



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110957546 A

(43)申请公布日 2020.04.03

(21)申请号 201911293571.8

H01M 10/633(2014.01)

(22)申请日 2019.12.12

(71)申请人 中山大学

地址 510275 广东省广州市新港西路135号

(72)发明人 谭晓军 吕鹏翔 范玉千

欧阳孔雷 彭卫文

(74)专利代理机构 江门创颖专利事务所(普通合伙) 44222

代理人 郭松敬

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

H01M 10/6569(2014.01)

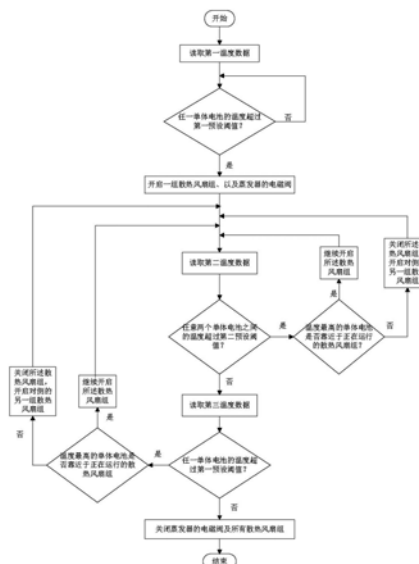
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种用于风冷电池包主动散热系统的装置及方法

(57)摘要

本发明提供了一种用于风冷电池包主动散热系统的装置及方法,通过在电池包相对立的两侧设置散热风扇组,以及在动力电池箱内设置蒸发器和隔热板,由隔热板将电池包与蒸发器分隔开,同时又使电池管理设备与温度采集设备、蒸发器和两组散热风扇组连接,使得电池管理设备可根据温度采集设备所采集的第一、第二、第三温度数据,判断电池包内任一单体电池的温度是否超过第一预设阈值,或单体电池之间的温差是否超过第二预设阈值,并根据判断结果切换地开启两组散热风扇组,以及控制蒸发器的电磁阀的开闭状态,由此实现对电池包的整体温度进行控制。



CN 110957546 A

1. 一种用于风冷电池包主动散热系统的装置,其特征在于:包括电源管理设备、温度采集设备、以及设于动力电池箱内的两组散热风扇组、蒸发器和隔热板,所述动力电池箱内还设有电池包,所述两组散热风扇组分别设于所述电池包其相对立的两侧,所述隔热板设于所述电池包与所述蒸发器之间;

所述温度采集设备连接于所述电池包、所述电源管理设备,用于将从电池包内各单体电池上所采集的第一、第二、第三温度数据,上传并存储至所述电源管理设备;

所述电源管理设备与所述两组散热风扇组、所述蒸发器的电磁阀连接,用于根据所述第一温度数据或所述第三温度数据,判断所述电池包内任一单体电池的温度是否超过第一预设阈值时,以及根据所述第二温度数据,判断所述电池包内任意两个单体电池之间的温度差是否超过第二预设阈值,并根据所述判断结果,对所述两组散热风扇组、所述蒸发器的电磁阀以及所述温度采集设备的工作状态进行控制;

其中,所述根据判断结果,对所述两组散热风扇组、所述蒸发器的电磁阀以及所述温度采集设备的工作状态进行控制,包括:当根据所述第一温度数据所进行的判断的判断结果为是时,启动靠近所述电池包中温度最高的单体电池的那侧的散热风扇组,以及启动所述蒸发器的电磁阀;

当根据所述第二温度数据所进行的判断的判断结果为否时,则控制所述温度采集设备采集所述第三温度数据;当判断结果为是时,则根据所述第二温度数据,判断所述电池包内温度最高的单体电池是否靠近于正在运行的散热风扇组,并在判断结果为是时,控制所述散热风扇组继续运行,并控制所述温度采集设备继续采集所述第二温度数据;若判断结果为否时,则关闭所述散热风扇组,开启位于所述散热风扇组的对侧的另一组散热风扇组;

当根据所述第三温度数据所进行的判断的判断结果为是时,则关闭所述蒸发器的电磁阀,并关闭所有散热风扇组。

2. 根据权利要求1所述一种用于风冷电池包主动散热系统的装置,其特征在于:在开启所述另一散热风扇组后,当判断所述电池包内任一单体电池的温度超过第一预设阈值时,所述电池管理设备还用于控制所述蒸发器的电磁阀增大其电磁阀的功率,并判断所述电池包中温度最高的单体电池是否靠近于正在运行的散热风扇组,若是,则继续开启所述散热风扇组,若否,则启动用所述另一组散热风扇组,并关闭所述散热风扇组。

3. 根据权利要求2所述一种用于风冷电池包主动散热系统的装置,其特征在于:所述电池管理设备还用于存储预先设置的单体电池温度与热管理策略的对应关系,并根据所述对应关系,在启动所述散热风扇和所述蒸发器的电磁阀之前,对所述散热风扇组中的所有散热风扇的转速、以及所述电磁阀的功率进行设定。

4. 根据权利要求3所述一种用于风冷电池包主动散热系统的装置,其特征在于:在开启所述另一散热风扇组之前,所述电池管理设备还用于控制所述蒸发器增大所述电磁阀的功率,并根据所述预先设置的单体电池温度与热管理策略的对应关系,对所述另一散热风扇组的所有散热风扇的转速进行设定。

5. 一种用于风冷电池包主动散热系统的方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、电池管理设备根据温度采集设备所采集的第一温度数据,判断所述电池包内任一单体电池的温度是否超过第一预设阈值,若是,则开启所述电池包其靠近温度最高的单体电池的该侧的散热风扇组,并开启蒸发器的电磁阀;

S2、所述电池管理设备根据温度采集设备所采集的第二温度数据,判断所述电池包内任意两个单体电池之间的温度差是否超过第二预设阈值,若否,则执行步骤S3,若是,则根据所述第二温度数据,判断温度最高的单体电池是否靠近于正在运行的散热风扇组,若是,则继续开启所述散热风扇组,并重复此步骤,若否,则关闭所述散热风扇组,启动位于所述散热风扇组对侧的另一组散热风扇组,并重复此步骤;

S3、所述电池管理设备根据温度采集设备所采集的所述第三温度数据,判断所述电池包内任一单体电池的温度是否超过第一预设阈值,若否,则关闭所述蒸发器的电磁阀,并关闭所有热风扇组。

6. 根据权利要求5所述一种用于风冷电池包主动散热系统的方法,其特征在于:所述步骤S3还包括,当判断出所述电池包内任一单体电池的温度超过第一预设阈值时,则增大所述蒸发器的电磁阀的功率,并判断所述电池包中温度最高的单体电池是否靠近于正在运行的散热风扇组,若是,则继续开启所述散热风扇组,并执行所述步骤S2,若否,则启动所述另一组散热风扇组,关闭所述散热风扇组,并执行所述步骤S2。

7. 根据权利要求6所述一种用于风冷电池包主动散热系统的方法,其特征在于:所述步骤S1还包括,在开启所述散热风扇组、和所述蒸发器的电磁阀之前,根据预先设置的单体电池温度与热管理策略的对应关系,对所述散热风扇组中的所有散热风扇的转速、以及所述蒸发器的电磁阀的功率进行设定。

8. 根据权利要求7所述一种用于风冷电池包主动散热系统的方法,其特征在于:所述步骤S2还包括,在开启所述另一散热风扇组之前,根据所述预先设置的单体电池温度与热管理策略的对应关系,对所述另一散热风扇组的所有散热风扇的转速进行设定,并调节所述蒸发器的电磁阀的功率。

一种用于风冷电池包主动散热系统的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锂离子电池包风冷技术领域,特别是一种用于风冷电池包主动散热系统的装置及方法。

背景技术

[0002] 电池包的自身发热是影响其寿命和安全性的重要因素。电池包在充放电时,电池内部发生多种化学反应从而产热,导致电池包温度升高。如果电池包长时间工作在高于正常工作温度的环境下,会加速电池本身的老化进程,缩短其寿命,严重时会导致热失控,因此研究动力电池的主动散热装置,对于电池的使用安全,使用寿命等都具有重要的意义。

[0003] 动力电池包由多个方形电池或圆柱电池包成,对于圆柱电池,其主动热管理装置方案一般有液冷和风冷两种类型,由于圆柱电池液冷管理装置结构比较复杂,成本较高,如特斯拉液冷管理装置,所以圆柱电池的热管理方案一般以风冷方案比较多。常规的圆柱电池的热管理方式,通常是在在电池包的一侧设置散热风扇,并在散热风扇的对侧设置出风口,通过利用散热风扇使冷风从电池包的一侧吹入,并从该侧的对侧吹出。

[0004] 但是,若仅使散热风扇通过对电池包的一侧进行送风来实现风冷处理,受电池包内单体电池的排布方式影响,会容易存在部分单体电池降温明显,部分单体电池降温不明显的情况,导致电池包内单体电池之间的温度出现不一致性,这样,就不利于对电池包的整体温度进行控制,而单体电池之间的温度不一致会加速电池老化,引发热失控问题。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术的不足,本发明的目的是提供了一种在风冷电池包时,可对电池包的整体温度进行控制的装置及方法。

[0006] 本发明是这样来实现上述目的:

本发明提供一种用于风冷电池包主动散热系统的装置,包括电源管理设备、温度采集设备、以及设于动力电池箱内的两组散热风扇组、蒸发器和隔热板,所述动力电池箱内还设有电池包,所述两组散热风扇组分别设于所述电池包其相对立的两侧,所述隔热板设于所述电池包与所述蒸发器之间;

所述温度采集设备连接于所述电池包、所述电源管理设备,用于将从电池包内各单体电池上所采集的第一、第二、第三温度数据,上传并存储至所述电源管理设备;

所述电源管理设备与所述两组散热风扇组、所述蒸发器的电磁阀连接,用于根据所述第一温度数据或所述第三温度数据,判断所述电池包内任一单体电池的温度是否超过第一预设阈值时,以及根据所述第二温度数据,判断所述电池包内任意两个单体电池之间的温度差是否超过第二预设阈值,并根据所述判断结果,对所述两组散热风扇组、所述蒸发器的电磁阀以及所述温度采集设备的工作状态进行控制;

其中,所述根据判断结果,对所述两组散热风扇组、所述蒸发器的电磁阀以及所述温度采集设备的工作状态进行控制,包括:当根据所述第一温度数据所进行的判断的判断结果

为是时,启动靠近所述电池包中温度最高的单体电池的那侧的散热风扇组,以及启动所述蒸发器的电磁阀;

当根据所述第二温度数据所进行的判断的判断结果为否时,则控制所述温度采集设备采集所述第三温度数据;当判断结果为是时,则根据所述第二温度数据,判断所述电池包内温度最高的单体电池是否靠近于正在运行的散热风扇组,并在判断结果为是时,控制所述散热风扇组继续运行,并控制所述温度采集设备继续采集所述第二温度数据;若判断结果为否时,则关闭所述散热风扇组,开启位于所述散热风扇组的对侧的另一组散热风扇组;

当根据所述第三温度数据所进行的判断的判断结果为是时,则关闭所述蒸发器的电磁阀,并关闭所有散热风扇组。

[0007] 进一步地,在开启所述另一散热风扇组后,当判断所述电池包内任一单体电池的温度超过第一预设阈值时,所述电池管理设备还用于控制所述蒸发器的电磁阀增大其电磁阀的功率,并判断所述电池包中温度最高的单体电池是否靠近于正在运行的散热风扇组,若是,则继续开启所述散热风扇组,若否,则启动用所述另一组散热风扇组,并关闭所述散热风扇组。

[0008] 进一步地,所述电池管理设备还用于存储预先设置的单体电池温度与热管理策略的对应关系,并根据所述对应关系,在启动所述散热风扇和所述蒸发器的电磁阀之前,对所述散热风扇组中的所有散热风扇的转速、以及所述电磁阀的功率进行设定。

[0009] 进一步地,在开启所述另一散热风扇组之前,所述电池管理设备还用于控制所述蒸发器增大所述电磁阀的功率,并根据所述预先设置的单体电池温度与热管理策略的对应关系,对所述另一散热风扇组的所有散热风扇的转速进行设定。

[0010] 本发明还提供一种用于风冷电池包主动散热系统的方法,包括以下步骤:

S1、电池管理设备根据温度采集设备所采集的第一温度数据,判断所述电池包内任一单体电池的温度是否超过第一预设阈值,若是,则开启所述电池包其靠近温度最高的单体电池的该侧的散热风扇组,并开启蒸发器的电磁阀;

S2、所述电池管理设备根据温度采集设备所采集的第二温度数据,判断所述电池包内任意两个单体电池之间的温度差是否超过第二预设阈值,若否,则执行步骤S3,若是,则根据所述第二温度数据,判断温度最高的单体电池是否靠近于正在运行的散热风扇组,若是,则继续开启所述散热风扇组,并重复此步骤,若否,则关闭所述散热风扇组,启动位于所述散热风扇组对侧的另一组散热风扇组,并重复此步骤;

S3、所述电池管理设备根据温度采集设备所采集的所述第三温度数据,判断所述电池包内任一单体电池的温度是否超过第一预设阈值,若否,则关闭所述蒸发器的电磁阀,并关闭所有热风扇组。

[0011] 进一步地,所述步骤S3还包括,当判断出所述电池包内任一单体电池的温度超过第一预设阈值时,则增大所述蒸发器的电磁阀的功率,并判断所述电池包中温度最高的单体电池是否靠近于正在运行的散热风扇组,若是,则继续开启所述散热风扇组,并执行所述步骤S2,若否,则启动所述另一组散热风扇组,关闭所述散热风扇组,并执行所述步骤S2。

[0012] 进一步地,所述步骤S1还包括,在开启所述散热风扇组、和所述蒸发器的电磁阀之前,根据预先设置的单体电池温度与热管理策略的对应关系,对所述散热风扇组中的所有散热风扇的转速、以及所述蒸发器的电磁阀的功率进行设定。

[0013] 进一步地,所述步骤S2还包括,在开启所述另一散热风扇组之前,根据所述预先设置的单体电池温度与热管理策略的对应关系,对所述另一散热风扇组的所有散热风扇的转速进行设定,并调节所述蒸发器的电磁阀的功率。

[0014] 本发明的有益效果:电池管理设备根据第一温度数据判断到电池包内任一单体电池的温度超过第一预设阈值,先启动靠近电池包其温度最高的单体电池的那侧的散热风扇组,并启动蒸发器的电磁阀,之后,通过根据第二温度数据,判断电池包内任意两个单体电池之间的温度差是否超过第二预设阈值,并在是时,开启位于所述散热风扇组对侧的另一散热风扇组,直至根据第三温度数据,判断出电池包内所有单体电池的温度未超过第一预设阈值时,再关闭蒸发器的电磁阀和所述另一散热风扇,由此实现对电池包的风冷管理,并能对电池包的整体温度进行控制,保证电池包内所有单体电池的温度具有一致性。

附图说明

[0015] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明:

图1为本发明一种实施例的用于风冷电池包主动散热系统的装置结构示意图;

图2为图1中的动力电池箱结构示意图;

图3为动力电池箱内的空气循环流动示意图;

图4为动力电池箱体内电池包的部分结构示意图;

图5为本发明一种实施例的用于风冷电池包主动散热系统的方法的流出示意图。

[0016] 图中,1电池包、2散热风扇组、3隔热板、4电池管理设备、5蒸发器、6电磁阀、7箱体、8冷却介质入口、9冷却介质出口、10 T型热电偶。

具体实施方式

[0017] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明做进一步的详细说明,本发明的示意性实施方案及其说明仅用于解析本发明,并不作为对本发明的限定。

[0018] 图1-图3示出了本发明用于风冷电池包主动散热系统的装置的第一实施例的结构示意图,所述主动散热装置应用于动力电池装置中,包括电源管理设备、温度采集设备、蒸发器以及两组散热风扇组;其中,所述蒸发器和所述两组散热风扇组均位于设有电池包的动力电池箱内,所述蒸发器用于对从所述散热风扇组的出风口排出的空气进行降温处理,以保证所述散热风扇组可将相对于电池包温度较低的空气吹进所述电池包内。

[0019] 所述温度采集设备连接于所述电池包、所述电源管理设备,用于将从电池包内各单体电池上所采集的第一、第二、第三温度数据,上传并存储至所述电源管理设备。

[0020] 所述电源管理设备与所述两组散热风扇组、所述蒸发器的电磁阀连接,用于根据所述第一温度数据,判断所述电池包内任一单体电池的温度是否超过第一预设阈值时,并在是时启动所述蒸发器的电磁阀、以及启动靠近所述电池包内温度最高的单体电池的该侧的散热风扇组,之后,还用于根据所述第二温度数据判断所述电池包内任意两个单体电池之间的温度差是否超过第二预设阈值时,并在是时还根据所述第二温度数据,控制正在运行的散热风扇组继续运行,或关闭正在运行的散热风扇组,开启位于所述散热风扇组的对侧的另一散热风扇组;还用于根据所述第三温度数据判断所述电池包内任一单体电池的温

度是否超过第一预设阈值时,并在否时关闭所述蒸发器以及所有散热风扇组。

[0021] 图3示出了本实施例中动力箱体的结构示意图,所述动力电池箱包括箱体7和电池包1,所述两组散热风扇组2分别设于所述电池包1其相对立的两侧,且所述散热风扇组2中的所有散热风扇的出风口均直对所述电池包1的部分单体电池的一侧;所述电池包1设于所述箱体7的上箱板的底部,所述蒸发器5设于所述箱体7的下箱板的底部,所述隔热板3设于所述电池包1与所述蒸发器5之间;进一步地,通过使所述隔热板3与所述电池包1、所述蒸发器5间隔一定的距离,并使所述散热风扇组2的出风口与所述动力电池箱的箱体7间隔一定距离,由此,在所述动力电池箱内形成可供空气循环的空间。

[0022] 当然,技术人员可以根据实际需要,对所述电池包1与所述蒸发器5其在动力电池箱内的位置进行调整或设计,只要保证动力电池箱内设有将电池包和蒸发器分隔开的隔热板或其他部件。

[0023] 如图1所示,所述两组散热风扇组均包括控制器,所述控制器与所述电池管理设备的控制单元的输出端连接,并与其控制器对应的那组散热风扇组中的所有散热风扇连接,用于根据所述电池管理设备输出的控制信号,开启其组内的所有散热风扇,并对所有散热风扇的转速进行设定和调节,具体地,是通过调节散热风扇的工作功率来调节散热风扇的转速。

[0024] 如图2和图3所示,所述散热风扇组2由至少两个散热风扇以“一”字相连所排列而成的,且所述至少两个散热风扇的出风口均直对所述电池包1的单体电池的一侧;所述两组散热风扇组2以位置相对的方式设于所述电池包1的两侧,使得其中一散热风扇组在向电池包1送风时,所述风可推使电池包1内的空气从另一组散热风扇组处流出所述电池包;所述散热风扇组与动力电池箱的左、右箱板或前、后箱板间隔一定距离,以便于流出电池包1的空气先流向至所述蒸发器5的一端,并从所述蒸发器5的另一端再流向所述一散热风扇组的进风口处,然后由该一散热风扇组将位于进风口处的空气转换成风以送入所述电池包内,由此使得动力电池箱内的空气可循环流动;同时,由于所述蒸发器5会与位于电池包1外的空气会进行热交换,使得位于所述散热风扇组的进风口处的空气的温度低于电池包的温度,从而实现对所述电池包1进行持续的风冷处理。

[0025] 在本实施例中,所述电池包1实际为由左、右两组小电池包所共同构成的,当然,在其他实施例中,所述电池包1可以由一个电池包所构成,或由多个小电池包通过一定的排列方式所组成,在这里并不对电池包的构成方式做出限定。

[0026] 在本实施例中,如图2所示,所述蒸发器5包括电磁阀6和用于供冷却介质流通的管道,所述管道上设有冷却介质入口8和冷却介质出口9,且所述电磁阀、所述冷却介质入口8与所述冷却介质出口9均位于所述动力电池箱7的外侧,所述电磁阀6与所述冷却介质入口8连接,并与所述电池管理设备4的控制单元的输出端连接,用于根据所述电池管理设备4输出的控制信号,进入开启状态,使得冷却介质从所述冷却介质入口8流入管道,还用于根据所述调节控制信号调节器电磁阀6的工作功率,对流入管道内的冷却介质的流速进行调节。

[0027] 进一步地,所述装置还包括一冷却介质循环设备,所述电磁阀6还与冷却介质循环设备的介质管道出口连接,所述冷却介质出口还与所述冷却介质循环设备的介质管道入口连接,以循环利用冷却介质,避免造成浪费。

[0028] 如图1所示,在本实施例中,所述温度采集设备具体包括分别设置在所述电池包内

所有单体电池上的若干个T型热电偶、接线盒和和数据采集仪；所述接线盒通过若干电线与所述T型热电偶连接，并通过电线与数据采集仪的输入端连接，由此构成单体电池温度检测回路；所述数据采集仪的输出端与所述电池管理设备的输入端连接，用于根据电池管理设备输出的控制信号，将检测、采集所得的第一、第二、第三温度数据存储至电池管理设备，需要注意的是，此处所述的第一、第二、第三温度数据分别对应于电池管理设备执行第一、第二、第三判断之前，温度采集设备所采集的电池包内所有单体电池的温度数据。

[0029] 进一步地，如4所示，所述T型热电偶10贴于所述单体电池其高度的2/3处，当然，技术人员可以根据实际需求，将T型热电偶10贴于所述单体电池的合适的位置，或采用其他温度检测仪如温度传感器来采集所述单体电池的温度。

[0030] 进一步地，所述温度采集设备还包括两个温度检测仪，所述两个温度检测仪分别设于所述两组散热风扇组的出风口处，且所述温度检测仪的输出端还与接线盒连接，用于将检测所述的电池包两侧的温度数据上传至数据采集仪，并由所述数据采集仪将所述数据上传至电池管理设备，使得所述电池管理设备可根据所述数据，判断所述电池包两侧之间的温度差是否超过第二预设阈值。

[0031] 在本实施例中，所述电池管理设备可以为电池管理终端设备、或电池管理客户端设备中的一种，当未电池管理客户端设备时，所述电池管理设备还与后台总控制终端连接，以将温度采集设备上传的数据，及其电池管理设备的管理日志，设备的故障状态检测的等数据上传至后台总控制终端。

[0032] 如图1所示，所述电池管理设备具体包括存储单元、判断单元和控制单元，所述存储单元与所述温度采集设备的输出端连接，并与所述控制单元连接，用于接收并存储所述温度采集设备上传的第一、第二、第三温度数据，以及供所述控制单元读取预先设置的单体电池温度与热管理策略的对应关系；

判断单元的输入端与所述存储单元的输出端连接，而所述判断单元的输出端与所述控制单元的输入端连接，用于读取存储单元中所存储的温度数据并根据所述温度数据对所述电池包整体温度情况进行判断，并输出判断结果至所述控制单元，其中，所述根据所述温度数据对所述电池包整体温度情况进行判断，包括：根据第一温度数据或第三温度数据，判断所述电池包内任一单体电池的温度是否超过第一预设阈值，根据第二温度数据，判断所述电池包内任意两个单体电池之间的温度差是否超过第二预设阈值，并在结果为是时，判断电池包内温度最高的单体电池是否靠近于正在运行的散热风扇组；

所述控制单元的输出端与所述两组散热风扇组的控制器、所述蒸发器的电磁阀、以及所述温度采集设备的数据采集仪连接，用于根据判断结果输出相应的控制信号，来控制所述两组散热风扇组、所述蒸发器和所述温度采集设备的工作状态。

[0033] 其中，所述所述控制单元用于根据判断结果输出相应的控制信号，来控制所述两组散热风扇组、所述蒸发器和所述温度采集设备的工作状态为：

当判断单元根据所述第一温度数据所进行的判断的判断结果为是时，控制单元则输出控制信号至蒸发器的电磁阀、温度采集设备、以及靠近所述电池包内温度最高单体电池的那侧散热风扇组的控制器，以启动所述蒸发器的电磁阀和所述散热风扇组，并控制所述温度采集设备采集关于所述电池包内所有单体的电池的第二温度数据。

[0034] 进一步地，在开启所述散热风扇组之前，所述控制单元还用于根据所述存储单元

中预先存储的单体电池温度与热管理策略的对应关系,对所述散热风扇组中所有散热风扇的转速、以及所述蒸发器的电磁阀的工作功率进行设定。

[0035] 当判断单元根据所述第二温度数据所进行的判断的判断结果为否时,所述控制单元则输出控制信号至所述温度采集设备,以控制所述温度采集设备采集第三温度数据。

[0036] 当判断单元根据所述第二温度数据所进行的判断的判断结果为是时,且温度最高的单体电池靠近于正在运行的散热风扇组时,所述控制单元则输出控制信号至所述散热风扇组,以控制所述散热风扇组继续运行,并输出控制信号至所述温度采集设备,以控制所述温度采集设备继续采集所述第二温度数据;

若温度最高的单体电池时靠近于并未运行的另一组散热风扇组时,所述控制单元侧输出控制信号,以关闭所述散热风扇组,并开启所述另一组散热风扇组,并控制所述温度采集设备继续采集所述第二温度数据。

[0037] 进一步地,在控制所述散热风扇组继续运行之前,所述控制单元还输出控制信号至所述散热风扇组的控制器、以及所述蒸发器的电磁阀,以增大所述散热风扇组中所有散热风扇的转速,以及增大所述蒸发器的电磁阀的工作功率。

[0038] 进一步地,在启动所述另一组散热风扇组之前,所述控制单元还根据存储单元中预先存储的单体电池温度与热管理策略的对应关系,输出控制信号至所述另一散热风扇组的控制器、以对所述另一散热风扇组中所有散热风扇的转速进行设定,并输出控制信号至所述蒸发器的电磁阀,以增大所述蒸发器的电磁阀的工作功率。

[0039] 进一步地,当所述判断单元根据所述第三温度数据所进行的判断的结果为是时,所述判断单元还根据所述第三温度数据,判断所述电池包中温度最高的单体电池是否靠近于正在运行的散热风扇组,若是,所述控制单元则控制所述散热风扇组继续运行,并增大所述散热风扇组中所有散热风扇的转速,以及增大所述蒸发器的电磁阀的工作功率,并控制温度采集设备继续采集第二温度数据;若否,则关闭所述散热风扇,并开启所述另一组散热风扇组,并在开启之前,对所述另一散热风扇组中所有散热风扇的转速进行设定,还增大所述蒸发器的电磁阀的工作功率,以及控制温度采集设备继续采集第二温度数据。

[0040] 如图5所示,是本发明一种实施例中的用于风冷电池包主动散热系统的方法流程图,由电池管理设备根据温度采集设备所上传的数据,对动力电池箱内的电池包的整体温度情况进行判断,并根据判断结果对箱体内的蒸发器、以及分别位于电池包的相对立两侧的两组散热风扇组的工作状态进行控制,以及设置隔热板将电池包与蒸发器分隔开,以保证散热风扇组可持续地向电池包输送温度较低的风,由此,就可以实现对电池包的整体温度进行控制。

[0041] 本实施例中的所述主动散热方法至少包含以下步骤:

步骤S1、电池管理设备根据温度采集设备所采集的第一温度数据,判断所述电池包内任一单体电池的温度是否超过第一预设阈值,若是,则开启所述电池包其靠近温度最高的单体电池的该侧的散热风扇组,并开启蒸发器的电磁阀。

[0042] 当电池包处于充放电的工作状态时,且电池包两侧的两组散热风扇组并未运行时,温度采集设备会对电池包内所有单体电池的温度进行检测,并将采集的第一温度数据传输至电池管理设备的存储单元;而电池管理设备的判断单元会根据第一温度数据,判断电池包内任意一个单体电池的温度是否高于正常温度范围,即是否超过第一预设阈值,若

否,则继续对电池包内所有单体电池的温度进行监控;若是,判断单元则输出判断结果至所述控制单元,由控制单元根据判断结果,输出控制信号至靠近于电池包内温度最高的单体电池的那侧的散热风扇组的控制器,以控制该组散热风扇组输出温度较低的风至电池包内,并开启蒸发器的电磁阀以使冷却介质流入蒸发器的管道内,并输出控制信号至温度采集设备,以控制温度采集设备采集第二温度数据。

[0043] 开启一侧的散热风扇组后,所述散热风扇组就会通过向电池包进行送风,来推使电池包内的空气从位于该散热风扇组对侧的另一组散热风扇组的出风口流向电池包外,从而实现风冷电池包;由于隔热板将所述蒸发器和所述电池包分隔开,因此,所述蒸发器只会对流出电池包的空气进行降温处理,具体地,受风的流向影响,流出电池包的空气会流向蒸发器的管道外,管道内流动的冷却介质就会通过管道与空气进行热交换,从而对空气进行降温处理,然后再使经过降温处理的空气流向所述散热风扇组的进风口,并由所述散热风扇组将进风口处的空气吹进电池包内,由此,就能保证所述散热风扇组可以对所述电池包进行持续的风冷。

[0044] 进一步地,在开启所述散热风扇组之前,所述电池管理设备的控制单元还根据存储单元中所预先设置的单体电池温度与热管理策略的对应关系,对所述散热风扇组的所有散热风扇的转速、以及所述蒸发器的电磁阀的功率进行设定,以对电池包实现适合的风冷处理;所述单体电池温度与热管理策略的对应关系可由管理人员根据实际需要,在电池管理设备中进行设定和调整。

[0045] 步骤S2、电池管理设备根据温度采集设备所采集的第二温度数据,判断所述电池包内任意两个单体电池之间的温度差是否超过第二预设阈值,若否,则执行步骤S3,若是,则根据所述第二温度数据,判断温度最高的单体电池是否靠近于正在运行的散热风扇组,若是,则继续开启所述散热风扇组,并重复此步骤,若否,则关闭所述散热风扇组,启动位于所述散热风扇组对侧的另一组散热风扇组,并重复此步骤。

[0046] 在检测到所述电池包内任一单体电池的温度超过第一预设阈值,并开启一组散热风扇组后,温度采集设备继续对电池包内所有单体电池的温度进行检测,并将采集所得的温度数据即第二温度数据上传至电池管理设备的存储单元;电池管理设备的判断单元根据所述第二温度数据,判断所述电池包内任意两个单体电池之间的温度差是否超过第二预设阈值,若否,则输出判断结果至控制单元,由控制单元输出控制信号至温度采集设备,以控制温度采集设备采集第三温度数据,并执行所述步骤S3;;若是,此时,判断单元就会根据所述第二温度数据,判断温度最高的单体电池是否靠近于正在运行的散热风扇组,并将判断结果输出至所述控制单元,由控制单元根据判断结果执行以下操作:

当判断出温度最高的单体电池是靠近于正在运行的散热风扇组时,控制单元输出控制信号至该组散热风扇组的控制器,以控制所述散热风扇组继续运行,以及输出控制信号至温度采集设备,控制所述温度采集设备继续采集第二温度数据,并在所述散热风扇组运行一段时间后,再次执行该步骤S2;

当判断出温度最高的单体电池是靠近于并未运行的另一组散热风扇组时,控制单元则输出控制信号至所述两组散热风扇组的控制器,以关闭正在运行的所述散热风扇组,并启动位于所述散热风扇组对侧的另一组散热风扇组以及输出控制信号至温度采集设备,控制所述温度采集设备继续采集第二温度数据,并在所述散热风扇组运行一段时间后,再次执

行该步骤S2；

进一步地，在控制所述散热风扇组继续运行之前，所述控制单元还输出控制信号至所述散热风扇组的控制器、以及蒸发器的电磁阀，以控制所述控制器调大其所在的散热风扇组中所有散热风扇的转速，并控制所述蒸发器增大其蒸发器的电磁阀的功率，以增大管道内冷却介质的流速。进一步地，在开启所述另一散热风扇组之前，所述电池管理设备的控制单元还控制所述蒸发器增大其蒸发器的电磁阀的功率，以增大管道内冷却介质的流速，还将根据存储单元中所述预先设置的单体电池与热管理策略的对应关系，对所述另一散热风扇组的所有散热风扇的转速进行设定。

[0047] 步骤S3、电池管理设备根据温度采集设备所采集的第三温度数据，判断所述电池包内任一单体电池的温度是否超过第一预设阈值，若否，则关闭所述蒸发器的电磁阀，并关闭所有散热风扇组。

[0048] 所述温度采集设备将检测所得的第三温度数据上传至电池管理设备的存储单元，而判断单元则根据所述存储单元中的第三温度数据，判断所述电池包内任一单体电池的温度是否超过第一预设阈值，当判断结果为否时，则关闭所述蒸发器以及所有散热风扇组。

[0049] 进一步地，当判断结果为是时，则判断所述电池包内温度最高的单体电池是否靠近于正在运行的所述散热风扇组，若是，则继续开启所述散热风扇组，并执行所述步骤S2，若否，则关闭所述散热风扇组，并开启位于所述散热风扇组的对侧的另一组散热风扇组，并执行所述步骤S2。

[0050] 进一步地，在继续启动所述散热风扇组之后，所述控制单元还输出控制信号至所述蒸发器的电磁阀，以增大所述蒸发器的电磁阀的工作功率，并输出控制信号至所述散热风扇组的控制器，以控制所述控制器增大所述散热风扇组中所有散热风扇的转速。

[0051] 进一步地，在所述步骤S3之中，在开启所述另一组散热风扇组之前，所述控制单元还根据存储单元中预先存储的单体电池温度与热管理策略的对应关系，输出控制信号至所述另一组散热风扇组的控制器，以控制所述控制器对所述另一组散热风扇组中所有散热风扇的转速进行设定，并输出控制信号至所述蒸发器的电磁阀，以增大所述蒸发器的电磁阀的工作功率。

[0052] 进一步地，在关闭所述蒸发器和所有散热风扇组之后，所述主动散热装置还将继续重复执行所述步骤S1-S3，直至所述电池包完成充放电工作。

[0053] 进一步地，在所述步骤S2中，所述温度采集设备还通过分别设于所述两组散热风扇组的出风口处的温度检测仪，对电池包两侧的温度进行检测，并将采集的数据上传至电池管理设备，电池包可根据所述数据，判断所述电池包两侧的温度差是否超过第二预设阈值，并在是时，判断正在运行的散热风扇组是否靠近于所述电池包的温度最高的那侧，若是，则继续开启所述散热风扇组，若否，则关闭所述散热风扇组，并开启所述另一组散热风扇组。

[0054] 实施本发明的技术方案，在根据第一温度数据判断到电池包内任一单体电池的温度超过第一预设阈值，先启动靠近电池包其温度最高的单体电池的那侧的散热风扇组，并启动蒸发器的电磁阀，之后，通过根据第二温度数据，判断电池包内任意两个单体电池之间的温度差是否超过第二预设阈值，并在是时，开启位于所述散热风扇组对侧的另一散热风扇组，直至根据第三温度数据，判断出电池包内所有单体电池的温度未超过第一预设阈值

时,再关闭蒸发器的电磁阀和所述另一散热风扇,由此实现对电池包的风冷管理,并能对电池包的整体温度进行控制,保证电池包内所有单体电池的温度具有一致性。

[0055] 可以理解的,以上实施例仅表达了本发明的优选实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制;应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,可以对上述技术特点进行自由组合,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围;因此,凡跟本发明权利要求和范围所做的等同变换与修饰,均应属于本发明权利要求的涵盖范围。

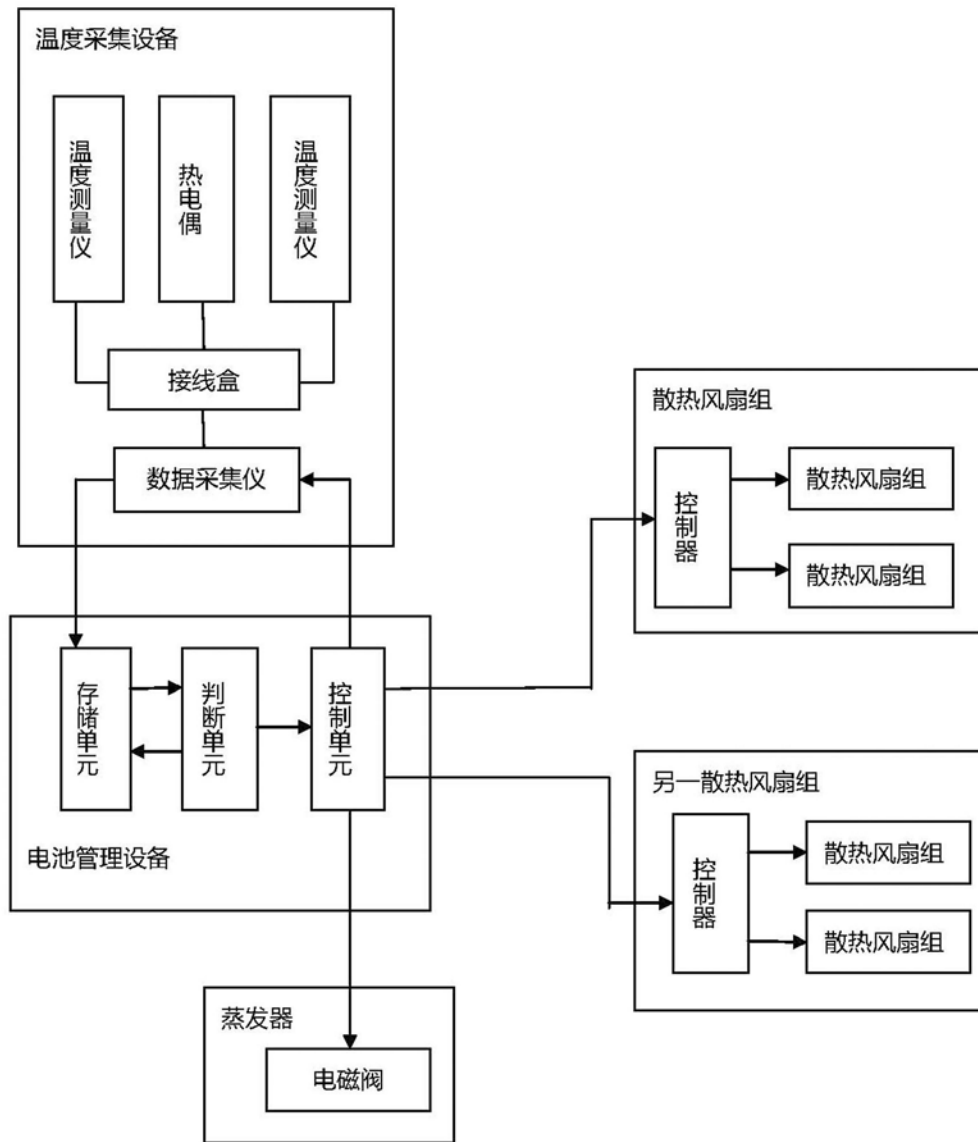


图1

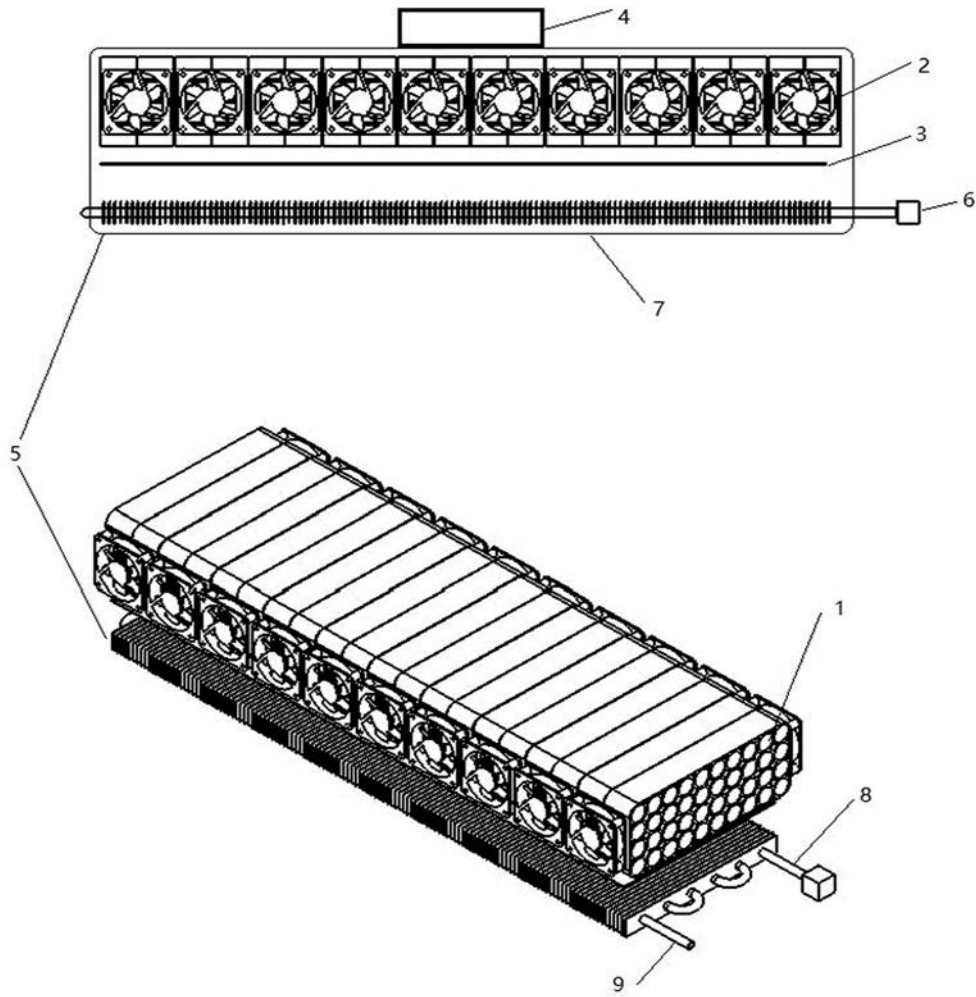


图2

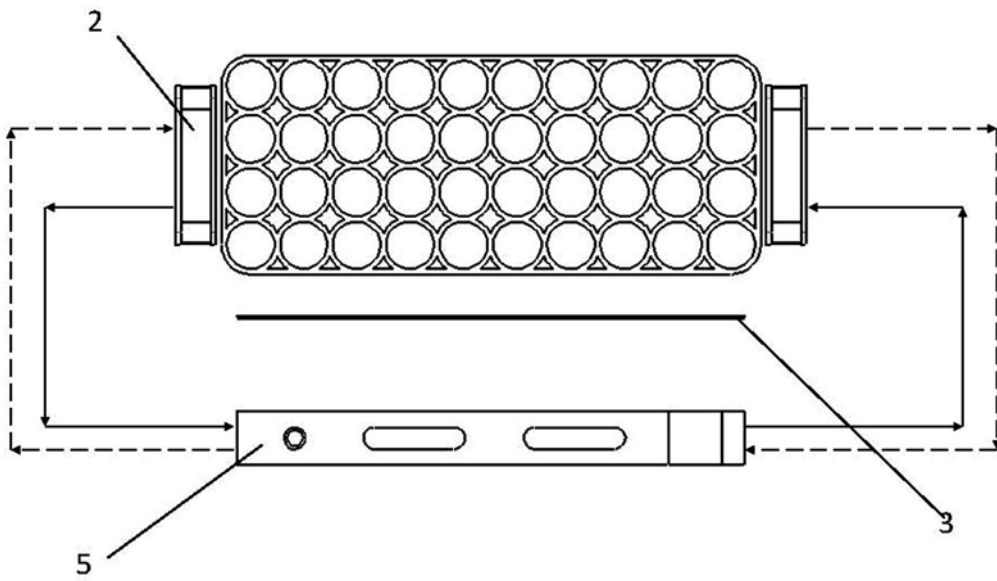


图3

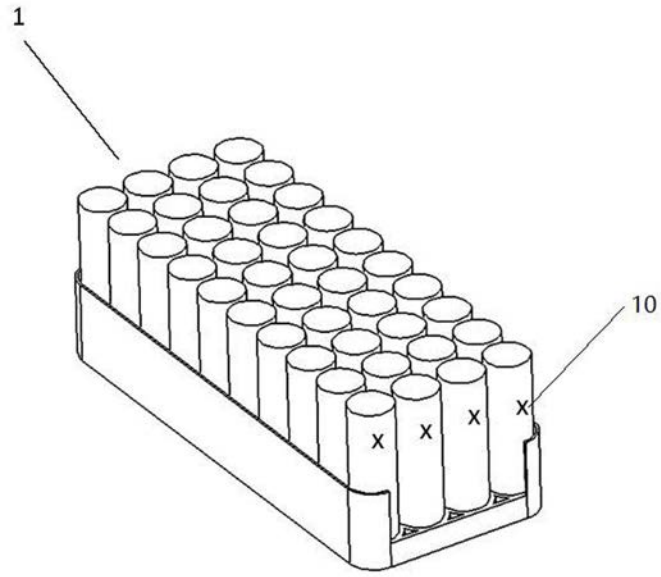


图4

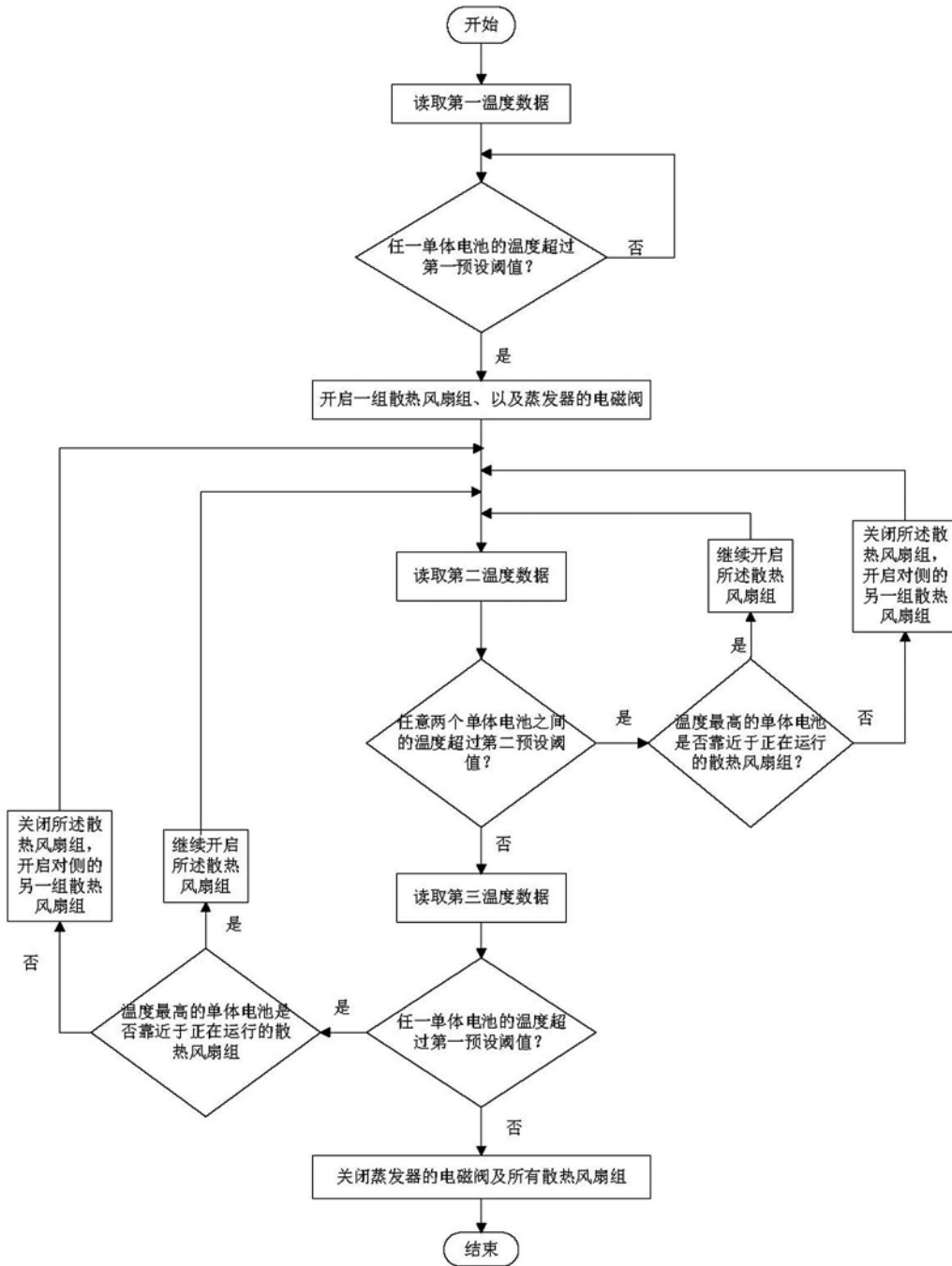


图5