

(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
2022 年 12 月 15 日 (15.12.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/257556 A1

(51) 国际专利分类号:
G01R 31/388 (2019.01) **G01R 31/392** (2019.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/083408

(22) 国际申请日: 2022 年 3 月 28 日 (28.03.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110632085.5 2021年6月7日 (07.06.2021) CN

(71) 申请人: 蜂巢能源科技股份有限公司(SVOLT ENERGY TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国江苏省常州市金坛区鑫城大道8899号, Jiangsu 213200 (CN)。

(72) 发明人: 李东江(LI, Dongjiang); 中国江苏省常州市金坛区鑫城大道 8899 号, Jiangsu 213200

(CN)。李俭(LI, Jian); 中国江苏省常州市金坛区鑫城大道8899号, Jiangsu 213200 (CN)。盛杰(SHENG, Jie); 中国江苏省常州市金坛区鑫城大道8899号, Jiangsu 213200 (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); 中国北京市海淀区阜成路73号裕惠大厦B座806, Beijing 100142 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR DETERMINING STATE OF CHARGE OF BATTERY PACK

(54) 发明名称: 确定电池包荷电状态的装置和方法

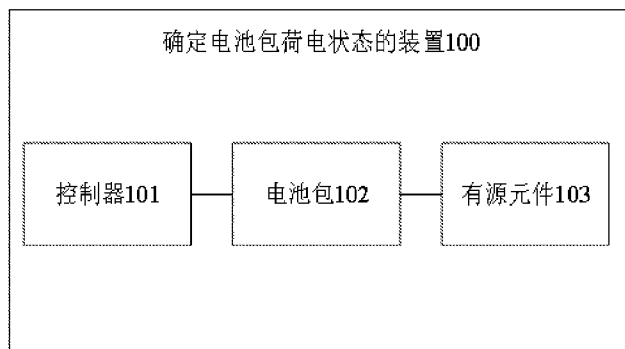


图 1

100 Apparatus for determining the state of charge of a battery pack
101 Controller
102 Battery pack
103 Active element

(57) Abstract: An apparatus (100) and method for determining the state of charge of a battery pack. The apparatus comprises: a controller (101), a battery pack (102) and an active element (102), wherein the controller (101) is connected to the battery pack (102), the battery pack (102) and the active element (103) form a battery pack circuit, and a battery cell in the battery pack (102) is connected in series to the active element (103); the controller (101) is used for acquiring a first element voltage of the active element (103) and a first total voltage of the battery pack circuit at a first power-on moment, acquiring a second element voltage of the active element (103) and a second total voltage of the battery pack circuit at a second power-on moment, and acquiring the electricity quantity passing through the battery pack circuit from the first power-on moment to the second power-on moment; and the controller (101) is also then used for determining a first aging rate of the battery pack (102) and a second aging rate of the active element (103) according to the first element voltage, the second element voltage, the first total voltage, the second total voltage and the electricity quantity, then acquiring

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))。

the current third element voltage of the active element (103), and determining the current target state of charge of the battery pack according to the third element voltage, the first aging rate and the second aging rate.

(57) 摘要: 一种确定电池包荷电状态的装置(100)和方法, 该装置包括: 控制器(101), 电池包(102)和有源元件(103), 控制器(101)与电池包(102)连接, 电池包(102)与有源元件(103)构成电池包电路, 且电池包(102)中的电芯与有源元件(103)串联, 控制器(101), 用于获取在第一通电时刻有源元件(103)的第一元件电压和电池包电路的第一总电压, 在第二通电时刻有源元件(103)的第二元件电压和电池包电路的第二总电压以及从第一通电时刻至第二通电时刻通过电池包电路的电量, 之后根据第一元件电压, 第二元件电压, 第一总电压, 第二总电压和电量, 确定电池包(102)的第一老化速率和有源元件(103)的第二老化速率, 再获取当前有源元件(103)的第三元件电压, 并根据第三元件电压, 第一老化速率和第二老化速率, 确定当前电池包的目标荷电状态。

确定电池包荷电状态的装置和方法

相关公开的交叉引用

- 5 本公开要求蜂巢能源科技有限公司于2021年6月7日提交的、公开名称为“确定电池包荷电状态的装置和方法”的、中国专利公开号“202110632085.5”的优先权。

技术领域

本公开涉及电池技术领域，特别是涉及一种确定电池包荷电状态的装置和方法。

10

背景技术

- 在注重可持续发展的当下，绿色环保的电动汽车得到了广泛的应用。动力电池作为电动汽车运行的动力源与储能单元，其性能的好坏直接影响整车性能。磷酸铁锂（英文：Lithium Iron Phosphate，缩写：LFP）电池具有循环寿命长、成本低、原材料丰度广、体系安全且不易发生起火等优点，是动力电池的重要选择之一。SOC（英文：State of Charge，中文：荷电状态）是对电池状态进行评估的重要参数，对电池的安全、高效的使用具有重大意义。

当前，主要是通过安时积分法，结合 OCV（英文：Open Circuit Voltage，中文：开路电压）来计算 LFP 电池包的 SOC。然而，LFP 电池包的 OCV-SOC 曲线较为平坦，这会影响计算 SOC 的准确性。

20

发明内容

本公开旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

为此，本公开的一个目的在于提出一种确定电池包荷电状态的装置。

- 25 为了实现上述目的，根据本公开的第一方面，提供一种确定电池包荷电状态的装置，所述装置包括控制器，电池包和有源元件，所述控制器与所述电池包连接，所述电池包与所述有源元件构成电池包电路，且所述电池包中的电芯与所述有源元件串联；

所述控制器，用于获取在第一通电时刻所述有源元件的第一元件电压和所述电池包电路的第一总电压，在第二通电时刻所述有源元件的第二元件电压和所述电池包电路的第二总电压以及从所述第一通电时刻至所述第二通电时刻通过所述电池包电路的电量；

- 30 所述控制器，还用于根据所述第一元件电压，所述第二元件电压，所述第一总电压，所述第二总电压和所述电量，确定所述电池包的第一老化速率和所述有源元件的第二老化速率；

所述控制器,还用于获取当前所述有源元件的第三元件电压,并根据所述第三元件电压,所述第一老化速率和所述第二老化速率,确定当前所述电池包的目标荷电状态。

可选地,所述控制器用于:

5 将所述第一总电压与所述第一元件电压的差值,作为在所述第一通电时刻所述电池包的第一电池电压,并将所述第二总电压与所述第二元件电压的差值,作为在所述第二通电时刻所述电池包的第二电池电压;

根据所述第一电池电压和所述第二电池电压,确定所述电池包的第一荷电状态变化量;

根据所述第一元件电压和所述第二元件电压,确定所述有源元件的第二荷电状态变化量;

10 根据所述第一荷电状态变化量,所述第二荷电状态变化量和所述电量,确定所述第一老化速率和所述第二老化速率。

可选地,所述控制器用于:

利用第一公式,确定所述第一老化速率;

所述第一公式包括:

15
$$f_{LFP} = Q_{LFP} - \Delta Q / \Delta x;$$

其中, f_{LFP} 为所述第一老化速率, Q_{LFP} 为所述电池包的第一初始容量, ΔQ 为所述电量, Δx 为所述第一荷电状态变化量;

利用第二公式,确定所述第二老化速率;

所述第二公式包括:

20
$$f_{RE} = Q_{RE} - \Delta Q / \Delta y;$$

其中, f_{RE} 为所述第二老化速率, Q_{RE} 为所述有源元件的第二初始容量, Δy 为所述第二荷电状态变化量。

可选地,所述控制器用于:

25 根据所述第三元件电压,利用预设对应关系,确定当前所述有源元件的元件荷电状态,所述预设对应关系为所述有源元件的元件电压与所述有源元件的荷电状态之间的对应关系;

利用第三公式,确定所述目标荷电状态;

所述第三公式包括:

$$x = x_0 + (y - y_0) \frac{Q_{RE} - f_{RE}}{Q_{LFP} - f_{LFP}};$$

30 其中, x 为所述目标荷电状态, x_0 为所述电池包的第一初始荷电状态, y 为所述元件荷

电状态, y_0 为所述有源元件的第二初始荷电状态, Q_{LFP} 为所述电池包的第一初始容量, Q_{RE} 为所述有源元件的第二初始容量, f_{LFP} 为所述第一老化速率, f_{RE} 为所述第二老化速率。

可选地, 所述装置还包括第一电压采样器和第二电压采样器, 所述第一电压采样器用于采集所述有源元件的元件电压, 所述第二电压采样器用于采集所述电池包电路的总电压;

5 所述有源元件设置在所述电池包外部; 或者, 所述有源元件设置在所述电池包内部。

本公开的另一个目的在于提出一种确定电池包荷电状态的方法。

根据本公开的第二方面, 提供一种确定电池包荷电状态的方法, 应用于确定电池包荷电状态的装置, 所述装置包括电池包和有源元件, 所述电池包与所述有源元件构成电池包电路, 且所述电池包中的电芯与所述有源元件串联, 所述方法包括:

10 获取在第一通电时刻所述有源元件的第一元件电压和所述电池包电路的第一总电压, 在第二通电时刻所述有源元件的第二元件电压和所述电池包电路的第二总电压以及从所述第一通电时刻至所述第二通电时刻通过所述电池包电路的电量;

根据所述第一元件电压, 所述第二元件电压, 所述第一总电压, 所述第二总电压和所述电量, 确定所述电池包的第一老化速率和所述有源元件的第二老化速率;

15 获取当前所述有源元件的第三元件电压, 并根据所述第三元件电压, 所述第一老化速率和所述第二老化速率, 确定当前所述电池包的目标荷电状态。

可选地, 所述根据所述第一总电压, 所述第二总电压, 所述第一元件电压, 所述第二元件电压和所述电量, 确定所述电池包的第一老化速率和所述有源元件的第二老化速率, 包括:

20 将所述第一总电压与所述第一元件电压的差值, 作为在所述第一通电时刻所述电池包的第一电池电压, 并将所述第二总电压与所述第二元件电压的差值, 作为在所述第二通电时刻所述电池包的第二电池电压;

根据所述第一电池电压和所述第二电池电压, 确定所述电池包的第一荷电状态变化量;

根据所述第一元件电压和所述第二元件电压, 确定所述有源元件的第二荷电状态变化

25 量;

根据所述第一荷电状态变化量, 所述第二荷电状态变化量和所述电量, 确定所述第一老化速率和所述第二老化速率。

可选地, 所述根据所述第一荷电状态变化量, 所述第二荷电状态变化量和所述电量, 确定所述第一老化速率和所述第二老化速率, 包括:

30 利用第一公式, 确定所述第一老化速率;

所述第一公式包括:

$$f_{LFP} = Q_{LFP} - \Delta Q / \Delta x;$$

其中, f_{LFP} 为所述第一老化速率, Q_{LFP} 为所述电池包的第一初始容量, ΔQ 为所述电量, Δx 为所述第一荷电状态变化量;

利用第二公式, 确定所述第二老化速率;

所述第二公式包括:

$$f_{RE} = Q_{RE} - \Delta Q / \Delta y;$$

其中, f_{RE} 为所述第二老化速率, Q_{RE} 为所述有源元件的第二初始容量, Δy 为所述第二荷电状态变化量。

可选地, 所述根据所述第三元件电压, 所述第一老化速率和所述第二老化速率, 确定当前所述电池包的目标荷电状态, 包括:

根据所述第三元件电压, 利用预设对应关系, 确定当前所述有源元件的元件荷电状态, 所述预设对应关系为所述有源元件的元件电压与所述有源元件的荷电状态之间的对应关系;

利用第三公式, 确定所述目标荷电状态;

所述第三公式包括:

$$x = x_0 + (y - y_0) \frac{Q_{RE} - f_{RE}}{Q_{LFP} - f_{LFP}};$$

其中, x 为所述目标荷电状态, x_0 为所述电池包的第一初始荷电状态, y 为所述元件荷电状态, y_0 为所述有源元件的第二初始荷电状态, Q_{LFP} 为所述电池包的第一初始容量, Q_{RE} 为所述有源元件的第二初始容量, f_{LFP} 为所述第一老化速率, f_{RE} 为所述第二老化速率。

可选地, 所述装置还包括第一电压采样器和第二电压采样器, 所述第一电压采样器用于采集所述有源元件的元件电压, 所述第二电压采样器用于采集所述电池包电路的总电压;

所述有源元件设置在所述电池包外部; 或者, 所述有源元件设置在所述电池包内部。

通过上述技术方案, 本公开中的确定电池包荷电状态的装置包括控制器, 电池包和有源元件, 电池包与有源元件构成电池包电路, 且电池包中的电芯与有源元件串联, 控制器, 用于先获取在第一通电时刻电池包电路的第一总电压和有源元件的第一元件电压, 在第二通电时刻电池包电路的第二总电压和有源元件的第二元件电压以及从第一通电时刻至第二通电时刻通过电池包电路的电量, 之后根据第一元件电压, 第二元件电压, 第一总电压, 第二总电压和电量, 确定电池包的第一老化速率和有源元件的第二老化速率, 再获取当前有源元件的第三元件电压, 并根据第三元件电压, 第一老化速率和第二老化速率, 确定当前电池包的目标荷电状态。本公开将电池包与有源元件串联后进行充放电, 使得电池包电路的总电压可以随充放电时间呈单调变化, 并通过电池包电路的总电压和有源元件的元件

电压确定当前电池包的目标荷电状态，提高了确定电池包的荷电状态的准确性。本公开的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本公开的实践了解到。

5 附图说明

本公开的上述方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是根据本公开一个实施例的确定电池包荷电状态的装置的示意图；

图 2 是根据本公开另一实施例的另一种确定电池包荷电状态的装置的示意图；

10 图 3 是根据本公开另一实施例的另一种确定电池包荷电状态的装置的示意图；

图 4 是根据本公开另一实施例的另一种确定电池包荷电状态的方法的流程图；

图 5 是图 4 所示实施例示出的一种步骤 202 的流程图；

图 6 是图 4 所示实施例示出的一种步骤 203 的流程图。

15 具体实施方式

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

20 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种确定电池包荷电状态的装置的框图。如图 1 所示，该装置 100 包括控制器 101，电池包 102 和有源元件 103，控制器 101 与电池包 102 连接，
25 电池包 102 与有源元件 103 构成电池包电路，且电池包 102 中的电芯与有源元件 103 串联。

控制器 101，用于获取在第一通电时刻有源元件 103 的第一元件电压和电池包电路的第一总电压，在第二通电时刻有源元件 103 的第二元件电压和电池包电路的第二总电压以及从第一通电时刻至第二通电时刻通过电池包电路的电量。

30 举例来说，为了避免由于电池包 102 的 OCV-SOC 曲线平坦对计算 SOC 准确性的影响，可以引入有源元件 103，并通过观察有源元件 103 的元件电压，来计算电池包 102 的荷电状态（即 SOC）。具体的，首先可以将电池包 102 与有源元件 103 进行串联（此时电池包 102 与有源元件 103 构成了电池包电路），当有电流通过电池包电路时，有源元件 103 能够产生元

件电压，且该元件电压能够随充/放电时间单调变化，同时该元件电压将与电池包 102 的电池电压耦合，使得电池包电路的总电压（即相同时刻元件电压与电池电压之和）的曲线不再平坦，而是随充/放电时间呈单调变化。其中，有源元件 103 可以设置于电池包 102 的外部，也可以设置于电池包 102 的内部。

5 之后可以对电池包 102 的第一老化速率和有源元件 103 的第二老化速率进行测定。例如，可以由控制器 101 获取在第一通电时刻电池包电路的第一总电压和有源元件 103 的第一元件电压，在第二通电时刻电池包电路的第二总电压和有源元件 103 的第二元件电压以及从第一通电时刻至第二通电时刻通过电池包电路的电量。

10 其中，控制器 101 可以是任一种具有控制功能的处理器，例如可以是 BMS（英文：Battery Management System，中文：电池管理系统）。电池包 102 可以是任一种类型的电池包，例如 LFP 电池包。有源元件 103 可以理解成一种用于改变电池包 102 的电池电压的曲线形状的电路元件，例如可以是三元 NMC（中文：镍钴锰酸锂）体系的电池、钴酸锂电池、无钴电池、电容器、超级电容器等有源元件。

15 控制器 101，还用于根据第一元件电压，第二元件电压，第一总电压，第二总电压和电量，确定电池包 102 的第一老化速率和有源元件 103 的第二老化速率。

20 进一步的，由于控制器 101 与电池包 102 串联，则有： $V_p = V_{LFP} + V_{RE}$ ，其中， V_p 为电池包电路的总电压， V_{LFP} 为电池包 102 的电池电压， V_{RE} 为有源元件 103 的元件电压。那么电池包 102 的电池电压曲线可以表示为： $V_{LFP} = V_p - V_{RE}$ 。因此，控制器 101 可以将第一总电压与第一元件电压的差值，作为在第一通电时刻电池包 102 的第一电池电压，并将第二总电压与第二元件电压的差值，作为在第二通电时刻电池包 102 的第二电池电压。然后控制器 101 可以根据第一电池电压和第二电池电压，确定电池包 102 的第一荷电状态变化量。例如，可以预先在控制器 101 中存储电池包 102 的电池电压与电池包 102 的荷电状态之间的对应关系（该对应关系可以是关系曲线，也可以是 map 表，例如该对应关系可以用 $V_{LFP} = f(x)$ 表示， x 为电池包 102 的荷电状态），再根据第一电池电压和第二电池电压，利用该对应关系，
25 确定在第一通电时刻电池包 102 的第一荷电状态和在第二通电时刻电池包 102 的第二荷电状态，并将第二荷电状态与第一荷电状态的差值作为第一荷电状态变化量。

30 其次，控制器 101 可以根据第一元件电压和第二元件电压，确定有源元件 103 的第二荷电状态变化量。例如，可以预先在控制器 101 中存储有源元件 103 的元件电压与有源元件 103 的荷电状态之间的对应关系（该对应关系可以是关系曲线，也可以是 map 表，例如该对应关系可以用 $V_{RE} = F(y)$ 表示， y 为有源元件 103 的荷电状态），再根据第一元件电压和第二元件电压，利用该对应关系，确定在第一通电时刻有源元件 103 的第三荷电状态和在第二通电时刻有源元件 103 的第四荷电状态，并将第四荷电状态与第三荷电状态的差值作

为第二荷电状态变化量。

最后，控制器 101 可以根据第一荷电状态变化量，第二荷电状态变化量和电量，确定第一老化速率和第二老化速率。例如，控制器 101 可以利用第一公式，确定第一老化速率。其中，第一公式包括： $f_{LFP} = Q_{LFP} - \Delta Q / \Delta x$ 。 f_{LFP} 为第一老化速率， Q_{LFP} 为电池包 102 的第一初始容量， ΔQ 为电量， Δx 为第一荷电状态变化量。同时，控制器 101 可以利用第二公式，确定第二老化速率。其中，第二公式包括： $f_{RE} = Q_{RE} - \Delta Q / \Delta y$ 。 f_{RE} 为第二老化速率， Q_{RE} 为有源元件 103 的第二初始容量， Δy 为第二荷电状态变化量。

控制器 101，还用于获取当前有源元件 103 的第三元件电压，并根据第三元件电压，第一老化速率和第二老化速率，确定当前电池包 102 的目标荷电状态。

示例地，控制器 101 可以先根据第三元件电压，利用预设对应关系，确定当前有源元件 103 的元件荷电状态。其中，预设对应关系为有源元件 103 的元件电压与有源元件 103 的荷电状态之间的对应关系，预设对应关系即为上述的 $V_{RE} = F(y)$ ，通过该预设对应关系可以得到任一时刻有源元件 103 的元件荷电状态。

然后，控制器 101 可以利用第三公式，确定目标荷电状态。其中，第三公式包括：

$$x = x_0 + (y - y_0) \frac{Q_{RE} - f_{RE}}{Q_{LFP} - f_{LFP}} \quad (15)$$

x 为目标荷电状态， x_0 为电池包 102 的第一初始荷电状态， y 为元件荷电状态， y_0 为有源元件 103 的第二初始荷电状态， Q_{LFP} 为电池包的第一初始容量， Q_{RE} 为有源元件 103 的第二初始容量， f_{LFP} 为第一老化速率， f_{RE} 为第二老化速率。由第三公式可知，确定目标荷电状态的过程，实际上是通过有源元件 103 的元件荷电状态来推断目标荷电状态的过程，采用这样的方式，能够避免由于电池包 102 的 OCV-SOC 曲线平坦

对计算目标荷电状态准确性的影响，从而确保获得准确的目标荷电状态。进一步的，控制器 101 在获取到准确的目标荷电状态后，可以将目标荷电状态引入到电池包 102 的其它状态参数的估算中。例如，可以将目标荷电状态引入到电池包 102 的 SOH（英文：State of Health，中文：寿命状态）、SOE（英文：State of Energy，中文：电池净累计充放电容量）、功率以及剩余里程的估算。

需要说明的是，为了进一步提高确定电池包 102 的荷电状态的准确性，控制器 101 可以周期性的对第一老化速率和第二老化速率进行更新（例如，每个月更新一次），即周期性的根据第一总电压，第二总电压，第一元件电压，第二元件电压和电量，确定第一老化速率和第二老化速率。

综上所述，本公开中的确定电池包荷电状态的装置 100 包括控制器 101，电池包 102 和有源元件 103，电池包 102 与有源元件 103 构成电池包电路，且电池包 102 中的电芯与有源

元件 103 串联, 控制器 101, 用于先获取在第一通电时刻电池包电路的第一总电压和有源元件 103 的第一元件电压, 在第二通电时刻电池包电路的第二总电压和有源元件 103 的第二元件电压以及从第一通电时刻至第二通电时刻通过电池包电路的电量, 之后根据第一元件电压, 第二元件电压, 第一总电压, 第二总电压和电量, 确定电池包 102 的第一老化速率和有源元件 103 的第二老化速率, 再获取当前有源元件 103 的第三元件电压, 并根据第三元件电压, 第一老化速率和第二老化速率, 确定当前电池包 102 的目标荷电状态。本公开将电池包 102 与有源元件 103 串联后进行充放电, 使得电池包电路的总电压可以随充放电时间呈单调变化, 并通过电池包电路的总电压和有源元件 103 的元件电压确定当前电池包 102 的目标荷电状态, 提高了确定电池包 102 的荷电状态的准确性。

示例地, 第三公式可以通过以下方式推导得到:

假设初始状态时, 电池包 102 的第一初始荷电状态为 x_0 , 有源元件 103 的第二初始荷电

状态为 y_0 , 则任意时刻有源元件 103 的荷电状态为:

$$y = y_0 + \frac{\int I dt}{Q_{RE} - f_{RE}}, \text{ 电池包 102}$$

的荷电状态为:

$$x = x_0 + \frac{\int I dt}{Q_{LFP} - f_{LFP}}, \text{ 其中, } I \text{ 为流过电池包电路的电流, 当电池包 102}$$

充电时 $I > 0$, 当电池包 102 放电时 $I < 0$ 。对

$$y = y_0 + \frac{\int I dt}{Q_{RE} - f_{RE}} \text{ 和}$$

进行合并转化后得到第三公式, 即

$$x = x_0 + \frac{\int I dt}{Q_{LFP} - f_{LFP}}$$

$$x = x_0 + (y - y_0) \frac{Q_{RE} - f_{RE}}{Q_{LFP} - f_{LFP}}。$$

可选地, 装置 100 还包括第一电压采样器 104 和第二电压采样器 105, 第一电压采样器 104 用于采集有源元件 103 的元件电压, 第二电压采样器 105 用于采集电池包电路的总电压。

有源元件 103 设置在电池包 102 外部。或者, 有源元件 103 设置在电池包 102 内部。

示例地, 装置 100 可以包括用于采集有源元件 103 的元件电压的第一电压采样器 104, 以及用于采集电池包电路的总电压的第二电压采样器 105。在一种场景中, 如图 2 所示, 有源元件 103 可以设置在电池包 102 外部, 第一电压采样器 104 用于采集有源元件 103 的元件电压, 第二电压采样器 105 用于采集电池包电路的总电压。需要说明的是, 有源元件 103

的容量需要不低于电池包 102 的容量。

在另一种场景中，如图 3 所示，有源元件 103 可以设置在电池包 102 内部（此时有源元件 103 与电池包 102 内部的电芯进行混串）。同样的，第一电压采样器 104 用于采集有源元件 103 的元件电压，第二电压采样器 105 用于采集电池包电路的总电压。另外，当有源元件 103 在电池包 102 内与任意 LFP 电芯串联时，需要满足以下条件：1）有源元件 103 的尺寸要与电池包 102 相匹配，若电池包 102 中有多排电芯串联，且只有一个有源元件 103 时，有源元件 103 的尺寸要与电池包 102 的电芯完全一致。2）有源元件 103 的容量要与电池包 102 相匹配，例如，有源元件 103 与电池包 102 需要在任意时刻均满足： $Q_{RE} - f_{RE} \geq Q_{LFP} - f_{LFP}$ 。3）电池包 102 的电芯与有源元件 103 串联成包时，SOC 要合理匹配，例如，有源元

$$\frac{Q_{LFP}}{Q_{RE}} x_0 \leq y_0 \leq 1 - \frac{Q_{LFP}}{Q_{RE}} (1 - x_0)$$

件 103 与电池包 102 需要满足：

综上所述，本公开中的确定电池包荷电状态的装置 100 包括控制器 101，电池包 102 和有源元件 103，电池包 102 与有源元件 103 构成电池包电路，且电池包 102 中的电芯与有源元件 103 串联，控制器 101，用于先获取在第一通电时刻电池包电路的第一总电压和有源元件 103 的第一元件电压，在第二通电时刻电池包电路的第二总电压和有源元件 103 的第二元件电压以及从第一通电时刻至第二通电时刻通过电池包电路的电量，之后根据第一元件电压，第二元件电压，第一总电压，第二总电压和电量，确定电池包 102 的第一老化速率和有源元件 103 的第二老化速率，再获取当前有源元件 103 的第三元件电压，并根据第三元件电压，第一老化速率和第二老化速率，确定当前电池包 102 的目标荷电状态。本公开将电池包 102 与有源元件 103 串联后进行充放电，使得电池包电路的总电压可以随充放电时间呈单调变化，并通过电池包电路的总电压和有源元件 103 的元件电压确定当前电池包 102 的目标荷电状态，提高了确定电池包 102 的荷电状态的准确性。

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种确定电池包 102 荷电状态的方法的流程图。如图 4 所示，应用于确定电池包荷电状态的装置 100，该装置 100 包括电池包 102 和有源元件 103，电池包 102 与有源元件 103 构成电池包电路，且电池包 102 中的电芯与有源元件 103 串联，该方法可以包括以下步骤：

步骤 201，获取在第一通电时刻有源元件的第一元件电压和电池包电路的第一总电压，在第二通电时刻有源元件的第二元件电压和电池包电路的第二总电压以及从第一通电时刻至第二通电时刻通过电池包电路的电量。

步骤 202，根据第一元件电压，第二元件电压，第一总电压，第二总电压和电量，确定电池包的第一老化速率和有源元件的第二老化速率。

步骤 203, 获取当前有源元件的第三元件电压, 并根据第三元件电压, 第一老化速率和第二老化速率, 确定当前电池包的目标荷电状态。

图 5 是图 4 所示实施例示出的一种步骤 202 的流程图。如图 5 所示, 步骤 202 可以包括以下步骤:

5 步骤 2021, 将第一总电压与第一元件电压的差值, 作为在第一通电时刻电池包的第一电池电压, 并将第二总电压与第二元件电压的差值, 作为在第二通电时刻电池包的第二电池电压。

步骤 2022, 根据第一电池电压和第二电池电压, 确定电池包的第一荷电状态变化量。

步骤 2023, 根据第一元件电压和第二元件电压, 确定有源元件的第二荷电状态变化量。

10 步骤 2024, 根据第一荷电状态变化量, 第二荷电状态变化量和电量, 确定第一老化速率和第二老化速率。

可选地, 步骤 2024 可以通过以下方式实现:

利用第一公式, 确定第一老化速率。

第一公式包括: $f_{LFP} = Q_{LFP} - \Delta Q / \Delta x$ 。

15 其中, f_{LFP} 为第一老化速率, Q_{LFP} 为电池包的第一初始容量, ΔQ 为电量, Δx 为第一荷电状态变化量。

利用第二公式, 确定第二老化速率。

第二公式包括: $f_{RE} = Q_{RE} - \Delta Q / \Delta y$ 。

其中, f_{RE} 为第二老化速率, Q_{RE} 为有源元件的第二初始容量, Δy 为第二荷电状态变化量。

20 图 6 是图 4 所示实施例示出的一种步骤 203 的流程图。如图 6 所示, 步骤 203 可以包括以下步骤:

步骤 2031, 根据第三元件电压, 利用预设对应关系, 确定当前有源元件的元件荷电状态, 预设对应关系为有源元件的元件电压与有源元件的荷电状态之间的对应关系。

步骤 2032, 利用第三公式, 确定目标荷电状态。

25 其中, 第三公式包括:

$$x = x_0 + (y - y_0) \frac{Q_{RE} - f_{RE}}{Q_{LFP} - f_{LFP}}$$

包的的第一初始荷电状态, y 为元件荷电状态, y_0 为有源元件的第二初始荷电状态, Q_{LFP} 为电池包的第一初始容量, Q_{RE} 为有源元件的第二初始容量, f_{LFP} 为第一老化速率, f_{RE} 为第二老化速率。

30 可选地, 该装置 100 还包括第一电压采样器 104 和第二电压采样器 105, 第一电压采样器 104 用于采集有源元件 103 的元件电压, 第二电压采样器 105 用于采集电池包电路的总

电压。

有源元件 103 设置在电池包外部。或者，有源元件 103 设置在电池包内部。

综上所述，本公开中的确定电池包荷电状态的装置 100 包括控制器 101，电池包 102 和有源元件 103，电池包 102 与有源元件 103 构成电池包电路，且电池包 102 中的电芯与有源元件 103 串联，控制器 101，用于先获取在第一通电时刻电池包电路的第一总电压和有源元件 103 的第一元件电压，在第二通电时刻电池包电路的第二总电压和有源元件 103 的第二元件电压以及从第一通电时刻至第二通电时刻通过电池包电路的电量，之后根据第一元件电压，第二元件电压，第一总电压，第二总电压和电量，确定电池包 102 的第一老化速率和有源元件的第二老化速率，再获取当前有源元件 103 的第三元件电压，并根据第三元件电压，第一老化速率和第二老化速率，确定当前电池包 102 的目标荷电状态。本公开将电池包 102 与有源元件 103 串联后进行充放电，使得电池包电路的总电压可以随充放电时间呈单调变化，并通过电池包电路的总电压和有源元件 103 的元件电压确定当前电池包 102 的目标荷电状态，提高了确定电池包 102 的荷电状态的准确性。

但是，本公开并不限于上述实施方式中的具体细节，在本公开的技术构思范围内，可以对本的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本公开的保护范围。

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，本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

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

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

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

在本公开中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机

械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

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

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

权利要求书

1、一种确定电池包荷电状态的装置，其特征在于，所述装置包括控制器，电池包和有源元件，所述控制器与所述电池包连接，所述电池包与所述有源元件构成电池包电路，且所述电池包的电芯与所述有源元件串联；

所述控制器，用于获取在第一通电时刻所述有源元件的第一元件电压和所述电池包电路的第一总电压，在第二通电时刻所述有源元件的第二元件电压和所述电池包电路的第二总电压以及从所述第一通电时刻至所述第二通电时刻通过所述电池包电路的电量；

所述控制器，还用于根据所述第一元件电压，所述第二元件电压，所述第一总电压，所述第二总电压和所述电量，确定所述电池包的第一老化速率和所述有源元件的第二老化速率；

所述控制器，还用于获取当前所述有源元件的第三元件电压，并根据所述第三元件电压，所述第一老化速率和所述第二老化速率，确定当前所述电池包的目标荷电状态。

2、根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述控制器用于：

将所述第一总电压与所述第一元件电压的差值，作为在所述第一通电时刻所述电池包的第一电池电压，并将所述第二总电压与所述第二元件电压的差值，作为在所述第二通电时刻所述电池包的第二电池电压；

根据所述第一电池电压和所述第二电池电压，确定所述电池包的第一荷电状态变化量；

根据所述第一元件电压和所述第二元件电压，确定所述有源元件的第二荷电状态变化量；

根据所述第一荷电状态变化量，所述第二荷电状态变化量和所述电量，确定所述第一老化速率和所述第二老化速率。

3、根据权利要求2所述的装置，其特征在于，所述控制器用于：

利用第一公式，确定所述第一老化速率；

所述第一公式包括：

$$f_{LFP} = Q_{LFP} - \Delta Q / \Delta x;$$

其中， f_{LFP} 为所述第一老化速率， Q_{LFP} 为所述电池包的第一初始容量， ΔQ 为所述电量， Δx 为所述第一荷电状态变化量；

利用第二公式，确定所述第二老化速率；

所述第二公式包括：

$$f_{RE} = Q_{RE} - \Delta Q / \Delta y;$$

其中, f_{RE} 为所述第二老化速率, Q_{RE} 为所述有源元件的第二初始容量, Δy 为所述第二荷电状态变化量。

4、根据权利要求 1-3 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述控制器用于:

5 根据所述第三元件电压, 利用预设对应关系, 确定当前所述有源元件的元件荷电状态, 所述预设对应关系为所述有源元件的元件电压与所述有源元件的荷电状态之间的对应关系;

利用第三公式, 确定所述目标荷电状态;

所述第三公式包括:

$$10 \quad x = x_0 + (y - y_0) \frac{Q_{RE} - f_{RE}}{Q_{LFP} - f_{LFP}};$$

其中, x 为所述目标荷电状态, x_0 为所述电池包的第一初始荷电状态, y 为所述元件荷电状态, y_0 为所述有源元件的第二初始荷电状态, Q_{LFP} 为所述电池包的第一初始容量, Q_{RE} 为所述有源元件的第二初始容量, f_{LFP} 为所述第一老化速率, f_{RE} 为所述第二老化速率。

15 5、根据权利要求 1-4 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括第一电压采样器和第二电压采样器, 所述第一电压采样器用于采集所述有源元件的元件电压, 所述第二电压采样器用于采集所述电池包电路的总电压;

所述有源元件设置在所述电池包外部; 或者, 所述有源元件设置在所述电池包内部。

20 6、一种确定电池包荷电状态的方法, 其特征在于, 应用于确定电池包荷电状态的装置, 所述装置包括电池包和有源元件, 所述电池包与所述有源元件构成电池包电路, 且所述电池包中的电芯与所述有源元件串联, 所述方法包括:

25 获取在第一通电时刻所述有源元件的第一元件电压和所述电池包电路的第一总电压, 在第二通电时刻所述有源元件的第二元件电压和所述电池包电路的第二总电压以及从所述第一通电时刻至所述第二通电时刻通过所述电池包电路的电量;

根据所述第一元件电压, 所述第二元件电压, 所述第一总电压, 所述第二总电压和所述电量, 确定所述电池包的第一老化速率和所述有源元件的第二老化速率;

获取当前所述有源元件的第三元件电压, 并根据所述第三元件电压, 所述第一老化速率和所述第二老化速率, 确定当前所述电池包的目标荷电状态。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一元件电压，所述第二元件电压，所述第一总电压，所述第二总电压和所述电量，确定所述电池包的第一老化速率和所述有源元件的第二老化速率，包括：

将所述第一总电压与所述第一元件电压的差值，作为在所述第一通电时刻所述电池包的第一电池电压，并将所述第二总电压与所述第二元件电压的差值，作为在所述第二通电时刻所述电池包的第二电池电压；

根据所述第一电池电压和所述第二电池电压，确定所述电池包的第一荷电状态变化量；

根据所述第一元件电压和所述第二元件电压，确定所述有源元件的第二荷电状态变化量；

根据所述第一荷电状态变化量，所述第二荷电状态变化量和所述电量，确定所述第一老化速率和所述第二老化速率。

8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一荷电状态变化量，所述第二荷电状态变化量和所述电量，确定所述第一老化速率和所述第二老化速率，包括：

利用第一公式，确定所述第一老化速率；

所述第一公式包括：

$$f_{LFP} = Q_{LFP} - \Delta Q / \Delta x;$$

其中， f_{LFP} 为所述第一老化速率， Q_{LFP} 为所述电池包的第一初始容量， ΔQ 为所述电量， Δx 为所述第一荷电状态变化量；

利用第二公式，确定所述第二老化速率；

所述第二公式包括：

$$f_{RE} = Q_{RE} - \Delta Q / \Delta y;$$

其中， f_{RE} 为所述第二老化速率， Q_{RE} 为所述有源元件的第二初始容量， Δy 为所述第二荷电状态变化量。

9、根据权利要求6-8中任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述第三元件电压，所述第一老化速率和所述第二老化速率，确定当前所述电池包的目标荷电状态，包括：

根据所述第三元件电压，利用预设对应关系，确定当前所述有源元件的元件荷电状态，所述预设对应关系为所述有源元件的元件电压与所述有源元件的荷电状态之间的对应关系；

利用第三公式，确定所述目标荷电状态；

所述第三公式包括：

$$x = x_0 + (y - y_0) \frac{Q_{RE} - f_{RE}}{Q_{LFP} - f_{LFP}} ;$$

其中， x 为所述目标荷电状态， x_0 为所述电池包的第一初始荷电状态， y 为所述元件荷电状态， y_0 为所述有源元件的第二初始荷电状态， Q_{LFP} 为所述电池包的第一初始容量， Q_{RE} 为所述有源元件的第二初始容量， f_{LFP} 为所述第一老化速率， f_{RE} 为所述第二老化速率。

5

10、根据权利要求 6-9 中任一项所述的方法，其特征在于，所述装置还包括第一电压采样器和第二电压采样器，所述第一电压采样器用于采集所述有源元件的元件电压，所述第二电压采样器用于采集所述电池包电路的总电压；

所述有源元件设置在所述电池包外部；或者，所述有源元件设置在所述电池包内部。

10

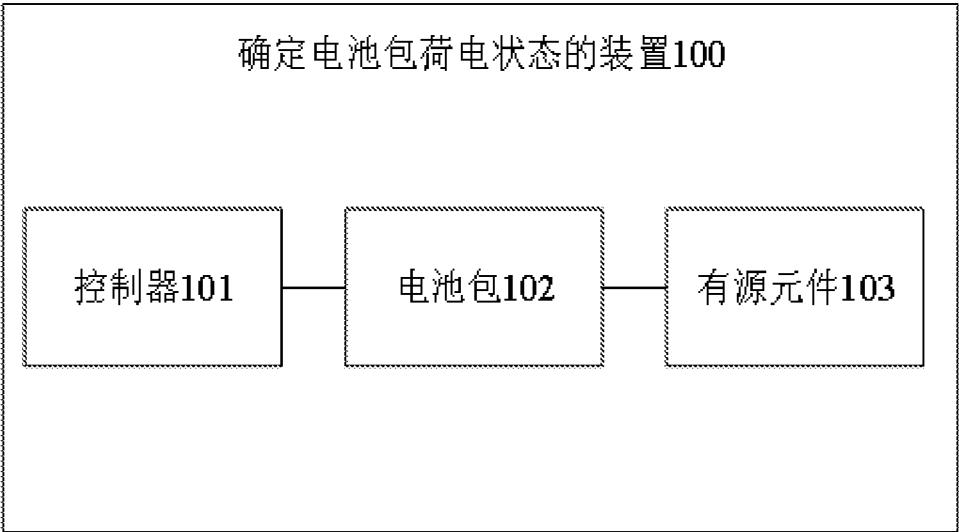


图 1

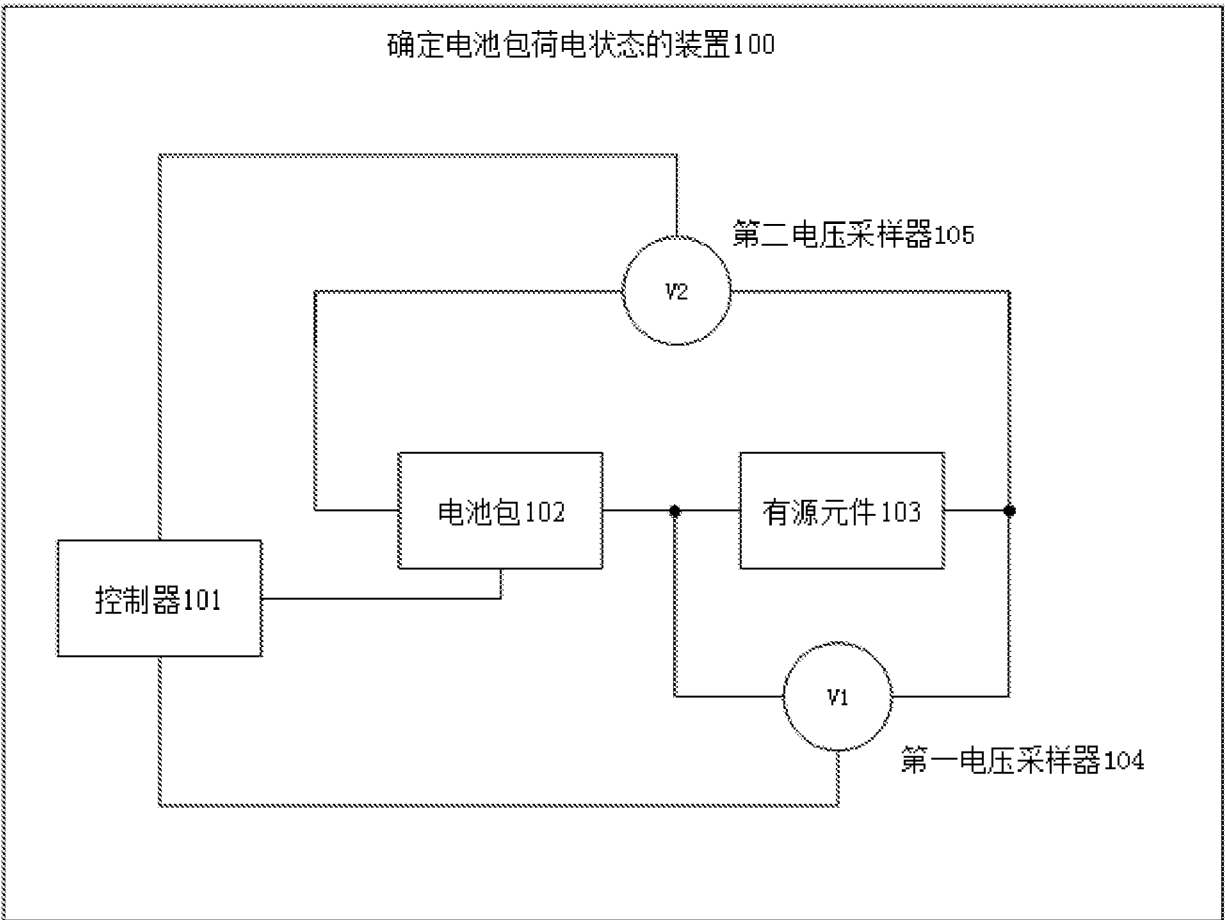


图 2

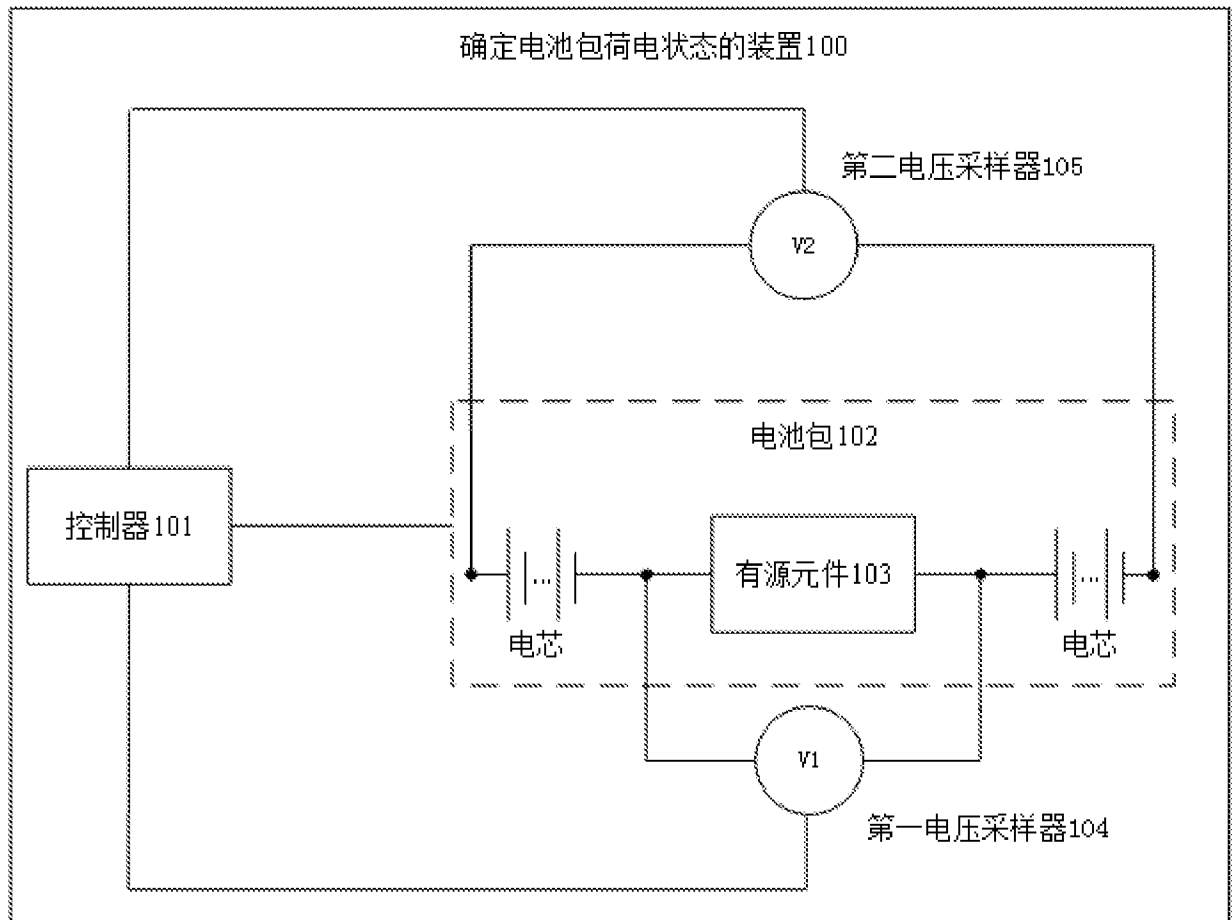


图 3

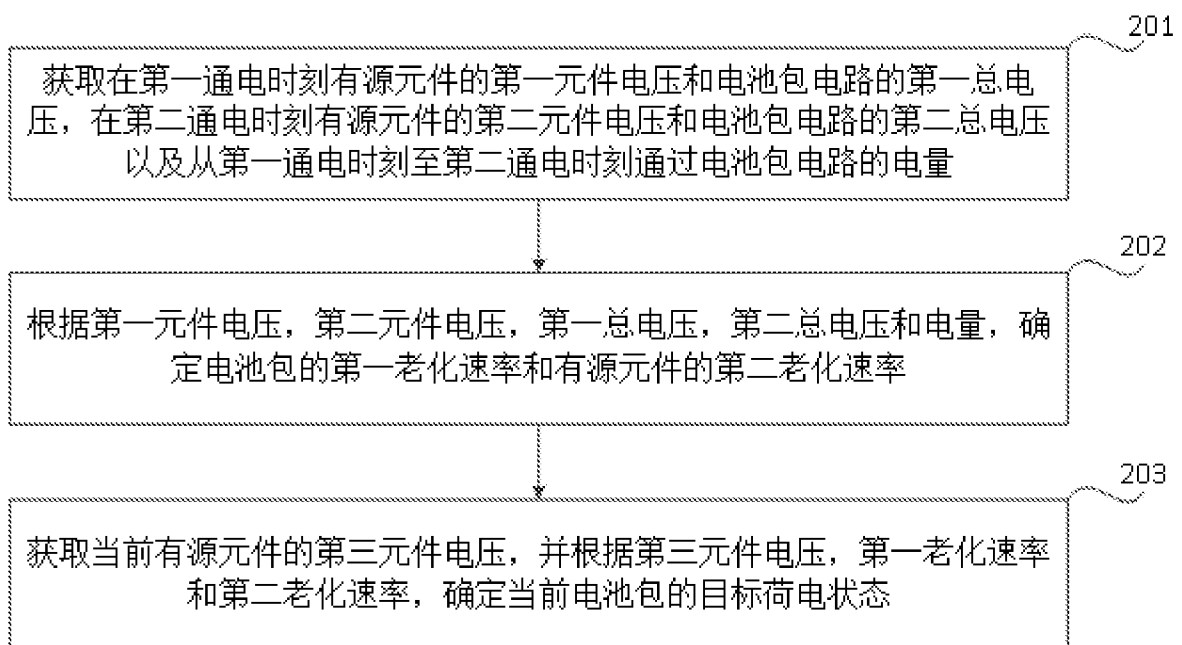


图 4

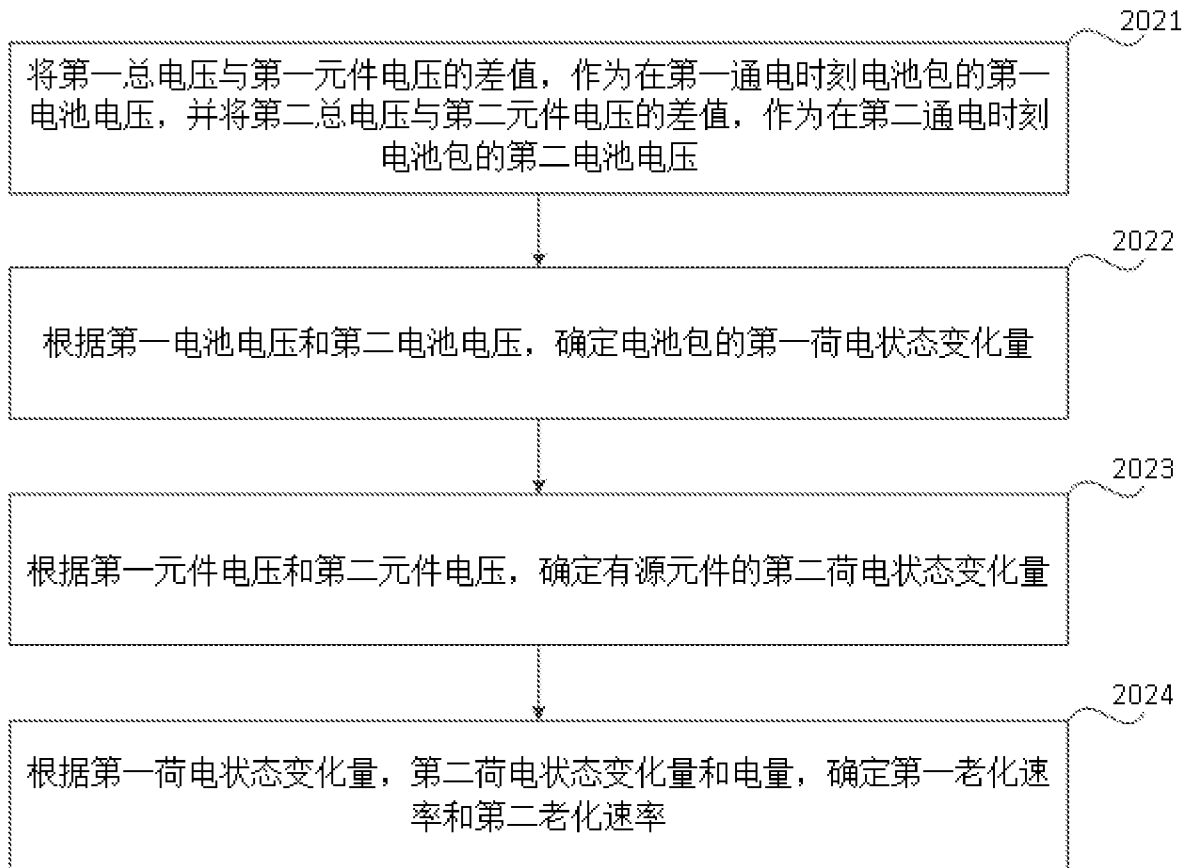


图 5

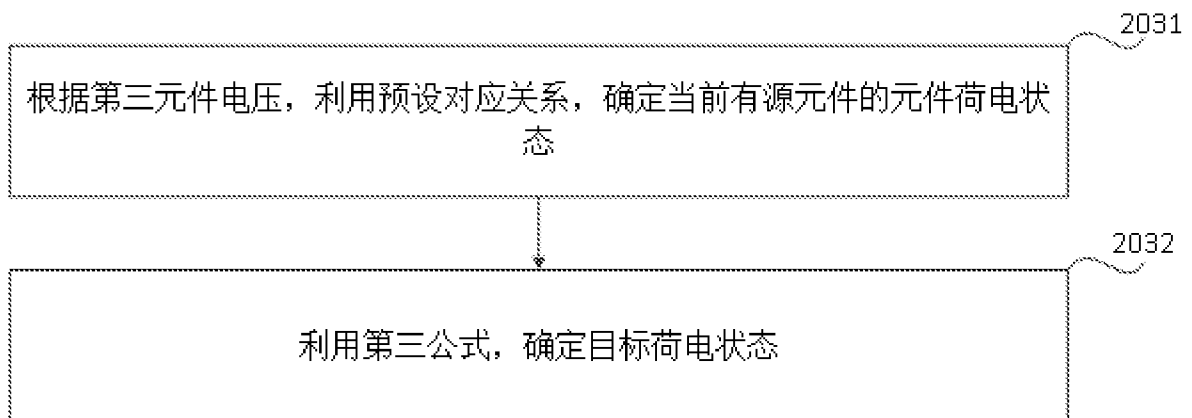


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/083408

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/388(2019.01)i; G01R 31/392(2019.01)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)

G01R31

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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: SOC, 荷电状态, 有源, 电感, 电容, 电池, 串联, 老化, 电量, 容量, 变化, CHARGE, STATE, SERIES, AGING,

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113253137 A (SVOLT ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 August 2021 (2021-08-13) claims 1-10	1-10
Y	CN 111929595 A (SHANDONG BEIGU NEW MATERIAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 November 2020 (2020-11-13) description, paragraphs 4-9, and figure 1	1, 6
Y	CN 102495372 A (BEIJING CORONA WEIYE TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 June 2012 (2012-06-13) description, paragraphs 26-30, and figures 1-2	1, 6
Y	CN 102818996 A (KWANG YANG MOTOR CO., LTD.) 12 December 2012 (2012-12-12) description, paragraphs 32-61, and figures 1-7	1, 6
A	CN 106970327 A (SHENZHEN PACE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 July 2017 (2017-07-21) entire document	1-10
A	CN 112415400 A (SUNWODA ELECTRONIC CO., LTD.) 26 February 2021 (2021-02-26) entire document	1-10



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

10 June 2022

Date of mailing of the international search report

23 June 2022

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/083408

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105449739 A (SHANGHAI 01 POWER TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 30 March 2016 (2016-03-30) entire document	1-10
A	CN 102004226 A (SUN YAT-SEN UNIVERSITY et al.) 06 April 2011 (2011-04-06) entire document	1-10
A	CN 109273787 A (ZTE CORP.) 25 January 2019 (2019-01-25) entire document	1-10
A	EP 3258282 A1 (COMMISSARIAT À L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES) 20 December 2017 (2017-12-20) entire document	1-10
A	WO 2019052015 A1 (THE HKUST FOK YING TUNG RESEARCH INSTITUTE) 21 March 2019 (2019-03-21) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/083408

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113253137	A	13 August 2021	None			
CN	111929595	A	13 November 2020	None			
CN	102495372	A	13 June 2012	None			
CN	102818996	A	12 December 2012	None			
CN	106970327	A	21 July 2017	None			
CN	112415400	A	26 February 2021	None			
CN	105449739	A	30 March 2016	None			
CN	102004226	A	06 April 2011	None			
CN	109273787	A	25 January 2019	None			
EP	3258282	A1	20 December 2017	FR	3051981	A1	01 December 2017
WO	2019052015	A1	21 March 2019	US	2019277917	A1	12 September 2019
				HK	1250562	A2	21 December 2018
				CN	107656210	A	02 February 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/083408

A. 主题的分类 G01R 31/388(2019.01) i; G01R 31/392(2019.01) 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) G01R31 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)) CNABS, CNTXT, CNKI, VEN:SOC, 荷电状态, 有源, 电感, 电容, 电池, 串联, 老化, 电量, 容量, 变化, CHARGE, STATE, SERIES, AGING,																													
C. 相关文件 <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 113253137 A (蜂巢能源科技有限公司) 2021年8月13日 (2021 - 08 - 13) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111929595 A (山东北固新材料科技有限公司) 2020年11月13日 (2020 - 11 - 13) 说明书第4-9段, 图1</td> <td>1, 6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102495372 A (北京科诺伟业科技有限公司) 2012年6月13日 (2012 - 06 - 13) 说明书第26-30段, 图1-2</td> <td>1, 6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102818996 A (光阳工业股份有限公司等) 2012年12月12日 (2012 - 12 - 12) 说明书第32-61段, 图1-7</td> <td>1, 6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106970327 A (深圳市沛城电子科技有限公司) 2017年7月21日 (2017 - 07 - 21) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112415400 A (欣旺达电子股份有限公司) 2021年2月26日 (2021 - 02 - 26) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105449739 A (上海凌翼动力科技有限公司等) 2016年3月30日 (2016 - 03 - 30) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102004226 A (中山大学等) 2011年4月6日 (2011 - 04 - 06) 全文</td> <td>1-10</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 113253137 A (蜂巢能源科技有限公司) 2021年8月13日 (2021 - 08 - 13) 权利要求1-10	1-10	Y	CN 111929595 A (山东北固新材料科技有限公司) 2020年11月13日 (2020 - 11 - 13) 说明书第4-9段, 图1	1, 6	Y	CN 102495372 A (北京科诺伟业科技有限公司) 2012年6月13日 (2012 - 06 - 13) 说明书第26-30段, 图1-2	1, 6	Y	CN 102818996 A (光阳工业股份有限公司等) 2012年12月12日 (2012 - 12 - 12) 说明书第32-61段, 图1-7	1, 6	A	CN 106970327 A (深圳市沛城电子科技有限公司) 2017年7月21日 (2017 - 07 - 21) 全文	1-10	A	CN 112415400 A (欣旺达电子股份有限公司) 2021年2月26日 (2021 - 02 - 26) 全文	1-10	A	CN 105449739 A (上海凌翼动力科技有限公司等) 2016年3月30日 (2016 - 03 - 30) 全文	1-10	A	CN 102004226 A (中山大学等) 2011年4月6日 (2011 - 04 - 06) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																											
PX	CN 113253137 A (蜂巢能源科技有限公司) 2021年8月13日 (2021 - 08 - 13) 权利要求1-10	1-10																											
Y	CN 111929595 A (山东北固新材料科技有限公司) 2020年11月13日 (2020 - 11 - 13) 说明书第4-9段, 图1	1, 6																											
Y	CN 102495372 A (北京科诺伟业科技有限公司) 2012年6月13日 (2012 - 06 - 13) 说明书第26-30段, 图1-2	1, 6																											
Y	CN 102818996 A (光阳工业股份有限公司等) 2012年12月12日 (2012 - 12 - 12) 说明书第32-61段, 图1-7	1, 6																											
A	CN 106970327 A (深圳市沛城电子科技有限公司) 2017年7月21日 (2017 - 07 - 21) 全文	1-10																											
A	CN 112415400 A (欣旺达电子股份有限公司) 2021年2月26日 (2021 - 02 - 26) 全文	1-10																											
A	CN 105449739 A (上海凌翼动力科技有限公司等) 2016年3月30日 (2016 - 03 - 30) 全文	1-10																											
A	CN 102004226 A (中山大学等) 2011年4月6日 (2011 - 04 - 06) 全文	1-10																											
☒ 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 2022年6月10日		国际检索报告邮寄日期 2022年6月23日																											
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451		授权官员 王晓萍 电话号码 (86-10)62085739																											

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
A	CN 109273787 A (中兴通讯股份有限公司) 2019年1月25日 (2019 - 01 - 25) 全文	1-10
A	EP 3258282 A1 (COMMISSARIAT À L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES) 2017年12月20日 (2017 - 12 - 20) 全文	1-10
A	WO 2019052015 A1 (THE HKUST FOK YING TUNG RES. INSTITUTE) 2019年3月21日 (2019 - 03 - 21) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/083408

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	113253137	A	2021年8月13日	无			
CN	111929595	A	2020年11月13日	无			
CN	102495372	A	2012年6月13日	无			
CN	102818996	A	2012年12月12日	无			
CN	106970327	A	2017年7月21日	无			
CN	112415400	A	2021年2月26日	无			
CN	105449739	A	2016年3月30日	无			
CN	102004226	A	2011年4月6日	无			
CN	109273787	A	2019年1月25日	无			
EP	3258282	A1	2017年12月20日	FR	3051981	A1	2017年12月1日
WO	2019052015	A1	2019年3月21日	US	2019277917	A1	2019年9月12日
				HK	1250562	A2	2018年12月21日
				CN	107656210	A	2018年2月2日