



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109326837 A

(43)申请公布日 2019.02.12

(21)申请号 201810949803.X

G08B 17/00(2006.01)

(22)申请日 2018.08.20

G08B 19/00(2006.01)

(71)申请人 中国电力科学研究院有限公司

地址 100192 北京市海淀区清河小营东路
15号

申请人 国家电网有限公司

(72)发明人 刘皓 杨凯 范茂松 张明杰

高飞 耿萌萌 王康康 王凯丰

(74)专利代理机构 北京工信联合知识产权代理

有限公司 11266

代理人 胡秋立

(51)Int.Cl.

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/48(2006.01)

H01M 10/0525(2010.01)

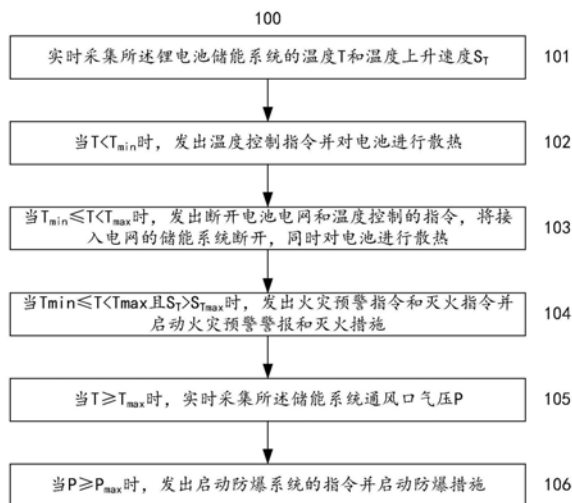
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种监控锂电池储能系统热管理与火灾预警的方法和系统

(57)摘要

本发明提供一种监控锂电池储能系统热管理与火灾预警的方法和系统,所述方法和系统通过实时采集锂电池储能系统的温度和压力信息,并根据所述温度和压力信息与预先设置的阈值的比较来判断是否进行散热等温度控制措施、是否断开电网、是否发出火灾预警警报并启动灭火措施、是否启动防爆措施,所述方法和系统是将锂电池储能系统的热管理与火灾预警相结合的方法和系统,较好地解决了锂电池储能系统的正常范围内的热管理和电池失控情况下的火灾预警的衔接问题。



1. 一种监控锂电池储能系统热管理与火灾预警的方法,其特征在于,所述方法包括:
实时采集所述锂电池储能系统的温度 T 和温度上升速度 S_T ;
当 $T < T_{\min}$ 时,发出温度控制指令并对电池进行散热,其中,所述 T_{\min} 为预先设置的温度控制下限值;
当 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 时,发出断开电池电网和温度控制的指令,将接入电网的储能系统断开,同时对电池进行散热,其中,所述 T_{\max} 为预先设置的温度控制上限值;
当 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 且 $S_T > S_{T_{\max}}$ 时,发出火灾预警指令和灭火指令并启动火灾预警警报和灭火措施,其中, $S_{T_{\max}}$ 为设置的温度上升速率上限值;
当 $T \geq T_{\max}$ 时,实时采集所述储能系统通风口气压 P ;
当 $P \geq P_{\max}$ 时,发出启动防爆系统的指令并启动防爆措施,其中所述 P_{\max} 为设置的通风口气压阈值。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法在实时采集所述锂电池储能系统的温度 T 和温度上升速度 S_T 还包括:
设置温度控制下限值 T_{\min} 和温度控制上限值 T_{\max} ;
设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$;
设置通风口气压阈值 P_{\max} 。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述设置温度控制下限值 T_{\min} 和温度控制上限值 T_{\max} 包括:
设置温度控制下限值 T_{\min} 为 60°C ;
设置温度控制上限值 T_{\max} 为 150°C 。
4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 是指设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 为 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。
5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述设置通风口气压阈值 P_{\max} 是指设置通风口气压阈值 P_{\max} 为当地大气压力的1.1至1.3倍。
6. 一种监控锂电池储能系统热管理与火灾预警的系统,其特征在于,所述系统包括:
数据采集单元,其用于实时采集所述锂电池储能系统的温度 T 、温度上升速度 S_T 和通风口气压 P ;
数据处理单元,其用于将采集的锂电池储能系统的温度 T 与预先设置的温度控制上限值和温度控制下限值进行比较,将采集的温度上升速度 S_T 与预先设置的温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 进行比较,将通风口气压 P 与预先设置的通风口气压阈值 P_{\max} 进行比较,以及根据所述比较的结果发出控制指令;
控制单元,其用于根据数据处理单元的控制指令,执行控制措施。
7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述系统还包括参数设置单元,其用于设置温度控制下限值 T_{\min} 和温度控制上限值 T_{\max} ,设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$,以及设置通风口气压阈值 P_{\max} 。
8. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述数据采集单元包括:
温度采集单元,其用于实时采集所述锂电池储能系统的温度 T 和温度上升速度 S_T ;
压力采集单元,其用于当 $T \geq T_{\max}$ 时,实时采集所述储能系统通风口气压。
9. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述控制单元包括:

温度控制单元,其用于当 $T < T_{\min}$,以及 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 时,根据数据处理单元发出的温度控制指令对电池进行散热,

电网控制单元,其用于当 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 时,根据数据处理单元发出的断开电池电网的指令,将接入电网的储能系统断开;

火灾报警单元,其用于当 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 且 $S_T > S_{T_{\max}}$ 时,根据数据处理单元发出的火灾预警指令启动火灾预警警报;

灭火单元,其用于当 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 且 $S_T > S_{T_{\max}}$ 时,根据数据处理单元发出的灭火指令启动灭火措施;

防爆单元,其用于当 $P \geq P_{\max}$ 时,根据数据处理单元发出的启动防爆系统的指令启动防爆措施。

10. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述参数设置单元设置温度控制下限值 T_{\min} 为 60°C ,设置温度控制上限值 T_{\max} 为 150°C ,设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 是指设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 为 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$,以及设置通风口气压阈值 P_{\max} 为当地大气压力的1.1-1.3倍。

一种监控锂电池储能系统热管理与火灾预警的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池技术领域,并且更具体地,涉及一种监控锂电池储能系统热管理与火灾预警的方法和系统。

背景技术

[0002] 在锂电池凭借其工作电压高、体积小、质量轻、能量高、无记忆效应、无污染、自放电小、循环寿命长、无污染等优点得到了越来越多的应用。锂电池广泛应用于水力、火力、风力和太阳能电站等储能电源系统,邮电通讯的不间断电源,以及电动工具、电动自行车、电动摩托车、电动汽车、军事装备、航空航天等多个领域。

[0003] 然而,锂电池也有其自身的缺点,比如当锂电池充电电压高于其额定电压时,则对锂电池内部产生副作用,而当锂电池放电后电压低于某个电压值时,同样锂电池的内部会产生副作用,严重时会产生不可恢复的后果,因此,对于锂电池的监控就显得十分重要。此外,一旦锂电池失控,达到起火爆炸的条件,热管理系统与火灾预警系统的衔接就尤为重要。目前尚未有将锂电池的热管理与火灾预警相结合的电池监控方法。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中缺乏将锂电池的本热管理与火灾预警相结合的电池监控手段的技术问题,本发明提供了一种监控锂电池储能系统热管理与火灾预警的方法,所述方法包括:

[0005] 实时采集所述锂电池储能系统的温度 T 和温度上升速度 S_T ;

[0006] 当 $T < T_{min}$ 时,发出温度控制指令并对电池进行散热,其中,所述 T_{min} 为预先设置的温度控制下限值;

[0007] 当 $T_{min} \leq T < T_{max}$ 时,发出断开电池电网和温度控制的指令,将接入电网的储能系统断开,同时对电池进行散热,其中,所述 T_{max} 为预先设置的温度控制上限值;

[0008] 当 $T_{min} \leq T < T_{max}$ 且 $S_T > S_{Tmax}$ 时,发出火灾预警指令和灭火指令并启动火灾预警警报和灭火措施,其中, S_{Tmax} 为设置的温度上升速率上限值;

[0009] 当 $T \geq T_{max}$ 时,实时采集所述储能系统通风口气压 P ;

[0010] 当 $P \geq P_{max}$ 时,发出启动防爆系统的指令并启动防爆措施,其中所述 P_{max} 为设置的通风口气压阈值。

[0011] 进一步地,所述方法在实时采集所述锂电池储能系统的温度 T 和温度上升速度 S_T 还包括:

[0012] 设置温度控制下限值 T_{min} 和温度控制上限值 T_{max} ;

[0013] 设置温度上升速率上限值 S_{Tmax} ;

[0014] 设置通风口气压阈值 P_{max} 。

[0015] 进一步地,所述设置温度控制下限值 T_{min} 和温度控制上限值 T_{max} 包括:

[0016] 设置温度控制下限值 T_{min} 为 60°C ;

[0017] 设置温度控制上限值 T_{\max} 为 150°C 。

[0018] 进一步地,所述设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 是指设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 为 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。

[0019] 进一步地,所述设置通风口气压阈值 P_{\max} 是指设置通风口气压阈值 P_{\max} 为当地大气压力的1.1-1.3倍。

[0020] 根据本发明的另一方面,本发明提供一种监控锂电池储能系统热管理与火灾预警的系统,所述系统包括:

[0021] 数据采集单元,其用于实时采集所述锂电池储能系统的温度 T 、温度上升速度 S_T 和通风口气压 P ;

[0022] 数据处理单元,其用于将采集的锂电池储能系统的温度 T 与预先设置的温度控制上限值和温度控制下限值进行比较,将采集的温度上升速度 S_T 与预先设置的温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 进行比较,将通风口气压 P 与预先设置的通风口气压阈值 P_{\max} 进行比较,以及根据所述比较的结果发出控制指令;

[0023] 控制单元,其用于根据数据处理单元的控制指令,执行控制措施。

[0024] 进一步地,所述系统还包括参数设置单元,其用于设置温度控制下限值 T_{\min} 和温度控制上限值 T_{\max} ,设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$,以及设置通风口气压阈值 P_{\max} 。

[0025] 进一步地,所述数据采集单元包括:

[0026] 温度采集单元,其用于实时采集所述锂电池储能系统的温度 T 和温度上升速度 S_T ;

[0027] 压力采集单元,其用于当 $T \geq T_{\max}$ 时,实时采集所述储能系统通风口气压。

[0028] 进一步地,所述控制单元包括:

[0029] 温度控制单元,其用于当 $T < T_{\min}$,以及 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 时,根据数据处理单元发出的温度控制指令对电池进行散热,

[0030] 电网控制单元,其用于当 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 时,根据数据处理单元发出的断开电池电网的指令,将接入电网的储能系统断开;

[0031] 火灾报警单元,其用于当 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 且 $S_T > S_{T_{\max}}$ 时,根据数据处理单元发出的火灾预警指令启动火灾预警警报;

[0032] 灭火单元,其用于当 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 且 $S_T > S_{T_{\max}}$ 时,根据数据处理单元发出的灭火指令启动灭火措施;

[0033] 防爆单元,其用于当 $P \geq P_{\max}$ 时,根据数据处理单元发出的启动防爆系统的指令启动防爆措施。

[0034] 进一步地,所述参数设置单元设置温度控制下限值 T_{\min} 为 60°C ,设置温度控制上限值 T_{\max} 为 150°C ,设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 是指设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 为 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$,以及设置通风口气压阈值 P_{\max} 为当地大气压力的1.1至1.3倍。

[0035] 本发明技术方案提供的监控锂电池储能系统热管理与火灾预警的方法和系统通过实时采集锂电池储能系统的温度和压力信息,并根据所述温度和压力信息与预先设置的阈值的比较来判断是否进行散热等温度控制措施、是否断开电网、是否发出火灾预警警报并启动灭火措施、是否启动防爆措施,所述方法和系统是将锂电池储能系统的热管理与火灾预警相结合的方法和系统,比较好地解决了锂电池储能系统的正常范围内的热管理和电池失控情况下的火灾预警的衔接问题。

附图说明

[0036] 通过参考下面的附图,可以更为完整地理解本发明的示例性实施方式:

[0037] 图1为根据本发明优选实施方式的锂电池储能系统热管理与火灾预警的方法的流程图;

[0038] 图2为根据本发明优选实施方式的锂电池储能系统热管理与火灾预警的系统的结构示意图;

[0039] 图3为根据本发明另一个优选实施方式的锂电池储能系统热管理与火灾预警的方法的流程图。

具体实施方式

[0040] 现在参考附图介绍本发明的示例性实施方式,然而,本发明可以用许多不同的形式来实施,并且不局限于此处描述的实施例,提供这些实施例是为了详尽地且完全地公开本发明,并且向所属技术领域的技术人员充分传达本发明的范围。对于表示在附图中的示例性实施方式中的术语并不是对本发明的限定。在附图中,相同的单元/元件使用相同的附图标记。

[0041] 除非另有说明,此处使用的术语(包括科技术语)对所属技术领域的技术人员具有通常的理解含义。另外,可以理解的是,以通常使用的词典限定的术语,应当被理解为其相关领域的语境具有一致的含义,而不应该被理解为理想化的或过于正式的意义。

[0042] 实施例一

[0043] 图1为根据本发明优选实施方式的锂电池储能系统热管理与火灾预警的方法的流程图。如图1所示,本优选实施方式的监控锂电池储能系统热管理与火灾预警的方法100从步骤101开始。

[0044] 在步骤101,实时采集所述锂电池储能系统的温度 T 和温度上升速度 S_T ;

[0045] 在步骤102,当 $T < T_{min}$ 时,发出温度控制指令并对电池进行散热,其中,所述 T_{min} 为预先设置的温度控制下限值;

[0046] 在步骤103,当 $T_{min} \leq T < T_{max}$ 时,发出断开电池电网和温度控制的指令,将接入电网的储能系统断开,同时对电池进行散热,其中,所述 T_{max} 为预先设置的温度控制上限值;

[0047] 在步骤104,当 $T_{min} \leq T < T_{max}$ 且 $S_T > S_{Tmax}$ 时,发出火灾预警指令和灭火指令并启动火灾预警警报和灭火措施,其中, S_{Tmax} 为设置的温度上升速率上限值;

[0048] 在步骤105,当 $T \geq T_{max}$ 时,实时采集所述储能系统通风口气压 P ;

[0049] 在步骤106,当 $P \geq P_{max}$ 时,发出启动防爆系统的指令并启动防爆措施,其中所述 P_{max} 为设置的通风口气压阈值。

[0050] 优选地,所述方法在实时采集所述锂电池储能系统的温度 T 和温度上升速度 S_T 还包括:

[0051] 设置温度控制下限值 T_{min} 和温度控制上限值 T_{max} ;

[0052] 设置温度上升速率上限值 S_{Tmax} ;

[0053] 设置通风口气压阈值 P_{max} 。

[0054] 图2为根据本发明优选实施方式的锂电池储能系统热管理与火灾预警的系统的结构示意图。如图2所示,本优选实施方式所述的监控锂电池储能系统热管理与火灾预警的系

统200包括:

[0055] 参数设置单元201,其用于设置温度控制下限值 T_{\min} 和温度控制上限值 T_{\max} ,设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$,以及设置通风口气压阈值 P_{\max} ;

[0056] 优选地,所述参数设置单元201设置温度控制下限值 T_{\min} 为 60°C ,设置温度控制上限值 T_{\max} 为 150°C ,设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 是指设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 为 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$,以及设置通风口气压阈值 P_{\max} 为当地大气压力的1.1-1.3倍。

[0057] 数据采集单元202,其用于实时采集所述锂电池储能系统的温度 T 、温度上升速度 S_T 和通风口气压 P ;

[0058] 优选地,所述数据采集单元202包括:

[0059] 温度采集单元,其用于实时采集所述锂电池储能系统的温度 T 和温度上升速度 S_T ;

[0060] 压力采集单元,其用于当 $T \geq T_{\max}$ 时,实时采集所述储能系统通风口气压。

[0061] 数据处理单元203,其用于将采集的锂电池储能系统的温度 T 与预先设置的温度控制上限值和温度控制下限值进行比较,将采集的温度上升速度 S_T 与预先设置的温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 进行比较,将通风口气压 P 与预先设置的通风口气压阈值 P_{\max} 进行比较,以及根据所述比较的结果发出控制指令;

[0062] 控制单元204,其用于根据数据处理单元的控制指令,执行控制措施。

[0063] 优选地,所述控制单元204包括:

[0064] 温度控制单元241,其用于当 $T < T_{\min}$,以及 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 时,根据数据处理单元发出的温度控制指令对电池进行散热,

[0065] 电网控制单元242,其用于当 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 时,根据数据处理单元发出的断开电池电网的指令,将接入电网的储能系统断开;

[0066] 火灾报警单元243,其用于当 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 且 $S_T > S_{T_{\max}}$ 时,根据数据处理单元发出的火灾预警指令启动火灾预警警报;

[0067] 灭火单元244,其用于当 $T_{\min} \leq T < T_{\max}$ 且 $S_T > S_{T_{\max}}$ 时,根据数据处理单元发出的灭火指令启动灭火措施;

[0068] 防爆单元245,其用于当 $P \geq P_{\max}$ 时,根据数据处理单元发出的启动防爆系统的指令启动防爆措施。

[0069] 实施例二

[0070] 图3为根据本发明另一个优选实施方式的锂电池储能系统热管理与火灾预警的方法的流程图。如图3所示,本优选实施方式所述的监控锂电池储能系统热管理与火灾预警的方法300从步骤301开始。

[0071] 在步骤301,设置温度控制下限值 T_{\min} 为 60°C ,温度控制上限值 T_{\max} 为 150°C ,设置温度上升速率上限值 $S_{T_{\max}}$ 为 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$,设置通风口气压阈值 P_{\max} 为当地大气压力的1.1-1.3倍。

[0072] 在步骤302,实时采集所述锂电池储能系统的温度 T 和温度上升速度 S_T ;

[0073] 在步骤303,当 $T < 60^{\circ}\text{C}$ 时,发出温度控制指令并对电池进行散热;

[0074] 在步骤304,当 $60^{\circ}\text{C} \leq T < 150^{\circ}\text{C}$ 时,发出断开电池电网和温度控制的指令,将接入电网的储能系统断开,同时对电池进行散热;

[0075] 在步骤305,当 $60^{\circ}\text{C} \leq T < 150^{\circ}\text{C}$ 且 $S_T > 10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 时,发出火灾预警指令和灭火指令并

启动火灾预警警报和灭火措施；

[0076] 在步骤306,当 $T \geq 150^{\circ}\text{C}$ 时,实时采集所述储能系统通风口气压 P ;

[0077] 在步骤106,当 $P \geq P_{\max}$ 时,发出启动防爆系统的指令并启动防爆措施,其中所述 P_{\max} 为设置的通风口气压阈值。

[0078] 本实施例中的监控锂电池储能系统热管理与火灾预警的系统的结构与实施例一中相同,此处不再赘述。

[0079] 已经通过参考少量实施方式描述了本发明。然而,本领域技术人员所公知的,正如附带的专利权利要求所限定的,除了本发明以上公开的其他的实施例等同地落在本发明的范围内。

[0080] 通常地,在权利要求中使用的所有术语都根据他们在技术领域的通常含义被解释,除非在其中被另外明确地定义。所有的参考“一个/所述/该[装置、组件等]”都被开放地解释为所述装置、组件等中的至少一个实例,除非另外明确地说明。这里公开的任何方法的步骤都没必要以公开的准确的顺序运行,除非明确地说明。

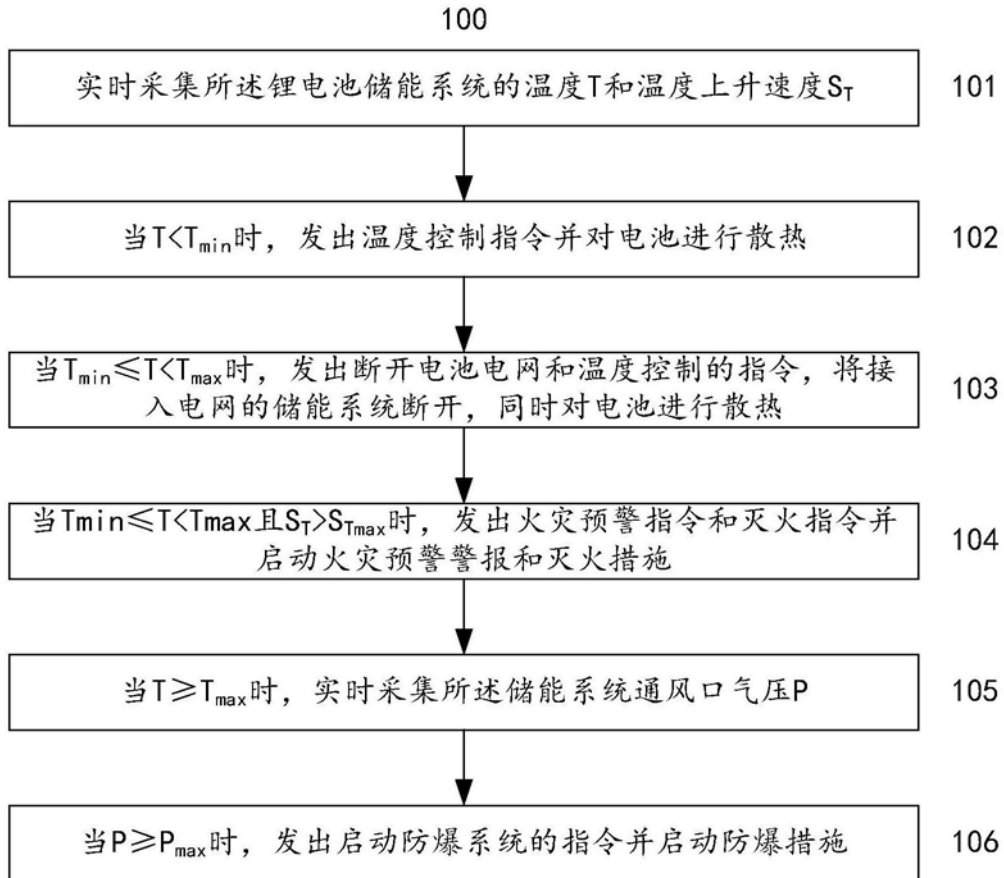


图1

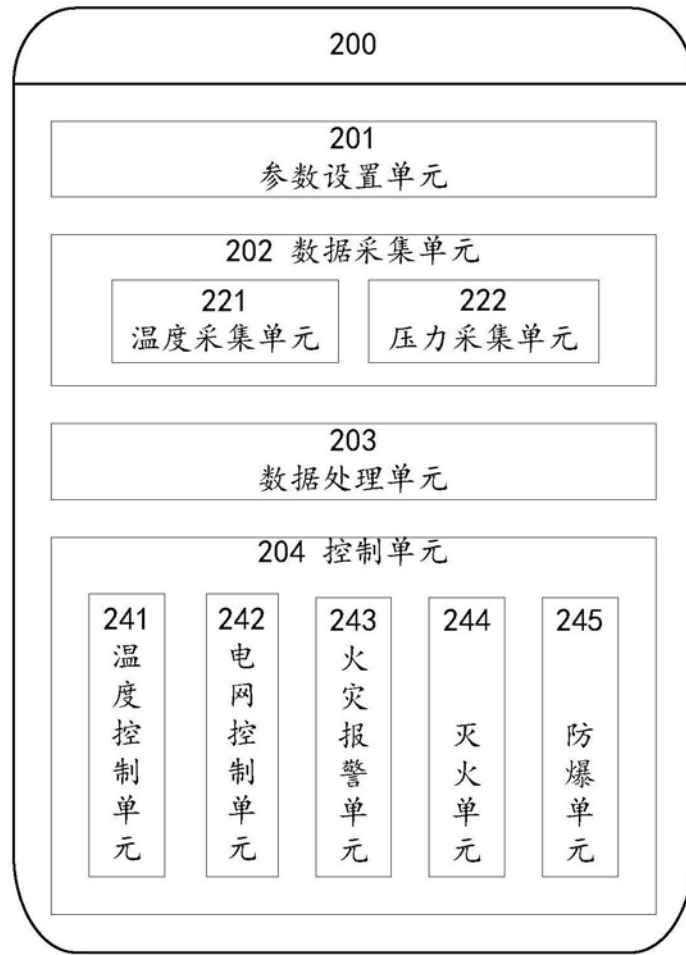


图2

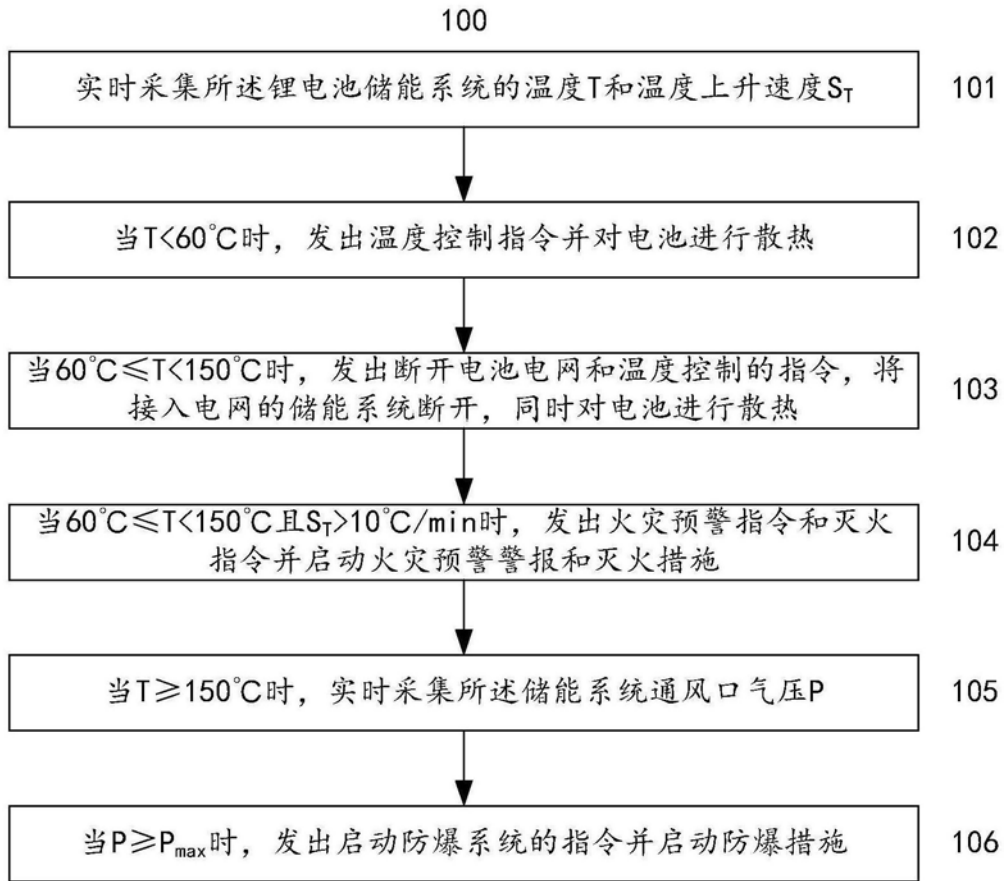


图3