



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115487445 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 20

(21) 申请号 202210944138.1

A62C 37/40 (2006.01)

(22) 申请日 2022.08.05

(71) 申请人 南方电网调峰调频发电有限公司储能科研院

地址 511400 广东省广州市番禺区东环街莲花大道西858号

(72) 发明人 李毓烜 陈满 李勇琦 胡振恺 彭鹏

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司 44224

专利代理师 黄晓庆

(51) Int. Cl.

A62C 3/16 (2006.01)

A62C 31/00 (2006.01)

A62C 31/28 (2006.01)

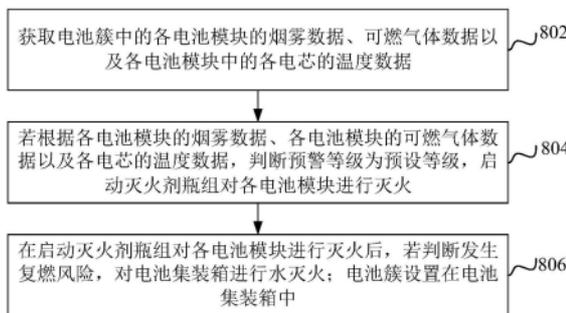
权利要求书2页 说明书13页 附图9页

## (54) 发明名称

高压级联电池系统的消防预警方法和系统

## (57) 摘要

本申请涉及一种高压级联电池系统的消防预警方法、系统、装置、计算机设备、存储介质和计算机程序产品。该方法包括：通过获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各电池模块中的各电芯的温度数据，若根据各电池模块的烟雾数据、各电池模块的可燃气体数据以及各电芯的温度数据，判断预警等级为预设等级，启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火，并在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后，若判断发生复燃风险，对电池集装箱进行水灭火。采用本方法能够灭火准确度。



1. 一种高压级联电池系统的消防预警方法,其特征在于,包括:

获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各所述电池模块中的各电芯的温度数据;

若根据各所述电池模块的烟雾数据、各所述电池模块的可燃气体数据以及各所述电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,启动灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火;

在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火;所述电池簇设置在所述电池集装箱中。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,各所述电芯的温度数据包括温升速率、温差和最高温度,各所述电池模块的可燃气体数据包括可燃气体浓度,各所述电池模块的烟雾数据包括烟雾浓度,所述若根据各所述电池模块的烟雾数据、各所述电池模块的可燃气体数据以及各所述电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,包括:

若所述温升速率大于或等于预设速率,或者,所述温差大于或等于预设温差,或者,所述最高温度大于或等于预设温度,所述可燃气体浓度大于或等于气体预设浓度,且所述烟雾浓度大于或等于烟雾预设浓度,确定所述预警等级为所述预设等级。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火,包括:

在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,获取所述电池集装箱中的所述灭火剂瓶组喷洒的灭火剂的浓度;

若所述灭火剂的浓度大于或等于预设灭火剂浓度,关闭所述灭火剂瓶组,并重新获取各所述电芯的温升速率、温差和最高温度;各所述电芯的温度数据包括所述温升速率、所述温差和所述最高温度;

若在预设时间内,重新获取的所述温升速率大于或等于预设速率,或,重新获取的所述最高温度大于或等于预设温度,或,重新获取的所述温差大于或等于预设温差,继续启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火;

若启动所述灭火剂瓶组的次数超过预设次数,判定发生复燃风险,关闭所述灭火剂瓶组,并开启所述电池集装箱中的水消防接口对所述电池集装箱进行水灭火。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火,包括:

在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,获取所述电池集装箱中的图像数据;

若根据所述图像数据判定发生复燃风险,开启所述电池集装箱中的水消防接口对所述电池集装箱进行水灭火。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火,包括:

在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,若接收到控制指令,判定发生复燃风险,开启所述电池集装箱中的水消防接口对所述电池集装箱进行水灭火。

6. 一种高压级联电池系统的消防预警系统,其特征在于,包括:电池集装箱,所述电池集装箱设置有消防主机、电池簇和灭火剂瓶组,所述电池簇包括高压箱和多个电池模块,各所述电池模块中分别设置有烟雾探测器、可燃气体探测器,各电池模块中的各电芯分别设

置有温度探头,所述高压箱中设置有报警模块,

所述烟雾探测器,用于获取各所述电池模块的烟雾数据;

所述可燃气体探测器,用于获取各所述电池模块的可燃气体数据;

各所述温度探头,用于获取各所述电芯的温度数据;

所述报警模块,用于若根据各所述电池模块的烟雾数据、各所述电池模块的可燃气体数据以及各所述电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,向所述消防主机发送火警提示信息,以使得所述消防主机启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火;

所述报警模块,还用于在启动所述灭火剂瓶组各所述电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,向所述消防主机发送复燃提示信息,以使得所述消防主机开启所述电池集装箱中的水消防接口对所述电池集装箱进行水灭火。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,还包括:设置在所述电池簇中的机柜以及设置在各所述电池模块的前面板上的喷头,各所述电池模块固定在所述机柜上,所述机柜的顶部敷设有一套主管道和电磁阀,所述机柜前的竖梁处和所述机柜内的竖梁处固定有多套分支管道,所述电磁阀的一端经所述一套主管道连接至所述灭火剂瓶组,另一端经各所述分支管道连接至所述喷头;

所述消防主机用于在收到所述火警提示信息时开启所述电磁阀,使得所述灭火剂瓶组中的灭火剂依次经过所述主管道、所述电磁阀、所述分支管道以及所述喷头喷洒至各所述电池模块。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,

所述电磁阀为常闭电磁阀。

9. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,

所述主管道和所述分支管道均为金属软管。

10. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述高压箱中还设置有光电转换模块,

所述光电转换模块,用于所述报警模块通过光纤向所述消防主机发送所述火警提示信息或所述复燃提示信息。

## 高压级联电池系统的消防预警方法和系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及储能技术领域,特别是涉及一种高压级联电池系统的消防预警方法和系统。

### 背景技术

[0002] 随着储能技术的发展,传统电池储能电站可以通过储能变流器将电池系统的直流电转换为交流电,再通过升压变压器将交流电升压后可以接入电网,从而满足供电需求,但是,储能电站中的电池系统在充放电过程中可能会因为自身的化学反应和外界影响发生热失控,影响了储能电站的安全。

[0003] 通常地,可以通过在储能电站中的电池系统中设置火灾探测器,以检测储能电站中的电池系统的运行情况,从而可以在遇到火情时实施灭火处理。

[0004] 然而,目前的灭火方式,灵敏度较低,可能导致火灾蔓延,降低了灭火处理的准确度。

### 发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够提高灭火准确度的高压级联电池系统的消防预警方法和系统。

[0006] 第一方面,本申请提供了一种高压级联电池系统的消防预警方法。所述方法包括:

[0007] 获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各所述电池模块中的各电芯的温度数据;

[0008] 若根据各所述电池模块的烟雾数据、各所述电池模块的可燃气体数据以及各所述电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,启动灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火;

[0009] 在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火;所述电池簇设置在所述电池集装箱中。

[0010] 在其中一个实施例中,各所述电芯的温度数据包括温升速率、温差和最高温度,各所述电池模块的可燃气体数据包括可燃气体浓度,各所述电池模块的烟雾数据包括烟雾浓度,所述若根据各所述电池模块的烟雾数据、各所述电池模块的可燃气体数据以及各所述电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,包括:

[0011] 若所述温升速率大于或等于预设速率,或者,所述温差大于或等于预设温差,或者,所述最高温度大于或等于预设温度,所述可燃气体浓度大于或等于气体预设浓度,且所述烟雾浓度大于或等于烟雾预设浓度,确定所述预警等级为所述预设等级。

[0012] 在其中一个实施例中,所述在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火,包括:

[0013] 在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,获取所述电池集装箱中的所述灭火剂瓶组喷洒的灭火剂的浓度;

[0014] 若所述灭火剂的浓度大于或等于预设灭火剂浓度,关闭所述灭火剂瓶组,并重新

获取各所述电芯的温升速率、温差和最高温度；各所述电芯的温度数据包括所述温升速率、温差和最高温度；

[0015] 若在预设时间内，重新获取的所述温升速率大于或等于预设速率，或，重新获取的所述最高温度大于或等于预设温度，或，重新获取的所述温差大于或等于预设温差，继续启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火；

[0016] 若启动所述灭火剂瓶组的次数超过预设次数，判定发生复燃风险，关闭所述灭火剂瓶组，并开启所述电池集装箱中的水消防接口对所述电池集装箱进行水灭火。

[0017] 在其中一个实施例中，所述在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后，若判断发生复燃风险，对电池集装箱进行水灭火，包括：

[0018] 在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后，获取所述电池集装箱中的图像数据；

[0019] 若根据所述图像数据判定发生复燃风险，开启所述电池集装箱中的水消防接口对所述电池集装箱进行水灭火。

[0020] 在其中一个实施例中，所述在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后，若判断发生复燃风险，对电池集装箱进行水灭火，包括：

[0021] 在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后，若接收到控制指令，判定发生复燃风险，开启所述电池集装箱中的水消防接口对所述电池集装箱进行水灭火。

[0022] 第二方面，本申请还提供了一种高压级联电池系统的消防预警系统，其特征在于，包括：电池集装箱，所述电池集装箱设置有消防主机、电池簇和灭火剂瓶组，所述电池簇包括高压箱和多个电池模块，各所述电池模块中分别设置有烟雾探测器、可燃气体探测器，各电池模块中的各电芯分别设置有温度探头，所述高压箱中设置有报警模块，

[0023] 所述烟雾探测器，用于获取各所述电池模块的烟雾数据；

[0024] 所述可燃气体探测器，用于获取各所述电池模块的可燃气体数据；

[0025] 各所述温度探头，用于获取各所述电芯的温度数据；

[0026] 所述报警模块，用于若根据各所述电池模块的烟雾数据、各所述电池模块的可燃气体数据以及各所述电芯的温度数据，判断预警等级为预设等级，向所述消防主机发送火警提示信息，以使得所述消防主机启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火；

[0027] 所述报警模块，还用于在启动所述灭火剂瓶组各所述电池模块进行灭火后，若判断发生复燃风险，向所述消防主机发送复燃提示信息，以使得所述消防主机开启所述电池集装箱中的水消防接口对所述电池集装箱进行水灭火。

[0028] 在其中一个实施例中，还包括：设置在所述电池簇中的机柜以及设置在各所述电池模块的前面板上的喷头，各所述电池模块固定在所述机柜上，所述机柜的顶部敷设有一套主管道和电磁阀，所述机柜前的竖梁处和所述机柜内的竖梁处固定有多套分支管道，所述电磁阀的一端经所述一套主管道连接至所述灭火剂瓶组，另一端经各所述分支管道连接至所述喷头；

[0029] 所述消防主机用于在收到所述火警提示信息时开启所述电磁阀，使得所述灭火剂瓶组中的灭火剂依次经过所述主管道、所述电磁阀、所述分支管道以及所述喷头喷洒至各所述电池模块。

[0030] 在其中一个实施例中，所述电磁阀为常闭电磁阀。

[0031] 在其中一个实施例中,所述主管道和所述分支管道均为金属软管。

[0032] 在其中一个实施例中,所述高压箱中还设置有光电转换模块,

[0033] 所述光电转换模块,用于所述报警模块通过光纤向所述消防主机发送所述火警提示信息或所述复燃提示信息。

[0034] 第三方面,本申请还提供了一种高压级联电池系统的消防预警装置。所述装置包括:

[0035] 获取模块,用于获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各所述电池模块中的各电芯的温度数据;

[0036] 灭火剂灭火模块,用于若根据各所述电池模块的烟雾数据、各所述电池模块的可燃气体数据以及各所述电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,启动灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火;

[0037] 水灭火模块,用于在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火;所述电池簇设置在所述电池集装箱中。

[0038] 第四方面,本申请还提供了一种计算机设备。所述计算机设备包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤:

[0039] 获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各所述电池模块中的各电芯的温度数据;

[0040] 若根据各所述电池模块的烟雾数据、各所述电池模块的可燃气体数据以及各所述电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,启动灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火;

[0041] 在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火;所述电池簇设置在所述电池集装箱中。

[0042] 第五方面,本申请还提供了一种计算机可读存储介质。所述计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0043] 获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各所述电池模块中的各电芯的温度数据;

[0044] 若根据各所述电池模块的烟雾数据、各所述电池模块的可燃气体数据以及各所述电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,启动灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火;

[0045] 在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火;所述电池簇设置在所述电池集装箱中。

[0046] 第六方面,本申请还提供了一种计算机程序产品。所述计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0047] 获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各所述电池模块中的各电芯的温度数据;

[0048] 若根据各所述电池模块的烟雾数据、各所述电池模块的可燃气体数据以及各所述电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,启动灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火;

[0049] 在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火;所述电池簇设置在所述电池集装箱中。

[0050] 上述高压级联电池系统的消防预警方法、系统、装置、计算机设备、存储介质和计算机程序产品,通过获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各所述电

池模块中的各电芯的温度数据,若根据各所述电池模块的烟雾数据、各所述电池模块的可燃气体数据以及各所述电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,启动灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火,并在启动所述灭火剂瓶组对各所述电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,可以对电池集装箱进行水灭火,这样,通过不同的判断条件实现对灭火过程的精准控制,从而可以提高灭火准确度。

### 附图说明

- [0051] 图1为一个实施例中高压级联电池系统的消防预警系统的结构示意图;
- [0052] 图2为一个实施例中电池簇的结构示意图;
- [0053] 图3为一个实施例中主管道的结构示意图;
- [0054] 图4为一个实施例中分支管道的结构示意图;
- [0055] 图5为一个实施例中消防预警原理的示意图;
- [0056] 图6为一个实施例中分级预警策略的示意图;
- [0057] 图7为一个实施例中三次灭火策略的原理示意图;
- [0058] 图8为一个实施例中高压级联电池系统的消防预警方法的流程示意图;
- [0059] 图9为在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火的流程示意图;
- [0060] 图10为一个实施例中高压级联电池系统的消防预警装置的结构示意图;
- [0061] 图11为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

### 具体实施方式

[0062] 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,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0063] 随着储能技术的发展,传统电池储能电站可以通过储能变流器将电池系统的直流电转换为交流电,再通过升压变压器将交流电升压后可以接入电网,从而满足供电需求。

[0064] 以在电网侧已实施的大规模储能项目应用情况来看,传统的电池储能方案具有配置灵活的优势,但电池簇内电池模块并联数量过多,电池容量利用率偏低、温度难以保持一致,且储能电站内单套系统容量小、单套系统输出电压低、单套系统输出功率小,变压器和高压开关柜多,系统效率偏低,系统间协调困难,调度响应时间过长的问题,难以满足电网紧急调度使用需求,高压级联储能系统应运而生,高压级联储能系统采用“能量裂解”技术,将大电量电池簇和大功率的储能变流器(Power Conversion System,PCS)裂解为小电量电池簇和小功率AC/DC功率单元,采用三相星形连接的级联H桥拓扑结构,直接输出0.4~35kV三相交流电压,无变压器接入交流电网单相输出功率可达10MW以上,有效解决传统技术存在的缺点,更适用于大规模储能应用场景和电池梯次利用场景。

[0065] 安全是储能系统的第一要素,锂离子电池在充放电过程中可能会因为自身的化学反应或外界影响发生热失控,严重影响储能电站的安全,目前,储能消防系统常采用全淹没式七氟丙烷灭火,通过设置多个不同类型的火灾探测器监测储能系统的运行情况,响应滞后,灵敏度较低,不利于第一时间探测锂电池爆炸式的迅猛火灾,可能导致火灾蔓延,降低

了灭火处理的准确度。

[0066] 有鉴于此,本申请实施例提供了一种高压级联电池系统的消防预警方法,该方法可以应用于如图1所示的高压级联电池系统的消防预警系统中,高压级联电池系统的消防预警系统包括:电池集装箱100,电池集装箱100中设置有电池簇10、PCS柜20、控制柜30以及消防系统,消防系统包括灭火剂输送系统41、消防主机43以及灭火剂瓶组44。

[0067] 其中,PCS柜30内包含多个功率模块,每个功率模块对应一套电池簇,从而可以构成一个储能链节,各储能链节串联可提供10kV的电压。

[0068] 其中,电池簇作为灭火剂最小喷淋单元,多个电池簇可共用一套灭火剂瓶组,具体地,电池簇10包括多个电池模块、高压箱以及机柜组成,多个电池模块和高压箱固定在机柜上;高压箱内集成报警模块和光电转化模块,考虑高压级联电池簇的电压等级较高,为避免通讯干扰,报警模块通过光电转换模块与消防主机实现光纤通讯;各电池模块为最小单元,各电池模块包括电池和外壳,各电池模块中分别包括烟雾探测器和可燃气体探测器,可燃气体探测器可以用于检测 $H_2$ 以及CO等其他类型的可燃气体,从而可以实时检测各电池模块中的可燃气体情况并获取可燃气体数据,烟雾探测器可以用于实时检测各电池模块中的烟雾情况并获取烟雾数据,及时且准确发现热失控区域;各电池模块中还包括多个电芯,各电芯上分别设置有喷头,各电池模块中还设置多个温度探头,各温度探头可以分别设置在相邻电芯的连接片上,基于各温度探头,可以获取各电芯的温度数据,基于各电芯上的喷头,可以实现对各电池模块的灭火;喷头可以为雾化喷头。

[0069] 其中,多个温度探头、烟雾探测器、可燃气体探测器以及报警模块可以构成火灾预警系统,消防系统中包括火灾预警系统,基于该火灾预警系统,可以方面监测系统运行情况,分级预警,及早干预,提高电池系统安全性;高压箱内还可以集成接触器、熔断器等,一旦检测到火灾,消防主机断开接触器,以断开各电池簇之间的电气连接,降低风险。

[0070] 示例性的,如图2所示,提供了一种电池簇的结构示意图,其中,电池簇包括电池模块200,电池模块200包括多个电芯,分别为M1至M13,各电芯上设置有喷头,相邻的电芯的连接片上还设置有温度探头,图中未示出,且电池模块200中还设置有烟雾探测器和可燃气体探测器。

[0071] 其中,灭火剂输送系统41包括一套主管道、多套分支管道、电磁阀和喷头,如图3所示,主管道敷设在机柜13的顶部,且机柜13的顶部固定有电磁阀,如图4所示,机柜13前的竖梁处和机柜13内的竖梁处固定有多套分支管道,分支管道的数量取决于电池簇套数,具体地,主管道一端连接至灭火剂瓶组,另一端通过电磁阀、分支管道连接至各电池模块前面板上的喷头;考虑高压级联电池簇的电压等级较高,为确保安全,主管道的材质与分支管道的材质均为金属软管,拆装和更换零部件方便;电磁阀可以为常闭电磁阀。

[0072] 其中,控制柜30内可以集成电池管理系统(Battery Management System,BMS),BMS可以分析来自电池簇管理单元(Battery Cluster Management System,BCMS)上传的数据,并与消防主机进行通讯,BMS与火灾预警系统可以共同监测消防预警系统的运行状况;BCMS设置在高压箱中,BCMS向BMS上传的数据是从电池管理单元(Battery Monitoring Unit,BMU)得到的,BMU设置在各电芯上,该数据为各电芯的温度数据和电压数据。

[0073] 在图2至图4所示的示意图的基础上,如图5所示,提供了一种消防预警原理的示意图,其中,报警模块接收各温度探头上传的温度数据,再结合烟雾探测器探测的烟雾数据以

及可燃气体探测器探测的可燃气体数据,可以确定不同的预警等级,基本不同的预警等级确定不同的提示信息,报警模块可以通过光电转化模块将提示信息上传给消防主机40,消防主机根据不同的提示信息确定是否启动灭火剂瓶组44,确保在各电池模块工作时及时发现短路、发热等异常情况,分级预警,及早启动灭火处理,将火灾隐患消除在萌芽状态。

[0074] 具体地,如图6所示,提供了一种分级预警策略的示意图,可以基于以下实现方式确定预警等级,其中:

[0075] 第一种实现方式中,若温升速率大于或等于预设速率,或,最高温度大于或等于预设温度,或,温差大于或等于预设温差,且,可燃气体浓度小于可燃气体预设浓度,则确定预警等级为一级预警,报警模块通过光电转化模块向消防主机43上传预警提示信息,但不启动灭火剂瓶组44。

[0076] 可以理解的是,若温升速率小于预设速率,或,最高温度小于预设温度,或,温差小于预设温差,可以确定电池簇中的各电压模块未发生异常,即电池簇中的各电池模块未发生热失控。

[0077] 第二种实现方式中,若温升速率大于或等于预设速率,或,最高温度大于或等于预设温度,或,温差大于或等于预设温差,可燃气体浓度大于或等于气体预设浓度,且烟雾浓度小于烟雾预设浓度,确定预警等级为二级预警,报警模块上传预警提示信息至后台或云平台,提醒维护人员,同时,维护人员可以手动启动灭火剂瓶组44,使得灭火剂瓶组44中的全氟己酮灭火剂经灭火剂输送系统41中的主管道、电磁阀、分支管道、雾化喷头喷放至热失控区域中电池簇的各个模块,淹没起火点。

[0078] 第三种实现方式中,若温升速率大于或等于预设速率,或,最高温度大于或等于预设温度,或,温差大于或等于预设温差,可燃气体浓度大于或等于气体预设浓度,且烟雾浓度大于或等于烟雾预设浓度,确定预警等级为三级预警,报警模块上传火灾预警信息至消防主机40,消防主机根据火灾预警信息定位热失控区域,并自动启动灭火剂瓶组44,使得灭火剂瓶组44中的全氟己酮灭火剂经过灭火剂输送系统41中的主管道、电磁阀、分支管道、雾化喷头喷放至热失控中电池簇的各个模块,确保灭火剂能够全区域喷放,淹没起火点,起到快速灭火的效果。

[0079] 其中,电池集装箱中还可以设置有声光报警器和气体喷洒指示灯,消防主机40接收到火灾报警信息后,可以开启声光报警器和气体喷洒指示灯,提醒现场维护人员,并在经过预设时间后开启灭火剂瓶组44,这样,可以给维护人员预留离开时间,保证维护人员的安全性。

[0080] 在上述描述内容的基础上,如图7所示,提供了一种三次灭火策略的原理示意图,其中,三次灭火策略包括一次灭火策略、二次灭火策略和水消防灭火策略,其中,一次灭火策略和二次灭火策略用于指示使用灭火剂瓶组44中的灭火剂进行灭火的策略,水消防灭火策略用于指示使用电池集装箱中的水消防接口进行水灭火的策略;其中,灭火剂可以为全氟己酮灭火剂。

[0081] 在报警模块确定预警等级为三级预警时,报警模块向消防主机上传火灾预警信息,消防主机启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火,具体地,消防主机启动灭火剂瓶组,使得灭火剂瓶组中的灭火剂经过灭火剂输送系统中的主管道、电磁阀、分支管道、雾化喷头喷放至热失控中电池簇的各个电池模块,从而对各电池模块进行灭火,实现对整个电池簇

进行全淹没,上述描述的灭火策略为一次灭火策略,一次灭火策略中启动灭火器组的次数为1次。

[0082] 在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,消防主机可以获取电池集装箱中的灭火剂瓶组喷洒的灭火剂的浓度,若灭火剂的浓度大于或等于预设灭火剂浓度,则关闭灭火剂瓶组,并指示报警模块重新获取各电芯的温升速率、温差和最高温度,若在预设时间内,重新获取的温升速率大于或等于预设速率,或,重新获取的最高温度大于或等于预设温度,或,重新获取的温差大于或等于预设温差,可以判断火灾并未完全不灭,因此,消防主机继续启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火;或者,维护人员通过摄像头判断火灾未完全扑灭时,即维护人员判定发生复燃风险时,运维人员可以启动手动启动按钮,也可以使得消防主机启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火,上述描述的灭火策略为二次灭火策略,二次灭火策略中启动灭火器组的次数为2次。

[0083] 其中,若灭火剂的浓度大于或等于预设灭火剂浓度,可以理解为灭火剂浓度达到标准要求,则可以停止喷放;若温升速率小于预设速率,或,最高温度小于预设温度,或,温差小于预设温差,则判断没有发生复燃风险,则可以结束灭火;或者,运维人员通过摄像头判定没有发生复燃风险时,则也可以结束灭火,其中,摄像头可以为红外摄像头或其他类型的摄像头。

[0084] 其中,手动启动按钮配置在消防主机上,消防主机还可以配置有手动停止按钮和急停按钮,无论消防预警系统处于任何状态,按下紧急启动按钮,消防预警系统将启动声光报警器和气体喷洒指示灯,并在延时30秒后,再启动灭火剂瓶组,此时按下急停按钮,消防预警系统不会启动灭火剂瓶组,并关闭声光报警器和气体喷洒指示灯、气体喷洒指示灯。

[0085] 在二次启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,再次重新获取各电芯的温升速率、温差和最高温度,若在预设时间内,重新获取的温升速率大于或等于预设速率,或,重新获取的最高温度大于或等于预设温度,或,重新获取的温差大于或等于预设温差,判断发生复燃风险,报警模块可以向消防主机发送复燃提示信息,消防主机关闭灭火剂瓶组,并开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火,上述描述的灭火策略为水消防灭火策略,水消防灭火策略中启动灭火器组的次数为2次。

[0086] 其中,在启动水消防灭火策略时,可以判断消防车是否就位,若消防车就位,则可将消防水袋连接至电池集装箱中的水消防接口,从而向电池集装箱内供水,若消防车未就位,可以继续使用灭火剂进行灭火;或者,也可以提前预装水消防栓至安全区域,在启动水消防灭火策略时,可以将电池集装箱运到安全区域,从而能够在安全区域通过水消防接口接好消防管道并进行注水。

[0087] 其中,在判断灭火策略是否为水消防灭火策略时,若在预设时间内,重新获取的温升速率小于预设速率,或,重新获取的最高温度小于预设温度,或,重新获取的温差小于预设温差,则判断没有发生复燃风险,则可以结束灭火;或者,运维人员通过摄像头判定没有发生复燃风险时,则也可以结束灭火。

[0088] 结合上述描述的三次灭火策略,可以理解的是,若启动灭火剂瓶组的次数超过预设次数,消防主机可以启动水消防策略,具体地,若启动灭火剂瓶组的次数超过预设次数,报警模块判定发生复燃风险,报警模块可以通过光电转化模块向消防主机发送复燃提示信息,则消防主机可以关闭灭火剂瓶组,并开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进

行水灭火,例如,预设次数为2次或其他值,预设次数的具体值可以根据实际应用场景设定,本申请不作具体限定。

[0089] 可以理解的是,消防主机接收到火灾预警信息或复燃提示信息时,可以切断系统电源,保留应急电源,关闭空调与风扇。

[0090] 结合上述内容,本申请提供的高压级联电池系统的消防预警系统,可用于集装箱式储能系统,也可用于室内储能系统,一方面,通过在电池模块内集成温度探头、烟雾探测器、可燃气体探测器,可以实时监测电池状况,及早发现短路、发热等异常情况,将火灾隐患消除在萌芽状态;与BMS实时分析电芯温度数据和电压数据,一旦发现异常,与消防系统控制器通讯,再启动灭火剂瓶组而导致具有通讯延时的方法相比,温度探头直接采集各电芯的温度数据并将温度数据上传给报警模块,避免BMS与消防系统的通讯转发导致的延时;通过各电芯的温度探头实时检测对应的各电池模块内温度,可实现多次灭火;另一方面,每个电池簇中配置一个报警模块,接收烟雾探测器以及可燃气体探测器上传的数据,进行分级预警,早期发现、早期预警、早期抑制,可以避免险情蔓延;再一方面,基于温度探头和集装箱内摄像头,实时监测集装箱内火灾状况,多次启动灭火,并结合水消防接口,实现多次灭火。

[0091] 结合上述内容,如图8所示,提供了一种高压级联电池系统的消防预警方法的流程图示意图,可以包括以下步骤:

[0092] S802,获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各电池模块中的各电芯的温度数据。

[0093] S804,若根据各电池模块的烟雾数据、各电池模块的可燃气体数据以及各电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火。

[0094] S806,在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火;电池簇设置在电池集装箱中。

[0095] 其中,S802至S806的具体内容,可以参考前述内容适应描述,在此不再赘述。

[0096] 综上,在图8所示的实施例,通过获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各电池模块中的各电芯的温度数据,若根据各电池模块的烟雾数据、各电池模块的可燃气体数据以及各电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火,并在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火,这样,通过不同的判断条件实现对灭火过程的精准控制,从而可以提高灭火准确度。

[0097] 在其中一个实施例中,各电芯的温度数据包括温升速率、温差和最高温度,各电池模块的可燃气体数据包括可燃气体浓度,各电池模块的烟雾数据包括烟雾浓度,若根据各电池模块的烟雾数据、各电池模块的可燃气体数据以及各电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,包括:

[0098] 若温升速率大于或等于预设速率,或者,温差大于或等于预设温差,或者,最高温度大于或等于预设温度,可燃气体浓度大于或等于气体预设浓度,且烟雾浓度大于或等于烟雾预设浓度,确定预警等级为预设等级,其中,预设等级为三级预警。

[0099] 在其中一个实施例中,如图9所示,提供了一种在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火的流程图示意图,其中,各电芯的

温度数据包括温升速率、温差和最高温度,可以包括以下步骤:

[0100] S902,在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,获取电池集装箱中的灭火剂瓶组喷洒的灭火剂的浓度。

[0101] S904,若灭火剂的浓度大于或等于预设灭火剂浓度,关闭灭火剂瓶组,并重新获取各电芯的温升速率、温差和最高温度。

[0102] S906,若在预设时间内,重新获取的温升速率大于或等于预设速率,或,重新获取的最高温度大于或等于预设温度,或,重新获取的温差大于或等于预设温差,继续启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火。

[0103] S908,若启动灭火剂瓶组的次数超过预设次数,判定发生复燃风险,关闭灭火剂瓶组,并开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0104] 其中,S902至S908的具体内容,可以参考前述内容适应描述,在此不再赘述。

[0105] 在其中一个实施例中,在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火,包括:在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,获取电池集装箱中的图像数据;若根据图像数据判定发生复燃风险,开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0106] 在其中一个实施例中,在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火,包括:在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若接收到控制指令,判定发生复燃风险,开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0107] 其中,维护人员可以通过摄像头判断是否有复燃风险,若维护人员通过摄像头判断有复燃风险,则可以开启手动启动按钮,这样,消防主机可以接收到控制指令,从而可以开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0108] 应该理解的是,虽然如上所述的各实施例所涉及的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,如上所述的各实施例所涉及的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0109] 基于同样的发明构思,本申请实施例还提供了一种用于实现上述所涉及的高压级联电池系统的消防预警方法的高压级联电池系统的消防预警装置。该装置所提供的解决问题的实现方案与上述方法中所记载的实现方案相似,故下面所提供的的一个或多个高压级联电池系统的消防预警装置实施例中的具体限定可以参见上文中对于高压级联电池系统的消防预警方法的限定,在此不再赘述。

[0110] 在一个实施例中,如图10所示,提供了一种高压级联电池系统的消防预警装置,包括:获取模块1002、灭火剂灭火模块1004和水灭火模块1006,其中:

[0111] 获取模块1002,用于获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各电池模块中的各电芯的温度数据。

[0112] 灭火剂灭火模块1004,用于若根据各电池模块的烟雾数据、各电池模块的可燃气

体数据以及各电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火。

[0113] 水灭火模块1006,用于在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火;电池簇设置在电池集装箱中。

[0114] 在其中一个实施例中,各电芯的温度数据包括温升速率、温差和最高温度,各电池模块的可燃气体数据包括可燃气体浓度,各电池模块的烟雾数据包括烟雾浓度,灭火剂灭火模块,还用于若温升速率大于或等于预设速率,或者,温差大于或等于预设温差,或者,最高温度大于或等于预设温度,可燃气体浓度大于或等于气体预设浓度,且烟雾浓度大于或等于烟雾预设浓度,确定预警等级为预设等级。

[0115] 在其中一个实施例中,水灭火模块,还用于在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,获取电池集装箱中的灭火剂瓶组喷洒的灭火剂的浓度;若灭火剂的浓度大于或等于预设灭火剂浓度,关闭灭火剂瓶组,并重新获取各电芯的温升速率、温差和最高温度;各电芯的温度数据包括温升速率、温差和最高温度;若在预设时间内,重新获取的温升速率大于或等于预设速率,或,重新获取的最高温度大于或等于预设温度,或,重新获取的温差大于或等于预设温差,继续启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火;若启动灭火剂瓶组的次数超过预设次数,判定发生复燃风险,关闭灭火剂瓶组,并开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0116] 在其中一个实施例中,水灭火模块,还用于在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,获取电池集装箱中的图像数据;若根据图像数据判定发生复燃风险,开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0117] 在其中一个实施例中,水灭火模块,还用于在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若接收到控制指令,判定发生复燃风险,开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0118] 上述高压级联电池系统的消防预警装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0119] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是服务器,其内部结构图可以如图11所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器和网络接口。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质和内存。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机程序和数据库。该内存为易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于存储温度数据、烟雾数据以及可燃气体数据。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种高压级联电池系统的消防预警方法。

[0120] 本领域技术人员可以理解,图11中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0121] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有

计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0122] 获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各电池模块中的各电芯的温度数据;

[0123] 若根据各电池模块的烟雾数据、各电池模块的可燃气体数据以及各电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火;

[0124] 在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火;电池簇设置在电池集装箱中。

[0125] 在一个实施例中,各电芯的温度数据包括温升速率、温差和最高温度,各电池模块的可燃气体数据包括可燃气体浓度,各电池模块的烟雾数据包括烟雾浓度,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0126] 若温升速率大于或等于预设速率,或者,温差大于或等于预设温差,或者,最高温度大于或等于预设温度,可燃气体浓度大于或等于气体预设浓度,且烟雾浓度大于或等于烟雾预设浓度,确定预警等级为预设等级。

[0127] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0128] 在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,获取电池集装箱中的灭火剂瓶组喷洒的灭火剂的浓度;

[0129] 若灭火剂的浓度大于或等于预设灭火剂浓度,关闭灭火剂瓶组,并重新获取各电芯的温升速率、温差和最高温度;各电芯的温度数据包括温升速率、温差和最高温度;

[0130] 若在预设时间内,重新获取的温升速率大于或等于预设速率,或,重新获取的最高温度大于或等于预设温度,或,重新获取的温差大于或等于预设温差,继续启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火;

[0131] 若启动灭火剂瓶组的次数超过预设次数,判定发生复燃风险,关闭灭火剂瓶组,并开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0132] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0133] 在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,获取电池集装箱中的图像数据;

[0134] 若根据图像数据判定发生复燃风险,开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0135] 在一个实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0136] 在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若接收到控制指令,判定发生复燃风险,开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0137] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0138] 获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各电池模块中的各电芯的温度数据;

[0139] 若根据各电池模块的烟雾数据、各电池模块的可燃气体数据以及各电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火;

[0140] 在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火;电池簇设置在电池集装箱中。

[0141] 在一个实施例中,各电芯的温度数据包括温升速率、温差和最高温度,各电池模块

的可燃气体数据包括可燃气体浓度,各电池模块的烟雾数据包括烟雾浓度,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0142] 若温升速率大于或等于预设速率,或者,温差大于或等于预设温差,或者,最高温度大于或等于预设温度,可燃气体浓度大于或等于气体预设浓度,且烟雾浓度大于或等于烟雾预设浓度,确定预警等级为预设等级。

[0143] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0144] 在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,获取电池集装箱中的灭火剂瓶组喷洒的灭火剂的浓度;

[0145] 若灭火剂的浓度大于或等于预设灭火剂浓度,关闭灭火剂瓶组,并重新获取各电芯的温升速率、温差和最高温度;各电芯的温度数据包括温升速率、温差和最高温度;

[0146] 若在预设时间内,重新获取的温升速率大于或等于预设速率,或,重新获取的最高温度大于或等于预设温度,或,重新获取的温差大于或等于预设温差,继续启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火;

[0147] 若启动灭火剂瓶组的次数超过预设次数,判定发生复燃风险,关闭灭火剂瓶组,并开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0148] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0149] 在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,获取电池集装箱中的图像数据;

[0150] 若根据图像数据判定发生复燃风险,开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0151] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0152] 在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若接收到控制指令,判定发生复燃风险,开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0153] 在一个实施例中,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0154] 获取电池簇中的各电池模块的烟雾数据、可燃气体数据以及各电池模块中的各电芯的温度数据;

[0155] 若根据各电池模块的烟雾数据、各电池模块的可燃气体数据以及各电芯的温度数据,判断预警等级为预设等级,启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火;

[0156] 在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若判断发生复燃风险,对电池集装箱进行水灭火;电池簇设置在电池集装箱中。

[0157] 在一个实施例中,各电芯的温度数据包括温升速率、温差和最高温度,各电池模块的可燃气体数据包括可燃气体浓度,各电池模块的烟雾数据包括烟雾浓度,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0158] 若温升速率大于或等于预设速率,或者,温差大于或等于预设温差,或者,最高温度大于或等于预设温度,可燃气体浓度大于或等于气体预设浓度,且烟雾浓度大于或等于烟雾预设浓度,确定预警等级为预设等级。

[0159] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0160] 在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,获取电池集装箱中的灭火剂瓶组喷洒的灭火剂的浓度;

[0161] 若灭火剂的浓度大于或等于预设灭火剂浓度,关闭灭火剂瓶组,并重新获取各电芯的温升速率、温差和最高温度;各电芯的温度数据包括温升速率、温差和最高温度;

[0162] 若在预设时间内,重新获取的温升速率大于或等于预设速率,或,重新获取的最高温度大于或等于预设温度,或,重新获取的温差大于或等于预设温差,继续启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火;

[0163] 若启动灭火剂瓶组的次数超过预设次数,判定发生复燃风险,关闭灭火剂瓶组,并开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0164] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0165] 在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,获取电池集装箱中的图像数据;

[0166] 若根据图像数据判定发生复燃风险,开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0167] 在一个实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0168] 在启动灭火剂瓶组对各电池模块进行灭火后,若接收到控制指令,判定发生复燃风险,开启电池集装箱中的水消防接口对电池集装箱进行水灭火。

[0169] 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来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、磁带、软盘、闪存、光存储器、高密度嵌入式非易失性存储器、阻变存储器(ReRAM)、磁变存储器(Magnetoresistive Random Access Memory,MRAM)、铁电存储器(Ferroelectric Random Access Memory,FRAM)、相变存储器(Phase Change Memory,PCM)、石墨烯存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)或外部高速缓冲存储器等。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory,SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory,DRAM)等。本申请所提供的各实施例中涉及的数据库可包括关系型数据库和非关系型数据库中至少一种。非关系型数据库可包括基于区块链的分布式数据库等,不限于此。本申请所提供的各实施例中涉及的处理器可为通用处理器、中央处理器、图形处理器、数字信号处理器、可编程逻辑器、基于量子计算的数据处理逻辑器等,不限于此。

[0170] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0171] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请的保护范围应以所附权利要求为准。

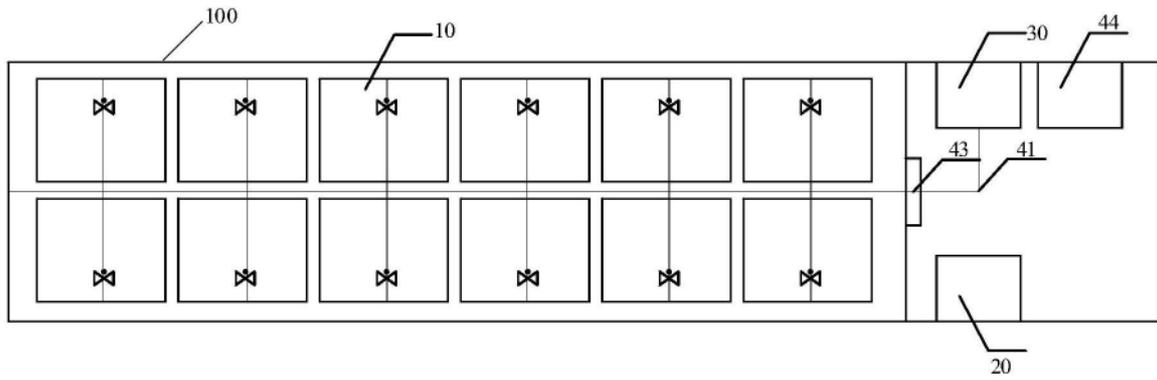


图1

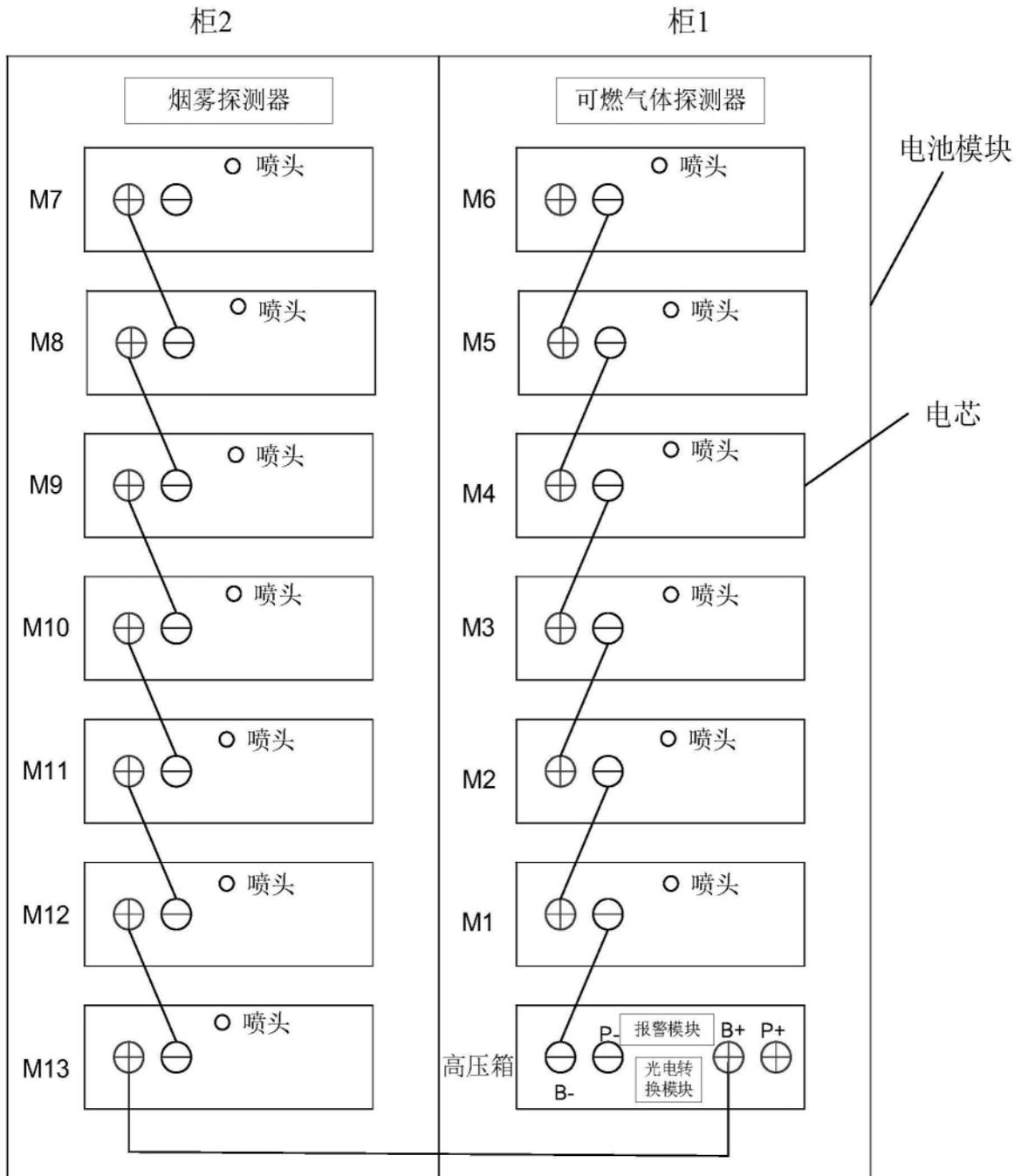


图2

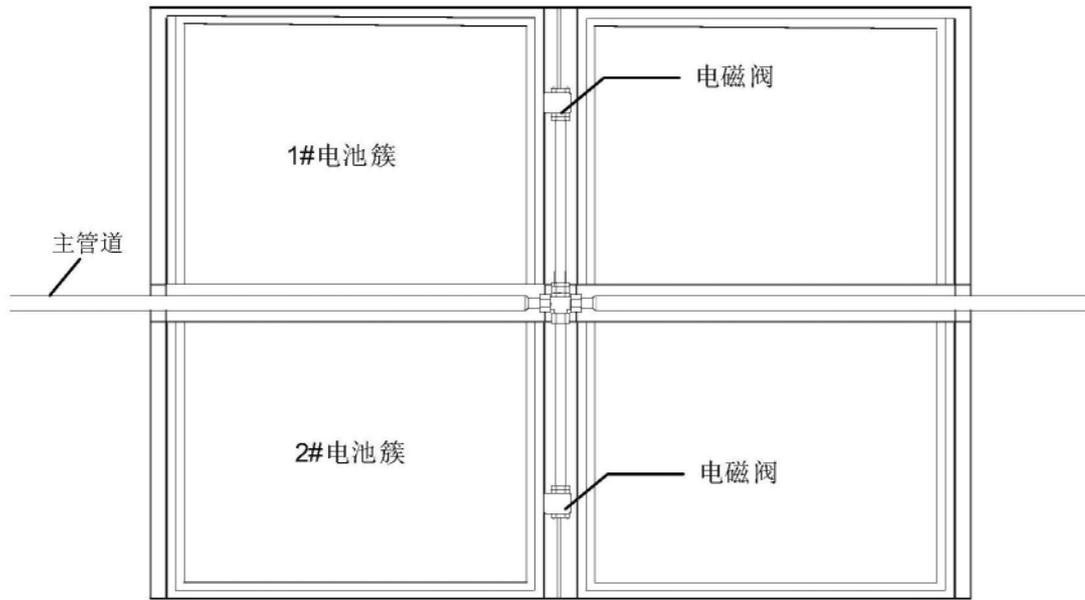


图3

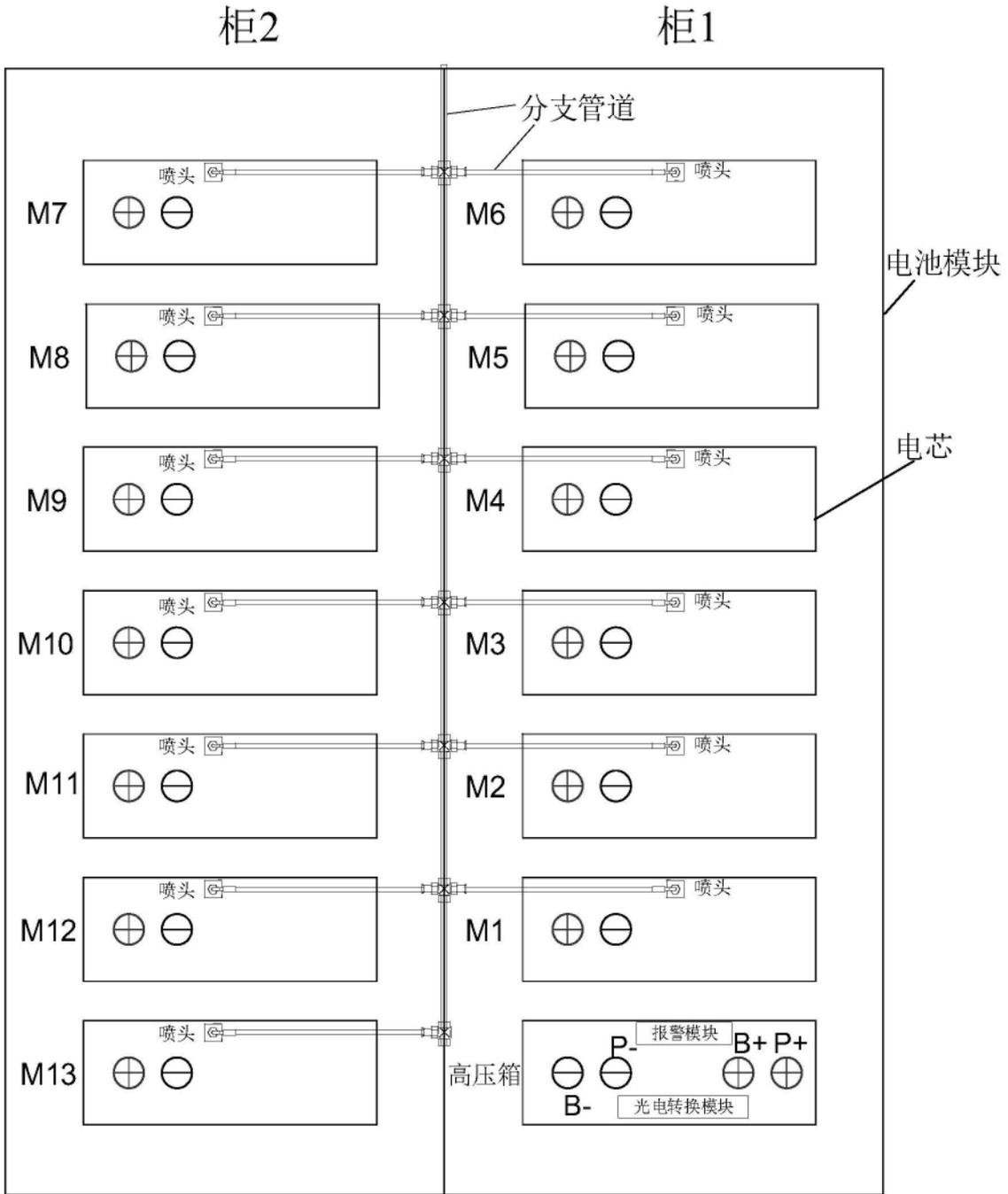


图4

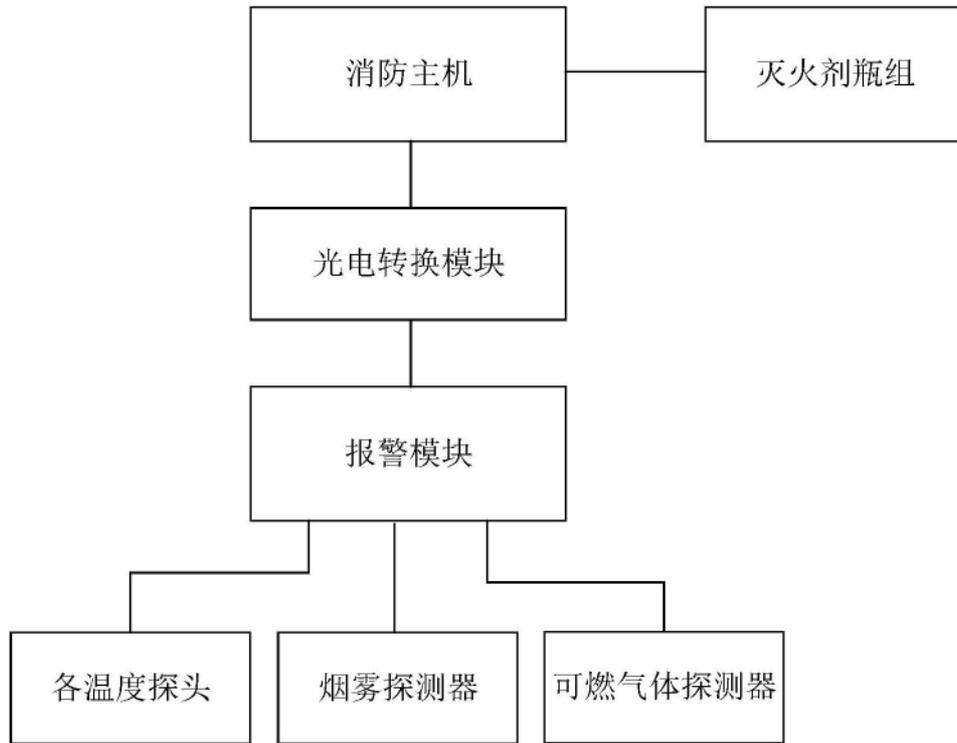


图5

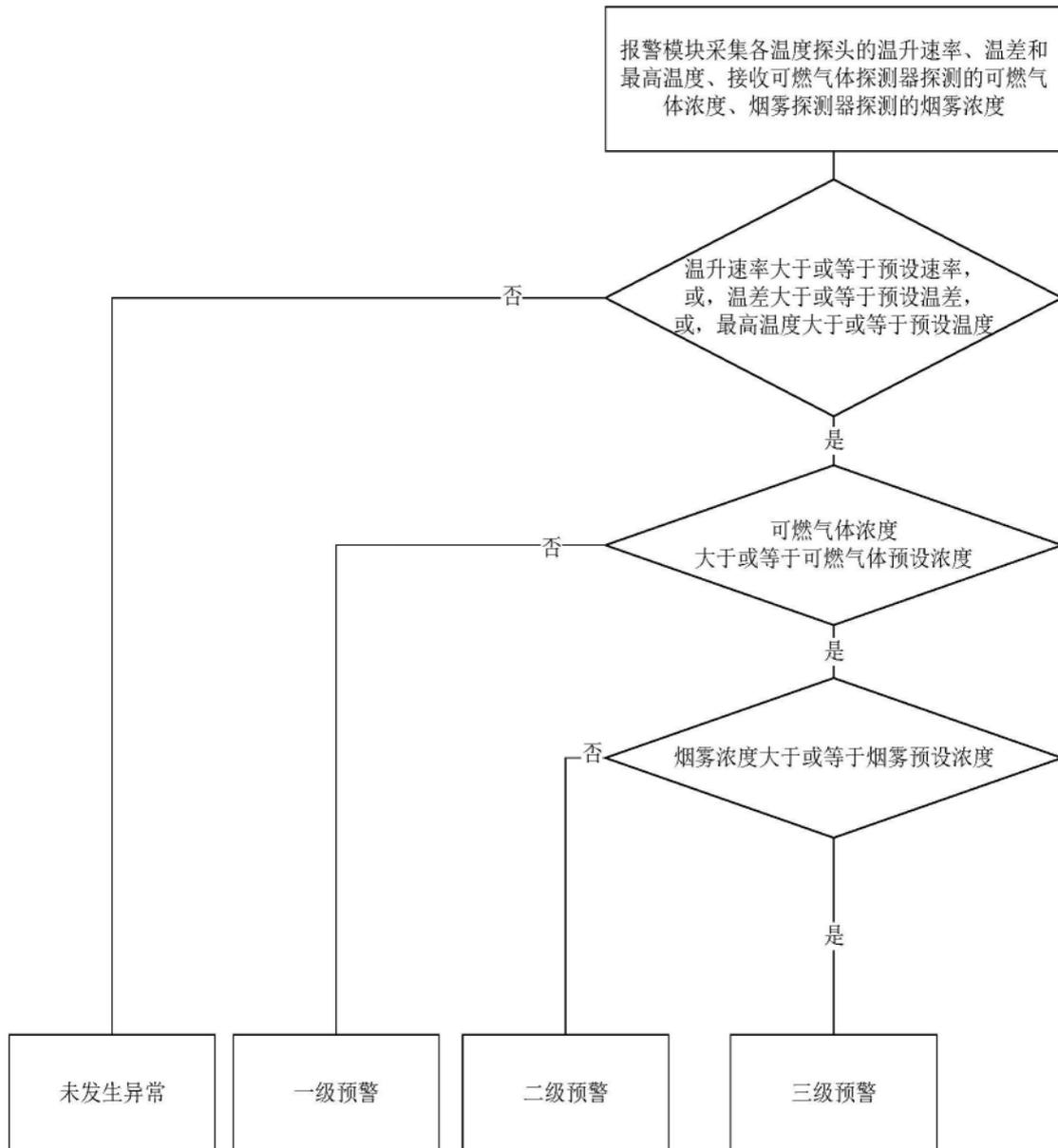


图6

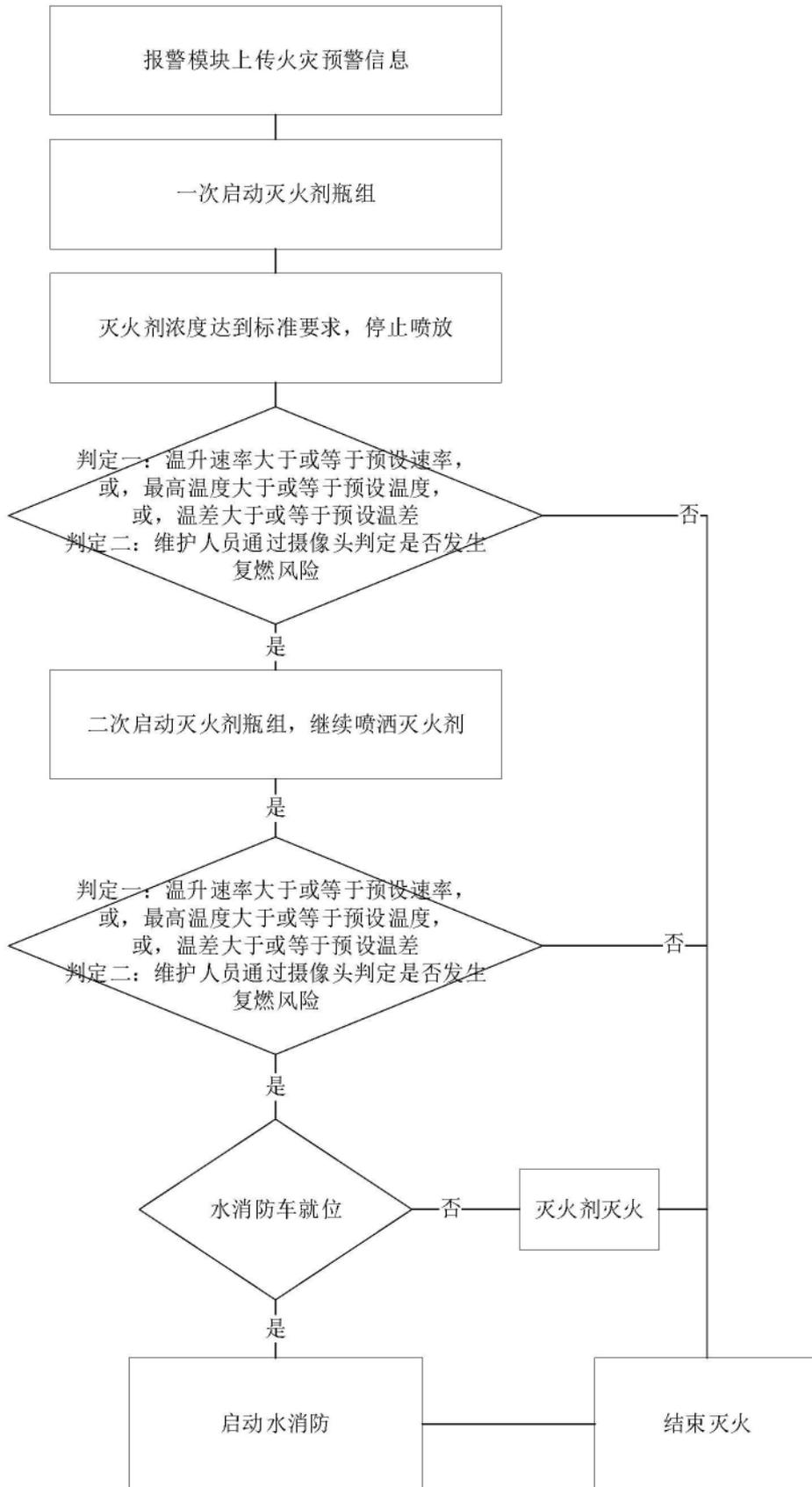


图7

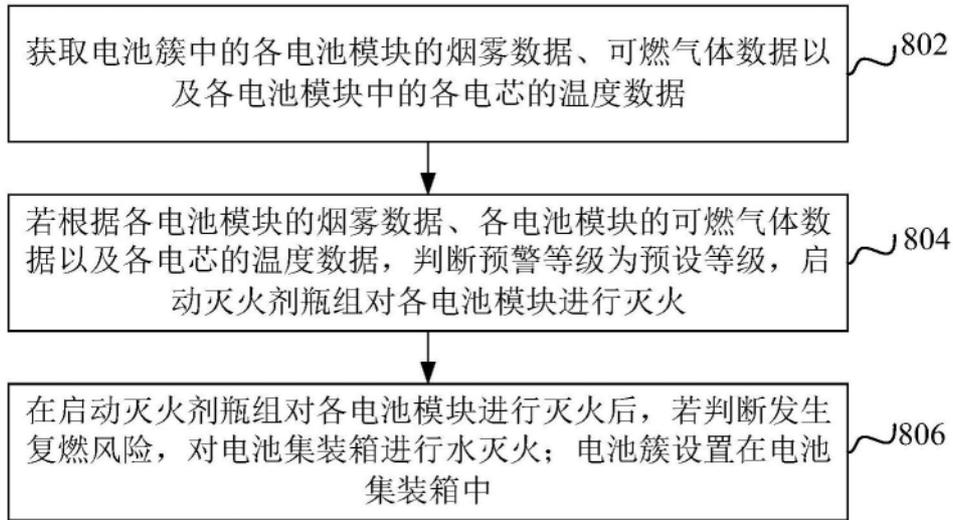


图8

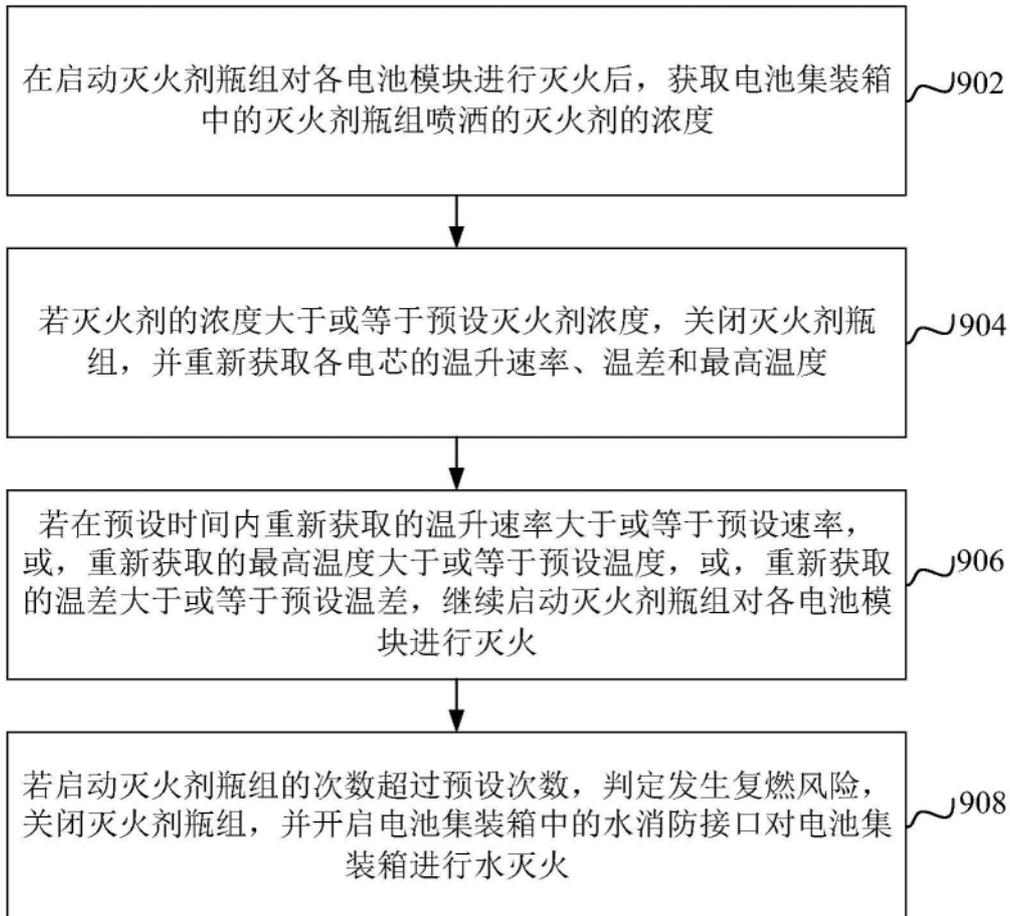


图9

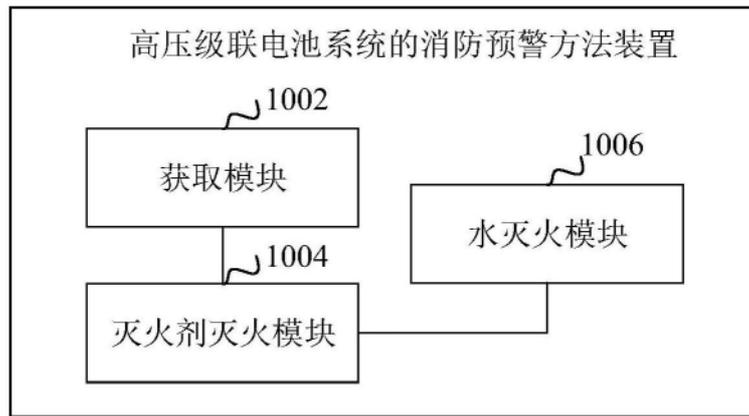


图10

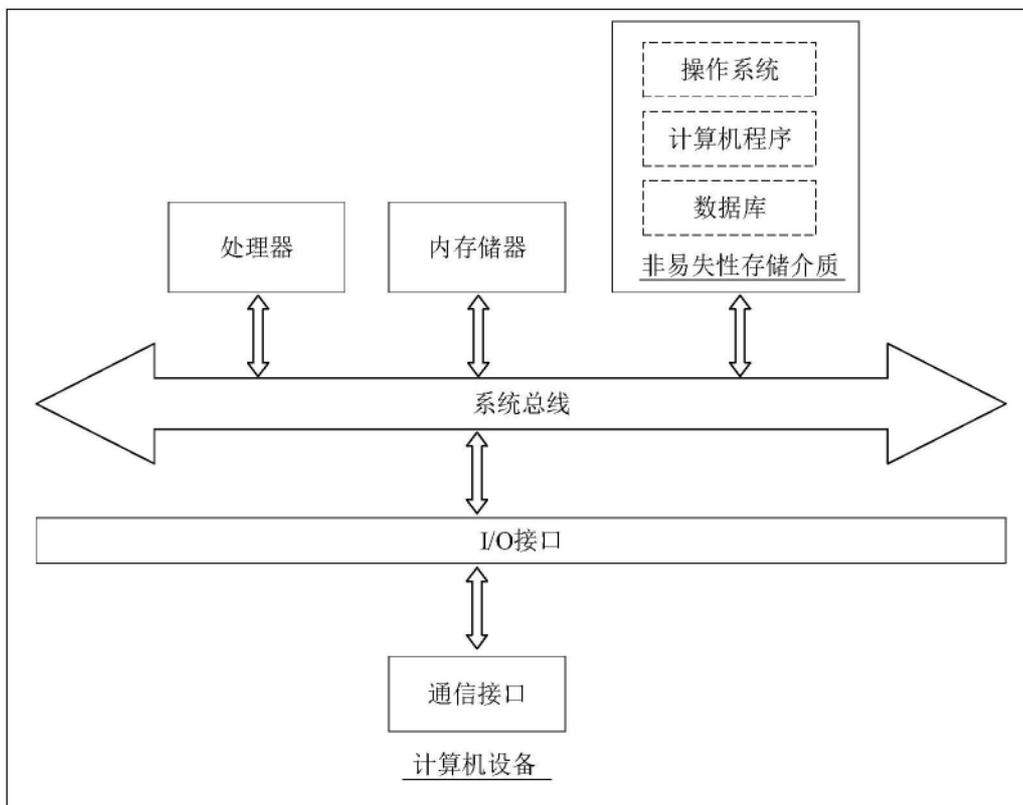


图11