



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104733801 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201310714546. 9

(22) 申请日 2013. 12. 20

(71) 申请人 北汽福田汽车股份有限公司
地址 102206 北京市昌平区沙河镇沙阳路

(72) 发明人 赵祥日 张君鸿 闫丽娟

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 郝瑞刚

(51) Int. Cl.

H01M 10/617(2014. 01)

H01M 10/635(2014. 01)

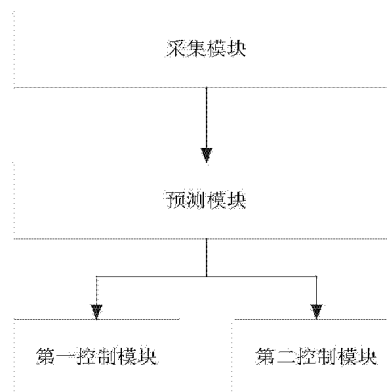
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

动力电池热管理装置及方法

(57) 摘要

本发明提供了一种动力电池热管理系统及方法,涉及汽车动力电池技术领域。该系统包括:采集模块,用于实时采集电池对外输出的电流值和电池温度值;预测模块,用于预测电池的温升状态,并依据所述温升状态判断是否进入提前开启散热模式;第一和第二控制模块,分别用于控制电池散热装置。本发明通过预测预设时间段后电池的状态,进而预估预设时间段后的最高温度,能在电池温度升高前,提前进行降温处理,使电池能够保持合理的温度内,减少由于温度的滞后性,导致电池温度升高后,才进行降温的影响。更有效的进行电池热管理,确保电池高效率、长寿命运行。



1. 一种动力电池热管理装置,其特征在于,包括:

采集模块,用于实时采集电池对外输出的电流值、电池温度值,以及电池外界的环境温度值;

预测模块,用于在当所述电流值高于所述预设的电流标定值,且所述环境温度值高于所述预设的环境温度标定值时,启动第一控制模块;当所述电流值低于所述预设的电流标定值和/或所述环境温度值低于所述预设的环境温度标定值时,启动第二控制模块;

第一控制模块,通过预测预设时间段后电池的状态,并根据电池的热模型,预估预设时间段后电池最高温度值;当所述预估的电池最高温度值高于预设的散热装置第一启动温度阈值时,开启散热装置;当所述预估的电池最高温度值低于预设的散热装置第一关闭温度阈值时,关闭散热装置;

第二控制模块,将所述电池温度值中最高的温度值作为当前的电池最高温度值,当所述当前的电池最高温度值高于预设的散热装置第二启动温度阈值时,开启散热装置;当所述当前的电池最高温度低于预设的散热装置第二关闭温度阈值时,关闭散热装置。

2. 如权利要求1所述的动力电池热管理装置,其特征在于:所述电池温度值包括电池单体的温度值、由多个所述电池单体所组成的电池模块的温度值和由多个所述电池模块所组成的电池包的温度值。

3. 如权利要求1所述的动力电池热管理装置,其特征在于:所述散热装置包括风冷装置和/或液冷装置。

4. 如权利要求3所述的动力电池热管理装置,其特征在于:当所述散热装置为风冷装置时,所述风冷装置包括风扇装置和/或空调装置。

5. 一种动力电池热管理方法,其特征在于,包括:

通过采集模块实时采集电池对外输出的电流值、电池温度值,以及电池外界的环境温度值;

通过预测模块,当所述电流值高于所述预设的电流标定值,且所述环境温度值高于所述预设的环境温度标定值时,启动第一控制模块;当所述电流值低于所述预设的电流标定值和/或所述环境温度值低于所述预设的环境温度标定值时,启动第二控制模块;

通过第一控制模块,通过预测预设时间段后电池的状态,并根据电池的热模型,预估预设时间段后电池最高温度值;当所述预估的电池最高温度值高于预设的散热装置第一启动温度阈值时,开启散热装置;当所述预估的电池最高温度值低于预设的散热装置第一关闭温度阈值时,关闭散热装置;

通过第二控制模块,将所述电池温度值中最高的温度值作为当前的电池最高温度值,当所述当前的电池最高温度值高于预设的散热装置第二启动温度阈值时,开启散热装置;当所述当前的电池最高温度低于预设的散热装置第二关闭温度阈值时,关闭散热装置。

6. 如权利要求5所述的动力电池热管理方法,其特征在于:所述散热装置包括风冷装置或液冷装置。

7. 如权利要求5所述的动力电池热管理方法,其特征在于,所述散热装置包括一级散热装置和二级散热装置,开启散热装置的方式为:

第一控制模块启动后,当预估的电池最高温度值高于一级散热装置第一开启的温度阈值时,开启一级散热装置;当预估的电池最高温度低于一级散热装置第一关闭的温度阈值

时,关闭一级散热装置;当预估的电池最高温度值高于二级散热装置第一开启的温度阈值时,开启二级散热装置;当预估的电池最高温度值低于二级散热装置第一关闭的温度阈值时,关闭二级散热装置;

第二控制模块启动后,在当前的电池最高温度值高于一级散热装置第二开启的温度阈值时,开启一级散热装置;在当前的电池最高温度值低于一散热装置第二关闭的温度阈值时,关闭一级散热装置;在当前的电池最高温度值高于二级散热装置第二开启的温度阈值时,开启二级散热装置;在当前的电池最高温度低于二级散热装置第二关闭的温度阈值时,关闭二级散热装置。

8. 如权利要求 7 所述的动力电池热管理方法,其特征在于:所述一级散热装置第一或第二开启的温度阈值分别大于一级散热装置第一或第二关闭的温度阈值;所述二级散热装置第一或第二开启的温度阈值分别大于二级散热装置第一或第二关闭的温度阈值;所述二级散热装置第一或第二开启的温度阈值分别大于一级散热装置第一或第二开启的温度阈值。

9. 如权利要求 8 所述的动力电池热管理方法,其特征在于:所述一级散热装置为风扇装置,二级散热装置空调装置。

动力电池热管理装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车动力电池技术领域,具体涉及一种动力电池热管理装置及方法。

背景技术

[0002] 动力电池的性能对温度变化较敏感,车上装载电池的空间有限,正常运行所需的电池数目较大,电池均为紧密连接。当车辆在高速、低速、加速、减速等不同工况下,电池会以不同倍率放电,会以不同的生热速率产生大量的热量,加上时间累积以及空间影响,聚集大量的热量,因此有效的热管理十分重要。电池热管理是电池管理系统中的一个重要部分,热管理系统用来有效的控制电池温度,保持电池温度均衡,降低电池内部温度分布不均。热管理是否有效,对于电池的性能和 SOC 的估算等影响很大。

[0003] 现在有很多热管理的方案,通过温度传感器采集温度,根据采集到的电池温度,采取开启风扇等措施,进行热管理。

[0004] 但是不论采用何种降温的方式,温度的变化总是需要一定时间的,等到温度上升之后再采取冷却措施,不能够有效的控制电池的温度。温度采集点的布置不可能很多,温度的传递需要一定的时间。因此传统的热管理方式,总是在温度上升之后再行冷却等措施,不能有效的控制电池温度。

发明内容

[0005] (一)解决的技术问题

[0006] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种动力电池热管理装置及方法,能够在动力电池的温度上升之前采取降温措施,有效的进行热管理,控制电池的温度。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:

[0009] 本发明提供过来一种动力电池热管理装置,包括:

[0010] 采集模块,用于实时采集电池对外输出的电流值、电池温度值,以及电池外界的环境温度值;

[0011] 预测模块,用于在当所述电流值高于所述预设的电流标定值,且所述环境温度值高于所述预设的环境温度标定值时,启动第一控制模块;当所述电流值低于所述预设的电流标定值和 / 或所述环境温度值低于所述预设的环境温度标定值时,启动第二控制模块;

[0012] 第一控制模块,通过预测预设时间段后电池的状态,根据电池的热模型,预估预设时间段后电池最高温度值;当所述预估的电池最高温度值高于预设的散热装置第一启动温度阈值时,开启散热装置;当所述预估的电池最高温度值低于预设的散热装置第一关闭温度阈值时,关闭散热装置;

[0013] 第二控制模块,将所述电池温度值中最高的温度值作为当前的电池最高温度值,当所述当前的电池最高温度值高于预设的散热装置第二启动温度阈值时,开启散热装置;

当所述当前的电池最高温度低于预设的散热装置第二关闭温度阈值时,关闭散热装置。

[0014] 优选的,所述电池温度值包括电池单体的温度值、由多个所述电池单体所组成的电池模块的温度值和由多个所述电池模块所组成的电池包的温度值。

[0015] 优选的,所述散热装置包括风冷装置和 / 或液冷装置。

[0016] 优选的,当所述散热装置为风冷装置时,所述风冷装置包括风扇装置和空调装置。

[0017] 本发明还提供了一种动力电池热管理方法,包括:

[0018] 通过采集模块实时采集电池对外输出的电流值、电池温度值,以及电池外界的环境温度值;

[0019] 通过预测模块,当所述电流值高于所述预设的电流标定值,且所述环境温度值高于所述预设的环境温度标定值时,启动第一控制模块;当所述电流值低于所述预设的电流标定值和 / 或所述环境温度值低于所述预设的环境温度标定值时,启动第二控制模块;

[0020] 通过第一控制模块,通过预测预设时间段后电池的状态,根据电池的热模型,预估预设时间段后电池最高温度值;当所述预估的电池最高温度值高于预设的散热装置第一启动温度阈值时,开启散热装置;当所述预估的电池最高温度值低于预设的散热装置第一关闭温度阈值时,关闭散热装置;

[0021] 通过第二控制模块,将所述电池温度值中最高的温度值作为当前的电池最高温度值,当所述当前的电池最高温度值高于预设的散热装置第二启动温度阈值时,开启散热装置;当所述当前的电池最高温度值低于预设的散热装置第二关闭温度阈值时,关闭散热装置。

[0022] 优选的,所述散热装置包括风冷装置或液冷装置。

[0023] 优选的,所述散热装置包括一级散热装置和二级散热装置,开始散热装置的方式为:

[0024] 第一控制模块启动后,当预估的电池最高温度值高于一级散热装置第一开启的温度阈值时,开启一级散热装置;当预估的电池最高温度值低于一级散热装置第一关闭的温度阈值时,关闭一级散热装置;当预估的电池最高温度值高于二级散热装置第一开启的温度阈值时,开启二级散热装置;当预估的电池最高温度值低于二级散热装置第一关闭的温度阈值时,关闭二级散热装置;

[0025] 第二控制模块启动后,在当前的电池最高温度值高于一级散热装置第二开启的温度阈值时,开启一级散热装置;在当前的电池最高温度值低于一散热装置第二关闭的温度阈值时,关闭一级散热装置;在当前的电池最高温度值高于二级散热装置第二开启的温度阈值时,开启二级散热装置;在当前的电池最高温度值低于二级散热装置第二关闭的温度阈值时,关闭二级散热装置。

[0026] 优选的,所述一级散热装置第一或第二开启的温度阈值分别大于一级散热装置第一或第二关闭的温度阈值;所述二级散热装置第一或第二开启的温度阈值分别大于二级散热装置第一或第二关闭的温度阈值;所述二级散热装置第一或第二开启的温度阈值分别大于一级散热装置第一或第二开启的温度阈值。

[0027] 优选的,所述一级散热装置为风扇装置,二级散热装置空调装置。

[0028] (三) 有益效果

[0029] 本发明提供了一种动力电池热管理装置及方法,通过采集实时电池对外输出的电流值和环境温度值,将电流值和环境温度值分别与预先设定的电流标定值和预设的环境温

度标定值进行比较,在满足电流值高于所述预设的电流标定值且环境温度值高于预设的环境温度标定值时进入提前开启散热模式,将电池最高温度与预设的开启或关闭温度阈值进行比较,进而开启或关闭散热装置。本发明通过预测预设时间段后电池的状态,预估预设时间段后电池最高温度值,能在电池温度升高前,提前进行降温处理,使电池能够保持合理的温度内,减少由于温度的滞后性,导致电池温度升高后,才进行降温的影响。更有效的进行电池热管理,确保电池高效率、长寿命运行。

[0030] 本发明可以采用风冷和 / 或液冷等多种散热装置进行冷却,使得更节能,对电池的冷却效果也更好。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0032] 图 1 为本发明实施例的电池热管理系统的结构示意图;

[0033] 图 2 为本发明实施例的电池热管理方法的流程示意图;

[0034] 图 3 为本发明实施例的电池热管理方法的流程示意图。

具体实施方式

[0035] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0036] 实施例 1:

[0037] 如图 1 所示,本发明实施例提供了一种动力电池热管理装置,包括:

[0038] 采集模块,用于实时采集电池对外输出的电流值、电池温度值,以及电池外界的环境温度值;

[0039] 预测模块,用于在当所述电流值高于所述预设的电流标定值,且所述环境温度值高于所述预设的环境温度标定值时,启动第一控制模块;当所述电流值低于所述预设的电流标定值和 / 或所述环境温度值低于所述预设的环境温度标定值时,启动第二控制模块;

[0040] 第一控制模块,通过预测预设时间段后电池的状态,根据电池的热模型,预估预设时间段后电池最高温度值;当所述预估的电池最高温度值高于预设的散热装置第一启动温度阈值时,开启散热装置;当所述预估的电池最高温度值低于预设的散热装置第一关闭温度阈值时,关闭散热装置;

[0041] 第二控制模块,将所述电池温度值中最高的温度值作为当前的电池最高温度值,当所述当前的电池最高温度值高于预设的散热装置第二启动温度阈值时,开启散热装置;当所述当前的电池最高温度低于预设的散热装置第二关闭温度阈值时,关闭散热装置。

[0042] 本发明提供了一种动力电池热管理装置及方法,通过采集实时电池对外输出的电流值和环境温度值,将电流值和环境温度值分别与预先设定的电流标定值和预设的环境温

度标定值进行比较,在满足电流值高于所述预设的电流标定值且环境温度值高于预设的环境温度标定值时进入提前开启散热模式,将电池最高温度与预设的开启或关闭温度阈值进行比较,进而开启或关闭散热装置。本发明通过预设时间段后电池的状态,预估预设时间段后电池最高温度值,能在电池温度升高前,提前进行降温处理,使电池能够保持合理的温度内,减少由于温度的滞后性,导致电池温度升高后,才进行降温的影响。更有效的进行电池热管理,确保电池高效率、长寿命运行。

[0043] 下面对本发明实施例进行详细的说明

[0044] 可根据以下方法建立电池热模型,并通过热模型估算电池最高温度值:

[0045] 通过实验方法测得电池的比热容,或通过电池成分材料的热容,通过加权的方式计算得出电池的比热容。通过实验方法测得电池与空气或其他散热介质的导热系数。根据电池包结构确定电池散热模型。电池的温升与电池生热和散热有关,主要包括电池内阻产生的焦耳热、电池的化学反应热等,以及电池与外界的热交换。本实施例应用所采用的一种方法是,假定预设时间段内,电池将以恒定电流放电,通过电池的 SOC、电池内阻等,计算出电池内阻上的损耗功率。通过生热率模型估计出电池的生热率。建立电池的热效应模型,根据电池生热率,电池比热容以及电池与外界的热交换,估计出电池的温升,预估出电池预设时间段后的温度。

[0046] 根据采集到的电池温度值,得到当前的电池最高温度值的优选方法为:从采集到的电池单体的温度值、电池模块的温度值和电池包的温度值,以及电池外界的环境温度值中选择最高的温度值作为当前的电池最高温度值。

[0047] 另外,所述散热装置可以是风冷装置,可以是液冷装置,也可以是风冷装置和液冷装置的组合。

[0048] 当所述散热装置为风冷装置时,所述风冷装置包括风扇装置,可以是空调装置,也可以是风冷装置和空调装置的组合。

[0049] 本发明可以采用风冷和 / 或液冷等多种散热装置进行冷却,使得更节能,对电池的冷却效果也更好。

[0050] 实施例 2:

[0051] 如图 2 所示,本发明实施例还提供了一种动力电池热管理方法,包括:

[0052] S1、通过采集模块实时采集电池对外输出的电流值、电池温度值,以及电池外界的环境温度值;

[0053] S2、通过预测模块,当所述电流值高于所述预设的电流标定值,且所述环境温度值高于所述预设的环境温度标定值时,启动第一控制模块;当所述电流值低于所述预设的电流标定值和 / 或所述环境温度值低于所述预设的环境温度标定值时,启动第二控制模块;

[0054] S3、通过第一控制模块,通过预测预设时间段后电池的状态,根据电池的热模型,预估预设时间段后电池最高温度值;当所述预估的电池最高温度值高于预设的散热装置第一启动温度阈值时,开启散热装置;当所述预估的电池最高温度值低于预设的散热装置第一关闭温度阈值时,关闭散热装置;

[0055] 通过第二控制模块,将所述电池温度值中最高的温度值作为当前的电池最高温度值,当所述当前的电池最高温度值高于预设的散热装置第二启动温度阈值时,开启散热装置;当所述当前的电池最高温度低于预设的散热装置第二关闭温度阈值时,关闭散热装置。

[0056] 另外,所述散热装置可以是风冷装置,可以是液冷装置,也可以是风冷装置和液冷装置的组合。

[0057] 当所述散热装置为风冷装置时,所述风冷装置包括风扇装置,可以是空调装置,也可以是风冷装置和空调装置的组合。

[0058] 如图 3 所示,作为一种优选的方式,散热装置包括一级散热装置和二级散热装置,以一级散热装置为风扇装置,二级散热装置空调装置为例,开启散热装置的方式为:

[0059] 如图 3 所示,当所述风冷装置同时包括风扇装置和空调装置时,其的处理方式为:

[0060] 第一控制模块启动后,当预估的电池最高温度值高于风扇装置第一开启的温度阈值时,开启风扇装置;当预估的电池最高温度低于风扇装置第一关闭的温度阈值时,关闭风扇装置;当预估的电池最高温度值高于空调装置第一开启的温度阈值时,开启空调装置;当预估的电池最高温度值低于空调装置第一关闭的温度阈值时,关闭空调装置;

[0061] 第二控制模块启动后,在当前的电池最高温度值高于风扇装置第二开启的温度阈值时,开启风扇装置;在当前的电池最高温度值低于风扇装置第二关闭的温度阈值时,关闭风扇装置;在当前的电池最高温度值高于空调装置第二开启的温度阈值时,开启空调装置;在当前的电池最高温度低于空调装置第二关闭的温度阈值时,关闭空调装置。

[0062] 其中,优选的一种设置方式为:

[0063] 风扇装置第一或第二开启的温度阈值分别大于风扇装置第一或第二关闭的温度阈值;所述空调装置第一或第二开启的温度阈值分别大于空调装置第一或第二关闭的温度阈值;所述空调装置第一或第二开启的温度阈值分别大于风扇装置第一或第二开启的温度阈值。

[0064] 当然,上述的一级散热装置也可以是液冷装置或其它类型的风冷装置;二级散热装置也可以是液冷装置或其它类型的风冷装置。

[0065] 综上,本发明实施例能够在动力电池的温度上升之前采取降温措施,有效的进行热管理,控制电池的温度。

[0066] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0067] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

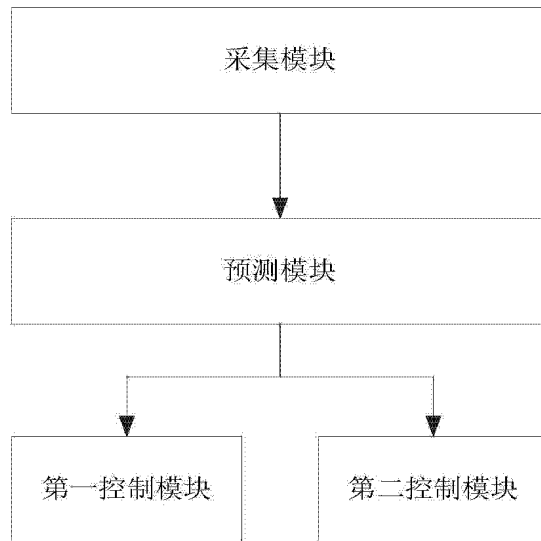


图 1

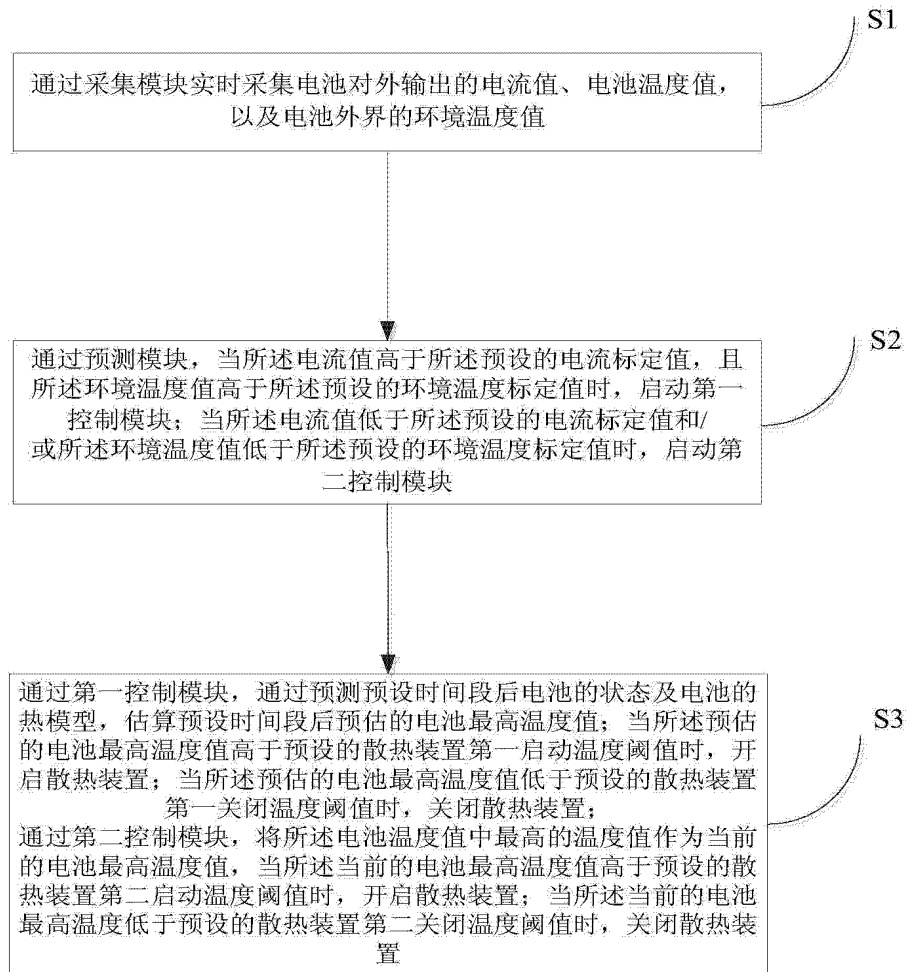


图 2

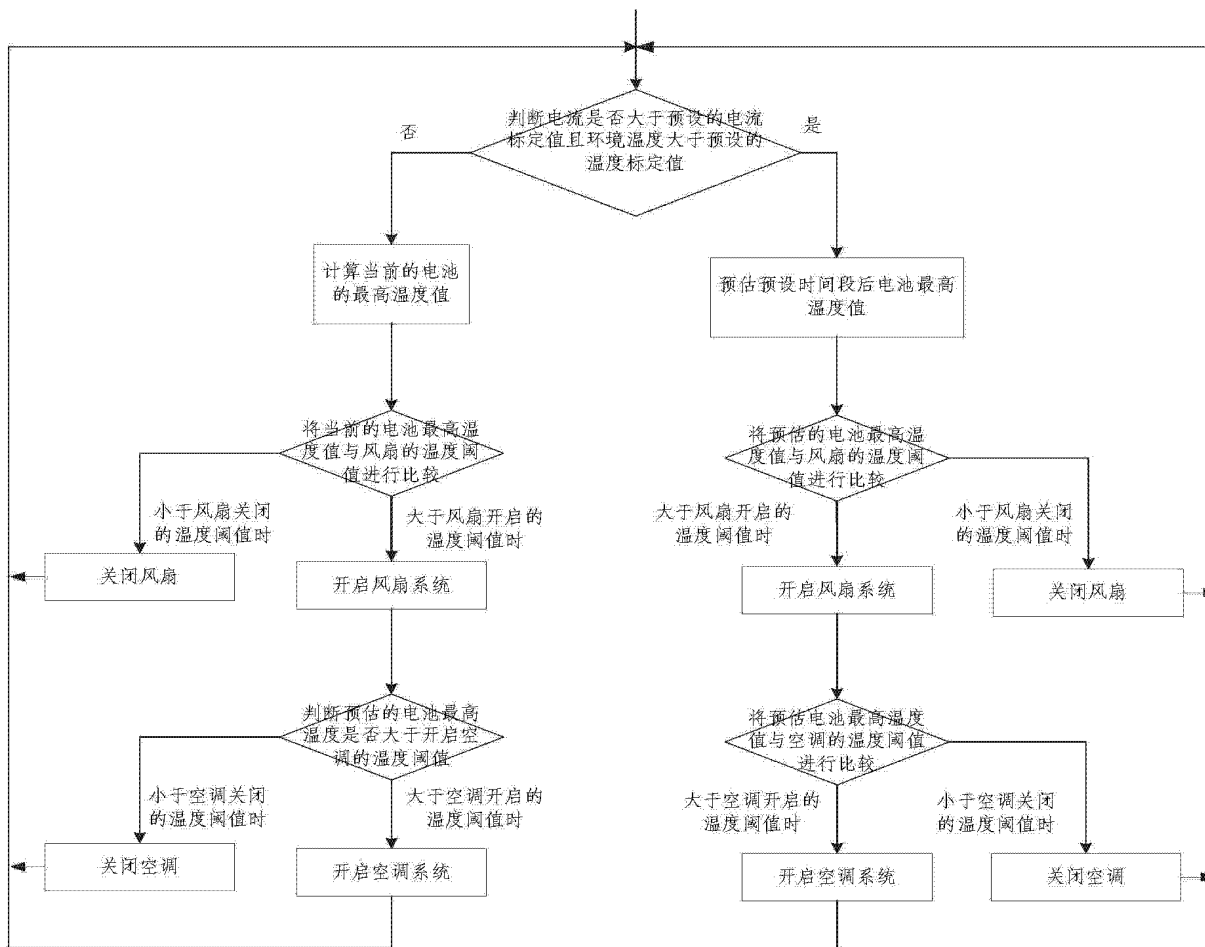


图 3