



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102122735 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 13

(21) 申请号 201110020948. X

(22) 申请日 2011. 01. 19

(66) 本国优先权数据

201010596673. X 2010. 12. 21 CN

(71) 申请人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区  
长春路 8 号

(72) 发明人 徐贤 张涛

(74) 专利代理机构 北京五月天专利商标代理有  
限公司 11294

代理人 吴宝泰 何宜章

(51) Int. Cl.

H01M 10/42(2006. 01)

H01M 10/50(2006. 01)

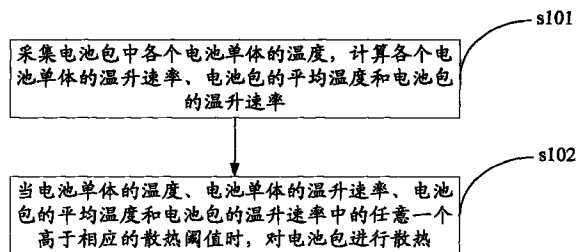
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

电池热管理方法、系统和装置

## (57) 摘要

本发明提出了一种电池热管理方法、系统和装置,该方法包括采集电池包中各个电池单体的温度,计算各个电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率;当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的散热阈值时,对电池包进行散热。本发明中,采用电池单体的温度值和温升速率以及电池包的平均温度值和温升速率作为参考,对电池包在工作状态下的热量进行控制,使得热管理控制更加精确,消除了安全隐患。



1. 一种电池热管理方法,其特征在于,包括:

采集电池包中各个电池单体的温度,计算各个电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率;

当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的散热阈值时,对电池包进行散热。

2. 如权利要求1所述的电池热管理方法,其特征在于,当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的告警阈值时,发出告警。

3. 如权利要求1或2所述的电池热管理方法,其特征在于,当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的关断阈值时,关断回路。

4. 一种电池热管理系统,包括由电池单体组成的电池包,其特征在于,还包括热管理装置、散热装置、告警装置和回路关断装置,其中,电池单体和电池包与热管理装置连接,在热管理装置下还分别连接有散热装置、告警装置和回路关断装置。

5. 一种热管理装置,应用在包括由电池单体组成的电池包的电池热管理系统中,其特征在于,包括采集模块、计算模块和控制模块,其中,

采集模块用于采集电池包中各个电池单体的温度,

计算模块与采集模块连接,用于根据采集的电池包中各个电池单体的温度,计算各个电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率;

控制模块与采集模块和计算模块连接,用于当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的散热阈值时,对电池包进行散热。

6. 如权利要求5所述的热管理装置,其特征在于,控制模块还用于当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的告警阈值时,发出告警。

7. 如权利要求5或6所述的热管理装置,其特征在于,控制模块还用于当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的关断阈值时,关断回路。

## 电池热管理方法、系统和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及 BMS (Battery Management System, 电池管理系统) 技术领域, 尤其涉及一种电池热管理方法、系统和装置。

### 背景技术

[0002] 利用汽油内燃机或柴油内燃机的交通工具已经引起了严重的空气污染。因此, 近来为开发电动交通工具或混合交通工具而做出的各种努力致力于减少空气污染。在目前的混合动力车和纯电动车上, 高压动力源通常是由几个电池包串联组成, 输出电压高达上百伏, 远远超出人体所能承受的安全电压。为了可靠、安全的使用电池, 提高电池的性能和使用寿命, 电池管理系统需要控制电池在合理的温度范围内工作。因此, 需要设计电池热管理系统, 实现对电池工作环境温度的冷却或加热。

[0003] 电池管理系统热管理模块的主要功能包括: 1、保持电池的温度均衡; 降低电池包中温度分布不均, 以避免电池间不平衡而降低性能; 2、消除与控制与温度有关的潜在危险; 3、通过使用空气、液体与电池直接或间接接触来主动或被动加热/冷却电池包; 4、提供通风, 保证电池产生的潜在有害气体能及时排出, 从而保证电池能够安全运行。

[0004] 热管理模块需要控制电池在一定的温度范围内工作, 当电池环境温度过低时, 电池管理系统可以控制电池反复的充放电实现加热电池工作环境温度; 当电池环境温度过高时, 通过控制冷却风流量实现对电池环境温度的控制。

[0005] 但是, 现行电池热管理模块实现对电池包的加热或是制冷都只是以温度为判断依据, 当电池包温度高于某一温度时, 开始对电池包进行冷却; 当电池包温度低于某一温度时, 则需要对电池包加热。在对于电池包的冷却, 由于无法采集电池单体内部的温度, 所得到的只能是电池包的温度也就是电池单体表面的温度, 温度传导存在滞后, 不能真实反映电池单体内部温度, 存在一定的安全隐患。在实际开发过程中, 锂离子电池电动汽车因锂离子电池过热燃烧、爆炸导致电动车燃烧、爆炸的事故已有发生。

### 发明内容

[0006] 本发明提出了一种电池热管理方法、系统和装置, 解决了现有技术中采用温度值作为参考可能存在的安全隐患。

[0007] 为了解决上述技术问题, 本发明提出了一种电池热管理方法, 包括:

[0008] 采集电池包中各个电池单体的温度, 计算各个电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率;

[0009] 当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的散热阈值时, 对电池包进行散热。

[0010] 优选的, 当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的告警阈值时, 发出告警。

[0011] 优选的, 当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的

温升速率中的任意一个高于相应的关断阈值时,关断回路。

[0012] 本发明还提出了一种电池热管理系统,包括由电池单体组成的电池包,该系统还包括热管理装置、散热装置、告警装置和回路关断装置,其中,电池单体和电池包与热管理装置连接,在热管理装置下还分别连接有散热装置、告警装置和回路关断装置。

[0013] 本发明还提出了一种热管理装置,应用在包括由电池单体组成的电池包的电池热管理系统中,包括采集模块、计算模块和控制模块,其中,

[0014] 采集模块用于采集电池包中各个电池单体的温度,

[0015] 计算模块与采集模块连接,用于根据采集的电池包中各个电池单体的温度,计算各个电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率;

[0016] 控制模块与采集模块和计算模块连接,用于当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的散热阈值时,对电池包进行散热。

[0017] 优选的,控制模块还用于当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的告警阈值时,发出告警。

[0018] 优选的,控制模块还用于当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的关断阈值时,关断回路。

[0019] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0020] 本发明提出了一种电池热管理方法、系统和装置,根据电池单体的温度值和温升速率以及电池包的平均温度值和温升速率两个参数作为参考,对电池包处在工作状态下的热量进行精确的控制,真实反映了电池包的散热情况,使得热管理控制更加准确,避免了现有技术中仅采用温度值作为参考可能存在的安全隐患,具有较广泛的应用价值。

## 附图说明

[0021] 图 1 为本发明提出的一种电池热管理方法的流程示意图。

[0022] 图 2 为本发明提出的一种电池热管理系统的结构示意图。

[0023] 图 3 为本发明提出的一种电池热管理装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0024] 本发明的核心思想在于,根据电池单体的温度值和温升速率以及电池包的平均温度值和温升速率作为参考,对电池包在工作状态下的热量进行控制。

[0025] 下面将结合本发明中的附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的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。

[0026] 如图 1 所示,为本发明提出的一种电池热管理方法的流程示意图,该方法包括以下步骤:

[0027] 步骤 s101,采集电池包中各个电池单体的温度,计算各个电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率。

[0028] 步骤 s102,当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包

的温升速率中的任意一个高于相应的散热阈值时,对电池包进行散热。

[0029] 在本发明中,为了确保电池热管理控制的安全性和可靠性,对电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率分别设置有相应的告警阈值,其中每一个告警阈值不小于相应的散热阈值;对电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率分别设置有相应的关断阈值,每一个关断阈值不小于相应的告警阈值,从而根据电池包的工作状态进行精确的控制。

[0030] 具体的,当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的告警阈值时,发出告警;当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的关断阈值时,关断回路。这样,在电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中,其中任何一个参数超出了告警阈值,而其他处在正常状态下或处在散热状态下,则发出警告;其中任何一个参数超出了关断阈值,而其他处在正常状态下、散热状态下或者告警状态下,则关断回路,消除了可能的安全隐患,提高其可靠性。

[0031] 例如,若电池单体的温度超过告警阈值需发出告警,而电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率都高于相应的散热阈值需进行散热,则系统进行告警,确保电池包的安全可靠性。若电池包的平均温度超过了告警阈值需发出告警,电池包的温升速率超过关断阈值需关断回路,而电池单体的温度和电池单体的温升速率都高于散热阈值需进行散热,则系统关断回路,确保电池包的安全可靠性。

[0032] 通过本发明提出的电池热管理方法,根据电池单体的温度值和温升速率以及电池包的平均温度值和温升速率作为参考,对电池包在工作状态下的热量进行精确的控制,真实反映了电池包的散热情况,使得热管理控制更加准确,避免了现有技术中仅采用温度值作为参考可能存在的安全隐患,具有较广泛的应用价值。

[0033] 下面结合具体应用场景对本发明的技术方案进行详细说明。

[0034] 在该应用场景下,电池包由十个电池单体组成,对该电池包进行热管理时,预先对电池单体的温度 A、电池单体的温升速率 B、电池包的平均温度 C 和电池包的温升速率 D 的各个阈值进行设置,如表 1 所示。

[0035] 表 1, 电池热管理各参数的阈值表

[0036]

	A (°C)	B (°C/s)	C (°C)	D (°C/s)
散热阈值	30		29	
告警阈值	35	1	34	1
关断阈值	40	2	44	2

[0037] 如表 1 所示,通过采集电池包中各个电池单体的温度值 A,计算电池单体的温升速率 B、电池包的平均温度 C 和电池包的温升速率 D,根据各个参数 A、B、C 和 D 与相应阈值的对应关系,做出相应的控制策略,从而确保电池热管理的安全性与可靠性。

[0038] 例如,当电池包中其中一个电池单体的温度 A 超过 30°C,而电池单体的温升速率 B、电池包的平均温度 C 和电池包的温升速率 D 都低于相应的散热阈值,则对电池包进行散

热处理。相应的,若电池包中其中一个电池单体的温度 A 超过 35℃或超过 40℃,而电池单体的温升速率 B、电池包的平均温度 C 和电池包的温升速率 D 都低于相应的散热阈值,则发出警告或关断回路。

[0039] 当各个电池单体的温度 A、电池包的平均温度 C 和电池包的温升速率 D 都低于相应的散热阈值,而其中一个或几个电池单体的温升速率 B 超过了 1℃/s 或超过了 2℃/s,发出警告或关断回路。

[0040] 当各个电池单体的温度 A、电池单体的温升速率 B 和电池包的温升速率 D 都低于相应的散热阈值或告警阈值,而电池包的平均温度 C 超过了 34℃或超过 44℃,则发出告警或关断回路。

[0041] 当多个电池单体的温度 A 超过 30℃,其中一个电池单体的温升速率超过了 2℃/s,电池包的平均温度 C 超过了 29℃,且电池包的温升速率 D 超过了 1℃/s,则关断回路。

[0042] 当然,在实际应用中,根据各个电池单体的温度 A,电池单体的温升速率 B、电池包的平均温度 C 和电池包的温升速率 D,与相应阈值的关系还有多种组合方式,都在本发明的保护范围内,其他情况依次类推,在此不再详加赘述。

[0043] 如图 2 所示,为本发明提出的一种电池热管理系统的结构示意图,该系统包括由电池单体组成的电池包 10、热管理装置 20、散热装置 30、告警装置 40 和回路关断装置 50,其中,由电池单体组成的电池包 10 与热管理装置 20 连接,在热管理装置 20 下还分别连接有散热装置 30、告警装置 40 和回路关断装置 50。

[0044] 其中,该散热装置 30 可以是散热风扇等具有散热功能的装置,告警装置 40 可以是警报器等具有告警功能的装置,回路关断装置 50 可以是开关、继电器等具有关断回路的装置。

[0045] 如图 3 所示,为本发明还提出的一种热管理装置 20 的结构示意图,应用在包括由电池单体组成的电池包的电池热管理系统中,包括采集模块 21、计算模块 22 和控制模块 23,其中,

[0046] 采集模块 21 用于采集电池包中各个电池单体的温度,

[0047] 计算模块 22 与采集模块 21 连接,用于根据采集的电池包中各个电池单体的温度,计算各个电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率;

[0048] 控制模块 23 与采集模块 21 和计算模块 22 连接,用于当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的散热阈值时,对电池包进行散热。

[0049] 控制模块 23,还用于当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的告警阈值时,发出告警。

[0050] 控制模块 23,还用于当电池单体的温度、电池单体的温升速率、电池包的平均温度和电池包的温升速率中的任意一个高于相应的关断阈值时,关断回路。

[0051] 通过本发明提出的电池热管理方法、系统和装置,根据电池单体的温度值和温升速率以及电池包的平均温度值和温升速率作为参考,对电池包在工作状态下的热量进行精确的控制,真实反映了电池包的散热情况,使得热管理控制更加准确,避免了现有技术中仅采用温度值作为参考可能存在的安全隐患,具有较广泛的应用价值。

[0052] 上面结合附图对本发明进行了示例性的描述,显然本发明的实现并不受上述方式

的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种改进,或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围内。

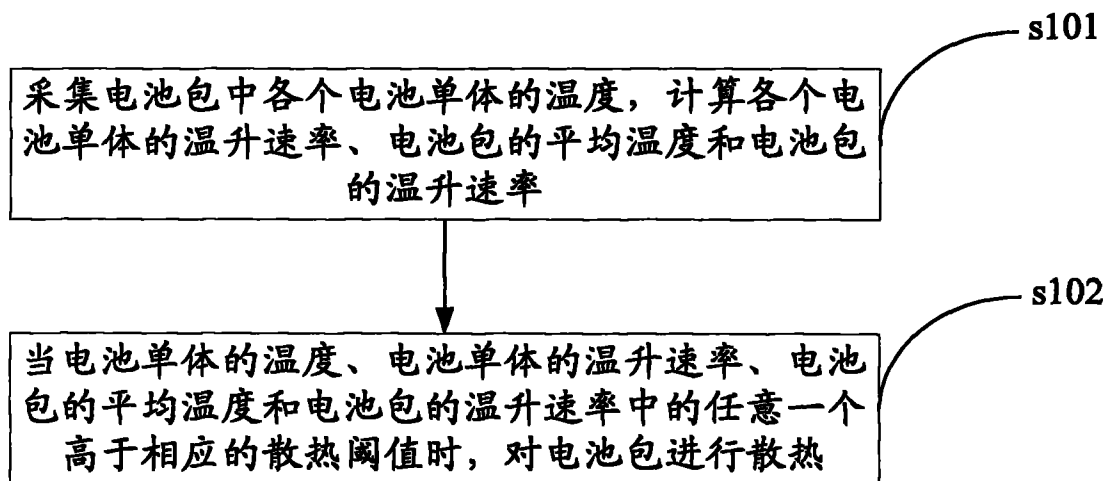


图 1

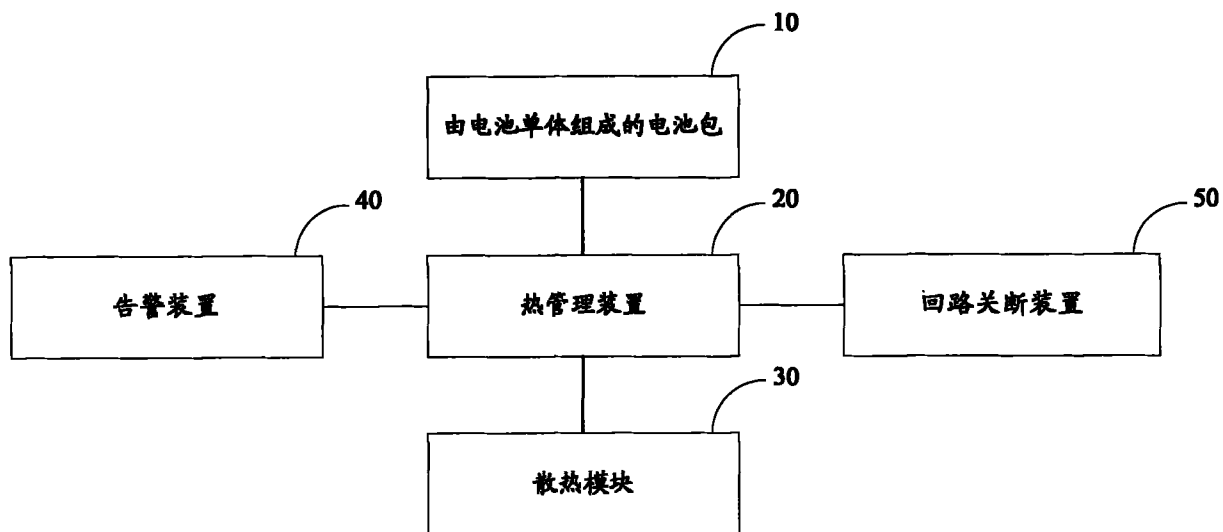


图 2



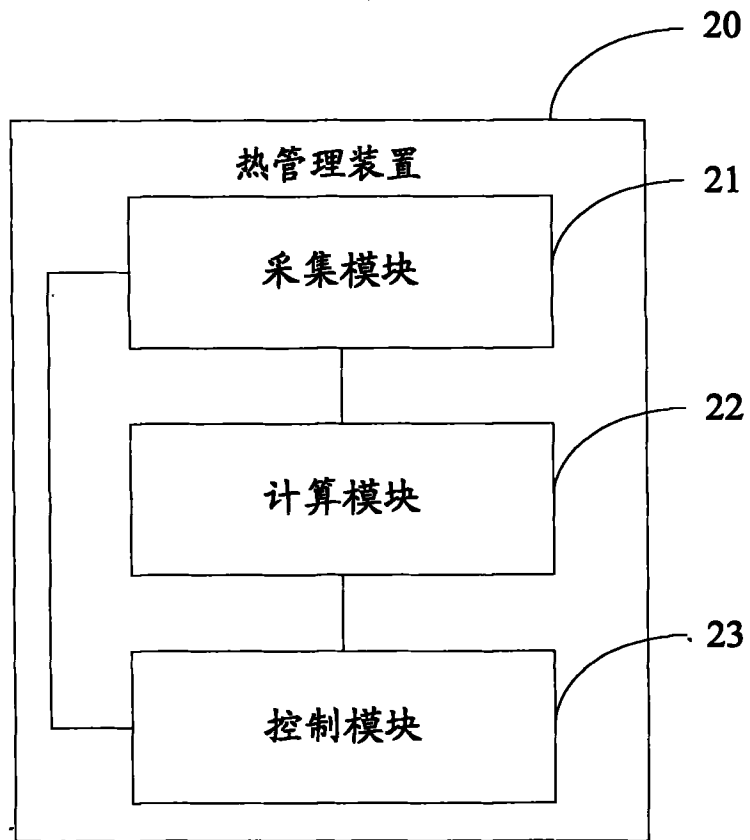


图 3