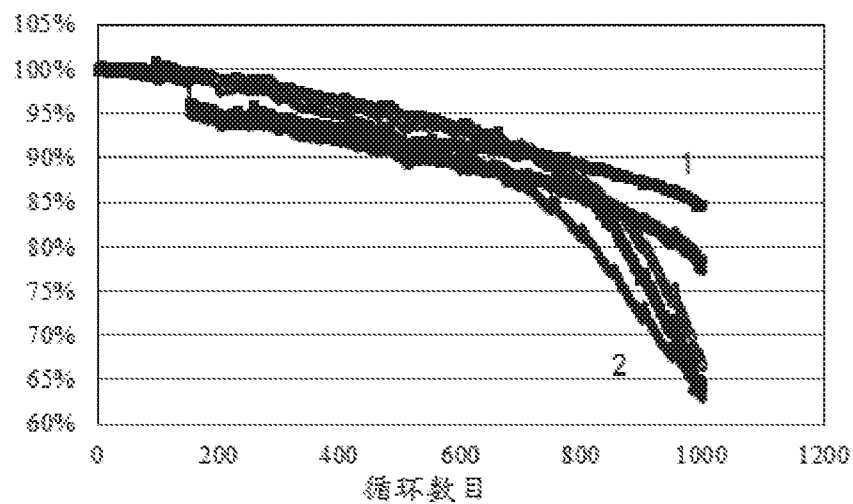


图 7

容量保持率

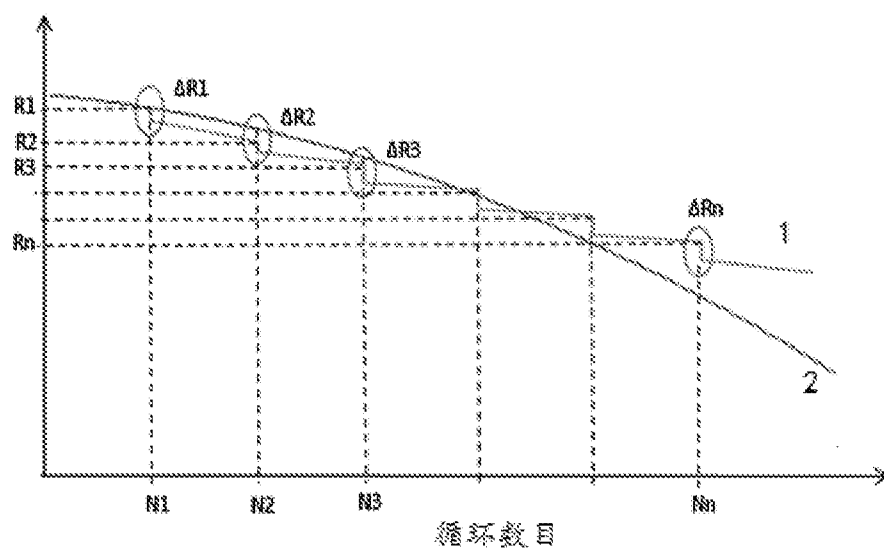


图 8

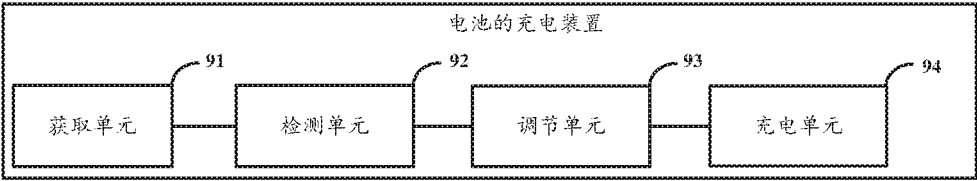


图 9

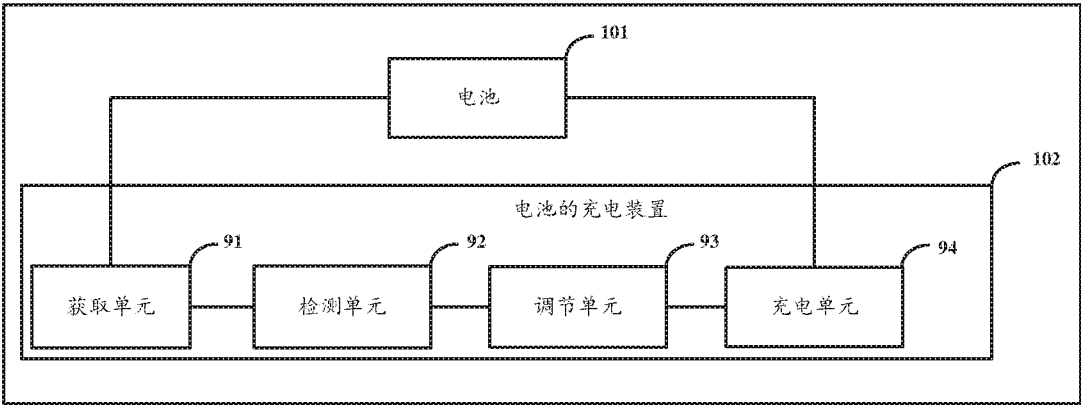


图 10

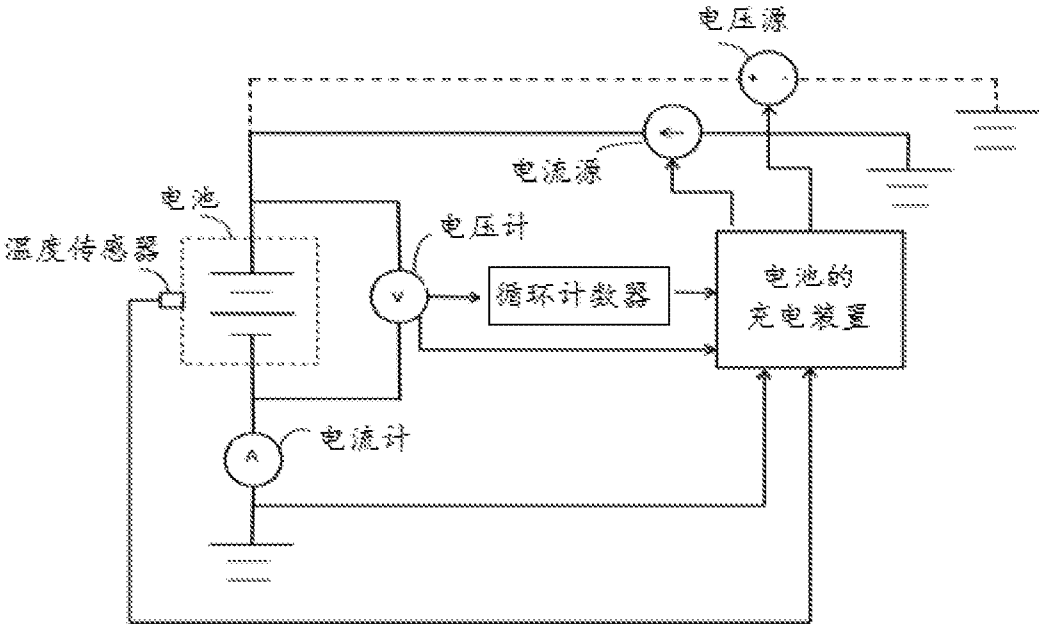


图 11

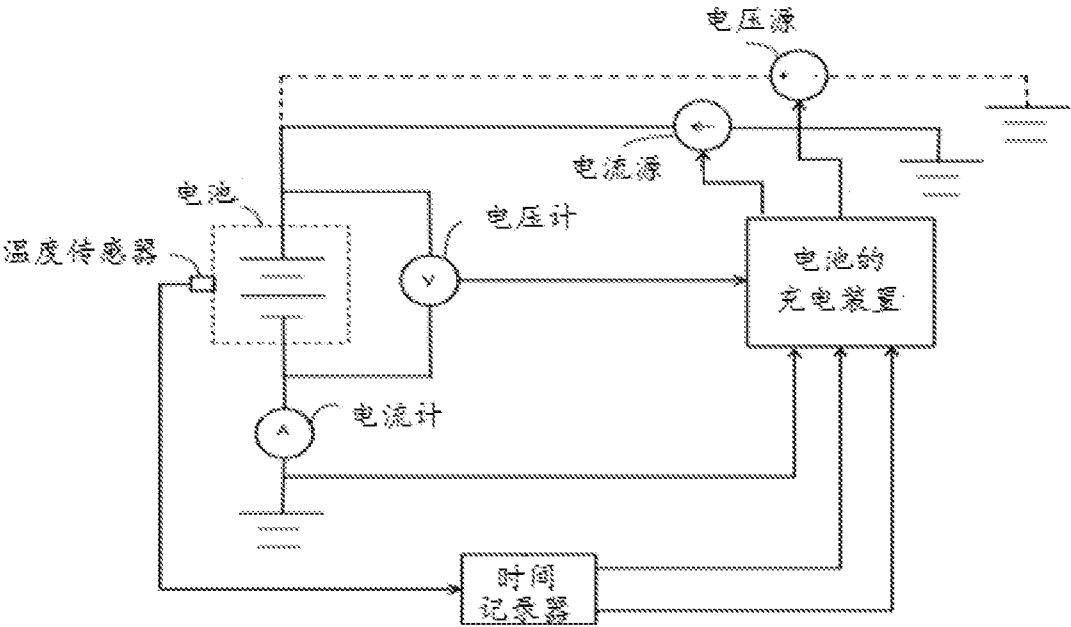


图 12

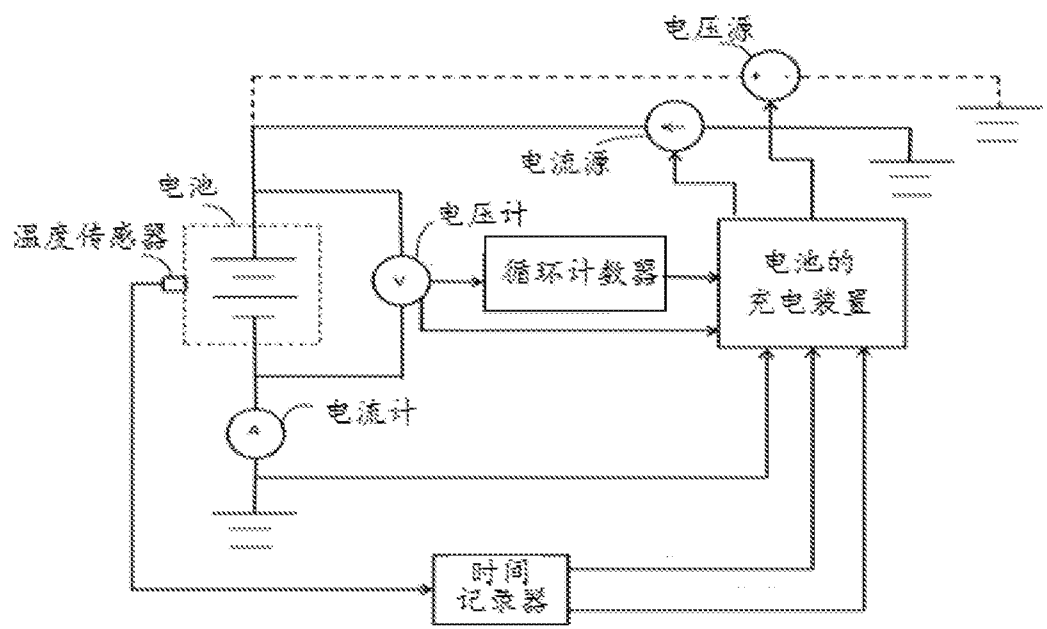


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/085687

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/44 (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)

H01M; H02H; H02J; H02M

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, EPODOC, WPI: battery, charge, time, cut, off, voltage, adjust, reduce, value, compare, temperature, cumulative time, cut-off voltage, threshold

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102148410 A (SIMPLO TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 August 2011 (10.08.2011) claims 3-5, description, paragraphs [0051]-[0056], and figure 2 and 4	1-23
X	CN 105449759 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.) 30 March 2016 (30.03.2016) description, paragraphs [0046]-[0095], and figures 1 and 2	1-23
X	US 2014253042 A1 (ASUSTEK COMPUTER INC.) 11 September 2014 (11.09.2014) claims 1-4, description, paragraphs [0019]-[0026], and figures 1 and 2	1-23
A	CN 103985917 A (BAISHUN SONGTAO TIANJIN POWER BATTERY TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 13 August 2014 (13.08.2014) the whole document	1-23
A	CN 105449288 A (NINGBO NANCHE NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 March 2016 (30.03.2016) the whole document	1-23

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"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	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 March 2017

Date of mailing of the international search report
22 March 2017

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
LIU, Yong
Telephone No. (86-10) 010-62413352

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/085687

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103606716 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 February 2014 (26.02.2014) the whole document	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/085687

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102148410 A	10 August 2011	CN 102148410 B	12 February 2014
CN 105449759 A	30 March 2016	None	
US 2014253042 A1	11 September 2014	CN 104037462 B	27 April 2016
		US 9184607 B2	10 November 2015
		CN 104037462 A	10 September 2014
CN 103985917 A	13 August 2014	None	
CN 105449288 A	30 March 2016	None	
CN 103606716 A	26 February 2014	WO 2015078200 A1	04 June 2015
		CN 103606716 B	25 November 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/085687

A. 主题的分类

H01M 10/44(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)

H01M;H02H;H02J;H02M

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, EPODOC, WPI: 电池, 充电, 累计时间, 循环数目, 截止电压, 调整, 降低, 阈值, 比较, 温度, battery, charge, time, cut, off, voltage, adjust, reduce, value, compare, temperature

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
X	CN 102148410 A (新普科技股份有限公司) 2011年 8月 10日 (2011 - 08 - 10) 权利要求3-5, 说明书第[0051]-[0056]段, 图2、4)	1-23
X	CN 105449759 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 说明书第[0046]-[0095]段, 图1-2	1-23
X	US 2014253042 A1 (ASUSTEK COMPUTER INC.) 2014年 9月 11日 (2014 - 09 - 11) 权利要求1-4, 说明书第[0019]-[0026]段, 图1-2	1-23
A	CN 103985917 A (百顺松涛天津动力电池科技发展有限公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 全文	1-23
A	CN 105449288 A (宁波南车新能源科技有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 全文	1-23
A	CN 103606716 A (华为技术有限公司) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 全文	1-23

☐ 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

2017年 3月 13日

国际检索报告邮寄日期

2017年 3月 22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

刘勇

电话号码 (86-10)010-62413352

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/085687

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	102148410	A	2011年 8月 10日	CN	102148410	B	2014年 2月 12日
CN	105449759	A	2016年 3月 30日	无			
US	2014253042	A1	2014年 9月 11日	CN	104037462	B	2016年 4月 27日
				US	9184607	B2	2015年 11月 10日
				CN	104037462	A	2014年 9月 10日
CN	103985917	A	2014年 8月 13日	无			
CN	105449288	A	2016年 3月 30日	无			
CN	103606716	A	2014年 2月 26日	WO	2015078200	A1	2015年 6月 4日
				CN	103606716	B	2015年 11月 25日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)