



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109546234 B

(45) 授权公告日 2020.10.02

(21) 申请号 201711229460.1

H01M 10/48 (2006.01)

(22) 申请日 2017.11.29

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

US 2012021258 A1, 2012.01.26

申请公布号 CN 109546234 A

WO 2011060596 A1, 2011.05.26

WO 2006080740 A1, 2006.08.03

(43) 申请公布日 2019.03.29

李景. 基于电池组温度状态的纯电动汽车能量管理策略研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技II辑》.2015, (第2015/01期), C042-1420.

(73) 专利权人 蜂巢能源科技有限公司

地址 213000 江苏省常州市金坛区华城中路168号

Loges, Andre 等.A study on specific heat capacities of Li-ion cell components and their influence on thermal management.《JOURNAL OF POWER SOURCES》.2016, 第336卷第341-350页.

(72) 发明人 李舒业 魏亚平 叶帅 岳军

杨振宇 张国炜

审查员 樊正海

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51) Int. Cl.

H01M 10/42 (2006.01)

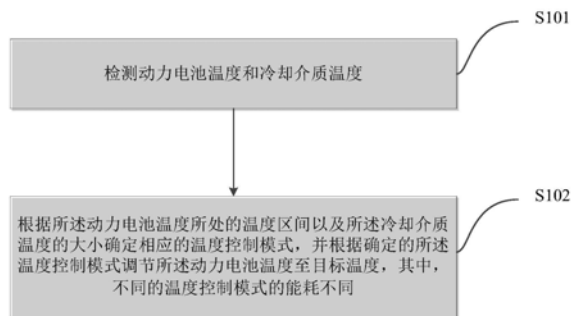
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

动力电池热管理控制方法、动力电池热管理系统及车辆

(57) 摘要

本发明提供了一种动力电池热管理控制方法、动力电池热管理系统及车辆。其中,动力电池热管理控制方法包括:检测动力电池温度和冷却介质温度;根据所述动力电池温度所处的温度区间以及所述冷却介质温度的大小确定相应的温度控制模式,并根据确定的所述温度控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,其中,不同的温度控制模式的能耗不同。本发明的动力电池热管理控制方法能够实现对动力电池温度控制的最优化,减少能量消耗的同时,将动力电池温度控制在最优工作温度范围内。



1. 一种动力电池热管理控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

检测动力电池温度和冷却介质温度;

根据所述动力电池温度所处的温度区间以及所述冷却介质温度的大小确定相应的温度控制模式,并根据确定的所述温度控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,

其中,不同的温度控制模式的能耗不同;

所述温度控制模式包括能耗依次增加的低能耗温度控制模式、中等能耗控制模式和高能耗控制模式;

所述根据动力电池温度所处的温度区间以及所述冷却介质温度的大小确定相应的温度控制模式,并根据确定的所述温度控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,包括:

如果所述动力电池温度处于第一温度区间且所述冷却介质温度小于第一预定温度,则以低能耗温度控制模式调节所述动力电池温度至目标温度;

如果所述动力电池温度处于第二温度区间,则以中等能耗控制模式调节所述动力电池温度至目标温度;

如果所述动力电池温度处于第三温度区间,则以高能耗控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,

其中,所述第一温度区间的上限温度小于所述第二温度区间的下限温度,所述第二温度区间的上限温度小于所述第三温度区间的下限温度。

2. 根据权利要求1所述的动力电池热管理控制方法,其特征在于,所述第一温度区间为 $[30^{\circ}\text{C}-35^{\circ}\text{C})$ ,所述第二温度区间为 $[35^{\circ}\text{C}-40^{\circ}\text{C})$ ,所述第三温度区间为 $[40^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C})$ ,所述第一预定温度为 $[20^{\circ}\text{C}-30^{\circ}\text{C}]$ 。

3. 根据权利要求1-2任一项所述的动力电池热管理控制方法,其特征在于,还包括:

如果所述动力电池温度大于第二预定温度,则进行报警,其中所述第二预定温度为根据动力电池可正常工作的极限温度确定。

4. 一种动力电池热管理系统,其特征在于,包括:

检测模块,用于检测动力电池温度和冷却介质温度;

控制模块,用于根据所述动力电池温度所处的温度区间以及所述冷却介质温度的大小确定相应的温度控制模式,并根据确定的所述温度控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,其中,不同的温度控制模式的能耗不同;

所述温度控制模式包括能耗依次增加的低能耗温度控制模式、中等能耗控制模式和高能耗控制模式;

所述控制模块用于:

如果所述动力电池温度处于第一温度区间且所述冷却介质温度小于第一预定温度,则以低能耗温度控制模式调节所述动力电池温度至目标温度;

如果所述动力电池温度处于第二温度区间,则以中等能耗控制模式调节所述动力电池温度至目标温度;

如果所述动力电池温度处于第三温度区间,则以高能耗控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,

其中,所述第一温度区间的上限温度小于所述第二温度区间的下限温度,所述第二温度区间的上限温度小于所述第三温度区间的下限温度。

5. 根据权利要求4所述的动力电池热管理系统,其特征在于,所述第一温度区间为[30℃-35℃),所述第二温度区间为[35℃-40℃),所述第三温度区间为[40℃-50℃),所述第一预定温度为[20℃-30℃]。

6. 一种车辆,其特征在于,设置有如权利要求4-5任一项所述的动力电池热管理系统。

## 动力电池热管理控制方法、动力电池热管理系统及车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,特别涉及一种动力电池热管理控制方法、动力电池热管理系统及车辆。

### 背景技术

[0002] 相关技术中,动力电池热控制方法虽然是基于动力电池温度来判断是否对动力电池进行热控制,但控制方式只是简单的开闭控制,即:当动力电池温度超过某一设定值时热控制系统对动力电池进行加热或降温,控制方式单一。不能满足动力电池在不同温度区间的热控制需求,同时控制方法只是简单的控制热管理系统对动力电池进行热控制,并不考虑效率及热控制效果,导致动力电池的热控制效果并不理想。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明旨在提出一种动力电池热管理控制方法。该动力电池热管理控制方法能够实现对动力电池温度控制的最优化,减少能量消耗的同时,将动力电池温度控制在最优工作温度范围内。

[0004] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种动力电池热管理控制方法,包括以下步骤:检测动力电池温度和冷却介质温度;根据所述动力电池温度所处的温度区间以及所述冷却介质温度的大小确定相应的温度控制模式,并根据确定的所述温度控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,其中,不同的温度控制模式的能耗不同。

[0006] 进一步的,所述温度控制模式包括能耗依次增加的低能耗温度控制模式、中等能耗控制模式和高能耗控制模式。

[0007] 进一步的,所述根据动力电池温度所处的温度区间以及所述冷却介质温度的大小确定相应的温度控制模式,并根据确定的所述温度控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,包括:如果所述动力电池温度处于第一温度区间且所述冷却介质温度小于第一预定温度,则以低能耗温度控制模式调节所述动力电池温度至目标温度;如果所述动力电池温度处于第二温度区间,则以中等能耗控制模式调节所述动力电池温度至目标温度;如果所述动力电池温度处于第三温度区间,则以高能耗控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,其中,所述第一温度区间的上限温度小于所述第二温度区间的下限温度,所述第二温度区间的上限温度小于所述第三温度区间的下限温度。

[0008] 进一步的,所述第一温度区间为 $[30^{\circ}\text{C}-35^{\circ}\text{C})$ ,所述第二温度区间为 $[35^{\circ}\text{C}-40^{\circ}\text{C})$ ,所述第三温度区间为 $[40^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C})$ ,所述第一预定温度为 $[20^{\circ}\text{C}-30^{\circ}\text{C}]$ 。

[0009] 进一步的,还包括:如果所述动力电池温度大于第二预定温度,则进行报警,其中所述第二预定温度为根据动力电池可正常工作的极限温度确定。

[0010] 本发明的动力电池热管理控制方法,能够实现对动力电池温度控制的最优化,减少能量消耗的同时,将动力电池温度控制在最优工作温度范围内。另外,自动调整的温度控

制模式能够依据动力电池温度变化进行自动调整,并将动力电池温度控制在最优温度,有效延长了动力电池使用寿命,降低了用户的使用成本。

[0011] 本发明的第二个目的在于提出一种动力电池热管理系统。该动力电池热管理系统能够实现对动力电池温度控制的最优化,减少能量消耗的同时,将动力电池温度控制在最优工作温度范围内。

[0012] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0013] 一种动力电池热管理系统,包括:检测模块,用于检测动力电池温度和冷却介质温度;控制模块,用于根据所述动力电池温度所处的温度区间以及所述冷却介质温度的大小确定相应的温度控制模式,并根据确定的所述温度控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,其中,不同的温度控制模式的能耗不同。

[0014] 进一步的,所述温度控制模式包括能耗依次增加的低能耗温度控制模式、中等能耗控制模式和高能耗控制模式。

[0015] 进一步的,所述控制模块用于:如果所述动力电池温度处于第一温度区间且所述冷却介质温度小于第一预定温度,则以低能耗温度控制模式调节所述动力电池温度至目标温度;如果所述动力电池温度处于第二温度区间,则以中等能耗控制模式调节所述动力电池温度至目标温度;如果所述动力电池温度处于第三温度区间,则以高能耗控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,其中,所述第一温度区间的上限温度小于所述第二温度区间的下限温度,所述第二温度区间的上限温度小于所述第三温度区间的下限温度。

[0016] 进一步的,所述第一温度区间为 $[30^{\circ}\text{C}-35^{\circ}\text{C})$ ,所述第二温度区间为 $[35^{\circ}\text{C}-40^{\circ}\text{C})$ ,所述第三温度区间为 $[40^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C})$ ,所述第一预定温度为 $[20^{\circ}\text{C}-30^{\circ}\text{C}]$ 。

[0017] 所述的动力电池热管理系统与上述的动力电池热管理控制方法相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

[0018] 本发明的第三个目的在于提出一种车辆,该车辆能够实现对动力电池温度控制的最优化,减少能量消耗的同时,将动力电池温度控制在最优工作温度范围内。

[0019] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0020] 一种车辆,设置有如上述任意一个实施例所述动力电池热管理系统。

[0021] 所述的车辆与上述的动力电池热管理系统相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

## 附图说明

[0022] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0023] 图1为本发明一个实施例所述的动力电池热管理控制方法的流程图;

[0024] 图2为本发明一个实施例所述的动力电池热管理系统的结构框图。

[0025] 附图标记说明:

[0026] 动力电池热管理系统200、检测模块210、控制模块220。

## 具体实施方式

[0027] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相

互组合。

[0028] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0029] 图1是根据本发明一个实施例的动力电池热管理控制方法的流程图。如图1所示,根据本发明一个实施例的动力电池热管理控制方法,包括如下步骤:

[0030] S101:检测动力电池温度和冷却介质温度。

[0031] S102:根据动力电池温度所处的温度区间以及冷却介质温度的大小确定相应的温度控制模式,并根据确定的温度控制模式调节动力电池温度至目标温度,其中,不同的温度控制模式的能耗不同。

[0032] 作为一个具体的示例,温度控制模式包括三个温度控制模式,例如:低能耗温度控制模式、中等能耗控制模式和高能耗控制模式,其中,低能耗温度控制模式、中等能耗控制模式和高能耗控制模式的能耗依次增加。

[0033] 具体来说,如果动力电池温度处于第一温度区间且冷却介质温度小于第一预定温度,则以低能耗温度控制模式调节动力电池温度至目标温度;如果动力电池温度处于第二温度区间,则以中等能耗控制模式调节动力电池温度至目标温度;如果动力电池温度处于第三温度区间,则以高能耗控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,其中,第一温度区间的上限温度小于第二温度区间的下限温度,第二温度区间的上限温度小于第三温度区间的下限温度。

[0034] 例如:第一温度区间为 $[30^{\circ}\text{C}-35^{\circ}\text{C})$ ,第二温度区间为 $[35^{\circ}\text{C}-40^{\circ}\text{C})$ ,第三温度区间为 $[40^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C})$ ,第一预定温度为 $[20^{\circ}\text{C}-30^{\circ}\text{C}]$ 。

[0035] 也就是说,当动力电池温度高于阈值T1(即:第一温度区间的下限温度,如: $30^{\circ}\text{C}$ )且此时冷却介质温度小于等于阈值TL1(即:第一预定温度,如: $25^{\circ}\text{C}$ )时,使用低能耗温度控制模式对动力电池进行热控制,低能耗温度控制模式可以实现对动力电池温度的预控制,降低中等能耗控制模式和高能耗控制模式的启动频次,并且低能耗温度控制模式采用低耗能的方式对动力电池进行热管理,例如:仅仅控制热管理系统中冷却介质自然循环,由自然散热的方式进行散热等,这样,可以有效降低能耗的同时将动力电池温度控制在适宜的工作温度,该适宜的工作温度指动力电池能够满足寿命和最佳放电性能的上限温度。

[0036] 当动力电池温度高于阈值T2(即:第二温度区间的下限温度,如: $35^{\circ}\text{C}$ )时,使用中等能耗控制模式对动力电池进行热控制,中等能耗控制模式可以有效的对动力电池温度进行控制,满足低能耗控制模式无法覆盖的常规使用条件下的动力电池温度控制,如夏季的常规使用条件。中等能耗控制模式虽然相比于低能耗控制模式会适当的增加能量消耗,但是能耗相对并不高,能够满足对动力电池温度控制的需求,将动力电池温度控制在适宜的工作温度。

[0037] 其中,中等能耗控制模式中,需要借助压缩机、换热器等对冷却介质进行换热,但是,压缩机等可以以比较小的功率运行,这样,能耗相对较低的同时满足对动力电池温度控制的需求。

[0038] 当动力电池温度高于阈值T3(即:第三温度区间的下限温度,如: $40^{\circ}\text{C}$ )时,使用高能耗控制模式对动力电池进行热控制,高能耗控制模式可以快速的对动力电池温度进行控制,满足高负荷情况下的动力电池温度控制需要,如高温环境下的使用条件。高能耗控制模式会全功率对动力电池温度进行控制,此时动力电池温度控制的能耗相对较高,但是能够

以最快速度对动力电池温度进行控制,由此,避免动力电池温度继续升高对动力电池造成损坏。

[0039] 在本发明的一个实施例中,还包括:如果动力电池温度大于第二预定温度,则进行报警,其中第二预定温度为根据动力电池可正常工作的极限温度确定。例如:当动力电池温度超过 $40^{\circ}\text{C}$ - $50^{\circ}\text{C}$ 时,该温度范围已经接近动力电池可正常工作温度极限,温度继续升高会对动力电池造成损坏,因此,第二预定温度可以设置为 $40^{\circ}\text{C}$ - $50^{\circ}\text{C}$ 之间。

[0040] 根据本发明实施例的动力电池热管理控制方法,能够实现对动力电池温度控制的最优化,减少能量消耗的同时,将动力电池温度控制在最优工作温度范围内。另外,自动调整的温度控制模式能够依据动力电池温度变化进行自动调整,并将动力电池温度控制在最优温度,有效延长了动力电池使用寿命,降低了用户的使用成本。

[0041] 图2是根据本发明一个实施例的动力电池热管理系统的结构框图。如图2所示,根据本发明一个实施例的动力电池热管理系统200,包括:检测模块210和控制模块220。

[0042] 其中,检测模块210用于检测动力电池温度和冷却介质温度;控制模块220用于根据所述动力电池温度所处的温度区间以及所述冷却介质温度的大小确定相应的温度控制模式,并根据确定的所述温度控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,其中,不同的温度控制模式的能耗不同。

[0043] 在本发明的一个实施例中,所述温度控制模式包括能耗依次增加的低能耗温度控制模式、中等能耗控制模式和高能耗控制模式。

[0044] 在本发明的一个实施例中,所述控制模块220用于:如果所述动力电池温度处于第一温度区间且所述冷却介质温度小于第一预定温度,则以低能耗温度控制模式调节所述动力电池温度至目标温度;如果所述动力电池温度处于第二温度区间,则以中等能耗控制模式调节所述动力电池温度至目标温度;如果所述动力电池温度处于第三温度区间,则以高能耗控制模式调节所述动力电池温度至目标温度,其中,所述第一温度区间的上限温度小于所述第二温度区间的下限温度,所述第二温度区间的上限温度小于所述第三温度区间的下限温度。

[0045] 在本发明的一个实施例中,所述第一温度区间为 $[30^{\circ}\text{C}$ - $35^{\circ}\text{C})$ ,所述第二温度区间为 $[35^{\circ}\text{C}$ - $40^{\circ}\text{C})$ ,所述第三温度区间为 $[40^{\circ}\text{C}$ - $50^{\circ}\text{C})$ ,所述第一预定温度为 $[20^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}]$ 。

[0046] 根据本发明实施例的动力电池热管理系统,能够实现对动力电池温度控制的最优化,减少能量消耗的同时,将动力电池温度控制在最优工作温度范围内。另外,自动调整的温度控制模式能够依据动力电池温度变化进行自动调整,并将动力电池温度控制在最优温度,有效延长了动力电池使用寿命,降低了用户的使用成本。

[0047] 需要说明的是,本发明实施例的动力电池热管理系统的具体实现方式与本发明实施例的动力电池热管理控制方法的具体实现方式类似,具体请参见方法部分的描述,为了减少冗余,此处不做赘述。

[0048] 进一步地,一种车辆,设置有如上述任意一个实施例所述的动力电池热管理系统。该车辆例如为电动汽车,该车辆能够实现对动力电池温度控制的最优化,减少能量消耗的同时,将动力电池温度控制在最优工作温度范围内。另外,自动调整的温度控制模式能够依据动力电池温度变化进行自动调整,并将动力电池温度控制在最优温度,有效延长了动力电池使用寿命,降低了用户的使用成本。

[0049] 另外,根据本发明实施例的车辆的其他构成以及作用对于本领域的普通技术人员而言都是已知的,为了减少冗余,此处不做赘述。

[0050] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



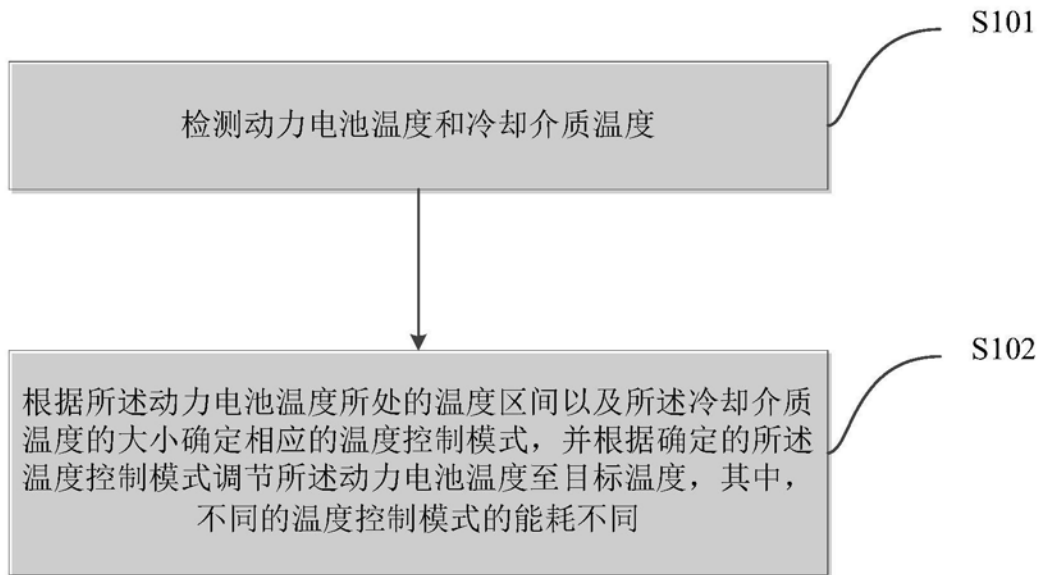


图1

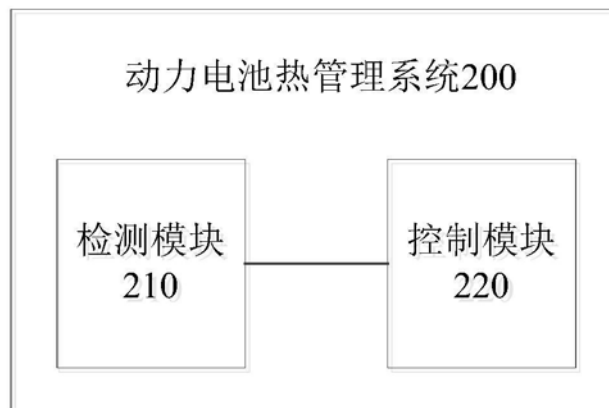


图2