



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114839555 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 02

(21) 申请号 202210378302.7

(22) 申请日 2022.04.12

(71) 申请人 安徽省国家电投和新电力技术研究
有限公司
地址 230088 安徽省合肥市高新区软件园
5A楼403室
申请人 北京海博思创科技股份有限公司

(72) 发明人 严卫平 张天保 徐会亮 李骥
陶训峰 闫炯炯 郭婷婷

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205
专利代理师 虞浩 黄健

G01R 31/387 (2019.01)

G01R 31/385 (2019.01)

G01R 31/367 (2019.01)

G01D 21/02 (2006.01)

(51) Int. Cl.

G01R 31/396 (2019.01)

G01R 31/389 (2019.01)

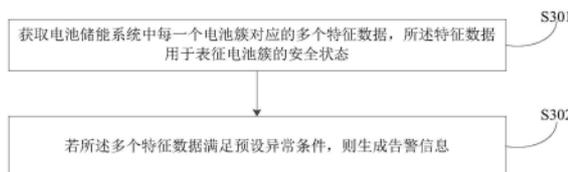
权利要求书2页 说明书16页 附图5页

(54) 发明名称

电池储能系统预警方法、装置、电子设备及存储介质

(57) 摘要

本申请涉及电池储能技术领域,尤其涉及一种电池储能系统预警方法、装置、电子设备及存储介质,该方法包括:获取电池储能系统中每一个电池簇对应的多个特征数据,所述特征数据用于表征电池簇的安全状态;若多个特征数据满足预设异常条件,则生成告警信息。这样,可以对获取到的特征数据进行分析,对电池储能系统进行监测,使得可靠性大大提高,而且可以提前开启保护动作,及早、准确、快速的识别电池储能系统潜在的安全隐患或风险,提高安全性。



1. 一种电池储能系统预警方法,其特征在于,应用于电池储能系统,所述方法包括:
获取电池储能系统中每一个电池簇对应的多个特征数据,所述特征数据用于表征电池簇的安全状态;

若所述多个特征数据满足预设异常条件,则生成告警信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述电池簇包括多个电池单体,所述特征数据包括温度信息,还包括下述至少一项:电流信息、电压信息、荷电状态SOC信息;所述温度信息包括最高温度、最低温度、第一温差、第二温差;所述电流信息包括最大电流;电压信息包括最高电压、最低电压、第一压差、第二压差;所述SOC信息包括最高SOC、最低SOC;

其中,所述第一温差为电池簇中电池单体对应的最高温度与最低温度的差值;所述第二温差为电池簇中每一电池单体对应的上一时刻温度与当前温度的差值,所述第一压差为电池簇中电池单体对应的最高电压与最低电压的差值;所述第二压差为电池簇中每一电池单体对应的上一时刻电压与当前电压的差值。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述预设异常条件包括:所述第一温差大于第一预设阈值,所述第二温差大于第二预设阈值,且所述最高温度大于第一阈值,所述最低温度小于第二阈值,还包括下述至少一项:所述第一压差大于第三预设阈值,所述第二压差大于第四预设阈值,且所述最高电压大于第三阈值,所述最低电压小于第四阈值;

所述最大电流大于第五阈值;

所述最高SOC大于第六阈值,所述最低SOC小于第七阈值。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,若所述多个特征数据满足预设异常条件,则生成告警信息,包括:

若基于电池簇对应的多个特征数据确定所述电池簇满足预设异常条件,则获取所述电池簇内异常的电池单体编号,并基于所述电池单体编号生成对应的告警信息。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的方法,其特征在于,所述电池储能系统还包括消防装置,所述方法还包括:

获取每一个电池簇内的监测参数,所述监测参数包括挥发性有机物VOC浓度、烟雾浓度、可燃气体浓度、温度参数以及明火数据;

基于所述监测参数选择相应等级的报警策略,并基于所述消防装置触发相应等级的报警策略的消防操作。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,基于所述监测参数选择相应等级的报警策略,包括:

若确定满足第一预设条件,则触发一级报警策略;所述第一预设条件包括:一个电池簇内所述VOC浓度超过第五预设阈值且所述烟雾浓度超过第六预设阈值;

若确定满足第二预设条件,则触发二级报警策略,所述第二预设条件包括:两个及两个以上电池簇内所述VOC浓度超过第五预设阈值、所述烟雾浓度超过第六预设阈值,和/或,第一预设条件且所述可燃气体浓度超过第七预设阈值;

若确定满足第三预设条件,则触发三级报警策略,所述第三预设条件包括:第二预设条件且所述温度参数超过第八预设阈值,和/或,所述多个特征数据满足预设异常条件,和/或,所述明火数据不为零。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

若触发一级报警策略,则向工作人员终端设备上传第一报警信息,以提醒工作人员排查设备的运行状态;

若触发二级报警策略,则控制声光报警器报警,控制百叶窗打开,以进行通风换气,并向工作人员终端设备上传第二报警信息,以提示工作人员启动灭火系统,所述灭火系统用于按照灭火策略进行灭火;

若触发三级报警策略,则控制声光报警器报警,并向可视化管理平台发送第三报警信息,控制所述电池储能系统停止运行,按照灭火策略进行灭火。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,按照灭火策略进行灭火,包括:

控制主灭火剂瓶组打开电磁阀,以使所述主灭火剂瓶组内的灭火剂通过灭火剂输送管道,对电池储能系统进行全淹没;

判断是否满足下述至少一项条件:获取明火数据,确定所述明火数据不为零;获取每一个电池簇对应的多个特征数据,确定在预设时间段内所述多个特征数据满足预设异常条件;获取温度参数,确定所述温度参数超过第八预设阈值;

若否,则向工作人员终端设备发送提示信息,以提示用户灭火成功;

若是,则控制备灭火剂瓶组打开电磁阀进行二次灭火。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

若二次灭火失败,则控制消防水袋为连接状态,并控制进水阀通过所述消防水袋向所述电池储能系统进行注水操作。

10. 一种电池储能系统预警装置,其特征在于,所述装置包括:

获取模块,用于获取电池储能系统中每一个电池簇对应的多个特征数据,所述特征数据用于表征电池簇的安全状态;

处理模块,用于当所述多个特征数据满足预设异常条件时,生成告警信息。

11. 一种电子设备,其特征在于,包括:处理器,以及与所述处理器通信连接的存储器;

所述存储器存储计算机执行指令;

所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令,以实现如权利要求1-9中任一项所述的方法。

12. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机执行指令,所述计算机执行指令被处理器执行时用于实现如权利要求1-9中任一项所述的方法。

13. 一种计算机程序,其特征在于,包括程序代码,当计算机运行所述计算机程序时,所述程序代码执行如权利要求1-9任一项所述的方法。

电池储能系统预警方法、装置、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及电池储能技术领域,尤其涉及一种电池储能系统预警方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 随着储能技术的发展,电池储能系统在全世界电力系统中所处的位置越来越重要,遍布在用户侧、电网侧、发电侧、新能源并网及微电网等各个领域。随着电池储能电站的规模化应用,储能系统的安全性能也引起了广泛关注,其中,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。

[0003] 现有技术中,可以通过获取电池仓的烟气浓度信息和温度信息,并发送至控制器,进而控制器可以根据电池仓的烟气浓度信息及温度信息启停报警机构及喷洒机构;可以实时监测电池仓内的火警状况,迅速报警并进行灭火,其中,报警机构用于向工作人员提示电池仓的火警状况;喷洒机构用于对电池仓进行灭火动作。

[0004] 但是,上述方法可靠性不高,在预警功能上还不能满足电池储能系统对消防的要求,即不可以提前开启保护动作,只能在事故发生后启动消防,安全性较低。

发明内容

[0005] 本申请提供一种电池储能系统预警方法、装置、电子设备及存储介质,可以解决现有在预警功能上还不能满足电池储能系统对消防的要求,即不可以提前开启保护动作,安全性较低的技术问题。

[0006] 第一方面,本申请提供了一种电池储能系统预警方法,应用于电池储能系统,所述方法包括:

[0007] 获取电池储能系统中每一个电池簇对应的多个特征数据,所述特征数据用于表征电池簇的安全状态;

[0008] 若所述多个特征数据满足预设异常条件,则生成告警信息。

[0009] 可选的,所述电池簇包括多个电池单体,所述特征数据包括温度信息,还包括下述至少一项:电流信息、电压信息、荷电状态SOC信息;所述温度信息包括最高温度、最低温度、第一温差、第二温差;所述电流信息包括最大电流;电压信息包括最高电压、最低电压、第一压差、第二压差;所述SOC信息包括最高SOC、最低SOC;

[0010] 其中,所述第一温差为电池簇中电池单体对应的最高温度与最低温度的差值;所述第二温差为电池簇中每一电池单体对应的上一时刻温度与当前温度的差值,所述第一压差为电池簇中电池单体对应的最高电压与最低电压的差值;所述第二压差为电池簇中每一电池单体对应的上一时刻电压与当前电压的差值。

[0011] 可选的,所述预设异常条件包括:所述第一温差大于第一预设阈值,所述第二温差大于第二预设阈值,且所述最高温度大于第一阈值,所述最低温度小于第二阈值,还包括下述至少一项:所述第一压差大于第三预设阈值,所述第二压差大于第四预设阈值,且所述最

高电压大于第三阈值,所述最低电压小于第四阈值;

[0012] 所述最大电流大于第五阈值;

[0013] 所述最高SOC大于第六阈值,所述最低SOC小于第七阈值。

[0014] 可选的,若所述多个特征数据满足预设异常条件,则生成告警信息,包括:

[0015] 若基于电池簇对应的多个特征数据确定所述电池簇满足预设异常条件,则获取所述电池簇内异常的电池单体编号,并基于所述电池单体编号生成对应的告警信息。

[0016] 可选的,所述电池储能系统还包括消防装置,所述方法还包括:

[0017] 获取每一个电池簇内的监测参数,所述监测参数包括挥发性有机物VOC浓度、烟雾浓度、可燃气体浓度、温度参数以及明火数据;

[0018] 基于所述监测参数选择相应等级的报警策略,并基于所述消防装置触发相应等级的报警策略的消防操作。

[0019] 可选的,基于所述监测参数选择相应等级的报警策略,包括:

[0020] 若确定满足第一预设条件,则触发一级报警策略;所述第一预设条件包括:一个电池簇内所述VOC浓度超过第五预设阈值且所述烟雾浓度超过第六预设阈值;

[0021] 若确定满足第二预设条件,则触发二级报警策略,所述第二预设条件包括:两个及两个以上电池簇内所述VOC浓度超过第五预设阈值、所述烟雾浓度超过第六预设阈值,和/或,第一预设条件且所述可燃气体浓度超过第七预设阈值;

[0022] 若确定满足第三预设条件,则触发三级报警策略,所述第三预设条件包括:第二预设条件且所述温度参数超过第八预设阈值,和/或,所述多个特征数据满足预设异常条件,和/或,所述明火数据不为零。

[0023] 可选的,所述方法还包括:

[0024] 若触发一级报警策略,则向工作人员终端设备上传第一报警信息,以提醒工作人员排查设备的运行状态;

[0025] 若触发二级报警策略,则控制声光报警器报警,控制百叶窗打开,以进行通风换气,并向工作人员终端设备上传第二报警信息,以提示工作人员启动灭火系统,所述灭火系统用于按照灭火策略进行灭火;

[0026] 若触发三级报警策略,则控制声光报警器报警,并向可视化管理平台发送第三报警信息,控制所述电池储能系统停止运行,按照灭火策略进行灭火。

[0027] 可选的,按照灭火策略进行灭火,包括:

[0028] 控制主灭火剂瓶组打开电磁阀,以使所述主灭火剂瓶组内的灭火剂通过灭火剂输送管道,对电池储能系统进行全淹没;

[0029] 判断是否满足下述至少一项条件:获取明火数据,确定所述明火数据不为零;获取每一个电池簇对应的多个特征数据,确定在预设时间段内所述多个特征数据满足预设异常条件;获取温度参数,确定所述温度参数超过第八预设阈值;

[0030] 若否,则向工作人员终端设备发送提示信息,以提示用户灭火成功;

[0031] 若是,则控制备灭火剂瓶组打开电磁阀进行二次灭火。

[0032] 可选的,所述方法还包括:

[0033] 若二次灭火失败,则控制消防水袋为连接状态,并控制进水阀通过所述消防水袋向所述电池储能系统进行注水操作。

[0034] 第二方面,本申请还提供了一种电池储能系统预警装置,所述装置包括:

[0035] 获取模块,用于获取电池储能系统中每一个电池簇对应的多个特征数据,所述特征数据用于表征电池簇的安全状态;

[0036] 处理模块,用于当所述多个特征数据满足预设异常条件时,生成告警信息。

[0037] 第三方面,本申请还提供了一种电子设备,包括:处理器,以及与所述处理器通信连接的存储器;

[0038] 所述存储器存储计算机执行指令;

[0039] 所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令,以实现如第一方面中任一项所述的方法。

[0040] 第四方面,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存储有计算机执行指令,所述计算机执行指令被处理器执行时用于实现如第一方面中任一项所述的方法。

[0041] 第五方面,本申请还提供了一种计算机程序,包括程序代码,当计算机运行所述计算机程序时,所述程序代码执行如第一方面中任一项所述的方法。

[0042] 综上所述,本申请提供一种电池储能系统预警方法、装置、电子设备及存储介质,可以通过获取电池储能系统中每一个电池簇对应的多个特征数据,该特征数据用于表征电池簇的安全状态,进一步的,基于多个特征数据判断是否满足预设异常条件,若多个特征数据满足预设异常条件,则生成告警信息。这样,可以对获取到的特征数据进行分析,对电池储能系统进行监测,使得可靠性大大提高,若检测发生异常,还可以向云平台和用户终端设备发送告警信息,可以提前开启保护动作,及早、准确、快速的识别电池储能系统潜在的安全隐患或风险,提高安全性。

附图说明

[0043] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

[0044] 图1为本申请实施例提供的一种应用场景示意图;

[0045] 图2为一种具有消防装置的集装箱储能系统的结构示意图;

[0046] 图3为本申请实施例提供的一种电池储能系统预警方法的流程示意图;

[0047] 图4为本申请实施例提供的一种电池集装箱设备排布的结构示意图;

[0048] 图5为本申请实施例提供的一种火灾探测系统分布的结构示意图;

[0049] 图6为本申请实施例提供的一种集装箱百叶窗的结构示意图;

[0050] 图7为本申请实施例提供的一种灭火系统的结构示意图;

[0051] 图8为本申请实施例提供的一种集装箱水消防接口的结构示意图;

[0052] 图9为本申请实施例提供的一种电池储能系统预警装置的结构示意图;

[0053] 图10为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

[0054] 通过上述附图,已示出本申请明确的实施例,后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本申请构思的范围,而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本申请的概念。

具体实施方式

[0055] 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发明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、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0056] 为了便于清楚描述本发明实施例的技术方案,在本发明的实施例中,采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。例如,第一设备和第二设备仅仅是为了区分不同的设备,并不对其先后顺序进行限定。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定,并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。

[0057] 需要说明的是,本发明中,“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本发明中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

[0058] 本发明中,“至少一个”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B的情况,其中A,B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“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),可以表示:a,b,c,a-b,a-c,b-c,或a-b-c,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0059] 下面结合附图对本发明实施例进行介绍。图1为本发明实施例提供的一种应用场景示意图,本发明提供的一种电池储能系统预警方法可以应用于如图1所示的应用场景中。该应用场景包括:电池储能系统101,工作人员的终端设备105,其中,电池储能系统101包括电池管理系统(Battery Management System,BMS)102、消防装置103和4个电池簇104,每个电池簇104分别有4个电池单体,即电池单体1-电池单体4、电池单体5-电池单体8、电池单体9-电池单体12、电池单体13-电池单体16。

[0060] 具体的,BMS102可以实时监测4个电池簇104内电池单体1-电池单体16的温度数据和至少一种类型的基础数据如电压数据、电流数据等;进一步的,BMS102对温度数据、电压数据和电流数据进行处理,提取出特征数据,并对该特征数据进行分析,若发现该特征数据异常,则与消防装置103通讯,同时上传告警信息至工作人员的终端设备105上,以便工作人员及早接入进行排查。

[0061] 相应的,消防装置103也可以实时获取各个传感器发送的4个电池簇104对应的参数数据如挥发性有机物(Volatile Organic Compounds,VOC)浓度、烟雾浓度、可燃气体浓度等,并对上述参数数据进行判断,进而选择相对应的预警策略进行消防操作。

[0062] 需要说明的是,本发明实施例对电池储能系统101内包含的电池簇104的数量,以及每一个电池簇104内电池单体的数量不作具体限定,以上仅是示例说明,而且电池储能系统101可以向工作人员的终端设备105上发送的告警信息,也可以向云平台上发送告警信息,或者是其他设备上,本发明实施例对此不作具体限定,只要工作人员可以通过此设备及早接入进行排查即可。

[0063] 可以理解的是,本申请实施例提供的电池储能系统预警方法,可以BMS102实时检测信息与消防装置103联动全方位检测火灾,及早发现火灾,并进行相应的灭火措施,确保电池储能系统101的安全运行。

[0064] 现有技术中,可以通过获取电池仓(即放置电池簇的集装箱)的烟气浓度信息和温度信息,并发送至控制器,进而控制器可以根据电池仓的烟气浓度信息及温度信息启停报警机构及喷洒机构;可以实时监测电池仓内的火警状况,迅速报警并进行灭火,其中,报警机构用于向工作人员提示电池仓的火警状况;喷洒机构用于对电池仓进行灭火动作。

[0065] 示例性的,图2为一种具有消防装置的集装箱储能系统的结构示意图,如图2所示,所述具有消防装置的集装箱梯次储能系统包括电池仓210、设备舱220、控制器201以及分别与所述控制器201连接的气体传感器202、温度传感器203、报警机构204及喷洒机构205,其中:气体传感器202设置于电池仓210内部,用于获取电池仓210的烟气浓度信息并发送至控制器201;温度传感器203设置于电池仓210内部,用于获取电池仓210的温度信息并发送至控制器201;控制器201,用于根据电池仓210的烟气浓度信息及温度信息启停报警机构204及喷洒机构205;报警机构204,用于向工作人员提示电池仓210的火警状况;喷洒机构205设置于电池仓210内部,用于对电池仓210进行灭火动作。

[0066] 具体的,该具有消防装置的集装箱储能系统通过温度传感器203及气体传感器202可以实时监测电池仓210内的火警状况,如发现火情,可以迅速报警并进行灭火动作,提升了集装箱梯次储能系统的安全系数,减少火情蔓延,有效降低火情所带来的损失。

[0067] 但是,上述方法缺乏对温度、电压等其他多种信息的处理,仅仅依靠传感器检测电池的温度、气体浓度,及通过温度、释放气体的种类、浓度进行预警,可靠性不高,在预警功能上还不能满足电池储能系统对消防的要求,即不可以提前开启保护动作,只能在事故发生后启动消防,安全性较低。

[0068] 需要说明的是,电池储能系统的火灾可以分为两类:一类是电气引发的火灾,即由于电气线路、用电设备、器具以及供配电设备出现故障性释放的热能;如高温、电弧、电火花以及非故障性释放的能量;如电热器具的炽热表面,在具备燃烧条件下引燃本体或其他可燃物而造成的火灾,也包括由雷电和静电引起的火灾;另一类是电池引发的火灾,电池系统的安全要全周期监测、早期预警,在火灾征兆发生的萌芽阶段及时预警并介入,保证储能站的整体安全,因此,对电池储能系统的安全提前进行预警显得尤为重要。

[0069] 针对上述现有技术存在的问题,本申请提供了一种电池储能系统预警方法,应用于电池储能系统,可以基于对获取到的电池储能系统中每一个电池簇对应的温度数据和至少一种类型的基础数据如电压数据、电流数据等进行处理,提取特征数据进行分析,若发现该特征数据异常,生成告警信息,方便工作人员及早接入进行排查。

[0070] 具体的,所述电池储能系统包括电池管理系统BMS,BMS采用三层级架构:电池模块控制器(Battery Management Unit,BMU)-电池簇控制器(Battery Clusters Management System,BCMS)-储能系统电池管理系统(Battery Array Management System,BAMS),其中,BMU可实时采集电池簇内每个电池单体的电压、温度等数据,并通过通信线路上传至BCMS,BCMS可以获取电流数据,并对上传的数据以及电流数据进行处理,提取特征数据,并将相关特征数据上传至BAMS,进而BAMS对特征数据进行分析,若发现异常,则生成告警信息。这样,可以分层级管理,对每一电池簇内的电池单体都进行监测,提高处理速率,且使得可靠性大

大提高,当发生异常时,还可以生成告警信息,方便工作人员及早接入进行排查,提前开启保护动作,提高电池储能系统的安全性。

[0071] 示例性的,图3为本申请实施例提供的一种电池储能系统预警方法的流程示意图,如图3所示,本申请实施例的方法包括:

[0072] S301、获取电池储能系统中每一个电池簇对应的多个特征数据,所述特征数据用于表征电池簇的安全状态。

[0073] 在本步骤中,电池储能系统中每一个电池簇对应的多个特征数据是通过电池储能系统中的BMS获取到的,所述BMS用于根据使用环境对电池的充放电过程进行监测和控制,从而确保电池安全的前提下最大限度的利用电池存储的能量。

[0074] 具体的,BMS采用三层控制架构设计,包括BMU-BCMS-BAMS。其中,BMU通过高精度的电压、温度、电流等采集电路数据,配合数模转换电路,实现了准确对单体电压、电池组串电压、电流、温度等的采集功能;

[0075] BCMS将BMU的采集数据汇总,可进行电池簇荷电状态(State of Charge,SOC)、电池簇压差等特征数据的提取;BAMS用于实现通信等。

[0076] 示例性的,在图1的应用场景下,BMS102采用三层控制架构设计,包括BMU-BCMS-BAMS,具体的,BMU可以实时采集4个电池簇104内电池单体1-电池单体16的电压、温度等数据,并通过通信线路上传至BCMS,BCMS对上述数据进行处理,提取每个电池内的特征数据如最低电压、最高电压、压差、最低温度、最高温度、温差等,并将相关特征数据上传至BAMS,进而获取到4个电池簇对应的多个特征数据。

[0077] S302、若所述多个特征数据满足预设异常条件,则生成告警信息。

[0078] 本申请实施例中,预设异常条件可以指的是判断电池储能系统有无发生异常设置的条件,可以通过判断特征数据是否大于对应的预设阈值来确定电池储能系统有无发生异常,也可以通过判断特征数据在预设周期内是否速率变化过快来确定电池储能系统有无发生异常,也可以通过上述两个条件均满足来确定电池储能系统有无发生异常,本申请实施例对此不作具体限定。

[0079] 其中,预设阈值以及预设周期的设定可以根据经验值进行设定,人为可以修改,本申请实施例对预设阈值以及预设周期的具体数值不作限定。

[0080] 在本步骤中,告警信息可以指的是用于提醒工作人员电池储能系统发生异常,请及时接入进行排查的提示信息,针对生成的告警信息,可以发送到工作人员对应的终端设备上,也可以发送到相应的云平台上,本申请实施例对发送到的具体设备不作限定。

[0081] 其中,告警信息的显示形式可以为一个消息提示框的形式,例如,在工作人员对应的终端设备显示一个消息提示框,该消息提示框中的内容有“电池簇1发生异常,请及时检修”,也可以为向工作人员对应的终端设备拨打电话,电话语音内容为“电池簇1发生异常,请及时检修”,还可以为其他形式,如短信、邮件等,故本申请实施例对发送告警信息的内容和形式不作具体限定。

[0082] 示例性的,在图1的应用场景下,在BMS102获取到4个电池簇各自对应的6个特征数据如最低电压、最高电压、压差、最低温度、最高温度、温差后,可以通过分别判断每个电池簇中最低电压、最高电压、压差、最低温度、最高温度、温差是否满足预设异常条件,如最高电压、最高温度是否均大于对应设定的阈值,最低电压、最低温度均小于对应设定的阈值,

且温度和/或电压相比于上一时刻升率过快,若确定电池簇1发生异常,则生成告警信息,并向工作人员对应的终端设备105发送一个消息提示框,该消息提示框中的内容有“电池簇1发生异常,请及时检修”,以提醒工作人员及早接入进行排查。

[0083] 因此,本申请提供一种电池储能系统预警方法可以通过获取电池储能系统中每一个电池簇对应的多个特征数据,并基于多个特征数据判断是否满足预设异常条件,当多个特征数据满足预设异常条件时,生成告警信息,以便工作人员及早接入进行排查。这样,基于对获取到的特征数据进行分析,以及对电池储能系统进行实时监测,使得可靠性大大提高,若检测发生异常,还可以向云平台和用户终端设备发送告警信息,可以提前开启保护动作,及早、准确、快速的识别电池储能系统潜在的安全隐患或风险,提高安全性。

[0084] 可选的,所述电池簇包括多个电池单体,所述特征数据包括温度信息,还包括下述至少一项:电流信息、电压信息、荷电状态SOC信息;所述温度信息包括最高温度、最低温度、第一温差、第二温差;所述电流信息包括最大电流;电压信息包括最高电压、最低电压、第一压差、第二压差;所述SOC信息包括最高SOC、最低SOC;

[0085] 其中,所述第一温差为电池簇中电池单体对应的最高温度与最低温度的差值;所述第二温差为电池簇中每一电池单体对应的上一时刻温度与当前温度的差值,所述第一压差为电池簇中电池单体对应的最高电压与最低电压的差值;所述第二压差为电池簇中每一电池单体对应的上一时刻电压与当前电压的差值。

[0086] 在本步骤中,可以针对每一个电池簇,获取所述电池簇内多个电池单体的温度数据和至少一种类型的基础数据,如电压数据、电流数据、SOC数据等数据,所述温度数据和所述基础数据包括上一时刻和当时对应传感器发送的数据;进一步的,获取同一个电池簇内电池单体对应的温度数据的最大值、最小值,电压数据的最大值、最小值,电流数据的最大值, SOC数据的最大值、最小值,进而基于上一时刻与当时的数据分别计算第一温差、第二温差、第一压差和第二压差。

[0087] 具体的,第一温差可以通过计算电池簇中电池单体对应的最高温度与最低温度的差值得到,第二温差可以通过计算上一时刻温度与当前温度的差值得到,第一压差可以通过计算电池簇中电池单体对应的最高电压与最低电压的差值得到;第二压差可以通过计算上一时刻电压与当前电压的差值得到。

[0088] 需要说明的是,所述特征数据中的至少一种类型的基础信息还可以包括其他类型的电池信息,如电池健康状态(State Of Health, SOH)信息、电池功率状态(State Of Power, SOP)信息等,本申请实施例对此不作具体限定。

[0089] 因此,本申请实施例可以通过对采集电池储能系统内每个电池单体温度数据以及至少一种类型的基础数据进行分析处理,得到所需的特征数据,提高数据的可靠性,使得预警的结果更具准确性。

[0090] 可选的,所述预设异常条件包括:所述第一温差大于第一预设阈值,所述第二温差大于第二预设阈值,且所述最高温度大于第一阈值,所述最低温度小于第二阈值,还包括下述至少一项:所述第一压差大于第三预设阈值,所述第二压差大于第四预设阈值,且所述最高电压大于第三阈值,所述最低电压小于第四阈值;

[0091] 所述最大电流大于第五阈值;

[0092] 所述最高SOC大于第六阈值,所述最低SOC小于第七阈值。

[0093] 在本步骤中,第一预设阈值可以指的是系统设定的用于确定电池簇内温度存在异常对应的阈值;第二预设阈值可以指的是系统设定的用于确定电池簇内温度升降速率过快对应的阈值;相应的,第三预设阈值可以指的是系统设定的用于确定电池簇内电压存在异常对应的阈值;第四预设阈值可以指的是系统设定的用于确定电池簇内电压升降速率过快对应的阈值;超过上述预设阈值用于确定电池簇发生异常。

[0094] 类似的,所述最高温度、所述最低温度、所述最大电流、所述最高电压、所述最低电压、所述最高SOC和所述最低SOC对应的各自的第一阈值、第二阈值、第三阈值、第四阈值、第五阈值、第六阈值和第七阈值也是系统设定的用于确定电池簇内温度过高或过低、电流过大、电压过高或过低、SOC过高或过低而设定的阈值,需要说明的是,本申请实施例对各个阈值以及各个预设阈值的数值不作具体限定,其可以根据实验值设定,也可以人为修改。

[0095] 示例性的,在图1的应用场景下,以BMS102获取四个因素判断电池簇有无异常为例,即BMS102可以分别获取4个电池簇104第一温差、第二温差、第一压差和第二压差;其中,第一温差为电池簇中电池单体对应的最高温度与最低温度的差值;第二温差为上一时刻同一个电池簇内每个电池单体对应的温度数据与当时温度数据的差值;第一压差为电池簇中电池单体对应的最高电压与最低电压的差值;第二压差为上一时刻同一个电池簇内每个电池单体对应的电压数据与当时电压数据的差值;

[0096] 进一步的,判断第一温差是否大于第一预设阈值,每一第二温差是否大于第二预设阈值,且最高温度是否大于第一阈值,最低温度是否小于第二阈值;判断第一压差是否大于第三预设阈值,每一第二压差是否大于第四预设阈值,且最高电压是否大于第三阈值,最低电压是否小于第四阈值;判断最大电流是否大于第五阈值;判断最高SOC是否大于第六阈值,最低SOC是否小于第七阈值;

[0097] 通过判断若确定电池簇1的第一温差大于第一预设阈值、第二温差大于第二预设阈值、第一压差大于第三预设阈值、第二压差大于第四预设阈值,且对应的最高温度大于第一阈值,最低温度小于第二阈值,最高电压大于第三阈值,最低电压小于第四阈值,最大电流大于第五阈值,最高SOC大于第六阈值,最低SOC小于第七阈值,则确定电池簇1异常。

[0098] 可以理解的是,在判断电池簇有无发生异常时,可以利用上述判决条件中的一个或多个,判决条件越多,其对应的判断结果的准确性越高,本申请实施例对此不作具体限定,上述判断预设异常条件可以任意组合,但是所使用的判决条件中均需要有温度这一判断因素,如只利用第一温差大于第一预设阈值,第二温差大于第二预设阈值,且最高温度大于第一阈值,最低温度小于第二阈值;或者第一压差大于第三预设阈值,第二压差大于第四预设阈值、最高电压大于第三阈值,最低电压小于第四阈值,且第一温差大于第一预设阈值,第二温差大于第二预设阈值,且最高温度大于第一阈值,最低温度小于第二阈值。

[0099] 因此,本申请实施例提供的电池储能系统预警方法,通过对特征数据进行分析判断,可以准确地判断出电池储能系统有无发生异常,提高判断电池储能系统异常的准确性。

[0100] 可选的,若所述多个特征数据满足预设异常条件,则生成告警信息,包括:

[0101] 若基于电池簇对应的多个特征数据确定所述电池簇满足预设异常条件,则获取所述电池簇内异常的电池单体编号,并基于所述电池单体编号生成对应的告警信息。

[0102] 在本步骤中,若确定电池簇发生异常,可以获取所述电池簇内异常的电池单体编号,进而也可以获取异常的电池单体对应的电池簇编号,或者,在特定条件下确定电池簇发

生异常,可以直接获取电池簇编号,而不获取异常的电池单体编号,本申请实施例对此不作具体限定。

[0103] 示例性的,在图1的应用场景下,BMS102可以分别获取4个电池簇104内的最高温度、最低温度、以及每一电池单体1-16的第二温差,进一步的,通过判断若确定电池簇1内电池单体1和电池单体2的第二温差均大于第二预设阈值,且电池簇1和电池单体2内的最高温度大于第一阈值,最低温度小于第二阈值,第一温差大于第一预设阈值,则确定电池簇1内电池单体1和电池单体2异常,进一步的,获取电池簇1内异常的电池单体编号如电池单体“1”和电池单体“2”,则基于电池单体1和电池单体2生成对应的告警信息,如“电池簇1内电池单体1和电池单体2发生异常,请及时检修”,以提醒工作人员及早接入进行排查。

[0104] 需要说明的是,在判断电池簇有无异常时,本申请对通过电池簇内第二温差大于预设阈值的电池单体的数量不作具体限定,可以设为有一个或一个以上电池单体的第二温差大于预设阈值,则确定电池簇异常,也可以设置第二温差大于预设阈值对应的电池单体的数量在大于预设值才可以确定电池簇异常,相应的,第二压差与上述类似,在此不再赘述,且判断最低温度和最高温度是否满足对应的预设异常条件时,两者也可以只满足其中一个,再加上温差大于预设阈值条件来判断电池簇发生异常,本申请中可以灵活组合,不对此进行具体的限定,相应的,电压、电流、SOC也与上述类似,在此不再赘述。

[0105] 因此,本申请实施例提供的电池储能系统预警方法,可以准确的找到发生异常的电池簇生成告警信息,进而准确、快速的识别电池储能系统潜在的安全隐患或风险。

[0106] 可选的,所述电池储能系统还包括消防装置,本申请提供的一种电池储能系统预警方法,可以使得消防装置与BMS联动,对电池储能系统进行全周期监测,分级预警,以及可以及早介入消防措施,示例性的,所述电池储能系统以电池集装箱设备为例,图4为本申请实施例提供的一种电池集装箱设备排布的结构示意图,如图4所示,所述电池储能系统包括电池簇、PT100(温度监测装置)、控制柜404、消防装置等,集成在集装箱内,其中,PT100安装在集装箱顶部安装,用于实时探测集装箱内温度,并上传至BAMS;消防装置包括火灾探测系统、消防主机,主备灭火系统、水消防灭火系统(图中未示出)等,控制柜404可以包括BMS和消防主机等控制器,主备灭火系统可以为七氟丙烷灭火柜,包括主灭火剂瓶组402、备灭火剂瓶组403和管网系统(图中未示出),用于在发生火灾时喷洒灭火剂;火灾探测系统包括红外热成像摄像头401以及复合型探测器(图中未示出)等,用于探测集装箱内的VOC浓度、烟雾浓度、可燃气体浓度、温度参数以及明火数据等;所述复合型探测器包括但不限于VCO、烟雾、温度、CO探测器等,所述红外热成像摄像头401安装于集装箱内,还用于供现场工作人员对集装箱进行远程监控,检测火灾状态。

[0107] 可以理解的是,电池储能系统可以包括电池管理系统BMS和消防装置,本申请实施例对BMS和消防装置中具体包含的设备不作具体限定,图4仅是示例说明,

[0108] 可选的,所述方法还包括:

[0109] 获取每一个电池簇内的监测参数,所述监测参数包括挥发性有机物VOC浓度、烟雾浓度、可燃气体浓度、温度参数以及明火数据;

[0110] 基于所述监测参数选择相应等级的报警策略,并基于所述消防装置触发相应等级的报警策略的消防操作。

[0111] 在本步骤中,每一个电池簇内的监测参数通过火灾探测系统获取,具体的,图5为

本申请实施例提供的一种火灾探测系统分布的结构示意图,如图5所示,每套电池簇顶部均部署有复合型探测器,所述复合型探测器包括VOC探测器、烟雾探测器、温度探测器、可燃气体探测器等,每一复合型探测器与消防主机建立通信连接,消防主机固定在集装箱侧壁,消防主机可以实时接收复合探测器上传的报警信息,同时消防主机可与电池管理系统BMS通讯,一旦BMS根据所采集的数据判断电池单体存在热失控风险或电池发生火灾,BMS会输出预警信息至消防主机,进一步的,消防主机根据复合型探测器上传的报警信息或BMS输出的预警信息启动相对应的报警策略。

[0112] 其中,报警策略可以指的是系统基于不同情况制定的消防策略,例如,某电池簇内复合探测器检测到VOC、烟雾浓度超过阈值,则只上传报警信息,以提醒工作人员排查设备运行状态,不发出声光报警器报警;而当复合探测器检测到可燃气体浓度超过阈值,同时两个及两个以上复合探测器检测到VOC浓度、烟雾浓度超过阈值,则除了上传报警信息,还需要控制声光报警器报警,启动通风百叶窗,进行通风换气,且可视化管理平台显示报警信息,以便工作人员确定后可手动启动灭火系统。

[0113] 具体的,通过所布置的复合探测器与温度监测系统(温度传感器)实时监控各区域内的电池单体的温度、烟雾浓度、可燃气体浓度等监测参数,进一步的,当复合探测器检测到某区域温度、烟雾浓度或可燃气体浓度异常并达到设定的报警温度时,消防主机将触发相应等级的报警策略进行消防操作,或温度监测系统检测到电池簇内电池单体温度异常时,BMS与消防主机通讯,也可以触发相应等级的报警策略进行消防操作。

[0114] 需要说明的是,温度参数和上述实施例中描述的温度信息和温度数据不同,所述温度参数是由布置在电池簇顶部的复合探测器如温度传感器测得的,用于传送温度参数至消防主机,而上述温度数据是由电池簇内紧贴电池单体的温度传感器测得的,用于传送温度数据至BMS,这样布置可以增加检测的准确性。

[0115] 可以理解的是,监测参数还可以包括其他监测数据,例如,空气湿度等,本申请实施例对此不作具体限定。

[0116] 因此,本申请实施例可以基于复合探测器和温度监测系统传送的监测参数选择相应等级的报警策略,进而进行相应的消防操作,采用以防为主,以消辅之,消防结合的策略进行火灾预测和灭火,减少火灾的发生。

[0117] 可选的,基于所述监测参数选择相应等级的报警策略,包括:

[0118] 若确定满足第一预设条件,则触发一级报警策略;所述第一预设条件包括:一个电池簇内所述VOC浓度超过第五预设阈值且所述烟雾浓度超过第六预设阈值;

[0119] 若确定满足第二预设条件,则触发二级报警策略,所述第二预设条件包括:两个及两个以上电池簇内所述VOC浓度超过第五预设阈值、所述烟雾浓度超过第六预设阈值,和/或,第一预设条件且所述可燃气体浓度超过第七预设阈值;

[0120] 若确定满足第三预设条件,则触发三级报警策略,所述第三预设条件包括:第二预设条件且所述温度参数超过第八预设阈值,和/或,所述多个特征数据满足预设异常条件,和/或,所述明火数据不为零。

[0121] 本申请实施例中,第五预设阈值、第六预设阈值、第七预设阈值、第八预设阈值为系统设定的用于确定电池簇内VOC浓度、烟雾浓度、可燃气体浓度、温度参数发生异常而设定的阈值,本申请实施例对第五预设阈值、第六预设阈值、第七预设阈值、第八预设阈值的

数值不作具体限定,其可以根据实验值设定,也可以人为修改。

[0122] 需要说明的是,明火数据可以为多个等级,如数字0代表没有明火,数字1代表等级1,火势微弱,如数字2代表等级2,火势小,如数字3代表等级3,火势中等,如数字4代表等级4,火势较大,等,明火数据也可以不设置等级,即数字0代表没有明火,数字1代表有明火,本申请实施例对此不作具体限定,但是,不管如何设定,数字0都代表没有明火。

[0123] 示例性的,在图1的应用场景下,消防装置103可以获取每一个电池簇104顶部的复合探测器上传的有机物VOC浓度、烟雾浓度、可燃气体浓度、温度参数以及明火数据等监测参数,进一步的,若消防装置103基于上述监测参数确定某一个电池簇104发生异常,则可以根据异常程度判断触发哪一等级的报警策略。

[0124] 例如,若消防装置103确定一个电池簇104内的VOC浓度超过第五预设阈值且烟雾浓度超过第六预设阈值,则触发一级报警策略;或者,若消防装置103确定两个电池簇104内VOC浓度超过第五预设阈值、烟雾浓度超过第六预设阈值,则触发二级报警策略,可以理解的是,若消防装置103直接确定可燃气体浓度超过第七预设阈值,也可以触发二级报警策略;若消防装置103确定三个电池簇104内VOC浓度超过第五预设阈值、烟雾浓度超过第六预设阈值、且所述温度参数超过第八预设阈值,则触发三级报警策略,可以理解的是,若消防装置103直接确定多个特征数据满足预设异常条件也可以触发三级报警策略,或者,消防装置103直接确定明火数据不为零,也可以触发三级报警策略。

[0125] 需要说明的是,触发每一级别报警策略对应的预设条件,可以是同时满足,也可以是满足其中一个条件,本申请实施例对此不作具体限定,以上仅是示例说明。

[0126] 因此,本申请实施例采用分级预警策略,提高判断电池储能系统潜在的安全隐患或风险的准确性,可以减少漏报、误报情况的发生,确保对电池系统进行早期维护及排查。

[0127] 可选的,所述方法还包括:

[0128] 若触发一级报警策略,则向工作人员终端设备上传第一报警信息,以提醒工作人员排查设备的运行状态;

[0129] 若触发二级报警策略,则控制声光报警器报警,控制百叶窗打开,以进行通风换气,并向工作人员终端设备上传第二报警信息,以提示工作人员启动灭火系统,所述灭火系统用于按照灭火策略进行灭火;

[0130] 若触发三级报警策略,则控制声光报警器报警,并向可视化管理平台发送第三报警信息,控制所述电池储能系统停止运行,按照灭火策略进行灭火。

[0131] 本申请实施例中,第一报警信息、第二报警信息和第三报警信息与告警信息的定义类似,具体可参考告警信息的描述,在此不再赘述,只是第一报警信息、第二报警信息和第三报警与告警信息的显示内容不同,如第一报警信息的显示内容为“电池簇1发生火灾,请及时排查”,第二报警信息的显示内容为“电池簇1和电池簇2发生火灾,是否手动启动灭火系统”,第三报警信息的显示内容为“电池簇1、电池簇2和电池簇3发生较大火灾,已启动灭火系统,按照灭火策略喷射灭火剂,已拨打火警电话”,本申请实施例对报警信息显示的内容不作具体限定。

[0132] 示例性的,在图1的应用场景下,若消防装置103触发的为一级报警策略,则向工作人员终端设备105上传第一报警信息,为“电池簇1发生火灾,请及时排查”,以提醒工作人员排查电池簇1的运行状态;若消防装置103触发的为二级报警策略,则控制声光报警器报警,

控制百叶窗打开,以进行通风换气,并向工作人员终端设备105上传第二报警信息,为“电池簇1和电池簇2发生火灾,是否手动启动灭火系统”,以提示工作人员启动灭火系统,进一步,基于工作人员终端设备105发送的启动指令,按照灭火策略进行灭火;若消防装置103触发的为三级报警策略,则控制声光报警器报警,并向可视化管理平台发送第三报警信息,为“电池簇1、电池簇2和电池簇3发生较大火灾,已启动灭火系统,按照灭火策略喷射灭火剂,已拨打火警电话”,以使更多的工作人员看到第三报警信息,及时参与到灭火过程或者撤离火灾,减少财产损失和人员伤亡,同时,消防装置103控制电池储能系统101停止运行,按照灭火策略进行灭火。

[0133] 可以理解的是,集装箱安装百叶窗,一旦探测到集装箱内 H_2 、CO等可燃气体超标,消防装置与电池管理系统BMS通讯,开启百叶窗进行通风换气,图6为本申请实施例提供的一种集装箱百叶窗的结构示意图,如图6所示,集装箱安装多个百叶窗601,用于及时通风换气,减少可燃气体燃烧的风险,但是,当触发三级预警策略或者需启动灭火系统时,会控制百叶窗601关闭,用于确保集装箱密封效果,此时才可以喷洒灭火剂进行灭火。

[0134] 因此,本申请实施例采用三级报警策略,针对不同的火灾情况采取相应级别的措施,提高火灾处理的灵活性,有效抑制电池热失控蔓延,减少电池二次复燃的可能,提高灭火的准确性和安全性。

[0135] 可选的,按照灭火策略进行灭火,包括:

[0136] 控制主灭火剂瓶组打开电磁阀,以使所述主灭火剂瓶组内的灭火剂通过灭火剂输送管道,对电池储能系统进行全淹没;

[0137] 判断是否满足下述至少一项条件:获取明火数据,确定所述明火数据不为零;获取每一个电池簇对应的多个特征数据,确定在预设时间段内所述多个特征数据满足预设异常条件;获取温度参数,确定所述温度参数超过第八预设阈值;

[0138] 若否,则向工作人员终端设备发送提示信息,以提示用户灭火成功;

[0139] 若是,则控制备灭火剂瓶组打开电磁阀进行二次灭火。

[0140] 在本步骤中,按照灭火策略进行灭火,即启动灭火系统,图7为本申请实施例提供的一种灭火系统的结构示意图,如图7所示,主备灭火系统包括主灭火剂瓶组402、备灭火剂瓶组403和管网系统;所述管网系统包括灭火剂输送管道701、喷头702。灭火剂输送管道701和喷头702固定安装在电池簇顶部。主备两套灭火剂瓶组分别接至灭火剂输送管道701,灭火剂瓶组带有电磁阀,其中,灭火剂剂量取决于集装箱的尺寸,灭火剂采用七氟丙烷灭火剂,也可选用其它类型灭火剂,本申请实施例对此不作具体限定。

[0141] 可以理解的是,集装箱顶部安装两套温度监测装置PT100,实时监测集装箱内温度并上传至消防主机。该PT100工作温度范围广(-40~400℃),当集装箱内发生火灾时,PT100可正常工作,根据集装箱内温度或温度升降速率数据,判断是否发生复燃。

[0142] 具体的,按照灭火策略进行灭火的流程有:消防主机与BMS通讯切断储电池能系统的电源,并保留应急电源,关闭空调与风扇、关闭通风百叶窗等,进一步的,进行第一次灭火,即经一定时间 t_1 延时后,启动主灭火剂瓶组,控制主灭火剂瓶组的电磁阀开启,灭火剂通过管道、喷头进行喷洒,对集装箱进行全淹没,同时,发出声光报警信号,放气勿入指示灯亮起;相应的,主灭火剂瓶组启动后,BMS实时监测集装箱内的电池温度或消防主机通过红外热成像摄像头拍摄的图像判断是否还有明火,在经一定时间 t_2 后发现电池温度仍持续上

升或发现具有明火时，BMS与消防主机通讯，进行第二次灭火，即启动备灭火剂瓶组，同时，发出声光报警信号，放气勿入指示灯亮起，其中， t_1 和 t_2 可以提前设定，也可以人为修改。

[0143] 可以理解的是，若工作人员在监控室内通过红外热成像摄像头传回的图像判断火灾未完全扑灭或判断集装箱内的电池发生复燃，也可直接按下紧急启动按钮以手动启动备灭火剂瓶组，使所述备灭火剂瓶组内的灭火剂通过灭火剂输送管道喷洒，进行二次灭火。

[0144] 因此，本申请实施例可以实现多次灭火剂喷射，有限抑制热失控单元复燃，提升了电池储能系统的安全系数，减少火情蔓延，有效降低火情所带来的损失。

[0145] 可选的，所述方法还包括：

[0146] 若二次灭火失败，则控制消防水袋为连接状态，并控制进水阀通过所述消防水袋向所述电池储能系统进行注水操作。

[0147] 具体的，在消防装置确定二次灭火失败后，需要启动水消防灭火系统，即控制消防水袋为连接状态，并控制进水阀通过所述消防水袋向电池储能系统进行注水操作，而消防水袋与集装箱上预留水消防接口连接，图8为本申请实施例提供的一种集装箱水消防接口的结构示意图，如图8所示，在集装箱侧壁预留水消防接口801，当发生火情时，可控制消防水袋和水消防接口801为连接状态，进一步的，向集装箱内供水。其中，所述水消防接口满足GB3265-1995消防接口标准，也可以满足其他制定的消防接口标准，本申请实施例对此不作具体限定。

[0148] 需要说明的是，在第一次、二次灭火过程中，消防水袋与集装箱上预留水消防接口可以连接好，但是处于连接中断状态，如接口处安装一个控制阀控制消防水袋的连接状态；或者，消防水袋与集装箱上预留水消防接口也可以没有连接，而是当消防水就位后，人工将消防水连接至预留水消防接口上，向集装箱内供水，在集装箱运到现场安装固定完成时，可提前预装水消防栓（水消防接口和水消防管道）至安全区域，以便后续发生火灾时能够在安全区域接好消防管道并进行注水。

[0149] 因此，本申请实施例可以通过主备两次灭火系统和水消防灭火系统的配合，极大提高了灭火的概率，减少火灾带来的损失，提高电池储能系统的安全性。

[0150] 在前述实施例中，对本申请实施例提供的电池储能系统预警方法进行了介绍，而为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能，作为执行主体的电子设备可以包括硬件结构和/或软件模块，以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能以硬件结构、软件模块、还是硬件结构加软件模块的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。

[0151] 例如，图9为本申请实施例提供的一种电池储能系统预警装置的结构示意图，如图9所示，该装置包括：获取模块910和处理模块920；其中，所述获取模块910，用于获取电池储能系统中每一个电池簇对应的多个特征数据，所述特征数据用于表征电池簇的安全状态；

[0152] 所述处理模块920，用于当所述多个特征数据满足预设异常条件时，生成告警信息。

[0153] 可选的，所述电池簇包括多个电池单体，所述特征数据包括温度信息，还包括下述至少一项：电流信息、电压信息、荷电状态SOC信息；所述温度信息包括最高温度、最低温度、第一温差、第二温差；所述电流信息包括最大电流；电压信息包括最高电压、最低电压、第一压差、第二压差；所述SOC信息包括最高SOC、最低SOC；

[0154] 其中,所述第一温差为电池簇中电池单体对应的最高温度与最低温度的差值;所述第二温差为电池簇中每一电池单体对应的上一时刻温度与当前温度的差值,所述第一压差为电池簇中电池单体对应的最高电压与最低电压的差值;所述第二压差为电池簇中每一电池单体对应的上一时刻电压与当前电压的差值。

[0155] 可选的,所述预设异常条件包括:所述第一温差大于第一预设阈值,所述第二温差大于第二预设阈值,且所述最高温度大于第一阈值,所述最低温度小于第二阈值,还包括下述至少一项:所述第一压差大于第三预设阈值,所述第二压差大于第四预设阈值,且所述最高电压大于第三阈值,所述最低电压小于第四阈值;

[0156] 所述最高电流大于第五阈值;

[0157] 所述最高SOC大于第六阈值,所述最低SOC小于第七阈值。

[0158] 可选的,所述处理模块920,具体用于:

[0159] 若基于电池簇对应的多个特征数据确定所述电池簇满足预设异常条件,则获取所述电池簇内异常的电池单体编号,并基于所述电池单体编号生成对应的告警信息。

[0160] 可选的,所述电池储能系统还包括消防装置,所述电池储能系统预警还包括监测模块和触发模块;

[0161] 所述监测模块,用于获取每一个电池簇内的监测参数,所述监测参数包括挥发性有机物VOC浓度、烟雾浓度、可燃气体浓度、温度参数以及明火数据;

[0162] 所述触发模块,用于基于所述监测参数选择相应等级的报警策略,并基于所述消防装置触发相应等级的报警策略的消防操作。

[0163] 可选的,所述触发模块,具体用于:

[0164] 若确定满足第一预设条件,则触发一级报警策略;所述第一预设条件包括:一个电池簇内所述VOC浓度超过第五预设阈值且所述烟雾浓度超过第六预设阈值;

[0165] 若确定满足第二预设条件,则触发二级报警策略,所述第二预设条件包括:两个及两个以上电池簇内所述VOC浓度超过第五预设阈值、所述烟雾浓度超过第六预设阈值,和/或,第一预设条件且所述可燃气体浓度超过第七预设阈值;

[0166] 若确定满足第三预设条件,则触发三级报警策略,所述第三预设条件包括:第二预设条件且所述温度参数超过第八预设阈值,和/或,所述多个特征数据满足预设异常条件,和/或,所述明火数据不为零,则触发三级报警策略。

[0167] 可选的,所述电池储能系统预警装置还包括一级报警模块、二级报警模块和三级报警模块;

[0168] 其中,所述一级报警模块,用于当触发一级报警策略时,向工作人员终端设备上传第一报警信息,以提醒工作人员排查设备的运行状态;

[0169] 所述二级报警模块,用于当触发二级报警策略时,控制声光报警器报警,控制百叶窗打开,以进行通风换气,并向工作人员终端设备上传第二报警信息,以提示工作人员启动灭火系统,所述灭火系统用于按照灭火策略进行灭火;

[0170] 所述三级报警模块,用于当若触发三级报警策略时,控制声光报警器报警,并向可视化管理平台发送第三报警信息,控制所述电池储能系统停止运行,按照灭火策略进行灭火。

[0171] 可选的,所述三级报警模块,具体用于:

[0172] 控制主灭火剂瓶组打开电磁阀,以使所述主灭火剂瓶组内的灭火剂通过灭火剂输送管道,对电池储能系统进行全淹没;

[0173] 判断是否满足下述至少一项条件:获取明火数据,确定所述明火数据不为零;获取每一个电池簇对应的多个特征数据,确定在预设时间段内所述多个特征数据满足预设异常条件;获取温度参数,确定所述温度参数超过第八预设阈值;

[0174] 若否,则向工作人员终端设备发送提示信息,以提示用户灭火成功;

[0175] 若是,则控制备灭火剂瓶组打开电磁阀进行二次灭火。

[0176] 可选的,所述电池储能系统预警装置还包括注水模块,所述注水模块,用于:

[0177] 若二次灭火失败,则控制消防水袋为连接状态,并控制进水阀通过所述消防水袋向所述电池储能系统进行注水操作。

[0178] 本申请实施例提供的电池储能系统预警装置的具体实现原理和效果可以参见上述实施例对应的相关描述和效果,此处不做过多赘述。

[0179] 本申请实施例还提供一种电子设备的结构示意图,图10为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图,如图10所示,该电子设备可以包括:处理器1001以及与所述处理器通信连接的存储器1002;该存储器1002存储计算机程序;该处理器1001执行该存储器1002存储的计算机程序,使得该处理器1001执行上述任一实施例所述的方法。

[0180] 其中,存储器1002和处理器1001可以通过总线1003连接。

[0181] 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执行指令,计算机执行指令被处理器执行时用于实现如本申请前述任一实施例中的电池储能系统预警方法。

[0182] 本申请实施例还提供一种运行指令的芯片,该芯片用于执行如本申请前述任一实施例中由电子设备所执行的电池储能系统预警方法。

[0183] 本申请实施例还提供一种计算机程序产品,该程序产品包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时可实现如本申请前述任一实施例中由电子设备所执行的电池储能系统预警方法。

[0184] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,模块的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个模块或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或模块的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0185] 作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案。

[0186] 另外,在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个模块单独物理存在,也可以两个或两个以上模块集成在一个单元中。上述模块成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0187] 上述以软件功能模块的形式实现的集成的模块,可以存储在一个计算机可读存储介质中。上述软件功能模块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(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器执行本申请各个实施例所述方法的部分步骤。

[0188] 应理解,上述处理器可以是中央处理单元(Central Processing Unit,简称CPU),还可以是其它通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,简称DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC)等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合申请所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成,或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

[0189] 存储器可能包含高速随机存取存储器(Random Access memory,简称RAM),也可能还包括非不稳定的存储器(Non-volatile Memory,简称NVM),例如至少一个磁盘存储器,还可以为U盘、移动硬盘、只读存储器、磁盘或光盘等。

[0190] 总线可以是工业标准体系结构(Industry Standard Architecture,简称ISA)总线、外部设备互连(Peripheral Component Interconnect,简称PCI)总线或扩展工业标准体系结构(Extended Industry Standard Architecture,简称EISA)总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,本申请附图中的总线并不限定仅有一根总线或一种类型的总线。

[0191] 上述存储介质可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(Static Random-Access Memory,简称SRAM),电可擦除可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory,简称EEPROM),可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory,简称EPROM),可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory,简称PROM),只读存储器(Read-Only Memory,简称ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

[0192] 一种示例性的存储介质耦合至处理器,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,且可向该存储介质写入信息。当然,存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于专用集成电路(Application Specific Integrated Circuits,简称ASIC)中。当然,处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于电子设备或主控设备中。

[0193] 以上所述,仅为本申请实施例的具体实施方式,但本申请实施例的保护范围并不局限于此,任何在本申请实施例揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本申请实施例的保护范围之内。因此,本申请实施例的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

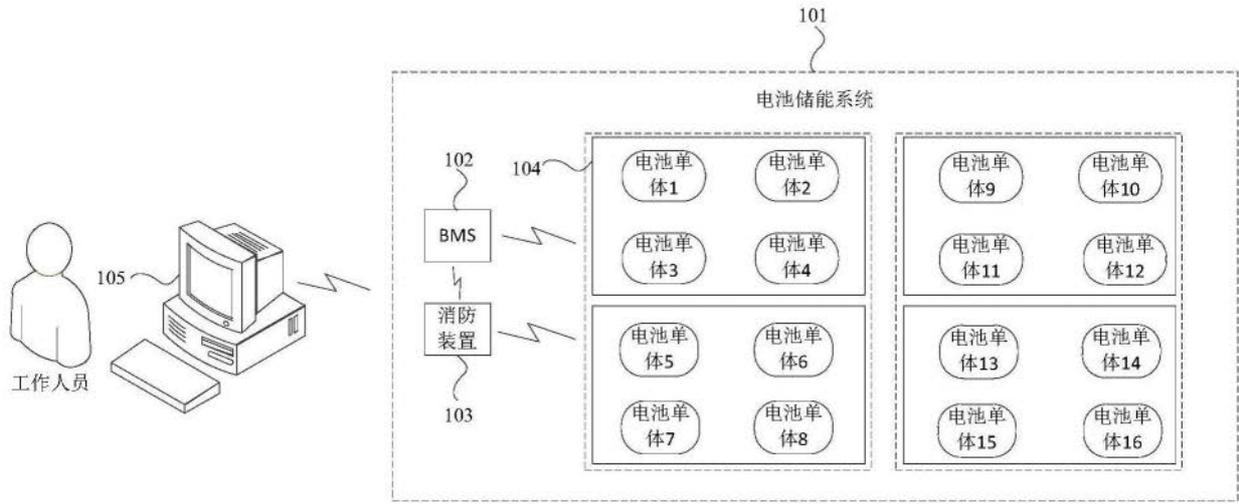


图1

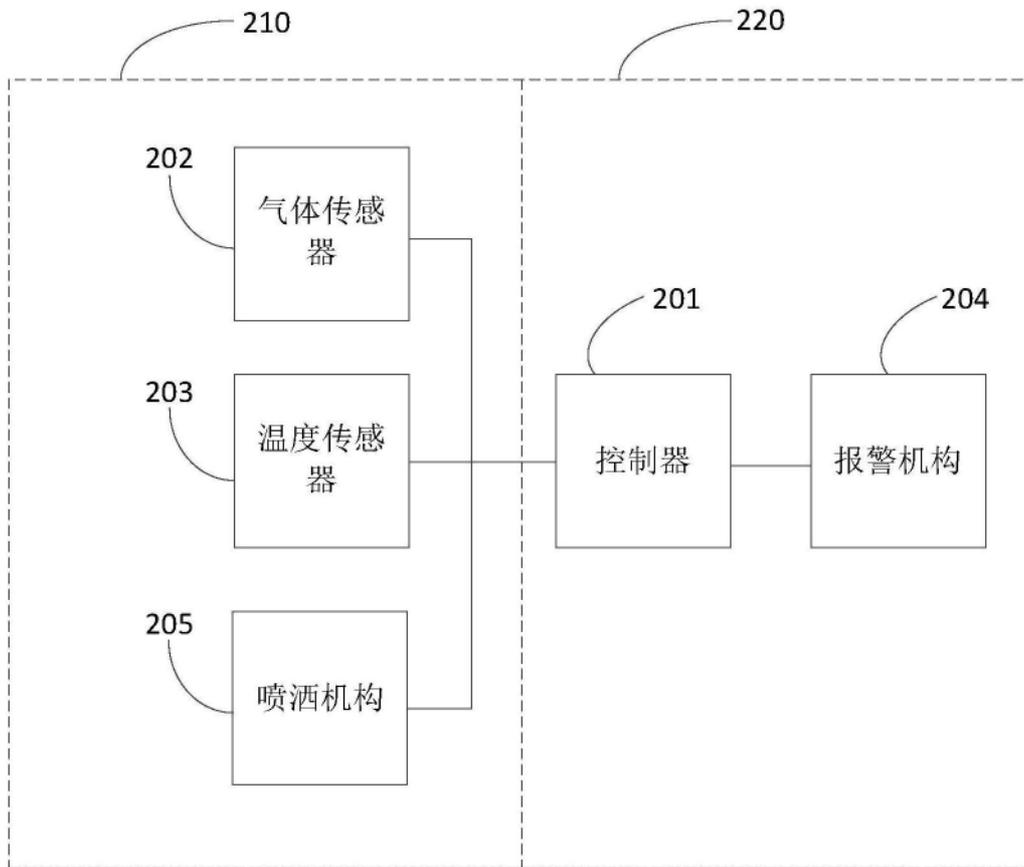


图2

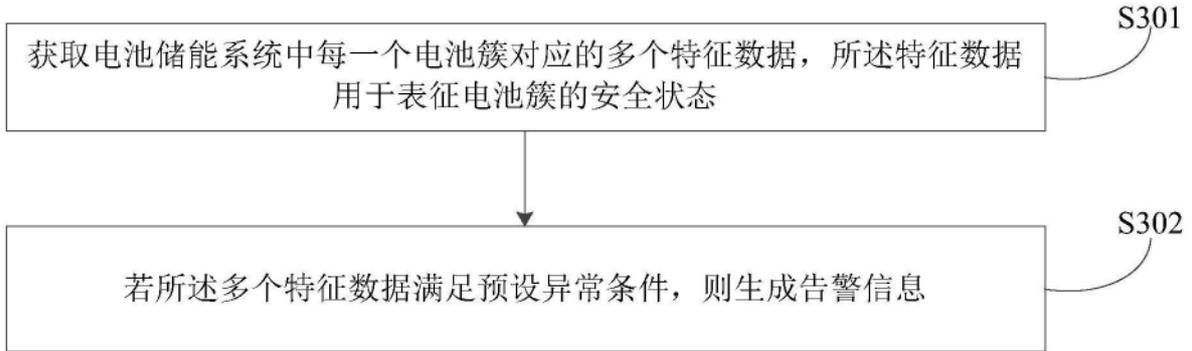


图3

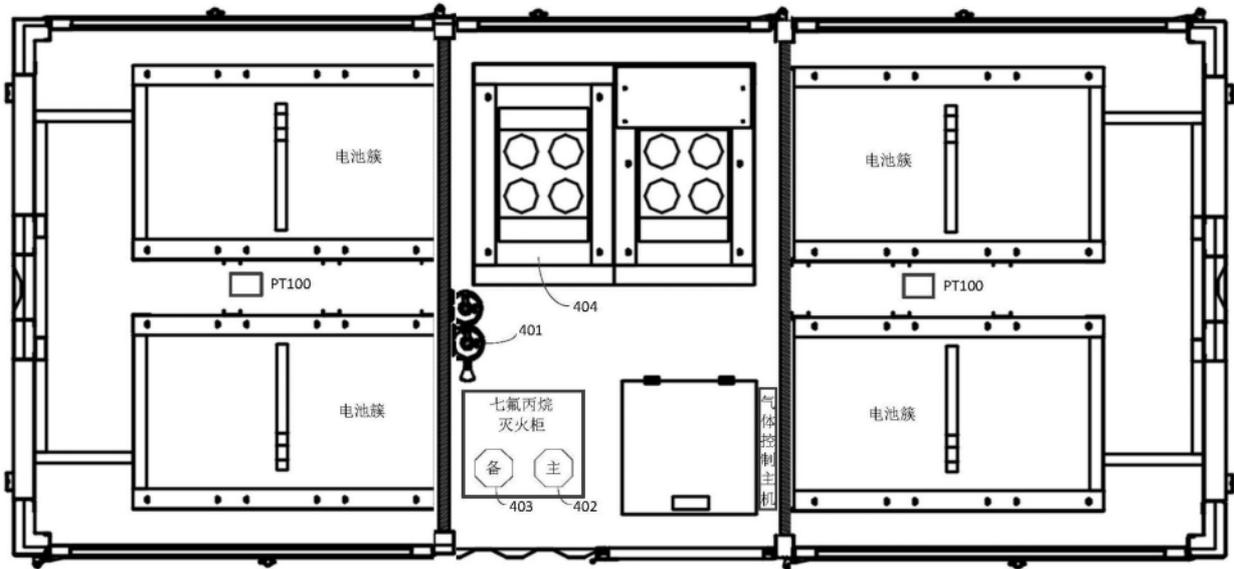


图4

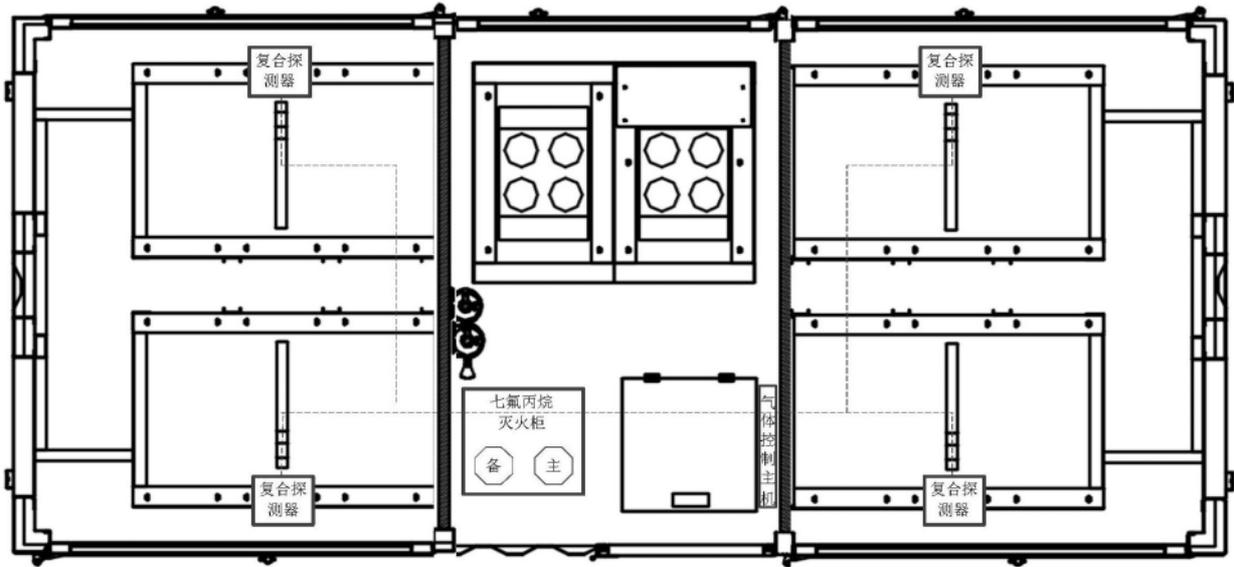


图5

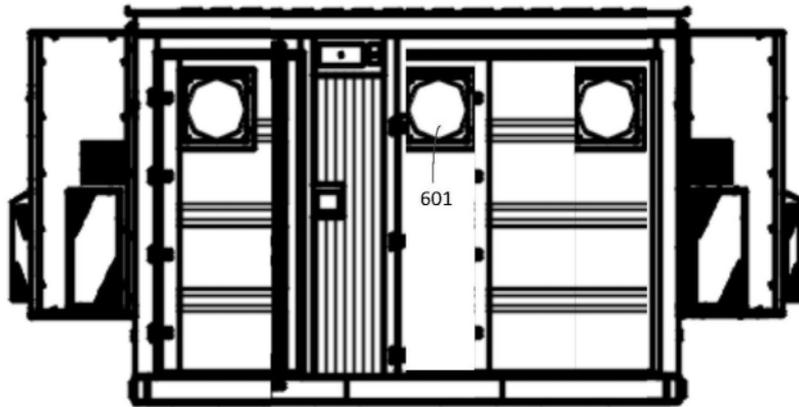


图6

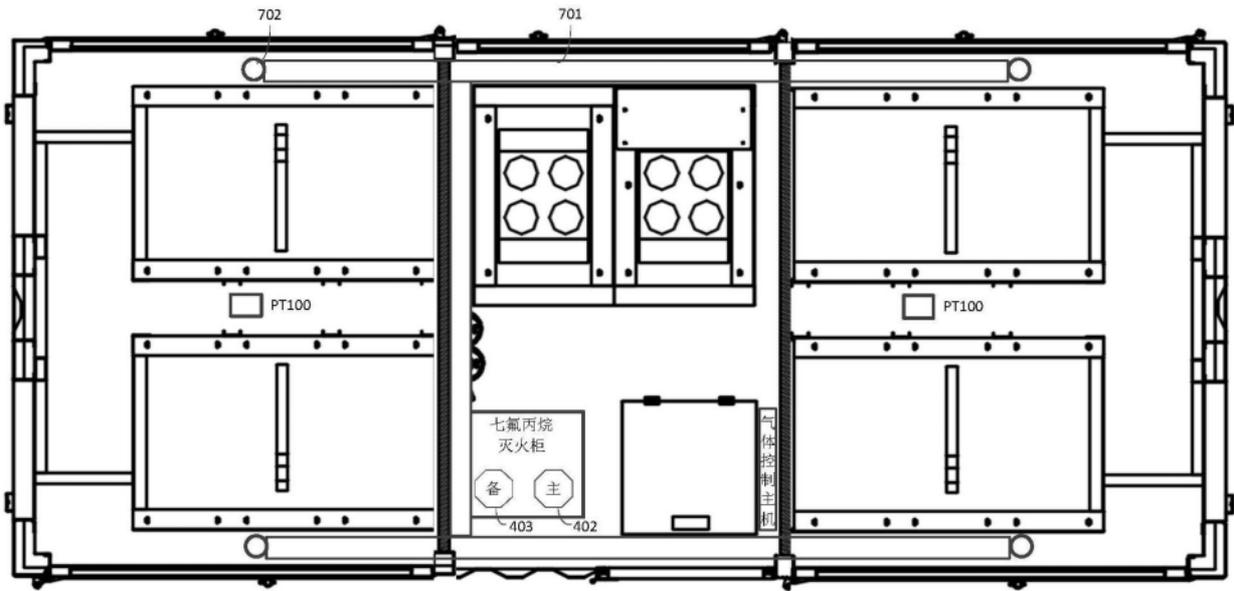


图7

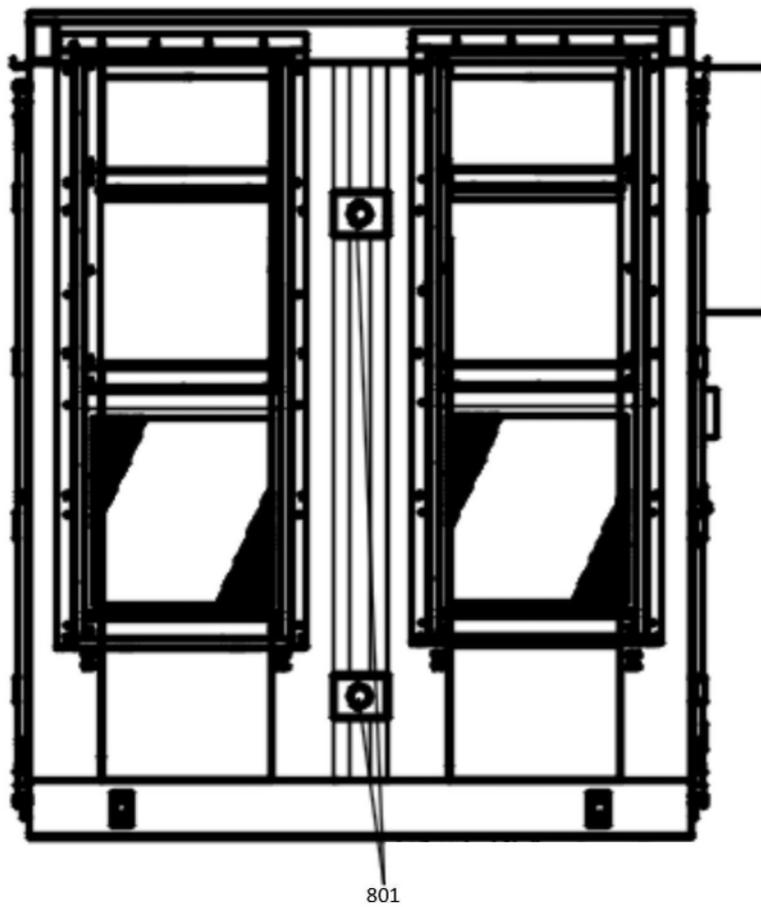


图8

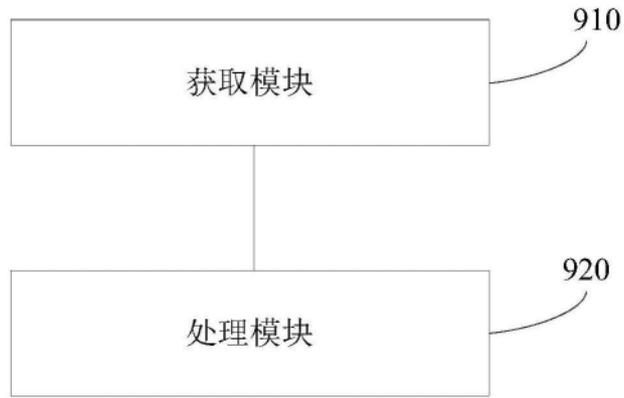


图9

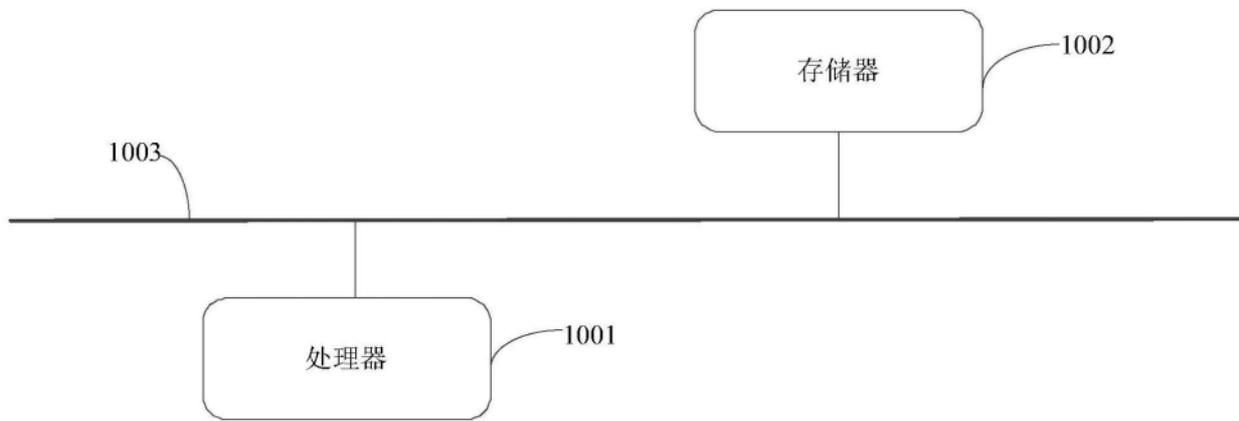


图10