

(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
2024年1月11日 (11.01.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/007166 A1

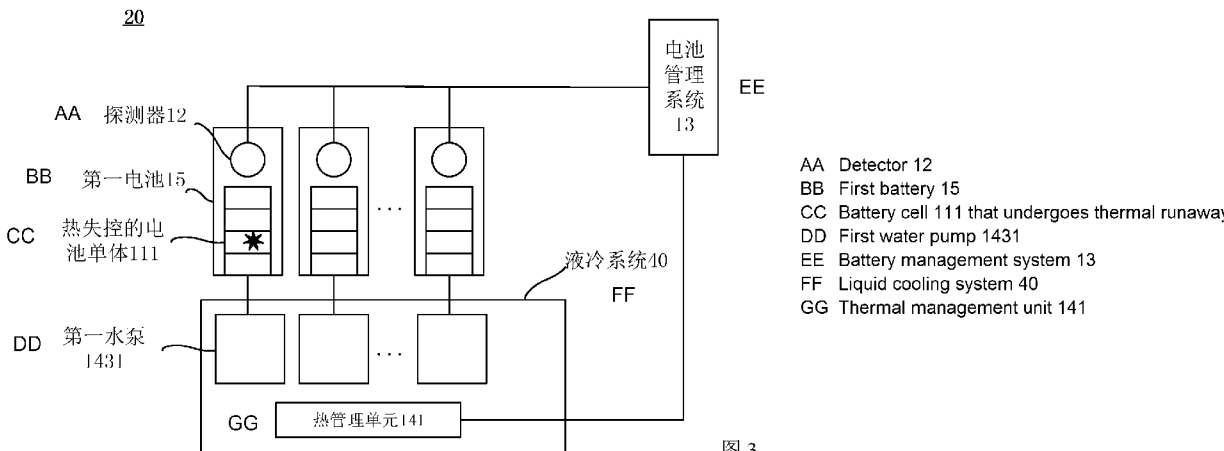
- (51) 国际专利分类号:
H01M 10/42 (2006.01) **B60L 58/26** (2019.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/103965
- (22) 国际申请日: 2022年7月5日 (05.07.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。
- (72) 发明人: 金秋 (JIN, Qiu); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。王学辉 (WANG, Xuehui); 中国福建省宁德市蕉城区

漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。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)。

- (74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路81号院二区3号楼8层801-1室, Beijing 100094 (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, IQ, 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,

(54) Title: ENERGY STORAGE SYSTEM, AND THERMAL MANAGEMENT METHOD AND DEVICE FOR ENERGY STORAGE SYSTEM

(54) 发明名称: 储能系统、储能系统热管理的方法和装置



(57) Abstract: Embodiments of the present application provide an energy storage system, and a thermal management method and device for the energy storage system. The system comprises multiple batteries and a liquid cooling system; the liquid cooling system comprises multiple water pumps corresponding to the multiple batteries, and a thermal management unit; and the thermal management unit is used for determining a first battery where a battery cell that undergoes thermal runaway is located, and turning on a first water pump corresponding to the first battery so as to cool the first battery. Each battery of the energy storage system is equipped with the corresponding water pump, so that when thermal runaway occurs in the battery cell inside a battery, the battery can be precisely cooled just by controlling the thermal management unit of the liquid cooling system to turn on the corresponding water pump, and thus, the safety of the energy storage system can be improved, and the power consumption of the liquid cooling system can be reduced.

(57) 摘要: 本申请实施例提供了一种储能系统、储能系统热管理的方法和装置, 该系统包括多个电池和液冷系统; 液冷系统包括与多个电池对应的多个水泵和热管理单元; 热管理单元用于确定热失控的电池单体所在的第一电池, 并开启所述第一电池对应的第一水泵, 以对第一电池进行降温。通过向储能系统的每个电池都配备对应的水泵, 使得电池内部的电池单体发生热失控时, 仅需控制液冷系统的热管理单元开启对应的水泵, 即可对该电池进行精准降温, 可以提高储能系统的安全性并降低液冷系统的功耗。

MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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))。

储能系统、储能系统热管理的方法和装置

5 技术领域

[01] 本申请涉及电池技术领域，特别是涉及一种储能系统、储能系统热管理的方法和装置。

背景技术

10 [02] 储能系统中包括多个串并联的电池，电池内的电池单体由于机械、环境或制造缺陷会出现偶发性热失控，其释放的热量会向周围电池单体传递，若不及时处理最终可能导致整个储能系统发生热扩散，从而引发燃烧、爆炸等二次灾害，给储能系统的安全可靠运行带来重大影响。

[03] 因此，亟需一种可以提高储能系统安全性的方法。

15

发明内容

[04] 本申请提供了一种储能系统、储能系统热管理的方法和装置，可以对热失控的电池单体所在的电池进行精准降温，能够防止电池发生热扩散而波及其他电池，从而保证储能系统的安全性。

20 [05] 第一方面，提供了一种储能系统，包括多个电池和液冷系统；所述液冷系统包括与多个电池对应的多个水泵和热管理单元；所述热管理单元用于确定热失控的电池单体所在的第一电池，并开启所述第一电池对应的第一水泵，以对所述第一电池进行降温。

[06] 本申请实施例中，储能系统的每个电池都配备了对应的水泵，使得电池内部的
25 电池单体发生热失控时，仅需控制液冷系统的热管理单元开启该电池对应的水泵，即可对该电池进行精准降温，可以防止电池发生热扩散而波及其他电池，从而提高整个储能系统的安全性。并且，由于可以对热失控的电池单体所在的电池进行精准降温，可以降低液冷系统的功耗。

[07] 在一些实施例中，所述储能系统还包括电池管理系统；所述热管理单元用于接

收所述电池管理系统发送的第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一电池；根据所述第一指示信息确定所述第一电池。

5 [008] 上述实施方式，热管理单元可以通过第一指示信息确定发生热失控的电池单体所在的电池，从而可以开启该电池对应的水泵，对该电池进行精准降温，可以保证储能系统的安全性且降低液冷系统的功耗。

[009] 在一些实施例中，所述第一指示信息包括所述第一电池的位置信息或标识信息。

[010] 在一些实施例中，所述电池管理系统用于接收异常指示信息，所述异常指示信息用于指示存在所述热失控的电池单体；根据所述异常指示信息确定所述热失控的电池单体所在的所述第一电池，并向所述热管理单元发送所述第一指示信息。

10 [011] 上述实施方式，电池管理系统作为储能系统的控制中心，可以根据异常指示信息确定储能系统出现热失控的电池单体，并且可以根据发送异常指示信息的对象确定热失控的电池单体所在的电池，从而可以指示液冷系统的热管理单元开启该电池对应的水泵以对该电池进行精准降温，防止电池发生热扩散而波及其他电池，提高了储能系统的安全性且降低了液冷系统的功耗。

15 [012] 在一些实施例中，所述热管理单元还用于接收电池管理系统发送的第二指示信息，所述第二指示信息包括所述第一水泵的功率信息；所述热管理单元还用于根据所述第二指示信息调节所述第一水泵的功率。

[013] 上述实施方式，水泵的功率可调节，热管理单元可以根据电池管理系统的指令调节第一水泵的功率，实现降温效果与功耗的平衡，以进一步节省液冷系统的功耗。

20 [014] 在一些实施例中，所述电池管理系统还用于确定所述第一水泵的功率，并向所述热管理单元发送所述第二指示信息。

[015] 上述实施方式，电池管理系统可以根据厂商要求或实际情况，例如热失控的严重程度，确定第一水泵的功率或制定第一水泵的功率计划，以节省液冷系统的功耗。

25 [016] 在一些实施例中，所述电池管理系统用于获取所述热失控的电池单体的运行状态，并根据所述热失控的电池单体的运行状态确定所述第一水泵的功率。

[017] 上述实施方式，电池管理系统可以根据热失控的电池单体的运行状态实施调节第一水泵的功率，实现实现降温效果与功耗的平衡，以最大程度节省液冷系统的功耗。

[018] 在一些实施例中，所述电池管理系统用于根据所述第一水泵的开启时间段确定所述第一水泵的功率。

[019] 上述实施方式，电池管理系统可以根据电池单体发生热失控后的状态规律，在第一水泵的开启时间段内设置不同的功率，以实现降温效果与功率消耗的平衡，从而节省液冷系统的功耗。

5 [020] 在一些实施例中，所述时间段包括多个子时间段，其中至少两个所述子时间段内所述第一水泵的功率不同；或所述第一水泵的功率在所述时间段内逐渐降低。

[021] 上述实施方式，将第一水泵的开启时间段分为多个子时间段，且在不同的子时间段将第一水泵设置为不同的功率，可以以子时间段为界阶梯式逐级降低，或者第一水泵的功率在整个开启时间段内逐渐降低，从而节省液冷系统的功耗。

10 [022] 在一些实施例中，所述电池还包括探测器，用于采集所述电池中电池单体的运行状态，并根据所述运行状态确定存在所述热失控的电池单体，并向所述电池管理系统发送所述异常指示信息。

[023] 上述实施方式，通过给每个电池配备探测器，可以使得电池管理系统根据探测器上报的异常指示信息判断出是哪个电池内部出现了热失控的电池单体，从而对该电池单体精准降温，以降低液冷系统的功耗。

15 [024] 在一些实施例中，所述探测器包括气味传感器、烟雾传感器以及电解液漏液传感器中至少一个。

[025] 上述实施方式，在电池中增加了多样化传感器，可使得电池管理系统能够以更多途径确定是否存在热失控的电池单体，以快速响应该异常情况，从而提高储能系统的安全性。

20 [026] 在一些实施例中，所述储能系统的供电系统在存在所述热失控的电池单体时，停止向所述液冷系统供电；所述储能系统还包括备用电源，用于所述供电系统停止向所述液冷系统供电后，向所述热管理单元和所述第一水泵供电。

[027] 上述实施方式，通过提供备用电源向液冷系统供电，可以保证液冷系统不会因为储能系统出现热失控的电池单体而停止工作，进一步提高了储能系统的安全性。

25 [028] 在一些实施例中，所述备用电源通过直流供电电路向所述热管理单元和所述第一水泵供电；或所述备用电源通过逆变器连接所述液冷系统的交流供电电路以向所述液冷系统供电，其中所述逆变器用于将所述备用电源的直流电转化为所述液冷系统所需的交流电。

[029] 上述实施方式，备用电源可以通过直流供电电路向热管理单元和向发生热失控

的电池单体所在的第一电池对应的第一水泵进行供电，不仅可以保证液冷系统的安全性，还可以降低备用电源的配置容量，节约成本和空间。

5 [030] 第二方面，提供了一种储能系统热管理的方法，所述储能系统包括多个电池和液冷系统；所述液冷系统包括与所述多个电池对应的多个水泵和热管理单元；所述方法包括：所述热管理单元确定热失控的电池单体所在的第一电池；所述热管理单元开启所述第一电池对应的所述第一水泵，以对所述第一电池进行降温。

[031] 本申请实施例中，向储能系统的每个电池都配备了对应的水泵，使得电池内部的电池单体发生热失控时，仅需热管理单元开启对应的水泵，即可对该电池进行精准降温，可以防止电池发生热扩散而波及其他电池，从而保证储能系统的安全性。并且，
10 由于可以对热失控的电池单体所在的电池进行精准降温，可以降低液冷系统的功耗。

[032] 在一些实施例中，所述热管理单元确定热失控的电池单体所在的第一电池包括：所述热管理单元接收电池管理系统发送的第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一电池；所述热管理单元根据所述第一指示信息确定所述第一电池。

[033] 上述实施方式，热管理单元可以通过第一指示信息确定发生热失控的电池单体
15 所在的电池，从而可以开启该电池对应的水泵，对该电池进行精准降温，可以保证储能系统的安全性且降低液冷系统的功耗。

[034] 在一些实施例中，所述第一指示信息包括所述第一电池的位置信息或标识信息。

[035] 在一些实施例中，所述热管理单元接收第二指示信息，所述第二指示信息包括
20 所述第一水泵的功率信息；所述热管理单元根据所述第二指示信息调节所述第一水泵的功率。

[036] 上述实施方式，水泵的功率可调节，热管理单元可以根据电池管理系统的指令调节第一水泵的功率，实现降温效果与功耗的平衡，以进一步节省液冷系统的功耗。

[037] 第三方面，提供了一种储能系统热管理的方法，所述储能系统包括多个电池、液冷系统和电池管理系统；所述液冷系统包括与所述多个电池对应的多个水泵和热管理单元；所述方法包括：所述电池管理系统接收异常指示信息，所述异常指示信息用于指示存在热失控的电池单体；所述电池管理系统根据所述异常指示信息确定所述热失控的电池单体所在的第一电池；所述电池管理系统向所述热管理单元发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一电池，以使所述热管理单元开启所述第一
25 电池对应的第一水泵，对所述第一电池进行降温。

[038] 上述实施方式，电池管理系统作为储能系统的控制中心，可以根据异常指示信息确定储能系统出现热失控的电池单体，并且可以根据发送异常指示信息的对象确定热失控的电池单体所在的电池，从而可以指示液冷系统的热管理单元开启该电池对应的水泵以对该电池进行精准降温，防止电池发生热扩散而波及其他电池，提高了储能系统的安全性且降低了液冷系统的功耗。

[039] 在一些实施例中，所述第一指示信息包括所述第一电池的位置信息或标识信息。

[040] 在一些实施例中，所述方法还包括：所述电池管理系统确定所述第一水泵的功率；所述电池管理系统向所述热管理单元发送所述第二指示信息，所述第二指示信息包括所述第一水泵的功率信息。

10 [041] 上述实施方式，电池管理系统可以根据厂商要求或实际情况，例如热失控的严重程度，确定第一水泵的功率或制定第一水泵的功率计划，以节省液冷系统的功耗。

[042] 在一些实施例中，所述电池管理系统确定所述第一水泵的功率包括：所述电池管理系统获取所述热失控的电池单体的运行状态，并根据所述热失控的电池单体的运行状态确定所述第一水泵的功率。

15 [043] 上述实施方式，电池管理系统可以根据热失控的电池单体的运行状态实施调节第一水泵的功率，实现实现降温效果与功耗的平衡，以最大程度节省液冷系统的功耗。

[044] 在一些实施例中，所述电池管理系统根据所述第一水泵的开启时间段确定所述第一水泵的功率。

20 [045] 上述实施方式，电池管理系统可以根据电池单体发生热失控后的状态规律，在第一水泵的开启时间段内设置不同的功率，以实现降温效果与功率消耗的平衡，从而节省液冷系统的功耗。

[046] 在一些实施例中，所述时间段包括多个子时间段，其中至少两个所述子时间段内所述第一水泵的功率不同；或所述第一水泵的功率在所述时间段内逐渐降低。

25 [047] 上述实施方式，将第一水泵的开启时间段分为多个子时间段，且在不同的子时间段将第一水泵设置为不同的功率，可以以子时间段为界阶梯式逐级降低，或者第一水泵的功率在整个开启时间段内逐渐降低，从而节省液冷系统的功耗。

[048] 第四方面，提供了一种储能系统热管理的装置，包括处理器和存储器，所述存储器用于存储程序，所述处理器用于从所述存储器中调用并运行所述程序以执行如第二方面和第三方面中任一可能的实施方式中的储能系统热管理的方法。

[049] 第五方面，提供了一种计算机可读存储介质，包括计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机执行如第二方面和第三方面中任一可能的实施方式中的储能系统热管理的方法。

5 [050] 本申请实施例中，储能系统的每个电池都配备了对应的水泵，使得电池内部的电池单体发生热失控时，仅需控制液冷系统的热管理单元开启对应的水泵，即可对该电池进行精准降温，可以防止电池发生热扩散而波及其他电池，从而保证储能系统的安全性。并且，由于可以对热失控的电池单体所在的电池进行精准降温，可以降低液冷系统的功耗。

10 附图说明

[051] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅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的前提下，还可以根据附图获得其他的附图。

15 [052] 图1是本申请一实施例公开的一种储能系统的架构示意图；

[053] 图2是本申请一实施例公开的另一种储能系统的结构示意图；

[054] 图3是本申请一实施例公开的再一种储能系统的结构示意图；

[055] 图4是本申请一实施例公开的一种液冷系统供电方式的连接示意图；

[056] 图5是本申请一实施例公开的另一种液冷系统供电方式的连接示意图；

20 [057] 图6是本申请一实施例公开的一种储能系统热管理的方法的示意性流程图；

[058] 图7是本申请一实施例公开的另一种储能系统热管理的方法的示意性流程图；

[059] 图8是本申请一实施例公开的一种储能系统热管理的装置的示意性结构框图。

[060] 在附图中，附图并未按照实际的比例绘制。

25 具体实施方式

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

[062] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有说明，“多个”的含义是两个以上；

术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系仅是为了便于描述本申请和简化描述，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申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。“垂直”并不是严格意义上的垂直，而是在误差允许范围之内。“平行”并不是严格意义上的平行，而是在误差允许范围之内。

5 [063] 下述描述中出现的方位词均为图中示出的方向，并不是对本申请的具体结构进行限定。在本申请的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可视具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

10 [064] 图 1 为本申请提供的储能系统 10 的架构图。如图 1 所示，储能系统 10 可以包括电池 11、探测器 12、电池管理系统 13 以及液冷系统 14。其中，液冷系统 14 可以包括热管理单元 141、压缩机 142、水泵 143 以及风扇 144。

15 [065] 探测器 12 可以是温度传感器，用于检测电池 11 的温度。当电池 11 的温度高于预设的温度阈值时，可以向电池管理系统 13 发送信号，电池管理系统 13 收到信号后向液冷系统 14 发送相应的制冷指令，液冷系统 14 开始循环工作，给电池 11 进行降温。

20 [066] 液冷系统 14 可以包括热管理单元 141、压缩机 142、水泵 143 和风扇 144。其中热管理单元 141 可以用于控制液冷系统 14 中的各个组件配合以执行电池管理系统 13 的制冷指令，从而给电池 11 降温。

[067] 压缩机 142，是将低压气体提升为高压的一种从动的流体机械，是制冷系统的核心，它从吸气管吸入低温低压的制冷剂气体，通过电机运转带动活塞对其进行压缩后，向排气管排出高温高压的制冷剂液体，为制冷循环提供动力。

25 [068] 水泵 143 的出口可以连接于电池 11，利用流出的冷却液对电池 11 进行降温。水泵 143 是整个液冷系统的动力源，可以控制出口的液体流量，确保电池 11 有足够的冷却液流量，以及确保供给流量的一致性。

[069] 风扇 144 也可以称为散热风机，可以对液冷系统 14 中的冷却液管道的液体进行降温。

[070] 应理解，本申请实施例对电路的连接关系不作限定，在实际应用中，图 1 的各部件之间还可能连接其他的设备。

[071] 目前，市场中的储能系统通常为大容量储能系统，储能系统内会包括多个串并联的电池。在储能系统的使用过程中，电池内的电池单体由于机械、环境或制造缺陷会出现偶发性热失控，其释放的热量会向周围电池单体传递，若不及时处理最终可能导致整个储能系统发生热扩散，从而引发燃烧、爆炸等二次灾害，给储能系统的安全可靠运行带来重大影响。因此需要一种可以提高储能系统安全性的方法。

[072] 鉴于此，本申请实施例提供了一种储能系统以及储能系统热管理的方法，该储能系统包括多个电池及液冷系统，液冷系统中包括与多个电池对应的多个水泵，当电池单体发生热失控时，开启该电池单体所在的电池所对应的水泵，可以实现对失效电池的精准降温。该方案可以防止储能系统发生热扩散并降低液冷系统的功耗。接下来将结合附图，详细说明本申请实施例中的方案。

[073] 图 2 和图 3 是本申请实施例的储能系统 20 的结构示意图。图 3 是电池单体发生热失控是储能系统 20 的结构示意图。如图 2 和图 3 所示，储能系统 20 中包括多个电池 11 和液冷系统 40，液冷系统 40 包括与多个电池 11 对应的多个水泵 143 和热管理单元 41。热管理单元 41 可以用于确定热失控的电池单体 111 所在的第一电池 15，并开启第一电池 15 对应的第一水泵 1431，以对第一电池 15 进行降温。

[074] 其中，电池 11 包括一个或多个电池单体 110。

[075] 当某一电池单体 110 发生热失控成为热失控的电池单体 111，热管理单元 41 确定热失控的电池单体 111 对应的第一电池 15，并开启第一电池 15 对应的第一水泵 1431，可以使得第一水泵 1431 与第一电池 15 连接管道中的冷却液持续循环，进而实现对失效的第一电池 15 进行精准降温，从而降低液冷系统 40 的功耗。

[076] 可选地，在一些实施例中，储能系统 20 还可以包括电池管理系统 13，热管理单元 41 可以用于接收电池管理系统 13 发送的第一指示信息，第一指示信息用于指示第一电池 15，再根据第一指示信息确定第一电池 15。

[077] 电池管理系统 13 主要就是为了智能化管理及维护各个电池单元，可以防止电池出现过充电和过放电，延长电池的使用寿命，监控电池的状态。电池管理系统 13 可以与液冷系统 40 的热管理单元 41 相连接。

[078] 应理解，电池单体 110 发生热失控，则该电池单体 110 所在的电池 11 为失效电

池。当出现热失控的电池单体 111 时，热管理单元 41 可以接收电池管理系统 13 发送的第一指示信息，根据第一指示信息判断出现热失控的电池单体 111 所在的第一电池 15，然后开启第一电池 15 对应的第一水泵 1431，以对第一电池 15 降温，从而实现对失效电池的精准降温，降低液冷系统 40 的功耗。另外，还可以防止整个储能系统 20 发生热扩散，提高储能系统 20 的安全性。

[079] 可选地，在一些实施例中，多个电池 11 可以对应一个水泵 143，也就是说，可以将储能系统 20 中所有电池 11 分为多个电池簇，每个电池簇对应一个水泵 143，其中每个电池簇包括多个电池。当电池簇中某一电池 11 的电池单体 110 发生热失控，该电池簇对应的水泵 143 可以同时对该电池簇内多个电池 11 进行降温，以防止储能系统 20 发生热扩散。示例性的，储能系统中包括 M 个电池 11，该 M 个电池 11 可以对应 N 个水泵 143，其中，M 和 N 为自然数且 $M \geq N$ 。通过向多个电池配备一个水泵，相较于向每个电池 11 配备一个水泵 143，可以降低储能系统 20 的配置，节省空间和资源。

[080] 可选地，在一些实施例中，第一指示信息可以包括第一电池 15 的位置信息或标识信息。

[081] 上述实施例，热管理单元 41 可以根据第一电池 15 的位置信息或标识信息开启第一电池 15 所对应的第一水泵 1431，从而实现对失效电池的精准降温，降低液冷系统 40 的功耗。另外，还可以防止整个储能系统 20 发生热扩散，提高储能系统 20 的安全性。

[082] 可选地，在一些实施例中，电池管理系统 13 可以用于接收异常指示信息，异常指示信息可以用于指示存在热失控的电池单体 111，还可以根据异常指示信息确定热失控的电池单体 111 所在的第一电池 15，并向热管理单元 41 发送第一指示信息。

[083] 本申请实施例中，电池管理系统 13 在收到异常指示信息后，可以根据发送异常指示信息的对象确定是哪一个电池 11 内部的电池单体 110 发生了热失控，从而将该电池 11 的信息发送至热管理单元 41，使热管理单元 41 开启该电池 11 所对应的水泵 143，以对该电池 11 进行降温，从而防止整个储能系统 20 发生热扩散，并且由于精准降温还降低了液冷系统 40 的功耗。

[084] 可选地，在一些实施例中，热管理单元 41 还可以用于接收电池管理系统 13 发送的第二指示信息，第二指示信息包括第一水泵 1431 的功率信息，热管理单元 41 还可以用于根据第二指示信息调节第一水泵 1431 的功率。

[085] 应理解，第一水泵 1431 的功率可以调节，例如可以通过控制供电功率来调节第一水泵 1431 的功率。电池管理系统 13 可以向热管理单元 41 发送第二指示信息来指示热管理单元 41 调节第一水泵 1431 的功率，该第二指示信息包括第一水泵 1431 的功率信息。

5 [086] 第一水泵 1431 的功率信息可以包括设定的功率值和开启时间长度，也可以包括功率调节的策略，示例性的，第一水泵 1431 开启时以第一功率值供电，随后随着时间的推移每十分钟降低十分之一的功率。

[087] 可选地，在一些实施例中，电池管理系统 13 还可以用于确定第一水泵 1431 的功率，并向热管理单元 41 发送第二指示信息。

10 [088] 电池管理系统 13 可以根据厂商要求或实际情况，例如热失控的严重程度，确定第一水泵 1431 的功率或制定第一水泵 1431 的功率计划，以节省液冷系统 40 的功耗。

[089] 可选地，在一些实施例中，电池管理系统 20 可以用于获取热失控的电池单体 111 的运行状态，并根据热失控的电池单体 111 的运行状态确定第一水泵 1431 的功率。

[090] 应理解，电池单体 310 的运行状态可以是温度、电压等监测数据。

15 [091] 电池管理系统 20 在确定存在热失控的电池单体 111 时并指示热管理单元 41 开启第一水泵 1431 后，还可以实时获取热失控的电池单体 111 的运行状态，并根据该运行状态实时调节第一水泵 1431 的功率。例如，电池管理系统 13 实时获取热失控的电池单体 111 的温度，一般在热失控前期，温度较高，此时可以给第一水泵 1431 使用最高功率给第一电池 15 降温，然后随着温度的降低逐渐降低第一水泵 1431 的功率。

20 [092] 上述实施例中，通过实时获取热失控的电池单体 111 的运行状态调节为其降温的第一水泵 1431 的功率，可以实现降温效果与功率消耗的平衡，从而以最大程度节省液冷系统 40 的功耗。

[093] 可选地，在一些实施例中，电池管理系统 13 可以用于根据第一水泵 1431 的开启时间段确定第一水泵 1431 的功率。

25 [094] 应理解，水泵 143 在向电池 11 进行降温时，一般电池管理系统 13 会设置水泵 143 的开启时间段，即时间长度，例如持续开启水泵 143 的时间为 1 小时，也可以根据实际需求设置为其他时长，本申请对此不作限定。

[095] 电池管理系统 13 可以根据电池单体 110 发生热失控后的状态规律，在第一水泵 1431 的开启时间段内设置不同的功率，以实现降温效果与功率消耗的平衡，从而节

省功耗。

[096] 可选地，在一些实施例中，时间段可以包括多个子时间段，其中至少两个子时间段内第一水泵 1431 的功率不同；或第一水泵 1431 的功率在时间段内逐渐降低。

[097] 为了节省功耗，第一水泵 1431 的开启时间段可以被分为多个子时间段，在不同的时间段内设置不同的功率。示例性的，第一水泵 1431 的开启时间段为 1 小时，将 1 小时分为 3 个子时间段，每个子时间段的时长为 20 分钟。由于第一子时间段第一电
5 池 15 处于热失控的前期，可以将第一水泵 1431 的功率设置为最大功率；在经过第一子时间段的降温后，第一电池 15 的温度已经下降，第二子时间段可以降低一部分功率为其降温；经过前两个子时间段的降温，第一电池 15 的温度更低，此时可以以较低功
10 率使第一水泵 1431 运行，从而实现降温效果与功率消耗的平衡，以节省功耗。

[098] 第一水泵 1431 的功率可以在开启时间段内逐渐降低，例如，以线性降低或曲线降低的方式，从而现降温效果与功率消耗的平衡，以节省液冷系统 40 的功耗。

[099] 可选地，在一些实施例中，电池 11 还可以包括探测器 12，用于采集电池 11 中
15 电池单体 110 的运行状态，并根据运行状态确定存在热失控的电池单体 111，并向电池管理系统 13 发送异常指示信息。

[0100] 应理解，多个电池中的每个电池 11 都包含探测器 12，电池 11 在使用时，探测器 12 可以对电池 11 内部的每个电池单体 110 进行实时检测，以确定电池单体 110 是否处于安全范围内，从而确定电池单体 110 是否发生异常，即电池单体 110 是否发生热失控。

20 [0101] 探测器 12 采集到电池单体 110 的运行状态后，可以根据该运行状态判断是否存在热失控的电池单体 111。一般地，确定存在热失控的电池单体 111 可以依据以下特征：监测点的温度达到制造商规定的最高工作温度；触发对象产生电压降，且下降值与初始电压的比例超过预设比例。其中，当上述任意一种特征发生时，确定存在热失控的电池单体 111。

25 [0102] 可选地，在一些实施例中，探测器 12 还可以包括气感传感器、烟感传感器以及电解液传感器中至少一个。

[0103] 应理解，除了常规使用的温度传感器和电压传感器检测电池单体 110 的运行状态，本申请实施例还可以利用气味传感器、烟感传感器或电解液传感器检测电池单体 110 是否发生热失控。也就是说，确定存在热失控的电池单体 111 还可以依据以下特征：

监测点检测识别到特定气味；监测点检测识别到烟雾；漏液感应线检测到液体。其中，当上述任意一种特征发生时，确定存在热失控的电池单体 111。

5 [0104] 上述实施例中，在电池 11 中增加了多样化传感器，可使得电池管理系统 13 能够以更多途径确定是否存在热失控的电池单体 111，以快速响应该异常情况，提高了储能系统 20 的安全性。

[0105] 可选地，在一些实施例中，储能系统 20 的供电系统在存在热失控的电池单体 111 时，停止向液冷系统 40 供电，储能系统 20 还可以包括备用电源 60，用于供电系统 60 停止向液冷系统 40 供电后，向热管理单元 41 和第一水泵 1431 供电。

10 [0106] 应理解，要实现上述储能系统 20 中第一电池的主动降温策略，保证液冷机组 40 的供电是关键，尤其是要保证液冷系统 40 中热管理单元 41 与第一水泵 1431 的供电。常规的液冷系统 40 只有一路供电，即供电系统提供的电能，可以将供电系统理解为市电。但当发生热失控的电池单体 111 时，供电系统会停止向液冷系统 40 供电，为了应对该情况，本申请实施例中的储能系统 20 配备了备用电源 60，可以在供电系统停止向液冷系统 40 供电后，保证热管理单元 41 和第一水泵 1431 的供电，以对热失控的电池
15 单体 111 所在的第一电池 15 进行降温，保证储能系统 20 内部不发生热扩散，从而提高储能系统 20 的安全性。

[0107] 示例性的，备用电源 60 可以是蓄电池，蓄电池可以向热管理单元 41 和水泵 143 供电。具体地，当存在热失控的电池单体 111 时，电池管理系统 40 控制蓄电池向热管理单元 41 和第一水泵 1431 供电，且在蓄电池向热管理单元 41 和第一水泵 1431
20 输出电流时，热管理单元 41 开始接收电池管理系统 13 的指示信息，第一水泵 1431 开始运转，以控第一水泵 1431 与第一电池 15 连接管道中的冷却液循环，以对第一电池 15 进行降温，防止储能系统 20 发生热扩散，从而提高储能系统 20 的安全性。

[0108] 可选地，在一些实施例中，参考图 4 和图 5，备用电源 60 可以通过直流供电电路向热管理单元 41 和第一水泵 1431 供电；或备用电源 60 可以通过逆变器 61 连接液
25 冷系统 40 的交流供电电路以向液冷系统 40 供电，其中逆变器 61 可以用于将备用电源 60 的直流电转化为液冷系统 40 所需的交流电。

[0109] 应理解，备用电源 60 通过直流供电电路向热管理单元 41 和第一水泵 1431 供电时，备用电源 60 与热管理单元 41 和第一水泵 1431 之间连接，向热管理单元 41 和第一水泵 1431 直接传输直流电。

[0110] 备用电源 60 通过逆变器 61 连接液冷系统 40 的交流供电电路以向液冷系统 40 供电时，备用电源 60 与液冷系统 40 连接电路之间配置逆变器 61，备用电源 60 的直流电经过逆变器 61 转化为交流电再传输至液冷系统 40。

5 [0111] 其中逆变器 61 也可以是其他逆变模块，只要可以将备用电源 60 输出的直流电转化为液冷系统 40 所需的直流电即可，以保证液冷系统 40 的供电，从而保证液冷系统 40 中热管理单元 41 和第一水泵 1431 的正常运行。

[0112] 上述实施例中，备用电源 60 可以通过直流供电电路向热管理单元 41 和向发生热失控的电池单体 111 所在的第一电池 15 对应的第一水泵 1431 进行供电，不仅可以保证液冷系统 40 的安全性，还可以降低备用电源 60 的配置容量，节约成本和空间。

10 [0113] 应理解，本申请实施例对电路的连接关系不作限定，在实际应用中，图 2-图 5 的各部件之间还可能连接其他的设备。

[0114] 上文结合图 2-图 5，详细描述了本申请的储能系统实施例，下文结合图 6 和图 7，详细描述本申请的储能系统热管理的方法实施例，应理解，方法实施例与储能系统实施例相互对应，类似的描述可以参照储能系统实施例。

15 [0115] 图 6 示出了本申请实施例储能系统热管理的方法 100 的示意性流程图。方法 100 的执行主体为热管理单元，该热管理单元可以是上述储能系统 20 的热管理单元 41。

[0116] 如图 6 所示，该储能系统热管理的方法 100 可以包括如下步骤。

[0117] 101，热管理单元 41 确定热失控的电池单体 111 所在的第一电池 15。

20 [0118] 102，热管理单元 41 开启第一电池 15 对应的第一水泵 1431，以对第一电池 421 进行降温。

[0119] 可选地，在一些实施例中，在步骤 101 中，热管理单元 41 可以接收电池管理系统 13 发送的第一指示信息，第一指示信息用于指示第一电池 15，然后热管理单元 41 根据第一指示信息确定第一电池 15。

25 [0120] 可选地，在一些实施例中，第一指示信息可以包括第一电池 15 的位置信息或标识信息。

[0121] 可选地，在一些实施例中，方法 100 还可以包括：热管理单元 41 接收第二指示信息，第二指示信息包括第一水泵 1431 的功率信息，热管理单元 41 还根据该第二指示信息调节第一水泵 1431 的功率。

[0122] 图 7 示出了本申请实施例储能系统热管理的方法 200 的示意性流程图。储能系

统热管理的方法 200 的执行主体为电池管理系统，该电池管理系统可以是上述储能系统 20 的电池管理系统 13。

[0123] 如图 7 所示，该储能系统热管理的方法 200 可以包括如下步骤：

5 [0124] 201，电池管理系统 13 接收异常指示信息，该异常指示信息用于指示存在热失控的电池单体 111。

[0125] 202，电池管理系统 13 根据异常指示信息确定热失控的电池单体 111 所在的第一电池 15。

10 [0126] 203，电池管理系统向热管理单元 41 发送第一指示信息，第一指示信息用于指示第一电池 150，以使热管理单元 41 开启第一电池 150 对应的第一水泵 1431，对该第一电池 150 进行降温。

[0127] 可选地，在一些实施例中，第一指示信息可以包括第一电池 150 的位置信息或标识信息。

15 [0128] 可选地，在一些实施例中，方法 200 还可以包括：电池管理系统 13 确定第一水泵 1431 的功率，然后向热管理单元 41 发送第二指示信息，第二指示信息包括第一水泵 1431 的功率信息。

[0129] 可选地，在一些实施例中，电池管理系统 13 确定第一水泵 1431 的功率时可以获取热失控的电池单体 111 的运行状态，然后根据热失控的电池单体 111 的运行状态确定第一水泵 1431 的功率。

20 [0130] 可选地，在一些实施例中，电池管理系统 13 确定第一水泵 1431 的功率时可以根据第一水泵 1431 的开启时间段确定第一水泵 1431 的功率。

[0131] 可选地，在一些实施例中，电池管理系统 13 根据第一水泵 1431 的开启时间段确定第一水泵 1431 的功率可以是该时间段包括多个子时间段，其中至少两个子时间段内第一水泵 1431 的功率不同，或者也可以是第一水泵 1431 的功率在时间段内逐渐降低。

25 [0132] 图 8 示出了本申请实施例提供的一种储能系统热管理的装置 800 的示意性结构框图。

[0133] 如图 8 所示，该装置 800 包括：至少一个处理器 810 和存储器 820，该存储器 820 用于存储程序，该至少一个处理器 810 用于从存储器 820 中调用并运行该程序以执行上述任一实施例所提供的储能系统热管理的方法。例如，该装置 800 可以是上述热

管理单元 141，执行上述任一实施例所提供的储能系统热管理的方法 100，该装置 800 也可以是电池管理系统 13，执行上述任一实施例所提供的储能系统热管理的方法 200。

5 [0134] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储有计算机程序，当该计算机程序在计算机设备上运行时，使得计算机设备执行上述任一实施例所提供的储能系统热管理的方法。

[0135] 本申请实施例还提供一种包含计算机程序的计算机程序产品，当其在计算机设备上运行时，使得计算机设备执行上述任一实施例所提供的储能系统热管理的方法。

10 [0136] 本申请实施例还提供一种芯片，该芯片包括处理器与数据接口，其中，处理器通过所述数据接口读取存储器上存储的指令，以执行上述任一实施例所提供的储能系统热管理的方法。

[0137] 在具体实现过程中，该芯片可以为中央处理器（CPU）、微控制器（Micro Controller Unit, MCU）、微处理器（Micro Processing Unit, MPU）、数字信号处理器（DSP）、片上系统（System On Chip, SoC）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或可编辑逻辑器件（programmable logic device, PLD）的形式实现。

15 [0138] 可选地，在具体实现中，该处理器的个数不做限制。该处理器是通用处理器，可选地，该通用处理器能够通过硬件来实现或通过软件来实现。当通过硬件实现时，该处理器是逻辑电路、集成电路等；当通过软件来实现时，该处理器是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现，该存储器集成在处理器中，位于该处理器之外，独立存在。

20 [0139] 上述实施例，全部或部分地通过软件、硬件、固件或其他任意组合来实现。当使用软件实现时，上述实施例全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令或计算机程序。在计算机上加载或执行所述计算机指令或计算机程序时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。

25 [0140] 可选地，所述计算机为通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令能够存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。

[0141] 所述计算机可读存储介质是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或

多个可用介质集合的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质是磁性介质（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质，例如固态硬盘。

5 [0142] 应理解，本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示存在三种关系，例如，A 和/或 B，表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况，其中 A，B 是单数或者复数。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系，但也可能表示的是一种“和/或”的关系，具体可参考前后文进行理解。

10 [0143] 本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a，b，或 c 中的至少一项（个），表示：a，b，c，a-b，a-c，b-c，或 a-b-c，其中 a，b，c 是单个或者多个。

15 [0144] 应理解，在本申请的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0145] 本领域普通技术人员能够意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的模块及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员能够对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种
20 实现不应认为超出本申请的范围。

[0146] 所属领域的技术人员能够清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和模块的具体工作过程，请参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

25 [0147] 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、装置和方法，能够通过其它的方式实现。

[0148] 例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时能够有另外的划分方式，例如多个模块或组件结合或者集成到另一个系统，或一些特征能够被忽略，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是通过一些接口，装置或模块的间接耦合

或通信连接，是电性，机械或其它的形式。

[0149] 可选地，在本申请各个实施例中的各功能模块能够集成在一个处理装置中，可选地，是各个模块单独物理存在，或者两个或两个以上模块集成在一个模块中。

[0150] 所述功能如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用，能够存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分能够以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品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设备（是个人计算机，服务器，或者网络设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM）、
5
10 随机存取存储器（RAM）、磁碟或者光盘等各种能够存储程序代码的介质。

[0151] 以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

15

权 利 要 求 书

1. 一种储能系统，其特征在于，所述储能系统包括多个电池和液冷系统；所述液冷系统包括与所述多个电池对应的多个水泵和热管理单元；

5 所述热管理单元用于确定热失控的电池单体所在的第一电池，并开启所述第一电池对应的第一水泵，以对所述第一电池进行降温。

2. 根据权利要求 1 所述的储能系统，其特征在于，所述储能系统还包括电池管理系统；

10 所述热管理单元用于接收所述电池管理系统发送的第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一电池；

 根据所述第一指示信息确定所述第一电池。

3. 根据权利要求 2 所述的储能系统，其特征在于，所述第一指示信息包括所述第一电池的位置信息或标识信息。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的储能系统，其特征在于，

15 所述电池管理系统用于接收异常指示信息，所述异常指示信息用于指示存在所述热失控的电池单体；

 根据所述异常指示信息确定所述热失控的电池单体所在的所述第一电池，并向所述热管理单元发送所述第一指示信息。

5. 根据权利要求 2 至 4 中任一项所述的储能系统，其特征在于，

20 所述热管理单元还用于接收所述电池管理系统发送的第二指示信息，所述第二指示信息包括所述第一水泵的功率信息；

 所述热管理单元还用于根据所述第二指示信息调节所述第一水泵的功率。

6. 根据权利要求 5 所述的储能系统，其特征在于，所述电池管理系统还用于确定所述第一水泵的功率，并向所述热管理单元发送所述第二指示信息。

25 7. 根据权利要求 6 所述的储能系统，其特征在于，所述电池管理系统用于获取所述热失控的电池单体的运行状态，并根据所述热失控的电池单体的运行状态确定所述第一水泵的功率。

8. 根据权利要求 6 所述的储能系统，其特征在于，所述电池管理系统用于根据所述第一水泵的开启时间段确定所述第一水泵的功率。

9. 根据权利要求 8 所述的储能系统，其特征在于，所述时间段包括多个子时间段，其中至少两个所述子时间段内所述第一水泵的功率不同；或所述第一水泵的功率在所述时间段内逐渐降低。

10. 根据权利要求 4 至 9 中任一项所述的储能系统，其特征在于，所述电池还包括探测器，用于采集所述电池中电池单体的运行状态，并根据所述运行状态确定存在所述热失控的电池单体，并向所述电池管理系统发送所述异常指示信息。

11. 根据权利要求 10 所述的储能系统，其特征在于，所述探测器包括气味传感器、烟雾传感器以及电解液漏液传感器中至少一个。

12. 根据权利要求 1 至 11 所述的储能系统，其特征在于，所述储能系统的供电系统在存在所述热失控的电池单体时，停止向所述液冷系统供电；

所述储能系统还包括备用电源，用于所述供电系统停止向所述液冷系统供电后，向所述热管理单元和所述第一水泵供电。

13. 根据权利要求 12 所述的储能系统，其特征在于，
所述备用电源通过直流供电电路向所述热管理单元和所述第一水泵供电；或
15 所述备用电源通过逆变器连接所述液冷系统的交流供电电路以向所述液冷系统供电，其中所述逆变器用于将所述备用电源的直流电转化为所述液冷系统所需的交流电。

14. 一种储能系统热管理的方法，其特征在于，所述储能系统包括多个电池和液冷系统；所述液冷系统包括与所述多个电池对应的多个水泵和热管理单元；

所述方法包括：

20 所述热管理单元确定热失控的电池单体所在的第一电池；

所述热管理单元开启所述第一电池对应的所述第一水泵，以对所述第一电池进行降温。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述热管理单元确定热失控的电池单体所在的第一电池包括：

25 所述热管理单元接收电池管理系统发送的第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一电池；

所述热管理单元根据所述第一指示信息确定所述第一电池。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息包括所述第一电池的位置信息或标识信息。

17. 根据权利要求 14 至 16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
所述热管理单元接收第二指示信息，所述第二指示信息包括所述第一水泵的功率信息；

所述热管理单元根据所述第二指示信息调节所述第一水泵的功率。

5 18. 一种储能系统热管理的方法，其特征在于，所述储能系统包括多个电池、液冷系统和电池管理系统；所述液冷系统包括与所述多个电池对应的多个水泵和热管理单元；

所述方法包括：

10 所述电池管理系统接收异常指示信息，所述异常指示信息用于指示存在热失控的电池单体；

所述电池管理系统根据所述异常指示信息确定所述热失控的电池单体所在的第一电池；

15 所述电池管理系统向所述热管理单元发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一电池，以使所述热管理单元开启所述第一电池对应的第一水泵，对所述第一电池进行降温。

19. 根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息包括所述第一电池的位置信息或标识信息。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述电池管理系统确定所述第一水泵的功率；

20 所述电池管理系统向所述热管理单元发送所述第二指示信息，所述第二指示信息包括所述第一水泵的功率信息。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述电池管理系统确定所述第一水泵的功率包括：

25 所述电池管理系统获取所述热失控的电池单体的运行状态，并根据所述热失控的电池单体的运行状态确定所述第一水泵的功率。

22. 根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述电池管理系统确定所述第一水泵的功率包括：

所述电池管理系统根据所述第一水泵的开启时间段确定所述第一水泵的功率。

23. 根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述时间段包括多个子时间段，其中至少两个所述子时间段内所述第一水泵的功率不同；或所述第一水泵的功率在所述时间段内逐渐降低。

24. 一种储能系统热管理的装置，其特征在于，包括处理器和存储器，所述存储器
5 用于存储程序，所述处理器用于从所述存储器中调用并运行所述程序以执行权利要求 14 至 23 中任一项所述的储能系统热管理的方法。

25. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括计算机程序，当所述计算机程序在计算机上运行时，使得所述计算机执行权利要求 14 至 23 中任一项所述的储能系统热管理的方法。

1/4

10

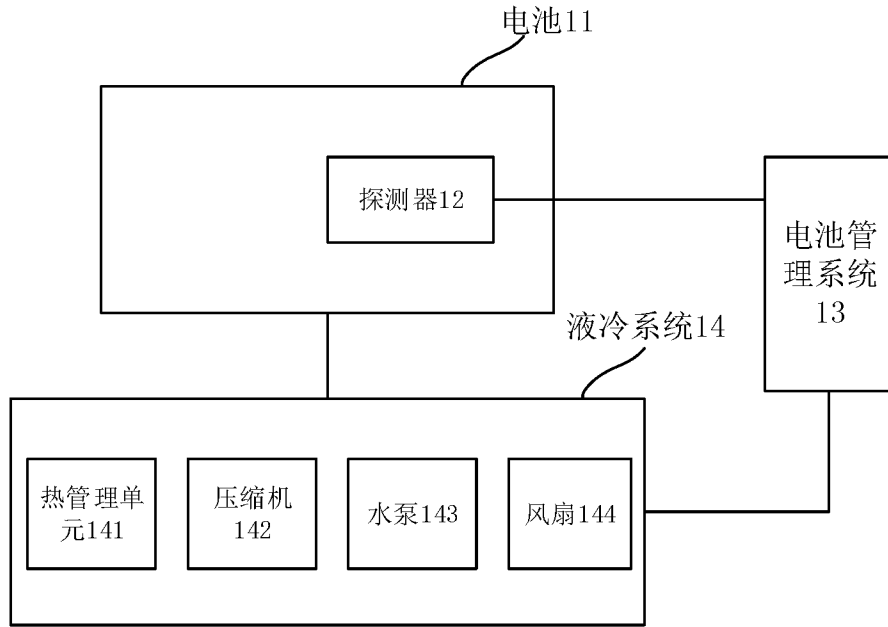


图 1

20

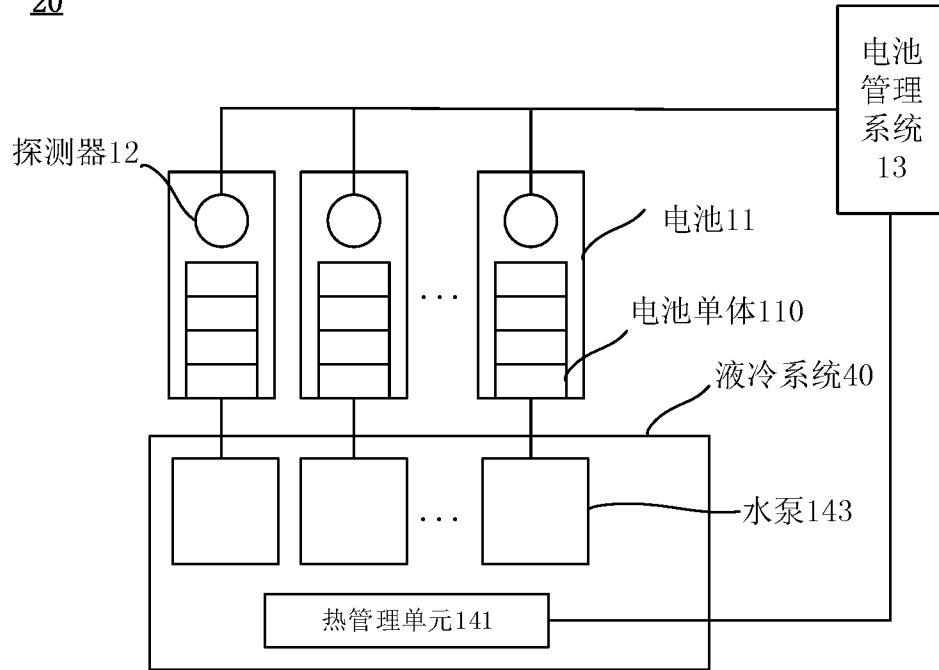


图 2

20

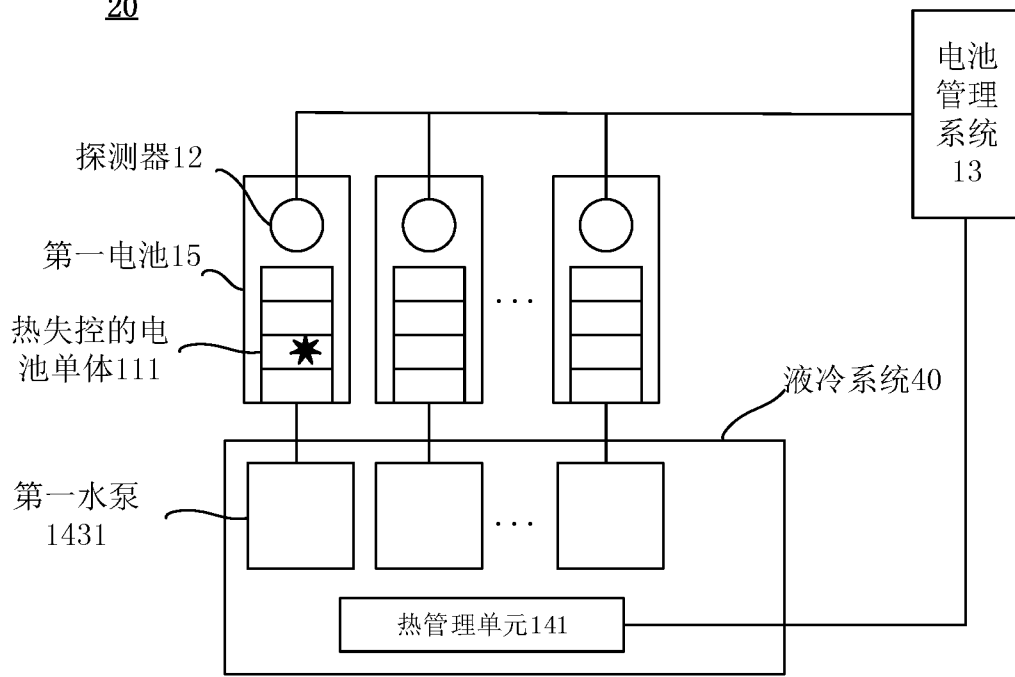


图 3

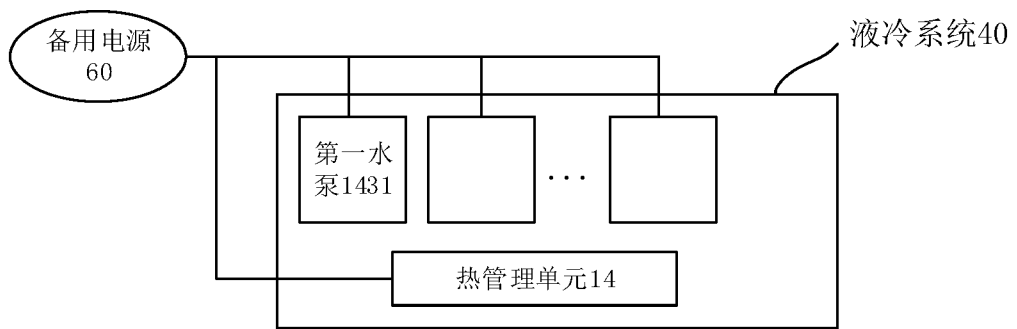


图 4

3/4

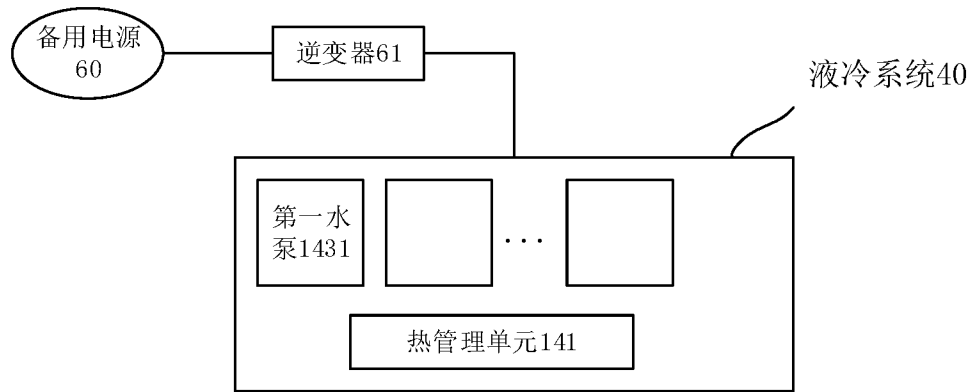


图 5

100

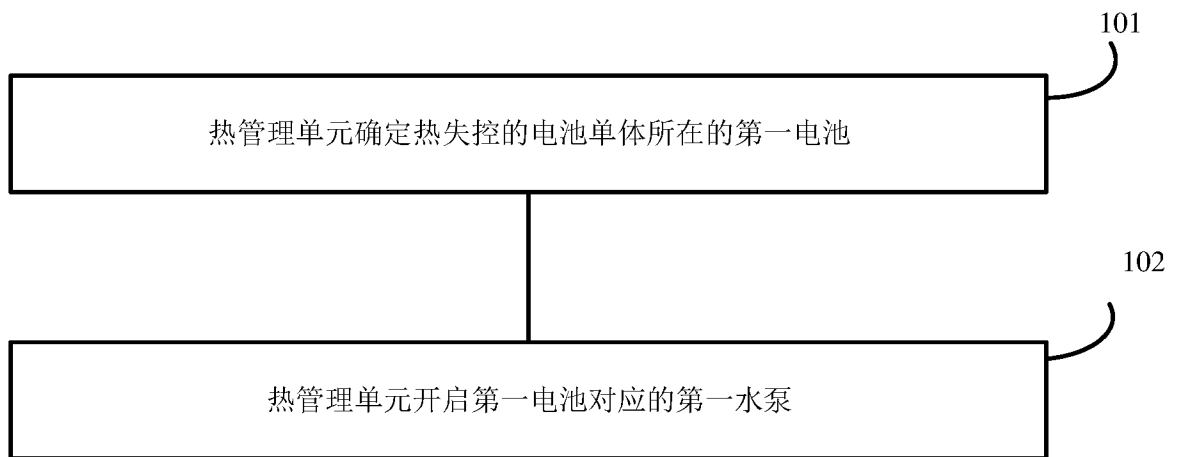


图 6

200

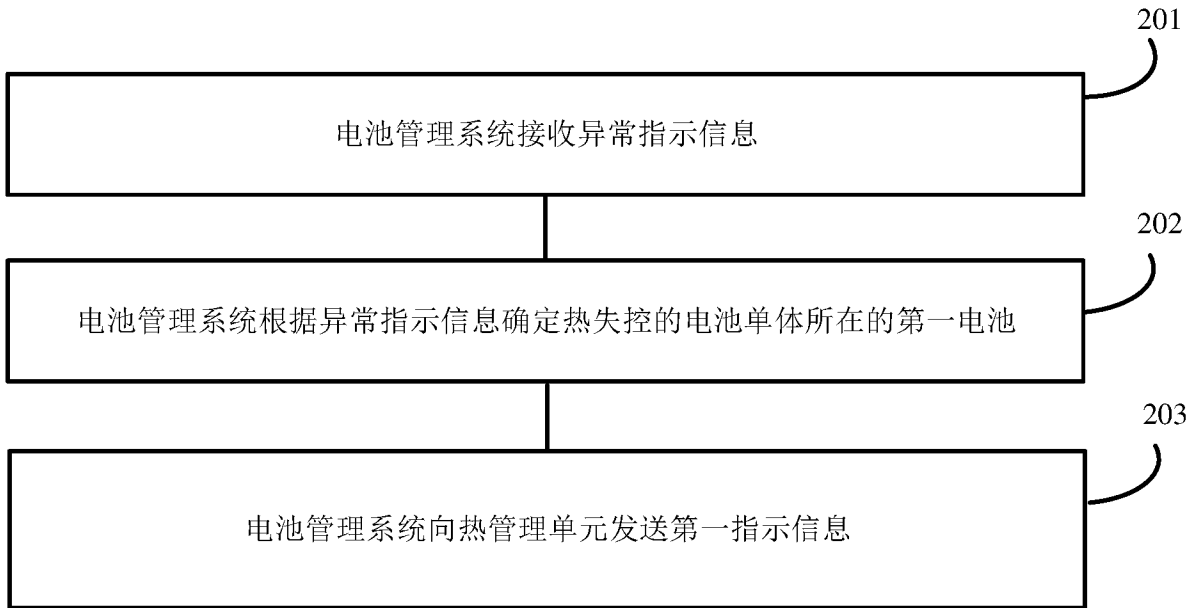


图 7

800

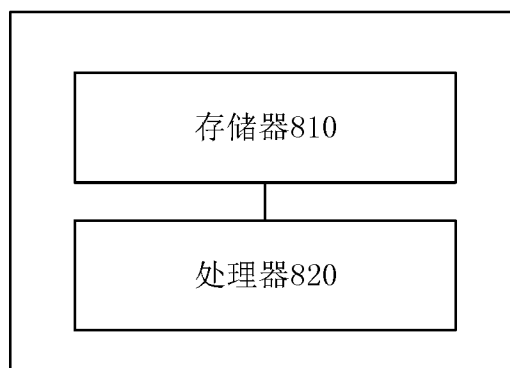


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/103965

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01M10/42(2006.01)i;B60L58/26(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)		
IPC: H01M; B60L		
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; DWPI; VEN; ENTXT; CNKI; CJFD: 单体电池, 电池管理系统, 冷却系统, 传感器, 水泵, single battery, battery management system, coolant system, sensor, water pump		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2018048037 A1 (NEXTEV USA INC.) 2018-02-15 (2018-02-15) description, paragraphs 13-37, and figures 2-3	1-25
Y	CN 113659232 A (EVERGRANDE NEW ENERGY AUTOMOBILE INVESTMENT HOLDING GROUP CO., LTD.) 2021-11-16 (2021-11-16) description, paragraphs 98-101	1-25
Y	US 2021245627 A1 (GM CRUISE HOLDINGS LLC) 2021-08-12 (2021-08-12) description, paragraphs 11-49 and 58-108, and figures 2-4	1-25
Y	CN 111430840 A (SVOLT ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 2020-07-17 (2020-07-17) description, paragraphs [0029]-[0069]	1-25
A	CN 114010989 A (STATE GRID FUJIAN ELECTRIC POWER COMPANY et al.) 2022-02-08 (2022-02-08) entire document	1-25
<input 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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
02 April 2023		04 April 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/103965

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018048037	A1	15 February 2018	US	10608299	B2	31 March 2020
CN	113659232	A	16 November 2021	None			
US	2021245627	A1	12 August 2021	EP	4103424	A1	21 December 2022
				WO	2021162785	A1	19 August 2021
				US	11541778	B2	03 January 2023
				CN	115038610	A	09 September 2022
CN	111430840	A	17 July 2020	None			
CN	114010989	A	08 February 2022	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/103965

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01M10/42 (2006.01) i; B60L58/26 (2019.01) 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>IPC: H01M; B60L</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>CNABS; CNTXT; DWPI; VEN; ENTXT; CNKI; CJFD: 单体电池, 电池管理系统, 冷却系统, 传感器, 水泵, single battery, battery management system, coolant system, sensor, water pump</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>Y</td> <td>US 2018048037 A1 (NEXTEV USA INC) 2018-02-15 (2018 - 02 - 15) 说明书第13-37段, 图2-3</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 113659232 A (恒大新能源汽车投资控股集团有限公司) 2021-11-16 (2021 - 11 - 16) 说明书第98-101段</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2021245627 A1 (GM CRUISE HOLDINGS LLC) 2021-08-12 (2021 - 08 - 12) 说明书第11-49、58-108段, 图2-4</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111430840 A (蜂巢能源科技有限公司) 2020-07-17 (2020 - 07 - 17) 说明书第29-69段</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 114010989 A (国网福建省电力有限公司 等) 2022-02-08 (2022 - 02 - 08) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	US 2018048037 A1 (NEXTEV USA INC) 2018-02-15 (2018 - 02 - 15) 说明书第13-37段, 图2-3	1-25	Y	CN 113659232 A (恒大新能源汽车投资控股集团有限公司) 2021-11-16 (2021 - 11 - 16) 说明书第98-101段	1-25	Y	US 2021245627 A1 (GM CRUISE HOLDINGS LLC) 2021-08-12 (2021 - 08 - 12) 说明书第11-49、58-108段, 图2-4	1-25	Y	CN 111430840 A (蜂巢能源科技有限公司) 2020-07-17 (2020 - 07 - 17) 说明书第29-69段	1-25	A	CN 114010989 A (国网福建省电力有限公司 等) 2022-02-08 (2022 - 02 - 08) 全文	1-25
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	US 2018048037 A1 (NEXTEV USA INC) 2018-02-15 (2018 - 02 - 15) 说明书第13-37段, 图2-3	1-25																		
Y	CN 113659232 A (恒大新能源汽车投资控股集团有限公司) 2021-11-16 (2021 - 11 - 16) 说明书第98-101段	1-25																		
Y	US 2021245627 A1 (GM CRUISE HOLDINGS LLC) 2021-08-12 (2021 - 08 - 12) 说明书第11-49、58-108段, 图2-4	1-25																		
Y	CN 111430840 A (蜂巢能源科技有限公司) 2020-07-17 (2020 - 07 - 17) 说明书第29-69段	1-25																		
A	CN 114010989 A (国网福建省电力有限公司 等) 2022-02-08 (2022 - 02 - 08) 全文	1-25																		
国际检索实际完成的日期	2023年4月2日	国际检索报告邮寄日期	2023年4月4日																	
ISA/CN的名称和邮寄地址	中国国家知识产权局 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	钟健 电话号码 (+86) 020-28958923																	

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/103965

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)
US	2018048037	A1	2018年2月15日	US	10608299	B2	2020年3月31日
CN	113659232	A	2021年11月16日	无			
US	2021245627	A1	2021年8月12日	EP	4103424	A1	2022年12月21日
				WO	2021162785	A1	2021年8月19日
				US	11541778	B2	2023年1月3日
				CN	115038610	A	2022年9月9日
CN	111430840	A	2020年7月17日	无			
CN	114010989	A	2022年2月8日	无			