



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109962316 A

(43)申请公布日 2019.07.02

(21)申请号 201711427877.9

(22)申请日 2017.12.26

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72)发明人 王萌 张超华

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/63(2014.01)

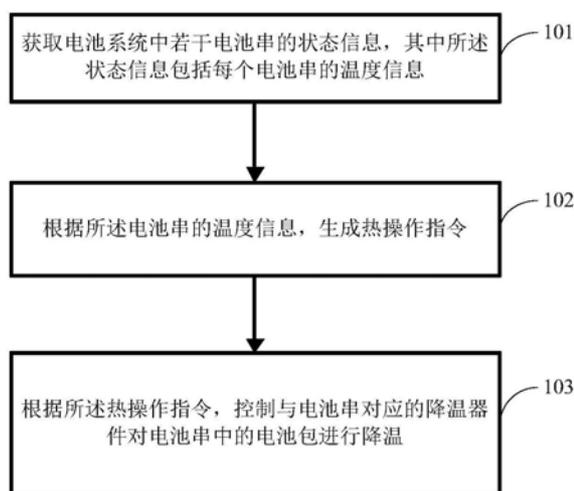
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

一种电池系统热管理方法及装置

(57)摘要

本发明提出了一种电池系统热管理方法及装置,其中,方法包括:该方法通过控制需要进行热操作的电池包对应风扇的工作状态,获取电池系统中若干电池串的状态信息,其中所述状态信息包括每个电池串的温度信息;根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令;根据所述热操作指令,控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温。一方面,达到降温器件控制的最优化,实现降温器件寿命的最大化利用;另一方面,无需若干个降温器件同时开启,不会因产生较大瞬时冲击电流而影响电池系统工作的稳定性。



1. 一种电池系统热管理方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取电池系统中若干电池串的状态信息,其中所述状态信息包括每个电池串的温度信息;

根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令;

根据所述热操作指令,控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温。

2. 如权利要求1所述的电池系统热管理方法,其特征在于,所述获取电池系统中若干电池串的状态信息,其中所述状态信息包括每个电池串的温度信息,包括:

获取第一所述电池串中若干电池包的最高温度,标记为第一最高温度;

获取第二所述电池串中若干电池包的最高温度,标记为第二最高温度;

获取第三所述电池串中若干电池包的最高温度,标记为第三最高温度;

.....

获取第N所述电池串中若干电池包的最高温度,标记为第N最高温度。

3. 如权利要求2所述的电池系统热管理方法,其特征在于,所述根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令,包括:

将第一所述电池串的若干电池包中温度最高的电池包定义为第一电池包,其对应的温度标记为第一最高温度;

当所述第一最高温度 \leq 第一预设温度,获取所述第一电池包对应的降温器件无需对该电池包进行降温的热操作指令;

当所述第一最高温度 $>$ 第一预设温度,获取所述第一电池包对应的降温器件对该电池包进行降温的热操作指令,直至所述第一电池包的温度与第一最高温度实际温度差值 \leq 预设差值;

当所述第一电池包的温度与第一最高温度实际温度差值 \leq 预设差值,判断所述第一电池包温度是否大于第二预设温度,其中所述第二预设温度 $<$ 第一预设温度;

当所述第一电池包温度 \leq 第二预设温度,获取与所述第一电池包对应的降温器件对该电池包停止降温的热操作指令;

当所述第一电池包温度 $>$ 第二预设温度,获取与所述第一电池包对应的降温器件对该电池包保持降温的热操作指令。

4. 如权利要求2所述的电池系统热管理方法,其特征在于,所述根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令,包括:

将第二所述电池串的若干电池包中温度最高的电池包定义为第二电池包,其对应的温度标记为第二最高温度;

当所述第二最高温度 \leq 第一预设温度,获取所述第二电池包对应的降温器件无需对该电池包进行降温的热操作指令;

当所述第二最高温度 $>$ 第一预设温度,获取所述第二电池包对应的降温器件对该电池包进行降温的热操作指令,直至所述第二电池包的温度与第二最高温度实际温度差值 \leq 预设差值;

当所述第二电池包的温度与第二最高温度实际温度差值 \leq 预设差值时,判断所述第二电池包温度是否大于第二预设温度,其中所述第二预设温度 $<$ 第一预设温度;

当所述第二电池包温度 \leq 第二预设温度,获取与所述第二电池包对应的降温器件对该

电池包停止降温的热操作指令；

当所述第二电池包温度 $>$ 第二预设温度，获取与所述第二电池包对应的降温器件对该电池包保持降温的热操作指令。

5. 如权利要求2所述的电池系统热管理方法，其特征在于，所述根据所述电池串的温度信息，生成热操作指令，包括：

将第三所述电池串的若干电池包中温度最高的电池包定义为第三电池包，其对应的温度标记为第三最高温度；

当所述第三最高温度 \leq 第一预设温度，获取所述第三电池包对应的降温器件无需对该电池包进行降温的热操作指令；

当所述第三最高温度 $>$ 第一预设温度，获取所述第三电池包对应的降温器件对该电池包进行降温的热操作指令，直至所述第三电池包的温度与第三最高温度实际温度差值 \leq 预设差值；

当所述第三电池包的温度与第三最高温度实际温度差值 \leq 预设差值时，判断所述第三电池包温度是否大于第二预设温度，其中所述第二预设温度 $<$ 第一预设温度；

当所述第三电池包温度 \leq 第二预设温度，获取与所述第三电池包对应的降温器件对该电池包停止降温的热操作指令；

当所述第三电池包温度 $>$ 第二预设温度，获取与所述第三电池包对应的降温器件对该电池包保持降温的热操作指令。

6. 如权利要求2所述的电池系统热管理方法，其特征在于，所述根据所述电池串的温度信息，生成热操作指令，包括：

将第N所述电池串的若干电池包中温度最高的电池包定义为第N电池包，其对应的温度标记为第N最高温度；

当所述第N最高温度 \leq 第一预设温度，获取所述第N电池包对应的降温器件无需对该电池包进行降温的热操作指令；

当所述第N最高温度 $>$ 第一预设温度，获取所述第N电池包对应的降温器件对该电池包进行降温的热操作指令，直至所述第N电池包的温度与第N最高温度实际温度差值 \leq 预设差值；

当所述第N电池包的温度与第N最高温度实际温度差值 \leq 预设差值时，判断所述第N电池包温度是否大于第二预设温度，其中所述第二预设温度 $<$ 第一预设温度；

当所述第N电池包温度 \leq 第二预设温度，获取与所述第N电池包对应的降温器件对该电池包停止降温的热操作指令；

当所述第N电池包温度 $>$ 第二预设温度，获取与所述第N电池包对应的降温器件对该电池包保持降温的热操作指令。

7. 如权利要求1所述的电池系统热管理方法，其特征在于，所述根据所述热操作指令，控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温，包括：

根据所述热操作指令，控制与电池包对应的降温器件由关闭到开启；

判断所述降温器件由关闭到开启的时间间隔是否大于第一时间周期；

若所述降温器件由关闭到开启的时间间隔小于第一时间周期，则所述降温器件维持关闭状态；

若所述降温器件由关闭到开启的时间间隔大于第一时间周期,则所述降温器件开启。

8. 如权利要求1所述的电池系统热管理方法,其特征在于,所述根据所述热操作指令,控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温,还包括:

根据所述热操作指令,控制与电池包对应的降温器件由开启到关闭;

判断所述降温器件由开启到关闭的时间间隔是否大于第二时间周期;

若所述降温器件由开启到关闭的时间间隔小于第二时间周期,则所述降温器件维持开启状态;

若所述风扇由关闭到开启的时间间隔大于第二时间周期,则所述降温器件关闭。

9. 一种非临时性计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现根据权利要求1-8中任一项所述的电池系统热管理方法。

10. 一种电池系统热管理装置,其特征在于,包括:

若干个电池管理单元,用于检测若干个电池包中每个电池包的状态信息;

电池电控单元,所述电池电控单元分别与若干个所述电池管理单元电连接,用于接收若干个电池包中每个电池包的状态信息,获取电池系统中若干电池串的状态信息,并根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令;

降温器件控制单元,所述降温器件控制单元与所述电池电控单元电连接,根据所述热操作指令,控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温;

若干个降温器件,每个所述电池包的一侧设置一所述降温器件,且每个所述降温器件与所述降温器件控制单元电连接,用于对电池系统中的电池包进行热操作。

11. 如权利要求10所述的电池系统热管理装置,其特征在于,每个所述电池管理单元包括:

监控模块,所述监控模块用于采集若干个电池包中每个电池包的状态信息;

控制模块,所述控制模块用于将所述监控模块采集的每个电池包的状态信息发送给所述电池电控单元。

12. 如权利要求10所述的电池系统热管理装置,其特征在于,所述降温器件为风扇,且所述风扇包括马达和至少一个风扇叶片。

13. 如权利要求12所述的电池系统热管理装置,其特征在于,所述风扇的马达被设置成可变速度运转。

14. 一种电池系统,其特征在于,包括如权利要求13-16中任意一项所述的电池系统热管理装置。

一种电池系统热管理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明属于轨道能馈系统电池管理技术领域,尤其涉及一种电池系统热管理方法及装置。

背景技术

[0002] 随着市场对轨道能馈系统中储能集装箱容量需求的增加,储能集装箱中需要进行散热的电池包越来越多,然而由于储能集装箱中电池包布局不同,散热条件也不尽相同,现有技术通常对若干个风扇进行集体控制,即控制若干个风扇同时开启/关闭,一方面,无法达到风扇控制的最优化,换言之,无法实现风扇寿命的最大化利用;另一方面,若干个风扇同时开启,会产生瞬时较大的冲击电流,容易引起储能集装箱中的开关电源保护动作,造成开关电源不再向风扇供电的情况发生,影响了储能集装箱中电池系统工作的稳定性。

[0003] 因此,现有储能集装箱中电池系统的热管理技术需要进行改进。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0005] 为此,本发明的第一个目的在于提出一种电池系统热管理方法,通过控制与电池串对应的降温器件对需要进行热操作的电池包进行降温,提高每个所述电池包的温度一致性,从而实现降温器件控制的最优化,最大化利用降温器件寿命;同时若干个降温器件无需同时开启,不会产生较大的瞬时冲击电流,储能集装箱中的开关电源保护也不会动作,保证了储能集装箱中电池系统工作的稳定性。

[0006] 本发明的第二个目的在于提出一种非临时性计算机可读存储介质。

[0007] 本发明的第三个目的在于提出一种电池系统热管理装置。

[0008] 本发明的第四个目的在于提出一种电池系统。

[0009] 为达上述目的,本发明第一方面实施例提出了一种电池系统热管理方法,包括:

获取电池系统中若干电池串的状态信息,其中所述状态信息包括每个电池串的温度信息;

根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令;

根据所述热操作指令,控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温。

[0010] 本发明实施例的电池系统热管理控制方法,通过获取电池系统中若干电池串的状态信息,其中所述状态信息包括每个电池串的温度信息;根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令;根据所述热操作指令,控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温,提高每个所述电池包的温度一致性。本实施例中,通过控制与电池串对应的降温器件对需要进行热操作的电池包进行降温,提高每个所述电池包的温度一致性,从而实现降温器件控制的最优化,最大化利用降温器件寿命,同时若干个降温器件无需同时开启,不会产生较大的瞬时冲击电流,储能集装箱中的开关电源保护也不会动作,保证了储能集装箱中电池系统工作的稳定性;此外,实现了对每个电池包的热量进行均衡管理,提高了每个电

池包的温度一致性,进而提高了电池包的寿命和性能。

[0011] 为达上述目的,本发明第二方面实施例提出了一种非临时性计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如本发明第一方面实施例所述的电池系统热管理方法。

[0012] 根据本发明实施例的非临时性计算机可读存储介质,通过执行其存储的计算机程序,能够达到降温器件控制的最优化,实现降温器件寿命的最大化利用,且无需同时开启若干个降温器件,不会产生较大的瞬时冲击电流,储能集装箱中的开关电源保护也不会动作,保证了储能集装箱中电池系统工作的稳定性。

[0013] 为达上述目的,本发明第三方面实施例提出了一种电池系统热管理装置,包括:

若干个电池管理单元,用于检测若干个电池包中每个电池包的状态信息;

电池电控单元,所述电池电控单元分别与若干个所述电池管理单元电连接,用于接收若干个电池包中每个电池包的状态信息,获取电池系统中若干电池串的状态信息,并根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令;

降温器件控制单元,所述降温器件控制单元与所述电池电控单元电连接,根据所述热操作指令,控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温;

若干个降温器件,每个所述电池包的一侧设置一所述降温器件,且每个所述降温器件与所述降温器件控制单元电连接,用于对电池系统中的电池包进行热操作。

[0014] 本发明实施例的电池系统热管理装置,获取电池系统中若干电池串的状态信息,其中所述状态信息包括每个电池串的温度信息;根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令;根据所述热操作指令,控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温。其通过控制与电池串对应的降温器件对需要进行热操作的电池包进行降温,提高每个所述电池包的温度一致性。相关技术中,是由电池电控单元控制降温器件的开启/关闭,由于芯片IO口数量有限,可以控制的降温器件数量受到了限制,且未能对被控制的降温器件运行情况进行较好的管理;本实施例中,降温器件控制单元作为电池系统热管理装置中一个独立的控制单元,采用CAN通讯接受来自所述电池电控单元的控制指令,按照控制指令对每个所述降温器件进行单独的启停控制,达到降温器件控制的最优化,实现降温器件寿命的最大化利用。

[0015] 另外,根据本发明实施例的一种电池系统热管理装置还可以具有如下附加的技术特征。

[0016] 根据本发明的一个实施例,每个所述电池管理单元包括:

监控模块,所述监控模块用于采集若干个电池包中每个电池包的状态信息;

控制模块,所述控制模块用于将所述监控模块采集的每个电池包的状态信息发送给所述电池电控单元。

[0017] 根据本发明的一个实施例,所述降温器件为风扇,且每个所述风扇包括马达和至少一个风扇叶片。

[0018] 根据本发明的一个实施例,所述风扇的马达被设置成可变速度运转。

[0019] 采用上述方案的有益效果是:

由于将降温器件控制单元作为电池系统热管理装置中一个独立的控制单元,采用CAN通讯接受来自所述电池电控单元的控制指令,按照控制指令对每个所述降温器件进行单独

的启停控制,达到风扇控制的最优化,实现风扇寿命的最大化利用;同时可以根据储能集装箱中电池包的散热条件,自动调整风扇的转速,使得每个电池包的温度信息基本保持一致,从而实现对每个电池包的热量进行均衡管理,提高了每个电池包的温度一致性,进而提高电池包的寿命和性能。

[0020] 此外,本发明的实施例还提出了一种电池系统,其包括上述所述的电池热管理装置。

[0021] 本发明实施例的电池系统,通过在电池热管理装置中单独设置降温器件控制单元,采用CAN通讯接受来自所述电池电控单元的控制指令,按照风扇控制指令对每个所述风扇进行单独的启停控制,达到风扇控制的最优化,实现风扇寿命的最大化利用,同时使得每个电池包的温度信息基本保持一致,从而实现对每个电池包的热量进行均衡管理,提高了每个电池包的温度一致性,进而提高电池包的寿命和性能。

[0022] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0023] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

图1为根据本发明实施例所提供的一种电池系统方框示意图。

[0024] 图2为根据本发明实施例所提供的一种电池热管理装置的方框示意图。

[0025] 图3为根据本发明实施例所提供的电池热管理方法流程图。

[0026] 图4为根据本发明实施例所提供的电池电控单元与风扇控制单元通讯中断保护流程图。

具体实施方式

[0027] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0028] 下文的公开提供了许多不同的实施例或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施例和/或设置之间的关系。此外,本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的可应用于性和/或其他材料的使用。另外,以下描述的第一特征在第二特征之“上”的结构可以包括第一和第二特征形成为直接接触的实施例,也可以包括另外的特征形成在第一和第二特征之间的实施例,这样第一和第二特征可能不是直接接触。

[0029] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,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,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0030] 下面参照附图来描述根据本发明实施例提出的电池系统热管理方法和装置。在具体描述本发明实施例之前,为了便于理解,首先对常用技术词进行介绍:

电池电控单元(Battery Electric Control Unit,BECU),是储能集装箱电池系统的核心部件,用于电池系统控制,主要功能可以分为电池串控制和监视、故障诊断等。

[0031] 电池管理单元(Battery Management Unit,BMU),可以实时检测电池包的温度、电压、故障和告警信息,具有防止电池过充过放等多项保护功能,及信息传输有效、提高电池利用效率,延长电池使用寿命。

[0032] 图1为根据本发明实施例所提供的一种电池系统方框示意图。

[0033] 如图1所示,本发明实施例的电池系统7包括若干个电池包4,为了方便对所述电池包4进行管理,若干所述电池包4可以按照图1的布置方式排列成多排设置在所述电池系统7内,其中,每一排电池包4组成一个电池串6。如此设计,方便对每个电池包4进行均衡管理,提高电池包的寿命和性能。

[0034] 为了对电池系统热管理作更详细地介绍,本实施例提供了一种电池系统热管理装置,图2为根据本发明实施例所提供的一种电池热管理装置的方框示意图。

[0035] 如图2所示,所示电池系统热管理装置,主要由若干个电池管理单元、电池电控单元、降温器件控制单元及若干个降温器件组成。

[0036] 其中,若干个电池管理单元5,用于检测若干个电池包4中每个电池包4的状态信息;电池电控单元1,所述电池电控单元1分别与若干个所述电池管理单元5电连接,用于接收若干个电池包4中每个电池包4的状态信息,获取电池系统中若干电池串6的状态信息,并根据所述电池串6的温度信息,生成热操作指令CAN报文;在本实施例中降温器件控制单元采用风扇控制单元2,所述风扇控制单元2与所述电池电控单元1电连接,用于解析所述热操作指令CAN报文,控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温;本实施例中降温器件采用风扇3,每个所述电池包的一侧设置一所述风扇3,且每个所述风扇3与所述风扇控制单元2电连接,用于对电池系统中的电池包进行热操作。

[0037] 也就是说,所述电池管理单元5检测对应的电池包4的温度信息,各个电池管理单元5分别将检测到的电池包温度信息发送至电池电控单元1,经过电池电控单元的汇总计算来决定电池串中哪些电池包需要进行热操作,所述电池电控单元1通过CAN通讯发送控制指令给风扇控制单元2,由风扇控制单元2控制所述需要进行热操作的电池包对应的风扇3工作。因此,本发明实施例通过对电池包的热量均衡管理,提高了电池包在使用过程中温度的一致性,减少由于温度差异导致电池自放电现象的产生,并防止电池内阻等其他性能不一致,从而保证了电池包间的长期一致性,减少电池包的维护工作。

[0038] 现有技术中,是由电池电控单元直接控制风扇的启停,由于控制芯片I/O口数量有限,导致可以控制的风扇数量受到了限制,且未能对被控制的风扇进行较好的管理。本实施例中,通过在电池热管理装置中单独设置风扇控制单元,采用CAN通讯接受来自所述电池电控单元的控制指令,按照风扇控制指令对每个所述风扇进行单独的启停控制,由于风扇控制单元采用独立的控制芯片,因此对于电池电控单元功能拓展留有足够的芯片资源。

[0039] 在本发明的一个实施例中,每个所述电池管理单元包括:监控模块,所述监控模块用于采集若干个电池包中每个电池包的状态信息;控制模块,所述控制模块用于将所述监控模块采集的每个电池包的状态信息发送给所述电池电控单元。所述状态信息还可以包括

每个电池包的电压、电流信息,所述电池管理单元通过有效的信息传输,提高电池利用效率,延长电池使用寿命。

[0040] 在本发明的一个实施例中,每个所述风扇包括马达和至少一个风扇叶片,所述风扇的马达被设置成可变速度运转。由于电池系统中每个电池包的散热条件不同,可根据实际需要设置风扇转速。换言之,由于每个电池包的摆放位置不同,位置不同散热条件也不尽相同,有的位置利于散热,有的位置散热条件差,由此可根据实际情况,降低易于散热的电池包对应风扇的转速,提高散热条件差的电池包对应风扇的转速,提高了电池包在使用过程中温度的一致性,减少由于温度差异导致电池自放电现象的产生,并防止电池内阻等其他性能不一致,从而保证了电池包间的长期一致性,减少电池包的维护工作。

[0041] 图3是根据本发明实施例的电池热管理方法的流程图。如图3所示,该电池系统热管理方法包括以下步骤:

步骤101,获取电池系统中若干电池串的状态信息,其中所述状态信息包括每个电池串的温度信息;

在本发明实施例中,所述获取电池系统中若干电池串的状态信息,其中所述状态信息包括每个电池串的温度信息,包括:

获取第一所述电池串中若干电池包的最高温度,标记为第一最高温度;

获取第二所述电池串中若干电池包的最高温度,标记为第二最高温度;

获取第三所述电池串中若干电池包的最高温度,标记为第三最高温度;

获取第N所述电池串中若干电池包的最高温度,标记为第N最高温度。

[0042] 步骤102,根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令;

在本发明实施例中,所述电池电控单元1根据每个所述电池串的温度信息,经过电池电控单元的汇总计算来决定电池串中哪些电池包需要进行热操作,同时生成热操作指令CAN报文。

[0043] 步骤103,根据所述热操作指令,控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温。

[0044] 在本发明实施例中,所述风扇控制单元2解析所述电池电控单元1发送的热操作指令CAN报文,通过控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温,提高每个所述电池包的温度一致性。需要说明的是,本示例所述电池串对应的降温器件可以指设置一降温器件对电池串整体进行降温,进而对需要热操作的电池包进行降温;也可以指在电池串中设置若干降温器件,所述降温器件与所述电池包一一对应。

[0045] 本发明实施例中电池系统热管理方法,通过控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温,以使所述降温器件对所述需要进行热操作的电池包进行制冷的热操作,提高每个所述电池包的温度一致性,从而实现降温器件控制的最优化,最大化利用降温器件寿命,同时若干个降温器件无需同时开启,不会产生较大的瞬时冲击电流,储能集装箱中的开关电源保护也不会动作,保证了储能集装箱中电池系统工作的稳定性;此外,实现了对每个电池包的热量进行均衡管理,提高了每个电池包的温度一致性,进而提高了电池包的寿命和性能。

[0046] 根据本发明的一个实施例,可以根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令,其中,将第一所述电池串的若干电池包中温度最高的电池包定义为第一电池包,其对应的温

度标记为第一最高温度;当所述第一最高温度 \leq 第一预设温度,获取所述第一电池包对应的降温器件无需对该电池包进行降温的热操作指令;当所述第一最高温度 $>$ 第一预设温度,获取所述第一电池包对应的降温器件对该电池包进行降温的热操作指令,直至所述第一电池包的温度与第一最高温度实际温度差值 \leq 预设差值;当所述第一电池包的温度与第一最高温度实际温度差值 \leq 预设差值,判断所述第一电池包温度是否大于第二预设温度,其中所述第二预设温度 $<$ 第一预设温度;当所述第一电池包温度 \leq 第二预设温度,获取与所述第一电池包对应的降温器件对该电池包停止降温的热操作指令;当所述第一电池包温度 $>$ 第二预设温度,获取与所述第一电池包对应的降温器件对该电池包保持降温的热操作指令。由此达到降温器件控制的最优化,实现了降温器件寿命的最大化利用,提高了电池包在使用过程中温度的一致性,减少由于温度差异导致电池自放电现象的产生,并防止电池内阻等其他性能不一致,从而保证了电池包间的长期一致性,减少电池包的维护工作。

[0047] 根据本发明的一个实施例,可以根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令,其中,将第二所述电池串的若干电池包中温度最高的电池包定义为第二电池包,其对应的温度标记为第二最高温度;当所述第二最高温度 \leq 第一预设温度,获取所述第二电池包对应的降温器件无需对该电池包进行降温的热操作指令;当所述第二最高温度 $>$ 第一预设温度,获取所述第二电池包对应的降温器件对该电池包进行降温的热操作指令,直至所述第二电池包的温度与第二最高温度实际温度差值 \leq 预设差值;当所述第二电池包的温度与第二最高温度实际温度差值 \leq 预设差值时,判断所述第二电池包温度是否大于第二预设温度,其中所述第二预设温度 $<$ 第一预设温度;当所述第二电池包温度 \leq 第二预设温度,获取与所述第二电池包对应的降温器件对该电池包停止降温的热操作指令;当所述第二电池包温度 $>$ 第二预设温度,获取与所述第二电池包对应的降温器件对该电池包保持降温的热操作指令。由此达到降温器件控制的最优化,实现了降温器件寿命的最大化利用,提高了电池包在使用过程中温度的一致性,减少由于温度差异导致电池自放电现象的产生,并防止电池内阻等其他性能不一致,从而保证了电池包间的长期一致性,减少电池包的维护工作。

[0048] 根据本发明的一个实施例,可以根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令,其中,将第三所述电池串的若干电池包中温度最高的电池包定义为第三电池包,其对应的温度标记为第三最高温度;当所述第三最高温度 \leq 第一预设温度,获取所述第三电池包对应的降温器件无需对该电池包进行降温的热操作指令;当所述第三最高温度 $>$ 第一预设温度,获取所述第三电池包对应的降温器件对该电池包进行降温的热操作指令,直至所述第三电池包的温度与第三最高温度实际温度差值 \leq 预设差值;当所述第三电池包的温度与第三最高温度实际温度差值 \leq 预设差值时,判断所述第三电池包温度是否大于第二预设温度,其中所述第二预设温度 $<$ 第一预设温度;当所述第三电池包温度 \leq 第二预设温度,获取与所述第三电池包对应的降温器件对该电池包停止降温的热操作指令;当所述第三电池包温度 $>$ 第二预设温度,获取与所述第三电池包对应的降温器件对该电池包保持降温的热操作指令。由此达到降温器件控制的最优化,实现了降温器件寿命的最大化利用,提高了电池包在使用过程中温度的一致性,减少由于温度差异导致电池自放电现象的产生,并防止电池内阻等其他性能不一致,从而保证了电池包间的长期一致性,减少电池包的维护工作。

[0049] 根据本发明的一个实施例,可以根据所述电池串的温度信息,生成热操作指令,其中,将第N所述电池串的若干电池包中温度最高的电池包定义为第N电池包,其对应的温度

标记为第N最高温度;当所述第N最高温度 \leq 第一预设温度,获取所述第N电池包对应的降温器件无需对该电池包进行降温的热操作指令;当所述第N最高温度 $>$ 第一预设温度,获取所述第N电池包对应的降温器件对该电池包进行降温的热操作指令,直至所述第N电池包的温度与第N最高温度实际温度差值 \leq 预设差值;当所述第N电池包的温度与第N最高温度实际温度差值 \leq 预设差值时,判断所述第N电池包温度是否大于第二预设温度,其中所述第二预设温度 $<$ 第一预设温度;当所述第N电池包温度 \leq 第二预设温度,获取与所述第N电池包对应的降温器件对该电池包停止降温的热操作指令;当所述第N电池包温度 $>$ 第二预设温度,获取与所述第N电池包对应的降温器件对该电池包保持降温的热操作指令。由此达到降温器件控制的最优化,实现了降温器件寿命的最大化利用,提高了电池包在使用过程中温度的一致性,减少由于温度差异导致电池自放电现象的产生,并防止电池内阻等其他性能不一致,从而保证了电池包间的长期一致性,减少电池包的维护工作。

[0050] 作为一种可能实现的方式,当某一电池包所处位置散热条件较差,导致该电池包对应的降温器件频繁开启,为了避免由于频繁开启对该降温器件的寿命造成影响。本发明实施例通过设计一个程序计时器对每个降温器件在发生状态翻转时计时,换言之,记录同一降温器件由关闭到开启的时间或同一降温器件由开启到闭合的时间。

[0051] 根据本发明的一个实施例,根据所述热操作指令,控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温,包括:根据所述热操作指令,控制与电池包对应的降温器件由关闭到开启;判断所述降温器件由关闭到开启的时间间隔是否大于第一时间周期;若所述降温器件由关闭到开启的时间间隔小于第一时间周期,则所述降温器件维持关闭状态;若所述降温器件由关闭到开启的时间间隔大于第一时间周期,则所述降温器件开启。

[0052] 根据本发明的另一个实施例,根据所述热操作指令,控制与电池串对应的降温器件对电池串中的电池包进行降温,还包括:根据所述热操作指令,控制与电池包对应的降温器件由开启到关闭;判断所述降温器件由开启到关闭的时间间隔是否大于第二时间周期;若所述降温器件由开启到关闭的时间间隔小于第二时间周期,则所述降温器件维持开启状态;若所述风扇由关闭到开启的时间间隔大于第二时间周期,则所述降温器件关闭。

[0053] 综上所述,可以通过设置第一时间周期和第二时间周期,防止同一风扇频繁开启,进而影响风扇的使用寿命。

[0054] 图4为根据本发明实施例所提供的电池电控单元与风扇控制单元通讯中断保护流程图。如图4所示,该保护方法包括以下步骤:

步骤201,CAN通讯中断检测;

具体地,检测所述电池电控单元1与电池管理单元5之间的通讯是否中断,也就是说,检测所述电池管理单元5能否接收到所述电池电控单元1发送的热操作指令CAN报文。

[0055] 步骤202,判断中断时间是否大于中断保护时间,若是,执行步骤203,否则,结束此轮程序判断;

作为一种可能的实现方式,所述电池电控单元1与电池管理单元5之间的通讯可能发生短暂时间的中断,并不是由于故障导致真正的中断,由此需要判断所述电池电控单元1与电池管理单元5之间的通讯是否真正中断。

[0056] 具体地,判断所述电池电控单元1与电池管理单元5之间的通讯中断时间是否大于设定的中断保护时间,若是,确定所述电池电控单元1与电池管理单元5之间的通讯中断,否

则,确定所述电池电控单元1与电池管理单元5之间的通讯恢复。

[0057] 步骤203,停止响应控制指令,并以设定的风扇间隔开启时间开启全部风扇运行;

具体地,所述风扇控制单元停止响应控制指令,并控制电池系统中的风扇以设定的风扇间隔开启时间开启。

[0058] 步骤204,判断通讯时间是否大于恢复判断时间,若是,执行步骤205,否则,结束此轮程序判断;

作为一种可能的实现方式,所述电池电控单元1与电池管理单元5之间可能恢复短暂时间的通讯,然而通讯实际并没有恢复,由此需要判断所述电池电控单元1与电池管理单元5之间的通讯是否恢复。

[0059] 具体地,判断所述电池电控单元1与电池管理单元5之间的通讯恢复时间是否大于设定的恢复判断时间,若是,确定所述电池电控单元1与电池管理单元5之间的通讯恢复,否则,确定所述电池电控单元1与电池管理单元5之间的通讯中断。

[0060] 步骤205,风扇重新开始响应控制指令;

具体地,所述电池电控单元1与电池管理单元5之间的通讯恢复,所述风扇控制单元2重新接收电池电控单元1发送的热操作指令CAN报文,控制所述需要进行热操作的电池包4对应的风扇3工作。

[0061] 步骤206,结束此轮程序判断。

[0062] 本发明实施例中的电池电控单元与风扇控制单元通讯中断保护,防止了因风扇控制单元与电池电控单元通讯中断,造成电池包的持续升温,进而影响电池系统的运行。

[0063] 为了实现上述实施例,本发明还提出了一种非临时性计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如前所述的电池系统热管理方法。

[0064] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能,这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0065] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM 或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0066] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述

实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0067] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0068] 此外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块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,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0069] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0070] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0071] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同限定。

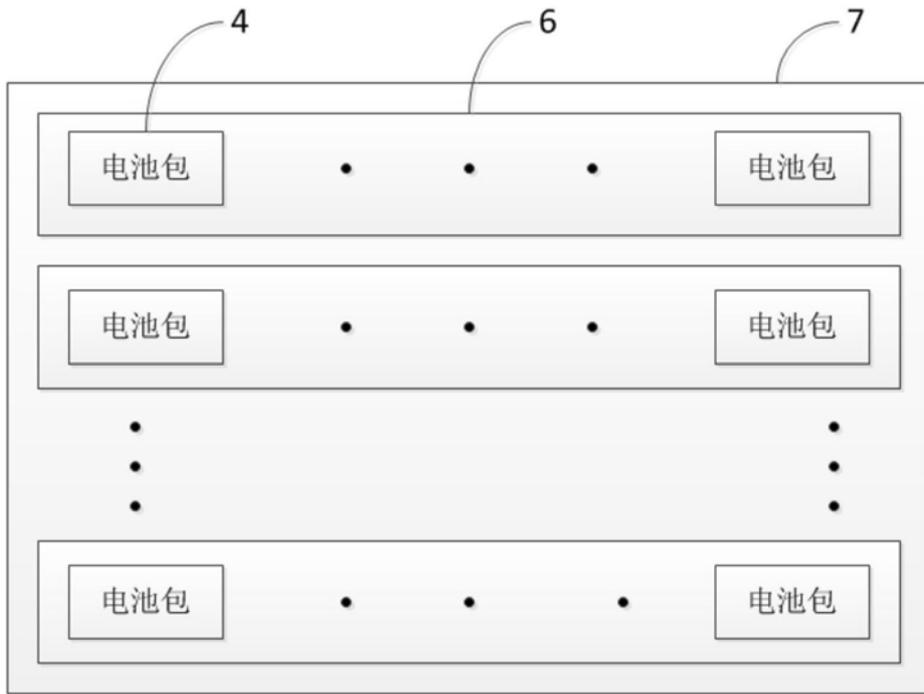


图1

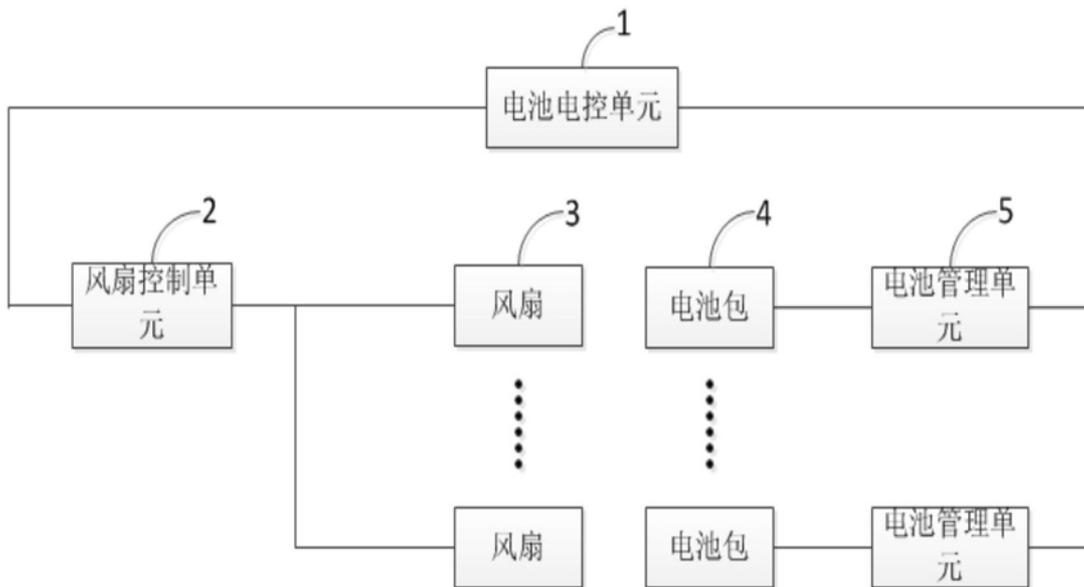


图2

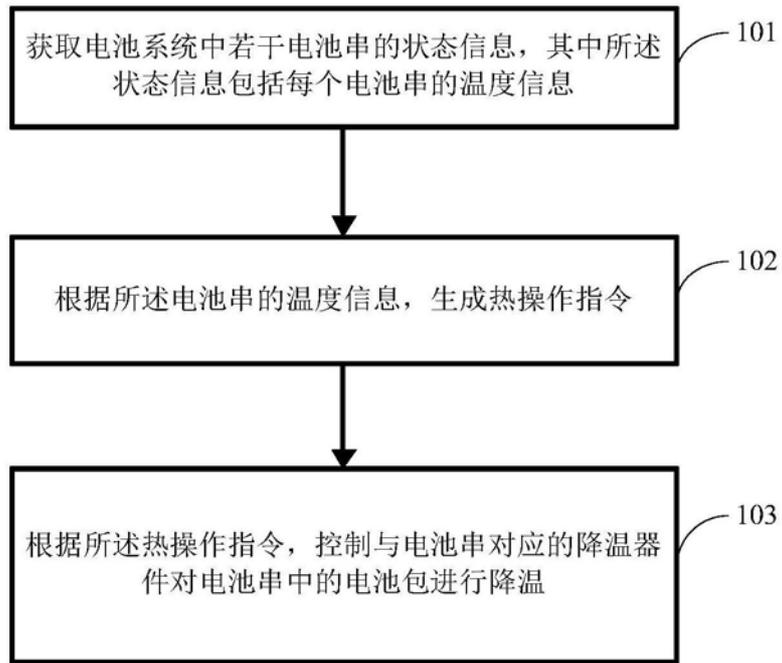


图3

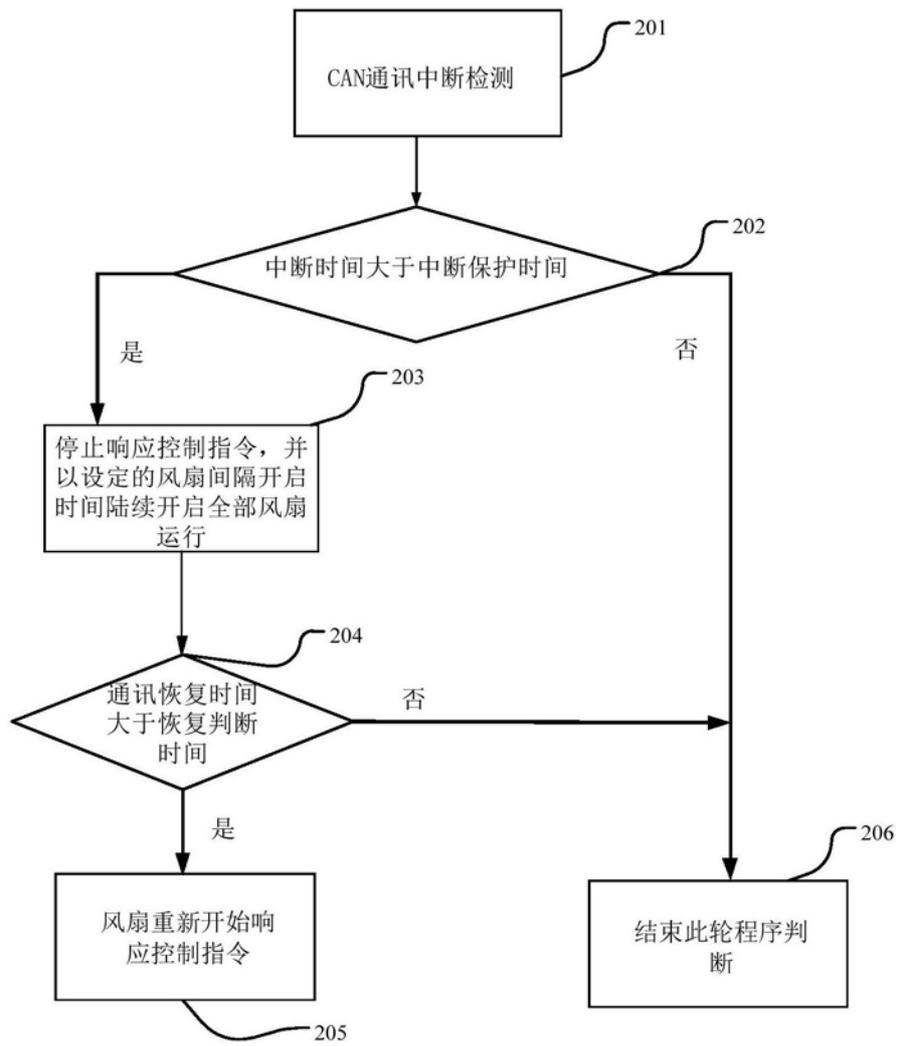


图4