

(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7月7日 (07.07.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/142829 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01M 10/613 (2014.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/131273
- (22) 国际申请日: 2021年11月17日 (17.11.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202011626769.6 2020年12月31日 (31.12.2020) CN
- (71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。
- (72) 发明人: 陈小波 (CHEN, Xiaobo); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

柯剑煌 (KE, Jianhuang); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。李耀 (LI, Yao); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市六加知识产权代理有限公司 (LIUJIA CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省深圳市南山区桃源街道留仙大道塘岭路1号金骐智谷大厦403, Guangdong 518055 (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, 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,

(54) Title: THERMAL RUNAWAY TREATMENT METHOD, APPARATUS AND SYSTEM, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种热失控处理方法、装置、系统及存储介质

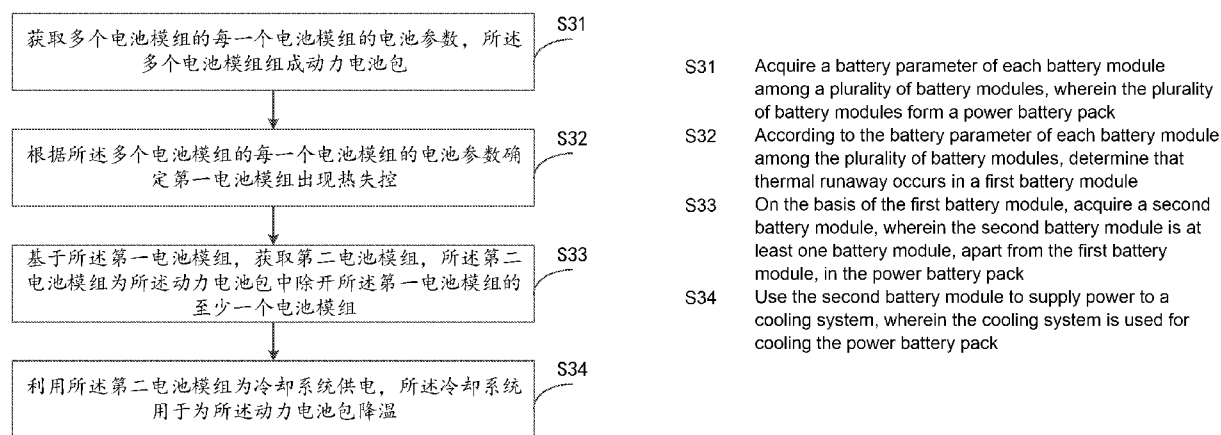


图3

(57) Abstract: Provided are a thermal runaway treatment method, apparatus and system, and a storage medium. The method comprises: first acquiring a battery parameter of each battery module among a plurality of battery modules in a power battery pack; according to the battery parameter of each battery module among the plurality of battery modules, determining that thermal runaway occurs in a first battery module; then acquiring a second battery module on the basis of the first battery module, wherein the second battery module is at least one battery module, apart from the first battery module, in the power battery pack; and finally using the second battery module to supply power to a cooling system. Therefore, when thermal runaway occurs in a battery module in a power battery pack, by means of the thermal runaway treatment method, power can be supplied to a cooling system by using a second battery module in which thermal runaway does not occur, such that the cooling system works normally to take away the heat generated in the power battery pack due to the thermal runaway. In this way, cooling and heat dissipation are performed on the power battery pack, and a good heat dissipation effect is achieved, thereby improving the safety of the power battery pack.

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))。

(57) 摘要: 本申请实施例提供一种热失控处理方法、装置、系统及存储介质, 该方法首先获取动力电池包内的多个电池模块的每一个电池模块的电池参数, 再根据多个电池模块的每一个电池模块的电池参数确定第一电池模块出现热失控, 然后基于第一电池模块, 获取第二电池模块, 其中, 第二电池模块为动力电池包中除开第一电池模块的至少一个电池模块, 最后利用第二电池模块为冷却系统供电。因此, 当动力电池包内有电池模块发生热失控时, 该热失控处理方法可以利用未发生热失控的第二电池模块为冷却系统供电, 使得冷却系统正常工作, 带走动力电池包内因热失控而产生的热量, 对动力电池包进行降温和散热, 达到很好的散热效果, 进而提升动力电池包的安全性。

一种热失控处理方法、装置、系统及存储介质

5 相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求享有于 2020 年 12 月 31 日提交的名称为“一种热失控处理方法、装置、系统及存储介质”的中国专利申请 202011626769.6 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

10 技术领域

[0002] 本申请涉及电池散热领域，特别是涉及一种热失控处理方法、装置、系统及存储介质。

背景技术

15 [0003] 电池热失控是指动力电池因某些原因出现了不可控的链式分解反应，导致内部温度急剧升高，最终导致电芯失效，同时伴随大量产气及产热的现象。造成热失控的原因包括但不限于机械碰撞、内短路、过充、过热等。

[0004] 电池发生热失控后，因绝缘受热失效及电池热失控后喷发的可导金属碎屑的影响，电池包内会频繁产生高压打火的情况，进而带来电池包上盖击穿、过流温升、电
20 芯击穿失效等风险，使得电池包内发生剧烈的热蔓延，产生大量的热，电池包温度急剧上升，使得电池包安全性较差。

[0005] 而当发生热失控时，目前的电池包内的系统高压回路会被动切断，导致冷却系统无法正常工作，无法对电池包进行有效地降温 and 散热，导致电池包安全性降低。

25 发明内容

[0006] 本申请实施例至少在一定程度上解决上述技术问题之一，为此本申请提供一种热失控处理方法、装置、系统及存储介质，其能够利用未发生热失控的电池模组为冷却系统供电，使得冷却系统为整个动力电池包进行降温和散热，带走因热失控而产生

的热量，达到较好的散热效果，提升动力电池包的安全性。

[0007] 第一方面，本申请实施例提供一种热失控处理方法，包括：

[0008] 获取多个电池模块的每一个电池模块的电池参数，所述多个电池模块组成动力电池包；

5 [0009] 根据所述多个电池模块的每一个电池模块的电池参数确定第一电池模块出现热失控；

[0010] 基于所述第一电池模块，获取第二电池模块，所述第二电池模块为所述动力电池包中除开所述第一电池模块的至少一个电池模块；

10 [0011] 利用所述第二电池模块为冷却系统供电，所述冷却系统用于为所述动力电池包降温。

[0012] 在一些实施例中，所述基于所述第一电池模块，获取第二电池模块，包括：

[0013] 基于所述第一电池模块和所述冷却系统的额定电压，获取所述第二电池模块，所述第二电池模块的输出电压大于或等于所述冷却系统的额定电压。

[0014] 在一些实施例中，所述基于所述第一电池模块，获取第二电池模块，包括：

15 [0015] 向整车控制单元（VCU）发送第一信息，所述第一信息包括所述第一电池模块的信息，以使所述 VCU 基于所述冷却系统的额定电压以及所述第一电池模块的信息，生成第二信息；

[0016] 获取所述 VCU 发送的所述第二信息，所述第二信息包括所述第二电池模块的信息。

20 [0017] 在一些实施例中，所述基于所述第一电池模块，获取第二电池模块，包括：

[0018] 获取整车控制单元（VCU）发送的所述冷却系统的额定电压；

[0019] 基于所述冷却系统的额定电压以及所述第一电池模块，获取所述第二电池模块。

[0020] 在一些实施例中，所述基于所述第一电池模块，获取第二电池模块，包括：

25 [0021] 若所述第二电池模块的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差小于或等于第一预设阈值；和/或，

[0022] 所述第二电池模块的供电通路的功率大于第二预设阈值，则获取所述第二电池模块。

[0023] 在一些实施例中，所述基于所述第一电池模块，获取第二电池模块，包括：

- [0024] 向整车控制单元（VCU）发送所述第二电池模组的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差，以使所述 VCU 基于所述压差返回所述第二电池模组的信息，若所述压差小于或等于第一预设阈值，所述 VCU 返回所述第二电池模组的信息；
- [0025] 获取所述第二电池模组的信息。
- 5 [0026] 在一些实施例中，所述电池参数包括：所述电池模组的实时电压；
- [0027] 所述根据所述多个电池模组的每一个电池模组的电池参数确定第一电池模组出现热失控，包括：
- [0028] 若所述第一电池模组的实时电压与基准电压差值大于或等于第三预设阈值；和/或，
- 10 [0029] 所述电池模组的实时电压变化速率大于或等于第四预设阈值；和/或，
- [0030] 所述电池模组的实时电压采样异常，则确定所述第一电池模组出现热失控。
- [0031] 第二方面，本申请实施例提供一种热失控处理装置，所述热失控处理装置包括：
- [0032] 获取模块，用于获取多个电池模组的每一个电池模组的电池参数，所述多个电
- 15 池模组组成动力电池包；
- [0033] 处理模块，用于根据所述多个电池模组的每一个电池模组的电池参数确定第一电池模组出现热失控；
- [0034] 所述处理模块，还用于基于所述第一电池模组，获取第二电池模组，所述第二电池模组为所述动力电池包中除开所述第一电池模组的至少一个电池模组；
- 20 [0035] 所述处理模块，还用于利用所述第二电池模组为冷却系统供电，所述冷却系统用于为所述动力电池包降温。
- [0036] 在一些实施例中，所述处理模块用于：
- [0037] 基于所述第一电池模组和所述冷却系统的额定电压，获取所述第二电池模组，所述第二电池模组的输出电压大于或等于所述冷却系统的额定电压。
- 25 [0038] 在一些实施例中，所述处理模块用于：
- [0039] 向整车控制单元（VCU）发送第一信息，所述第一信息包括所述第一电池模组的信息，以使所述 VCU 基于所述冷却系统的额定电压以及所述第一电池模组的信息，生成第二信息；
- [0040] 获取所述 VCU 发送的所述第二信息，所述第二信息包括所述第二电池模组的

信息。

[0041] 在一些实施例中，所述处理模块用于：

[0042] 获取整车控制单元（VCU）发送的所述冷却系统的额定电压；

5 [0043] 基于所述冷却系统的额定电压以及所述第一电池模组，获取所述第二电池模组。

[0044] 在一些实施例中，所述处理模块用于：

[0045] 若所述第二电池模组的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差小于或等于第一预设阈值；和/或，

10 [0046] 所述第二电池模组的供电通路的功率大于第二预设阈值，则获取所述第二电池模组。

[0047] 在一些实施例中，所述处理模块用于：

[0048] 向整车控制单元（VCU）发送所述第二电池模组的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差，以使所述 VCU 基于所述压差返回所述第二电池模组的信息，若所述压差小于或等于第一预设阈值，所述 VCU 返回所述第二电池模组的信息；

15 [0049] 获取所述第二电池模组的信息。

[0050] 在一些实施例中，所述电池参数包括：所述电池模组的实时电压；所述处理模块用于：

[0051] 若所述第一电池模组的实时电压与基准电压差值大于或等于第三预设阈值；和/或，

20 [0052] 所述电池模组的实时电压变化速率大于或等于第四预设阈值；和/或，

[0053] 所述电池模组的实时电压采样异常，则确定所述第一电池模组出现热失控。

[0054] 第三方面，本申请实施例提供一种电池管理系统，所述电池管理系统包括：

[0055] 至少一个处理器；以及，

[0056] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器；

25 [0057] 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如上所述的热失控处理方法。

[0058] 第四方面，本申请实施例提供一种非暂态计算机可读存储介质，所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行如上所述的热失控处理方法。

[0059] 第五方面，本申请实施例提供一种热失控处理系统，所述热失控处理系统包括如上所述的电池管理系统。

[0060] 本申请与现有技术相比至少具有以下有益效果：本申请中的热失控处理方法，该热失控处理方法包括首先获取动力电池包内的多个电池模组的每一个电池模组的电
5 池参数，再根据多个电池模组的每一个电池模组的电池参数确定第一电池模组出现热失控，然后基于第一电池模组，获取第二电池模组，其中，第二电池模组为动力电池包中除开第一电池模组的至少一个电池模组，最后利用第二电池模组为冷却系统供电。因此，当动力电池包内有电池模组发生热失控时，该热失控处理方法可以利用未
10 发生热失控的第二电池模组为冷却系统供电，使得冷却系统正常工作，带走动力电池包内因热失控而产生的热量，对动力电池包进行降温和散热，达到很好的散热效果，进而提升动力电池包的安全性。

附图说明

[0061] 一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性
15 说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制。

[0062] 图 1 是本申请实施例提供的一种热失控处理系统的结构示意图；

[0063] 图 2 是本申请实施例提供的一种电池管理系统硬件结构示意图；

[0064] 图 3 是本申请实施例提供的一种热失控处理方法的流程示意图；

20 [0065] 图 4 是本申请实施例提供的一种热失控处理方法的流程示意图；

[0066] 图 5 是本申请实施例提供的一种动力电池包的结构示意图；

[0067] 图 6 是本申请另一实施例提供的一种动力电池包的结构示意图；

[0068] 图 7 是本申请另一实施例提供的一种动力电池包的结构示意图；

[0069] 图 8 是本申请实施例提供的一种热失控处理装置的结构示意图；

25 [0070] 在附图中，附图并未按照实际的比例绘制。

[0071] 标记说明：热失控处理系统 100；电池管理系统 10；处理器 101；存储器 102；整车控制器 20；动力电池包 200；冷却系统 300；热失控处理装置 800；获取模块 801；处理模块 802。

具体实施方式

[0072] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做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。

[0073] 需要说明的是，如果不冲突，本申请实施例中的各个特征可以相互结合，均在本申请的保护范围之内。另外，虽然在装置示意图中进行了功能模块划分，在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于装置中的模块划分，或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。再者，本申请所采用的“第一”、“第二”、“第三”等字样并不对数据和执行次序进行限定，仅是对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。

[0074] 请参阅图 1，图 1 是本申请实施例提供的一种热失控处理系统，该热失控处理系统 100 包括电池管理系统 10 (Battery Management System, 简称 BMS)，该热失控处理系统 100 用于在动力电池包 200 发生热失控时，通过该动力电池包 200 为冷却系统 300 供电，进而对该动力电池包 200 进行冷却降温。其中，动力电池包 200 内包括多个电池模组，每一个电池模组均与电池管理系统 10 通信连接，动力电池包 200 内的电池模组可形成多种供电回路。

[0075] 在动力电池包 200 正常时，多个电池模组之间通过高压线束串联或并联形成动力电池系统，向其他部件提供高压电。当动力电池包 200 内的单个电池模组或多个电池模组即将发生或者已经发生热失控时，电池管理系统 10 可根据电池模组的电池参数识别到该热失控现象，进而确定第一电池模组发生热失控，再屏蔽发生热失控的电池模组，获取第二电池模组，第二电池模组为动力电池包 200 中除开第一电池模组的至少一个电池模组，利用未发生热失控的电池模组，即第二电池模组形成高压供电回路，为冷却系统 300 进行供电，进而启动冷却系统 300 为动力电池包 200 进行降温散热。

[0076] 冷却系统 300 包括水泵和电池冷却器 (chiller)，其中，水泵可由低压系统 (12V) 供电，水泵开启以后，循环冷却液，冷却液进入动力电池包 200 内的冷板后对其进行降温，达到一定的散热效果，而电池冷却器由未发生热失控的电池模组形成的高压回路进行供电，从而驱动电池冷却器正常工作，在电池冷却器内部一侧通入制冷

剂，一侧通入冷却液，两者在电池冷却器内充分换热，冷却液中的热量被制冷剂带走，冷水后的冷却液流出电池冷却器再流入动力电池包内，对其进行散热，形成一个循环。电池冷却器能够对冷却液进行强制冷却，大大提高冷却液的冷却效率，迅速带走动力电池包 200 的内部热量，相对于没有高压回路对冷却系统 300 供电的方案，该热失控处理系统 100 能够利用未发生热失控的电池模组为冷却系统 300 供电，大大提高冷却液的冷却效率，提高冷却系统 300 对动力电池包 200 的散热效果，提升动力电池包 200 的安全性。

[0077] 在一些实施例中，该热失控处理系统 100 还包括整车控制器 20 (Vehicle Control Unit, 简称 VCU)，VCU20 与电池管理系统 10 通信连接，电池管理系统 10 可将每个电池模组的电池参数传送至 VCU20，由 VCU20 进行处理和分析，确定发生热失控的电池模组，即确定第一电池模组，还可基于热失控的电池模组和冷却系统的额定电压，获取第二电池模组，即获取未发生热失控的电池模组，将未发生热失控的电池模组信息传送至电池管理系统 10，由电池管理系统 10 利用第二电池模组为冷却系统 300 供电，对动力电池包 200 实现很好的降温散热效果，提升动力电池包 200 的安全性。

[0078] 在另一些实施例中，电池管理系统 10 可获取 VCU20 发送的冷却系统 300 的额定电压，再基于冷却系统 300 的额定电压以及第一电池模组，获取第二电池模组，即获取未发生热失控的电池模组，电池管理系统 10 再利用第二电池模组为冷却系统 300 供电，使得冷却系统 300 对动力电池包 200 进行降温散热。

[0079] 综上，该热失控处理系统可以利用未发生热失控的第二电池模组为冷却系统供电，使得冷却系统正常工作，带走动力电池包内因热失控而产生的热量，对动力电池包进行降温和散热，达到很好的散热效果，进而提升动力电池包的安全性。

[0080] 请参阅图 2，电池管理系统 10 内可以设置有：通过系统总线或者其他方式通信连接的至少一个处理器 101 (图 2 中以一个处理器为例) 和存储器 102。

[0081] 其中，所述处理器 101 用于提供计算和控制能力，以控制所述电池管理系统完成热失控处理以及执行相关任务，例如，控制所述电池管理系统 10 执行下述实施例提供的任何一种热失控处理方法。

[0082] 所述存储器 102 作为一种非暂态计算机可读存储介质，可用于存储非暂态软件程序、非暂态性计算机可执行程序以及模块，如下述实施例的热失控处理方法对应的程序指令/模块。所述处理器 101 通过运行存储在存储器 102 中的非暂态软件程序、指

令以及模块，可以实现下述任一方法实施例中的热失控处理方法。具体地，所述存储器 102 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非暂态存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。

[0083] 请参阅图 3，图 3 是本申请实施例提供的一种热失控处理方法的流程示意图。

5 该方法可以由任意类型的电池管理系统执行，比如，由图 1 所示的电池管理系统执行。

[0084] 具体地，请参阅图 3，该方法可以包括但不限于如下步骤：

[0085] S31：获取多个电池模组的每一个电池模组的电池参数，所述多个电池模组组成动力电池包；

10 [0086] 所述动力电池包内包括多个电池模组，电池模组之间可用高压电线束串联或并联构成高压供电回路，每个电池模组的特性可用其电池参数进行表示，具体地，电池参数包括但不限于电池模组的实时电压、电池模组的实时输出电流/功率、电池模组的基准电压以及对电池模组进行采样的采样信号等，其中，每个电池模组均包括 n 个电芯，每个电芯均具有电芯基准电压、电芯实时电压等电芯参数， n 个电芯的总电压构成
15 该电池模组的电压，因此，电池模组的电池参数也可通过电池模组中的电芯参数来表示。

[0087] S32：根据所述多个电池模组的每一个电池模组的电池参数确定第一电池模组出现热失控；

[0088] 当某个电池模组发生热失控时，其电池参数相对于基准值出现偏差，根据该偏
20 差可确定电池模组发生了热失控现象，具体地，若所述第一电池模组的实时电压与基准电压差值大于或等于第三预设阈值；和/或，所述电池模组的实时电压变化速率大于或等于第四预设阈值；和/或，所述电池模组的实时电压采样异常，则确定所述第一电
池模组出现热失控。其中，基准电压为电池模组热失控之前的电压，电池模组的实时
25 电压采样异常可指对电池模组进行电压采样的传感器通讯异常，第三预设阈值与第四
预设阈值均可根据需要而设置。

[0089] 在另一些实施例中，还可根据电池模组中的电芯参数确定发生热失控的第一电
池模组，对电池模组中的每一个电芯均进行相应的识别，若某一个电芯存在异常，则
确定包含该电芯的电池模组发生热失控，具体地，若电芯的实时电压与电芯基准电压
差值大于或等于设定阈值，和/或电芯的实时电压变化速率大于或等于设定阈值，和/

或电芯对应位置的电压采样传感器通信异常，和/或包含该电芯的电池模组总压与 $n \cdot V1$ （ n 为电池模组内包含电芯数量， $V1$ 为电芯基准电压）差值大于设定阈值，则确定该电池模组发生热失控。

[0090] 第一电池模组中包含的电池模组的数量为所有发生热失控的电池模组的数量，

- 5 若动力电池包内 1 号电池模组发生热失控，则第一电池模组只包括该 1 号电池模组，若动力电池包内 1 号电池模组、3 号电池模组以及 4 号电池模组均发生热失控，则第一电池模组包括 1 号电池模组、3 号电池模组以及 4 号电池模组。

[0091] S33：基于所述第一电池模组，获取第二电池模组，所述第二电池模组为所述动力电池包中除开所述第一电池模组的至少一个电池模组；

- 10 [0092] 第二电池模组为未发生热失控的电池模组中的部分电池模组甚至全部电池模组，基于一定的选取策略，从动力电池包内未发生热失控的电池模组中选取第二电池模组，第二电池模组可通过串并联方式构成高压安全供电回路为冷却系统供电。

- [0093] 选取策略可包括多种策略，例如，基于冷却系统的额定电压和/或额定功率和/或额定电流等，还可基于冷却系统中冷却液的温度，或是基于动力电池包内的电池温度等条件进行选取第二电池模组。具体地，在一些实施例中，根据冷却系统的额定电压进行选取第二电池模组，则基于所述第一电池模组和所述冷却系统的额定电压，获取所述第二电池模组，所述第二电池模组的输出电压大于或等于所述冷却系统的额定电压。第二电池模组可构成的高压回路的输出电压能够保证冷却系统的正常工作，例如：未发生热失控的电池模组为 1 号电池模组、3 号电池模组以及 4 号电池模组，而只有 1 号电池模组、3 号电池模组以及 4 号电池模组构成的串联回路的输出电压大于冷却系统的额定电压，则选取 1 号电池模组、3 号电池模组以及 4 号电池模组为第二电池模组。
- 15
- 20

- [0094] 在一些实施例中，根据冷却系统的额定功率进行选取第二电池模组，则基于所述第一电池模组和所述冷却系统的额定功率，获取所述第二电池模组，所述第二电池模组的输出功率大于或等于所述冷却系统的额定功率。第二电池模组可构成的高压回路的输出功率能够保证冷却系统的正常工作，例如：未发生热失控的电池模组为 1 号电池模组、3 号电池模组以及 4 号电池模组，而 1 号电池模组以及 4 号电池模组构成的串联回路的输出功率大于冷却系统的额定功率，则可选取 1 号电池模组以及 4 号电池模组为第二电池模组。
- 25

[0095] 在另一些实施例中，基于冷却系统的额定电压和动力电池包内的电池温度选取第二电池模组，或基于冷却系统的额定电压和冷却液的温度选取第二电池模组，未发生热失控的电池模组可构成多条高压回路，且多条高压回路的输出电压均大于冷却系统的额定电压，则再基于动力电池包内的电池温度或冷却液的温度选取第二电池模组，具体地，当电池温度高于第一电池温度阈值或流出的冷却液温度高于第一冷却温度阈值，则选取输出功率较高的电池模组为第二电池模组，当电池温度低于第一电池温度阈值且高于第二电池温度阈值或流出的冷却液温度低于第一冷却液温度阈值且高于第二冷却液温度阈值，则选取输出功率较低的电池模组为第二电池模组。例如：未发生热失控的电池模组为 1 号电池模组、3 号电池模组以及 4 号电池模组，若 1 号电池模组和 3 号电池模组构成的供电回路的输出电压大于冷却系统的额定电压，输出功率为 P_1 ，且 1 号电池模组和 4 号电池模组构成的供电回路的输出电压同样大于冷却系统的额定电压，输出功率为 P_2 ，且 P_1 大于 P_2 ，则再根据动力电池包内的电池温度或冷却液的温度选取第二电池模组，若动力电池包内的电池温度高于第一电池温度阈值或流出的冷却液温度高于第一冷却温度阈值，则选取 1 号电池模组和 3 号电池模组为第二电池模组，若电池温度低于第一电池温度阈值且高于第二电池温度阈值或流出的冷却液温度低于第一冷却液温度阈值且高于第二冷却液温度阈值，则选取 1 号电池模组和 4 号电池模组为第二电池模组。

[0096] 在一些实施例中，电池管理系统和 VCU 互相交互信息，再由电池管理系统根据选取策略选择第二电池模组，具体地，电池管理系统接收整车控制单元（VCU）发送的所述冷却系统的额定电压，再基于所述冷却系统的额定电压以及所述第一电池模组，获取所述第二电池模组。

[0097] 冷却系统的额定电压可预先存储于 VCU，VCU 向电池管理系统发送该额定电压，电池管理系统获取到该额定电压，且获取第一电池模组的信息，再根据该额定电压和第一电池模组，获取第二电池模组，具体的选取策略同上述实施例。

[0098] 在一些实施例中，用于检测冷却液的温度传感器，也可将检测到的冷却液的温度传送至 VCU，由 VCU 将冷却液的温度和冷却系统的额定电压共同传送至电池管理系统，使得电池管理系统再根据冷却液的温度和冷却系统的额定电压选取第二电池模组。

[0099] 在一些实施例中，用于检测动力电池包的电池温度的传感器，将检测到的电池

温度传送至电池管理系统，VCU 将冷却系统的额定电压传送至电池管理系统，由电池管理系统根据电池温度和冷却系统的额定电压选取第二电池模组。

[00100] S34：利用所述第二电池模组为冷却系统供电，所述冷却系统用于为所述动力电池包降温。

- 5 [00101] 第二电池模组之间通过高压线束构成供电回路，为冷却系统供电，具体可为冷却系统中的电池冷却器进行供电，使得冷却液能够被强制制冷，冷却系统中的水泵可由其他低压电驱动，使得冷却液在电池包内循环起来，冷却系统在动力电池包内发生热失控的情况下能够正常工作，为动力电池包降温，带走因热失控而产生的热量，且能够强制制冷因吸收电池热失控的热量而升温的冷却液，大大提高冷却液的冷却效率，提高散热效果。

[00102] 综上所述，当动力电池包内有电池模组发生热失控时，该热失控处理方法可以利用未发生热失控的第二电池模组为冷却系统供电，使得冷却系统正常工作，带走动力电池包内因热失控而产生的热量，对动力电池包进行降温 and 散热，达到很好的散热效果，进而提升动力电池包的安全性。

- 15 [00103] 在一些实施例中，在获取第二电池模组时，还需检测第二电池模组可构建的供电通路是否可用，主要基于第二电池模组的供电通路的压差或功率对第二电池模组的供电通路进行检测，具体地，若所述第二电池模组的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差小于或等于第一预设阈值；和/或，所述第二电池模组的供电通路的功率大于第二预设阈值，则获取所述第二电池模组。

- 20 [00104] 即第二电池模组的供电通路压差正常和/或供电通路功率正常时，表征该第二电池模组的供电通路可用，再获取该第二电池模组。若第二电池模组中模组之间的某个高压线束出现断路等异常，或者若第二电池模组之间通过开关单元连接，在构成供电通路时，对开关单元的控制信号发生异常，导致开关单元无法正常断开或闭合，则均会导致第二电池模组的供电通路的压差异常和/或供电通路的功率异常，则再重新获取第二电池模组。

25 [00105] 在重新获取第二电池模组之前，将无法正常激活的开关单元保持为初始状态，即，若该开关单元初始状态为断开状态，则一直保持断开状态，若该开关单元初始状态为闭合状态，则一直保持闭合状态，然后再重新根据上述选取策略选取第二电池模组。将无法正常激活的开关单元保持为初始状态，进而屏蔽一些无法正常激活的开关

单元和电池模组，可提高重新选取第二电池模组的选取效率。

[00106] 若由 VCU 完成选取第二电池模组的步骤，请参阅图 4，图 4 是本申请实施例提供的一种热失控处理方法的流程示意图，如图 4 所示，该热失控处理方法包括：

5 [00107] S41：电池管理系统获取多个电池模组的每一个电池模组的电池参数，所述多个电池模组组成动力电池包；

[00108] S42：电池管理系统根据所述多个电池模组的每一个电池模组的电池参数确定第一电池模组出现热失控；

[00109] S43：电池管理系统向整车控制单元（VCU）发送第一信息，所述第一信息包括所述第一电池模组的信息；

10 [00110] S44：VCU 基于所述冷却系统的额定电压以及所述第一电池模组的信息，生成第二信息；

[00111] S45：电池管理系统获取 VCU 发送的所述第二信息，所述第二信息包括所述第二电池模组的信息。

15 [00112] S46：电池管理系统利用所述第二电池模组为冷却系统供电，所述冷却系统用于为所述动力电池包降温。

[00113] 基于第一电池模组，获取第二电池模组的部分过程由整车控制器（VCU）完成，电池管理系统与 VCU 进行信息交互，共同完成获取第二电池模组的步骤。具体地，电池管理系统向整车控制单元（VCU）发送第一信息，所述第一信息包括所述第一电池模组的信息，以使所述 VCU 基于所述冷却系统的额定电压以及所述第一电池模组的信息，返回第二信息，所述第二信息包括所述第二电池模组的信息。冷却系统的额定电压可预先存储于 VCU，VCU 再获取到电池管理系统向其发送的第一电池模组的信息后，则基于冷却系统的额定电压和第一电池模组的信息，获取第二电池模组，选取第二电池模组的选取策略与电池管理系统选取第二电池模组的选取策略相同。

25 [00114] 在一些实施例中，第一信息还可包括动力电池包的电池温度或冷却液的温度，使得 VCU 基于冷却系统的额定电压和电池温度，或基于冷却系统的额定电压和冷却液的温度选取第二电池模组。

[00115] 因此，电池管理系统和 VCU 之间可以互相交互信息，由 VCU 根据选取策略选取第二电池模组，再由电池管理系统利用第二电池模组为冷却系统供电，以达到很好的散热效果，提升动力电池包的安全性。

[00116] 在一些实施例中，在对第二电池模组的通电回路进行检测时，电池管理系统和 VCU 互相交互信息，由 VCU 对第二电池模组的供电通路进行检测，检测该供电通路是否正常，具体地，电池管理系统向整车控制单元（VCU）发送所述第二电池模组的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差，以使所述 VCU 基于所述第二电池模组的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差返回所述第二电池模组的信息，若所述第二电池模组的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差小于或等于第一预设阈值，所述 VCU 返回所述第二电池模组的信息。所述压差小于或等于第一预设阈值，则代表第二电池模组的供电通路正常，然后电池管理系统再获取第二电池模组的信息，利用第二电池模组为冷却系统供电。

5 [00117] 在另一些实施例中，电池管理系统向 VCU 发送的信息为所述第二电池模组的供电通路的功率，VCU 再基于所述第二电池模组的供电通路的功率返回第二电池模组的信息，若所述第二电池模组的供电通路的功率大于第二预设阈值，所述 VCU 返回所述第二电池模组的信息。所述第二电池模组的供电通路的功率大于第二预设阈值，则代表第二电池模组的供电通路正常，然后电池管理系统再获取第二电池模组的信息，利用第二电池模组为冷却系统供电。

15 [00118] 因此，电池管理系统将第二电池模组的供电通路的压差或第二电池模组的供电通路的功率发送至 VCU，由 VCU 判断该供电通路是否正常，若正常，VCU 则向电池管理系统返回第二电池模组的信息，使得电池管理系统利用第二电池模组为冷却系统供电，若异常，VCU 则向电池管理系统返回异常信息，由电池管理系统或者 VCU 重新选取第二电池模组。

[00119] 综上所述，当动力电池包内有电池模组发生热失控时，该热失控处理方法可以利用未发生热失控的第二电池模组为冷却系统供电，使得冷却系统正常工作，带走动力电池包内因热失控而产生的热量，对动力电池包进行降温 and 散热，达到很好的散热效果，进而提升动力电池包的安全性。

25 [00120] 为了更加清楚和全面的阐述热失控处理方法，下面结合具体实施例对该热失控处理方法进行详细描述：

[00121] 请参阅图 5，图 5 是本申请实施例提供的一种动力电池包的结构示意图，如图 5 所示，动力电池包 200 内包含有模块 1 和模块 2、串并联回路以及回路间继电器 K1/K2/K3。其中，模块 1 及模块 2 代表单个电池或几个电池通过串并联方式组成的电

池模组，模块 1 与模块 2 之间不仅有串联回路还有并联回路。这意味着当模块 1 中因某个电池热失控导致串联回路断开时，通过回路间的切换设置，使得动力电池包 200 中的剩余安全电池组成高压安全回路存在可能性。图 5 所示为较为简单的串并联设置，实际情况中可以根据实际设计需求及模块内部的连接方式，设置多级的串并联方式，如在模块 1 内部设置如图 5 所示的串并联方式。如此可实现当多点同时出现电池热失控情况时，仍有“备选路线”可供选择。

[00122] 回路间的继电器 K2 和继电器 K3 为主动/被动式的回路断开/开启装置，受 BMS 管控，可通过电流信号/气压/温度等进行驱动。当动力电池包 200 中识别到某一处出现电池热失控状态，确定发生热失控的第一电池模组，再基于上述实施例所述的选取策略，获取第二电池模组，最后通过切换继电器进行回路间切换，实现第二电池模组的供电通路，保证动力电池包 200 仍存在可用的高压安全回路用于冷却器冷却。继电器可以设置在模块间或子模块间的连接电路上，也可设置在单体电芯或单体模组的输出端子处。

[00123] 具体地，若动力电池包 200 如图 6 所示，该动力电池包 200 包括模块 3、模块 4 以及继电器 K4/K5/K6，模块 3 和模块 4 均可提供 200V 电压，在正常使用情况下，当动力电池包 200 需要以 400V 进行充电/放电时，控制继电器 K4 闭合，继电器 K5 和继电器 K6 断开，保证动力电池包 200 能够正常使用。

[00124] 当动力电池包 200 中出现单体电池热失控时，BMS 通过电池模组的参数（包括电压/温度/气压/通讯信号等）判断出现热失控现象，BMS 确定发生热失控的第一电池模组，假设第一电池模组为模块 3，再通过预存逻辑获取第二电池模组，第二电池模组为模块 4，则 BMS 可输出继电器切换策略到整车控制器（VCU），整车控制器（VCU）根据继电器切换策略控制继电器 K6 闭合，继电器 K4 以及继电器 K5 断开，断开发生热失控的电池模组，使得未发生热失控的电池模组（模块 4）形成高压安全回路，BMS 利用模块 4 为冷却系统 300 中的电池冷却器进行供电，同时，VCU 开启水泵，循环冷却液，冷却系统 300 的电池冷却器对冷却液进行强制冷却，加速动力电池包 200 内部，尤其是发生热失控的电池模组附近高温区的散热。

[00125] 请参阅图 7，如图 7 所示，该动力电池包 200 内包括模块 6、模块 7、模块 9 以及模块 10，其中，模块 6、模块 7、模块 9 以及模块 10 分别可提供 100V 电压，模块 6 和模块 7 通过串联可形成模块 5，向外提供 200V 电压，模块 9 和模块 10 通过串联可形

成模块 8，向外提供 200V 电压，动力电池包内还包括继电器 K8/K9/K10/K11/K12/K13/K14/K15/K16，通过控制各个继电器的状态，可形成多个高压回路。

5 [00126] 正常使用情况下，当动力电池包 200 内需要以 400V 进行充电/放电时，继电器 K8、继电器 K11 继电器 K14 处于闭合状态，继电器 K9、继电器 K10、继电器 K12、继电器 K13、继电器 K15、继电器 K16 处于断开状态，模块 6、模块 7、模块 9 以及模块 10 形成串联回路，保证动力电池包 200 能够正常使用，正常输出 400V 电压。

[00127] 当动力电池包 200 内出现单体电池模组或两个电池模组同时发生热失控时，BMS 通过采集到的信号（包括电压/温度/气压/通讯信号）判断出现热失控报警，BMS
10 通过预设逻辑进行热失控电池位置捕捉，确定第一电池模组（假设为模块 6 和模块 9 发生热失控），再通过预存逻辑判断出仅限模块 7 及模块 10 所在电路仍处于安全状态。此时电路中存在构建两种高压安全回路的可能，即 100V 高压安全回路及 200V 高压安全回路。若冷却系统的额定电压小于 100V，则第二电池模组可为模块 7 或模块 10 或模块 7 和模块 10，若冷却系统的额定电压大于 100V，小于 200V，则第二电池模组为
15 模块 7 和模块 10。因此，基于预设逻辑，获取第二电池模组以及其供电通路。

[00128] 若选取 200V 高压安全回路，BMS 可输出继电器切换策略到整车控制器（VCU），整车控制器（VCU）控制继电器 K8、继电器 K12、继电器 K15 对应闭合，继电器 K9、继电器 K10、继电器 K11、继电器 K13、继电器 K14、继电器 K16 对应断开，断开动力电池包 200 内其他电池模组高压连接的同时，形成高压安全回路。

20 [00129] BMS 输出信号到整车控制器（VCU），开启水泵，循环冷却液，同时利用上述高压安全回路为冷却系统 300 供电，开启冷却系统 300 中的电池冷却器，对冷却液进行强制冷却，加速电池包内部，尤其是热失控电池模组附近高温区的散热。

[00130] 若此时又出现某一电池模组发生热失控（假设为模块 7），BMS 通过采集到的信号（包括电压/温度/气压/通讯信号）判断出现热失控报警，BMS 通过预设逻辑进行
25 热失控电池模组位置捕捉，确定模块 7 出现热失控（此时模块 6、模块 7 以及模块 9 为第一电池模组），通过预存逻辑判断出仅限模块 10 所在电路仍处于安全状态（此时模块 10 为第二电池模组）。此时电路中仍存在构建高压安全回路的可能，即 100V 高压安全回路。BMS 输出继电器切换策略到整车控制器（VCU），整车控制器（VCU）控制继电器 K10、继电器 K15 对应闭合，继电器 K8、继电器 K9、继电器 K11、继电器 K12、继

电器 K13、继电器 K14、继电器 K16 对应断开，断开动力电池包 200 高压连接的同时，形成另一高压安全回路。

[00131] BMS 输出信号到整车控制器（VCU），开启水泵，循环冷却液，同时利用上述高压安全回路为电池冷却系统 300 中的电池冷却器供电，开启电池冷却器，对冷却液进行强制冷却，加速动力电池包 200 内部，尤其是热失控电池模组附近高温区的散热。

[00132] 综上所述，当动力电池包内有电池模组发生热失控时，该热失控处理方法可以利用未发生热失控的第二电池模组为冷却系统供电，使得冷却系统正常工作，带走动力电池包内因热失控而产生的热量，对动力电池包进行降温 and 散热，达到很好的散热效果，进而提升动力电池包的安全性。

10 [00133] 图 8 是本申请实施例提供的一种热失控处理装置的结构示意图，该热失控处理装置 800 包括获取模块 801，用于获取多个电池模组的每一个电池模组的电池参数，所述多个电池模组组成动力电池包；处理模块 802，用于根据所述多个电池模组的每一个电池模组的电池参数确定第一电池模组出现热失控；所述处理模块 802，还用于基于所述第一电池模组，获取第二电池模组，所述第二电池模组为所述动力电池包中除开所述第一电池模组的至少一个电池模组；所述处理模块 802，还用于利用所述第二电池模组为冷却系统供电，所述冷却系统用于为所述动力电池包降温。

[00134] 因此，在本实施例中，当动力电池包内有电池模组发生热失控时，该热失控处理装置可以利用未发生热失控的第二电池模组为冷却系统供电，使得冷却系统正常工作，带走动力电池包内因热失控而产生的热量，对动力电池包进行降温 and 散热，达到很好的散热效果，进而提升动力电池包的安全性。

[00135] 在一些实施例中，所述处理模块 802 用于：基于所述第一电池模组和所述冷却系统的额定电压，获取所述第二电池模组，所述第二电池模组的输出电压大于或等于所述冷却系统的额定电压。

[00136] 在一些实施例中，所述处理模块 802 用于：向整车控制单元（VCU）发送第一信息，所述第一信息包括所述第一电池模组的信息，以使所述 VCU 基于所述冷却系统的额定电压以及所述第一电池模组的信息，生成第二信息；

[00137] 获取所述整车控制单元发送的所述第二信息，所述第二信息包括所述第二电池模组的信息。

[00138] 在一些实施例中，所述处理模块 802 用于：获取整车控制单元（VCU）发送的

所述冷却系统的额定电压；基于所述冷却系统的额定电压以及所述第一电池模组，获取所述第二电池模组。

[00139] 在一些实施例中，所述处理模块 802 用于：若所述第二电池模组的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差小于或等于第一预设阈值；和/或，所述第二电池模组的供电通路的功率大于第二预设阈值，则获取所述第二电池模组。

[00140] 在一些实施例中，所述处理模块 802 用于：

[00141] 向整车控制单元发送所述第二电池模组的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差，以使所述整车控制单元基于所述压差返回所述第二电池模组的信息，若所述压差小于或等于第一预设阈值，所述整车控制单元返回所述第二电池模组的信息；获取所述第二电池模组的信息。

[00142] 在一些实施例中，所述电池参数包括：所述电池模组的实时电压；所述处理模块 802 用于：若所述第一电池模组的实时电压与基准电压差值大于或等于第三预设阈值；和/或，所述电池模组的实时电压变化速率大于或等于第四预设阈值；和/或，所述电池模组的实时电压采样异常，则确定所述第一电池模组出现热失控。

[00143] 需要说明的是，由于所述热失控处理装置与上述实施例中的热失控处理方法基于相同的发明构思，因此，上述方法实施例中的相应内容同样适用于装置实施例，此处不再详述。

[00144] 因此，当动力电池包内有电池模组发生热失控时，该热失控处理装置可以利用未发生热失控的第二电池模组为冷却系统供电，使得冷却系统正常工作，带走动力电池包内因热失控而产生的热量，对动力电池包进行降温和散热，达到很好的散热效果，进而提升动力电池包的安全性。

[00145] 本申请实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质，所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令被一个或多个处理器执行，例如图 2 中的一个处理器 101，可使得上述一个或多个处理器可执行上述任意方法实施例中的热失控处理方法。

[00146] 本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被控制单元执行时，使所述控制单元执行任一项所述的热失控处理方法。

[00147] 通过以上的实施方式的描述，本领域普通技术人员可以清楚地了解到各实施方

式可借助软件加通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程是可以通过计算机程序产品中的计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的计算机程序可存储于非暂态计算机可读存储介质中，该计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被无人机执行时，可使所述无人机执行上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体 (Read-Only Memory, ROM) 或随机存储记忆体 (Random Access Memory, RAM) 等。

[00148] 上述产品可执行本申请实施例所提供的热失控处理方法，具备执行热失控处理方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节，可参见本申请实施例所提供的热失控处理方法。

[00149] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；在本申请的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，步骤可以以任意顺序实现，并存在如上所述的本申请的不同方面的许多其它变化，为了简明，它们没有在细节中提供；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权利要求书

1. 一种热失控处理方法，包括：

5 获取多个电池模块的每一个电池模块的电池参数，所述多个电池模块组成动力电池包；

根据所述多个电池模块的每一个电池模块的电池参数确定第一电池模块出现热失控；

基于所述第一电池模块，获取第二电池模块，所述第二电池模块为所述动力电池包中除开所述第一电池模块的至少一个电池模块；

10 利用所述第二电池模块为冷却系统供电，所述冷却系统用于为所述动力电池包降温。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于所述第一电池模块，获取第二电池模块，包括：

15 基于所述第一电池模块和所述冷却系统的额定电压，获取所述第二电池模块，所述所述第二电池模块的输出电压大于或等于所述冷却系统的额定电压。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于所述第一电池模块，获取第二电池模块，包括：

20 向整车控制单元（VCU）发送第一信息，所述第一信息包括所述第一电池模块的信息，以使所述 VCU 基于所述冷却系统的额定电压以及所述第一电池模块的信息，生成第二信息；

获取所述 VCU 发送的所述第二信息，所述第二信息包括所述第二电池模块的信息。

4. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述基于所述第一电池模块，获取第二电池模块，包括：

25 获取整车控制单元（VCU）发送的所述冷却系统的额定电压；

基于所述冷却系统的额定电压以及所述第一电池模块，获取所述第二电池模块。

5. 根据权利要求 1-4 任意一项所述的方法，其中，所述基于所述第一电池模块，获取第二电池模块，包括：

若所述第二电池模块的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差小于或等

于第一预设阈值；和/或，

所述第二电池模组的供电通路的功率大于第二预设阈值，则获取所述第二电池模组。

5 6. 根据权利要求 1-5 任意一项所述的方法，其中，所述基于所述第一电池模组，获取第二电池模组，包括：

向整车控制单元（VCU）发送所述第二电池模组的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差，以使所述 VCU 基于所述压差返回所述第二电池模组的信息，若所述压差小于或等于第一预设阈值，所述 VCU 返回所述第二电池模组的信息；

获取所述第二电池模组的信息。

10 7. 根据权利要求 1-6 任意一项所述的方法，其中，所述电池参数包括：所述电池模组的实时电压；

所述根据所述多个电池模组的每一个电池模组的电池参数确定第一电池模组出现热失控，包括：

15 若所述第一电池模组的实时电压与基准电压差值大于或等于第三预设阈值；和/或，

所述电池模组的实时电压变化速率大于或等于第四预设阈值；和/或，

所述电池模组的实时电压采样异常，则确定所述第一电池模组出现热失控。

8. 一种热失控处理装置，所述装置包括：

20 获取模块，用于获取多个电池模组的每一个电池模组的电池参数，所述多个电池模组组成动力电池包；

处理模块，用于根据所述多个电池模组的每一个电池模组的电池参数确定第一电池模组出现热失控；

所述处理模块，还用于基于所述第一电池模组，获取第二电池模组，所述第二电池模组为所述动力电池包中除开所述第一电池模组的至少一个电池模组；

25 所述处理模块，还用于利用所述第二电池模组为冷却系统供电，所述冷却系统用于为所述动力电池包降温。

9. 根据权利要求 8 所述的装置，其中，所述处理模块用于：

基于所述第一电池模组和所述冷却系统的额定电压，获取所述第二电池模组，所述第二电池模组的输出电压大于或等于所述冷却系统的额定电压。

10. 根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述处理模块用于：
向整车控制单元（VCU）发送第一信息，所述第一信息包括所述第一电池模组的信息，以使所述 VCU 基于所述冷却系统的额定电压以及所述第一电池模组的信息，生成第二信息；
- 5 获取所述 VCU 发送的所述第二信息，所述第二信息包括所述第二电池模组的信息。
11. 根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述处理模块用于：
获取整车控制单元（VCU）发送的所述冷却系统的额定电压；
基于所述冷却系统的额定电压以及所述第一电池模组，获取所述第二电池模组。
- 10 12. 根据权利要求 8-11 任意一项所述的装置，其中，所述处理模块用于：
若所述第二电池模组的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差小于或等于第一预设阈值；和/或，
所述第二电池模组的供电通路的功率大于第二预设阈值，则获取所述第二电池模组。
- 15 13. 根据权利要求 8-11 任意一项所述的装置，其中，所述处理模块用于：
向整车控制单元（VCU）发送所述第二电池模组的供电通路的最高电压端与最低电压端之间的压差，以使所述 VCU 基于所述压差返回所述第二电池模组的信息，若所述压差小于或等于第一预设阈值，所述 VCU 返回所述第二电池模组的信息；
获取所述第二电池模组的信息。
- 20 14. 根据权利要求 8-13 任意一项所述的热失控处理装置，其中，所述电池参数包括：所述电池模组的实时电压；所述处理模块用于：
若所述第一电池模组的实时电压与基准电压差值大于或等于第三预设阈值；和/或，
所述电池模组的实时电压变化速率大于或等于第四预设阈值；和/或，
所述电池模组的实时电压采样异常，则确定所述第一电池模组出现热失控。
- 25 15. 一种电池管理系统，其中，所述电池管理系统包括：
至少一个处理器；以及，
与所述至少一个处理器通信连接的存储器；
所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一

个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求 1-7 任一项所述的热失控处理方法。

16. 一种非暂态计算机可读存储介质，其中，所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行如权利要求 1-7 任一项所述的热失控处理方法。

17. 一种热失控处理系统，其中，所述热失控处理系统包括如权利要求 15 所述的电池管理系统。

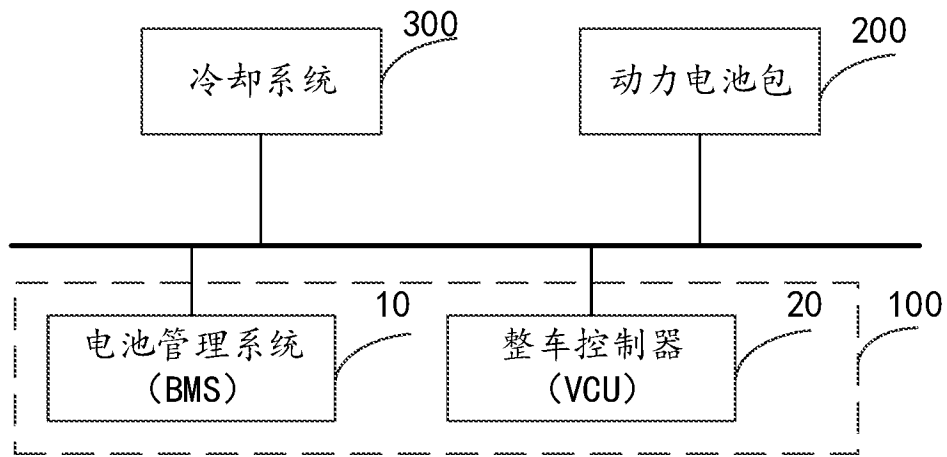


图 1

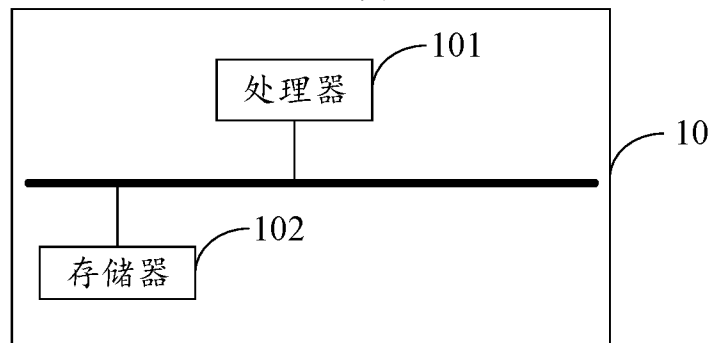


图 2

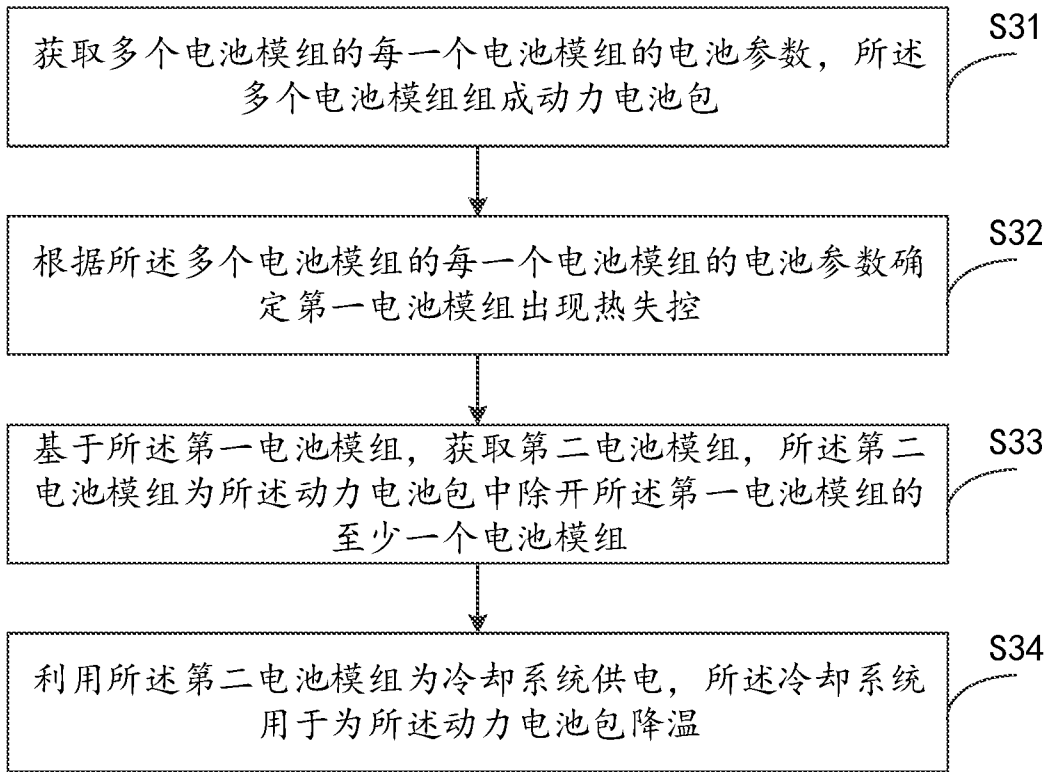


图 3

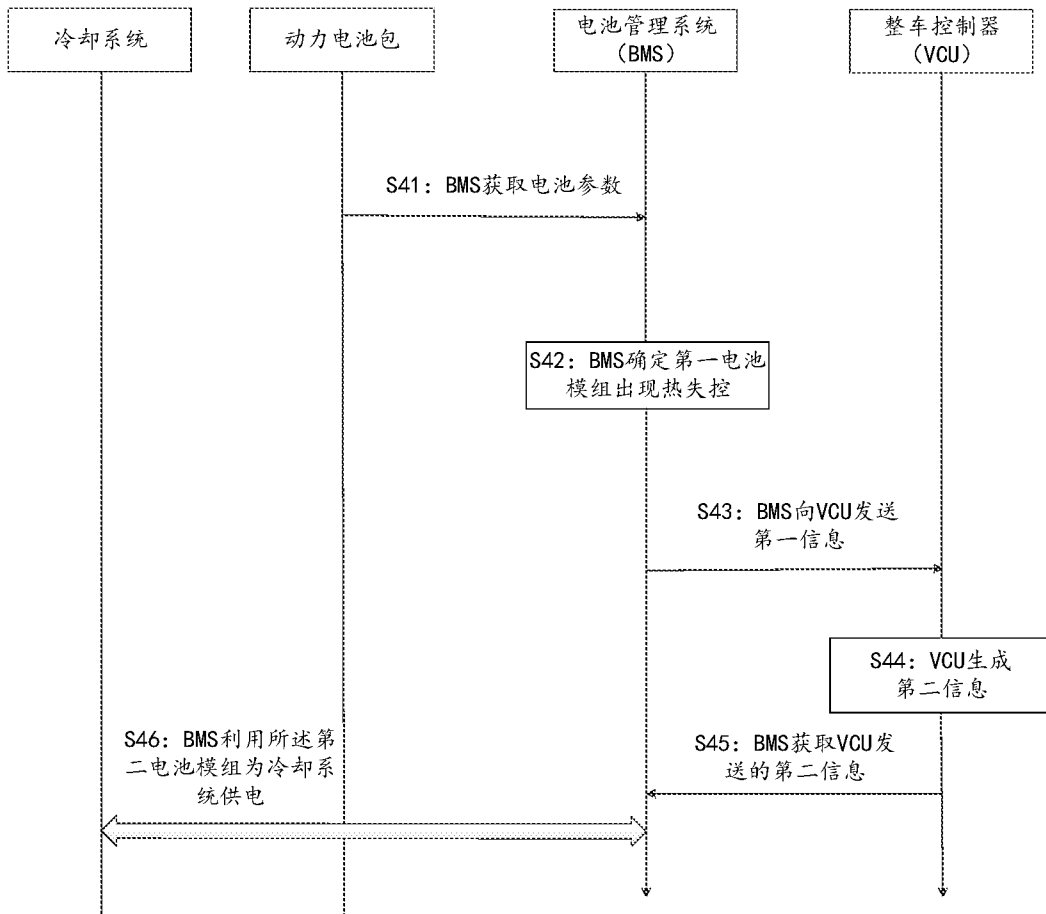


图 4

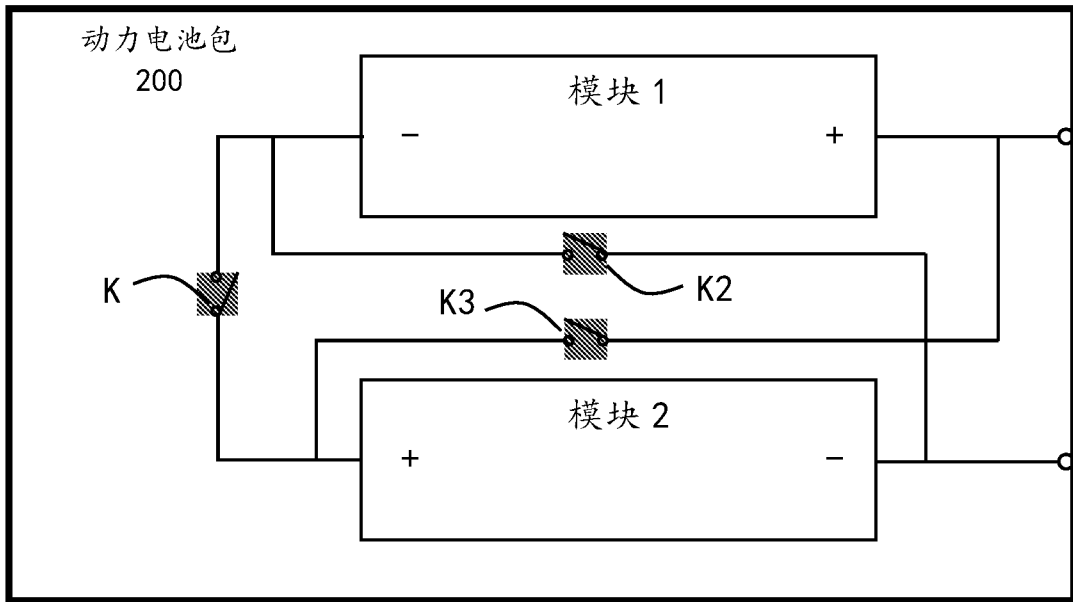


图 5

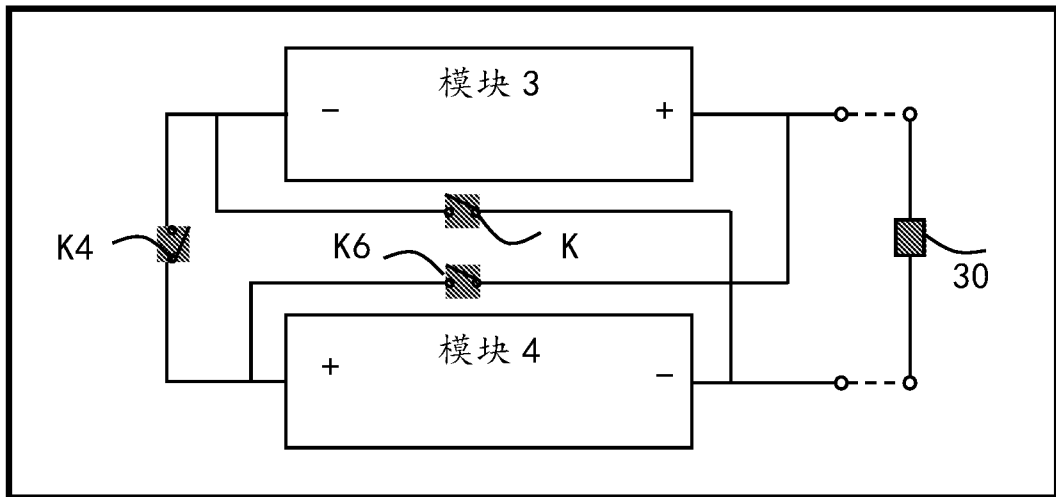


图 6

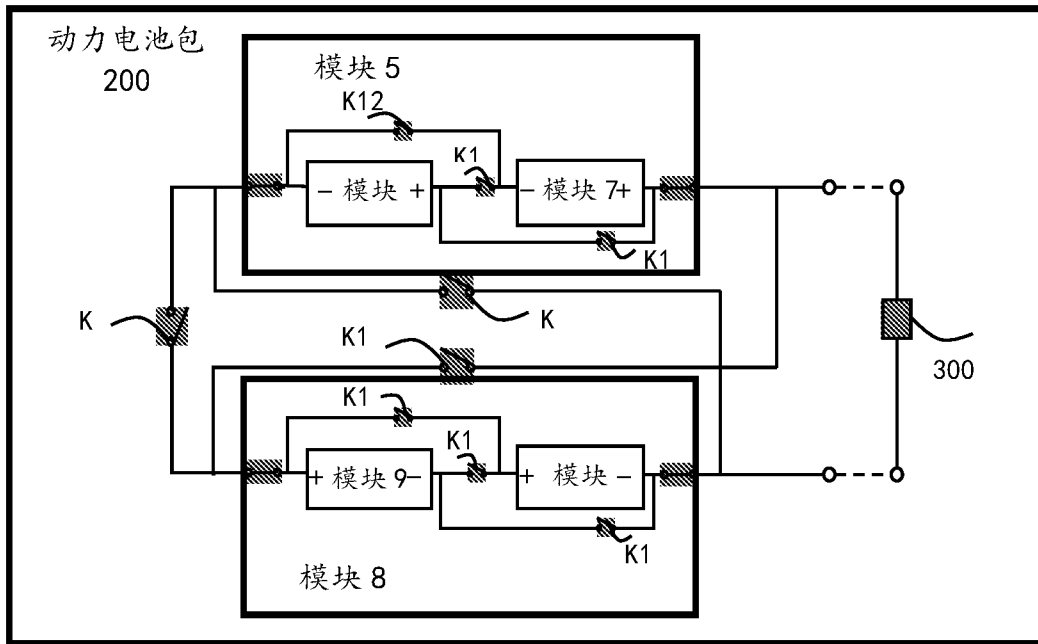


图 7

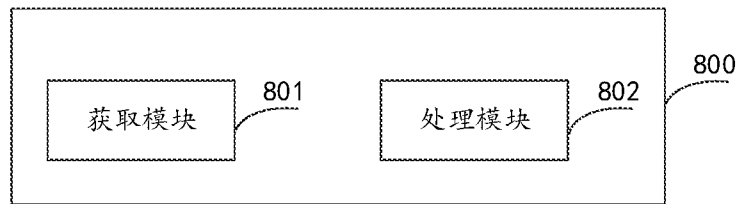


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/131273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01M 10/613(2014.01)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		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 电池, 热失控, 热, 失效, 模组, 组, 包, 温度, 冷却, 供电, 电源, 降温, 额定, 输出, 电压, 功率, 压差, 处理, 管理, 处理器, 存储器, 指令, 介质, battery, thermal, runaway, control, module, pack, temperature, cool+, power, supply, rating, output, voltage, differential, pressure, process+, manag+, processor, memory, instruction, media		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112751104 A (KAIBO ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 04 May 2021 (2021-05-04) description, paragraphs 0003-0053	1, 5, 8, 12, 15-17
PX	CN 113285140 A (CHINA AVIATION LITHIUM BATTERY CO., LTD. et al.) 20 August 2021 (2021-08-20) description paragraphs 0004-0090	1, 5, 8, 12, 15-17
PX	CN 113161647 A (KAIBO ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 23 July 2021 (2021-07-23) description, paragraphs 0004-0058	1, 5, 8, 12, 15-17
X	CN 112043995 A (YANTAI CHUNGWAY NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 December 2020 (2020-12-08) description, paragraphs 0005-0027, and figures 1-2	1, 5, 8, 12, 15-17
Y	CN 112043995 A (YANTAI CHUNGWAY NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 December 2020 (2020-12-08) description, paragraphs 0005-0027, and figures 1-2	2-4, 6, 7, 9-11, 13, 14
<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		Date of mailing of the international search report
29 January 2022		10 February 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/131273

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 110525219 A (JIANGLING MOTORS CO., LTD.) 03 December 2019 (2019-12-03) description, paragraphs 0004-0030	2-4, 6, 7, 9-11, 13, 14
A	CN 111430840 A (SVOLT ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 July 2020 (2020-07-17) entire document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/131273

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 112751104 A	04 May 2021	None	
CN 113285140 A	20 August 2021	None	
CN 113161647 A	23 July 2021	None	
CN 112043995 A	08 December 2020	None	
CN 110525219 A	03 December 2019	None	
CN 111430840 A	17 July 2020	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01M 10/613(2014.01) 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>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>CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 电池, 热失控, 热, 失效, 模组, 组, 包, 温度, 冷却, 供电, 电源, 降温, 额定, 输出, 电压, 功率, 压差, 处理, 管理, 处理器, 存储器, 指令, 介质, battery, thermal, runaway, control, module, pack, temperature, cool+, power, supply, rating, output, voltage, differential, pressure, process+, manag+, processor, memory, instruction, media</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 112751104 A (凯博能源科技有限公司 等) 2021年5月4日 (2021 - 05 - 04) 说明书第0003-0053段</td> <td>1, 5, 8, 12, 15-17</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 113285140 A (中航锂电洛阳有限公司 等) 2021年8月20日 (2021 - 08 - 20) 说明书第0004-0090段</td> <td>1, 5, 8, 12, 15-17</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 113161647 A (凯博能源科技有限公司 等) 2021年7月23日 (2021 - 07 - 23) 说明书第0004-0058段</td> <td>1, 5, 8, 12, 15-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 112043995 A (烟台创为新能源科技股份有限公司) 2020年12月8日 (2020 - 12 - 08) 说明书第0005-0027段, 图1-2</td> <td>1, 5, 8, 12, 15-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 112043995 A (烟台创为新能源科技股份有限公司) 2020年12月8日 (2020 - 12 - 08) 说明书第0005-0027段, 图1-2</td> <td>2-4, 6-7, 9-11, 13-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110525219 A (江铃汽车股份有限公司) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 说明书第0004-0030段</td> <td>2-4, 6-7, 9-11, 13-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111430840 A (蜂巢能源科技有限公司) 2020年7月17日 (2020 - 07 - 17) 全文</td> <td>1-17</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 112751104 A (凯博能源科技有限公司 等) 2021年5月4日 (2021 - 05 - 04) 说明书第0003-0053段	1, 5, 8, 12, 15-17	PX	CN 113285140 A (中航锂电洛阳有限公司 等) 2021年8月20日 (2021 - 08 - 20) 说明书第0004-0090段	1, 5, 8, 12, 15-17	PX	CN 113161647 A (凯博能源科技有限公司 等) 2021年7月23日 (2021 - 07 - 23) 说明书第0004-0058段	1, 5, 8, 12, 15-17	X	CN 112043995 A (烟台创为新能源科技股份有限公司) 2020年12月8日 (2020 - 12 - 08) 说明书第0005-0027段, 图1-2	1, 5, 8, 12, 15-17	Y	CN 112043995 A (烟台创为新能源科技股份有限公司) 2020年12月8日 (2020 - 12 - 08) 说明书第0005-0027段, 图1-2	2-4, 6-7, 9-11, 13-14	Y	CN 110525219 A (江铃汽车股份有限公司) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 说明书第0004-0030段	2-4, 6-7, 9-11, 13-14	A	CN 111430840 A (蜂巢能源科技有限公司) 2020年7月17日 (2020 - 07 - 17) 全文	1-17
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 112751104 A (凯博能源科技有限公司 等) 2021年5月4日 (2021 - 05 - 04) 说明书第0003-0053段	1, 5, 8, 12, 15-17																								
PX	CN 113285140 A (中航锂电洛阳有限公司 等) 2021年8月20日 (2021 - 08 - 20) 说明书第0004-0090段	1, 5, 8, 12, 15-17																								
PX	CN 113161647 A (凯博能源科技有限公司 等) 2021年7月23日 (2021 - 07 - 23) 说明书第0004-0058段	1, 5, 8, 12, 15-17																								
X	CN 112043995 A (烟台创为新能源科技股份有限公司) 2020年12月8日 (2020 - 12 - 08) 说明书第0005-0027段, 图1-2	1, 5, 8, 12, 15-17																								
Y	CN 112043995 A (烟台创为新能源科技股份有限公司) 2020年12月8日 (2020 - 12 - 08) 说明书第0005-0027段, 图1-2	2-4, 6-7, 9-11, 13-14																								
Y	CN 110525219 A (江铃汽车股份有限公司) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 说明书第0004-0030段	2-4, 6-7, 9-11, 13-14																								
A	CN 111430840 A (蜂巢能源科技有限公司) 2020年7月17日 (2020 - 07 - 17) 全文	1-17																								
<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: “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</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年1月29日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年2月10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>受权官员</p> <p>赵中琴</p> <p>电话号码 86-(10)-53961473</p>																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/131273

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 112751104 A	2021年5月4日	无	
CN 113285140 A	2021年8月20日	无	
CN 113161647 A	2021年7月23日	无	
CN 112043995 A	2020年12月8日	无	
CN 110525219 A	2019年12月3日	无	
CN 111430840 A	2020年7月17日	无	