



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110176653 A

(43)申请公布日 2019.08.27

(21)申请号 201910553095.2

H01M 10/6566(2014.01)

(22)申请日 2019.06.25

H01M 10/657(2014.01)

(71)申请人 华东交通大学

H01M 10/659(2014.01)

地址 330013 江西省南昌市经济技术开发区双港东大街808号

H01M 10/635(2014.01)

H01M 10/633(2014.01)

(72)发明人 刘霏霏 余洋洋 李骏 曾建邦

(74)专利代理机构 南昌市平凡知识产权代理事务所 36122

代理人 姚伯川

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6551(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

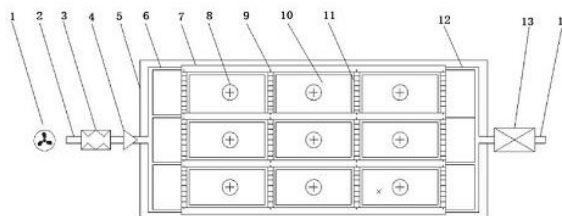
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种相变复合式电池热管理系统及其控制方法

(57)摘要

一种相变复合式电池热管理系统及其控制方法,所述系统包括内含若干电池模组(10)的电池包(5);电池模组长度方向侧面相接触的空气管道(7),与电池模组宽度方向侧面相接触的相变器(11);空气管道设有第一翅片(9a),相变器上设有第二翅片(9b);电池模组上设有温度传感器(8);电池包前端分布有进气总管(2)与进气分管(6);后端分布有排气总管(14)与排气分管(12);进气总管上串联电加热器(3)和控制阀(4);排气总管上串联热电转换器(13)。本发明集电池散热、加热及热电转换于一体,利用高效的相变传热效率,保证电池工作的最佳温度范围,可以有效改善电池寿命,防止出现热失控现象。



1. 一种相变复合式电池热管理系统,包括内含动力电池单体串联组成的电池模组,其特征在于,所述系统还包括与电池模组相接触的相变器、用于冷却相变器的换热管道、用于抵卸低温环境的电加热器、用于余热回收的热电转换器、用于控制电池工作温度的电控单元、温度传感器和控制阀;所述系统集电池散热、加热及热电转换于一体,利用高效的相变传热手段,保证电池工作在最佳温度范围。

2. 根据权利要求1所述的一种相变复合式电池热管理系统,其特征在于,所述换热管道包括进气端管道、排气端管道和空气管道;所述进气端管道包括进气总管和进气分管;所述排气端管道包括排气总管和排气支管;所述进气端管道、排气端管道和空气管道构成电池热管理系统的热交换管道;空气管道围绕长方形电池模组铺设。

3. 根据权利要求1所述的一种相变复合式电池热管理系统,其特征在于,所述进气总管通过电加热连接控制阀的输入端;控制阀的输出端连接空气管道的输入端;空气管道的输出端连接排气分管;排气分管通过电转换连接排气总管;所述电控单元分别连接温度传感器、电加热器和热电转换器;温度传感器设置在电池外壁上。

4. 根据权利要求1所述的一种相变复合式电池热管理系统,其特征在于,所述空气管道朝向电池侧的外壁设置有第一翅片;所述相变器内设有伸出的第二翅片;第一翅片与第二翅片相连接;每一个电池旁紧贴一个相变器;电池的温度通过相变器的第二翅片和第一翅片传导至空气管道。

5. 根据权利要求4所述的一种相变复合式电池热管理系统,其特征在于,所述第一翅片与第二翅片均为等间距直列铝翅片。

6. 根据权利要求4所述的一种相变复合式电池热管理系统,其特征在于,所述相变器的相变材料采用掺有碳纤维的P1型石蜡制成薄片形。

7. 根据权利要求1所述的一种相变复合式电池热管理系统的控制方法,其特征在于,所述方法包括:

(1) 动力电池工作时,电池的热量传导至相变器;相变器中蓄积的热量通过第一翅片和第二翅片及时传出;电控单元启动鼓风机,从进气端管道送风,经过控制阀,通过空气管道内的流动的常温冷却空气对相变器进行热交换,使电池模组冷却;避免出现热失控现象,有效改善电池寿命;

(2) 低温环境时,通过电控单元启动电加热器和鼓风机;鼓风机将空气送进电加热器变成热空气,经控制阀通过管道输送的热空气加热翅片,翅片传导热量给电池模组,保持电池的正常工作;

(3) 动力电池正常工作时产生的热量,在排气端通过电热交换器,电热交换器将热能转换为电能,并将产生的电能输至其它用电处。

一种相变复合式电池热管理系统及其控制方法

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及一种相变复合式电池热管理系统及其控制方法,属电池应用技术领域。

背景技术

[0003] 近些年来,随着环境污染与能源危机的加剧,世界各国都在积极探索节能环保的道路,在汽车行业,以电力作为动力来源的电动汽车逐渐变得炙手可热。动力电池作为电动汽车的核心部件,直接影响整车的动力性能、安全性能以及续航里程。而温度对动力电池的工作性能有极大的影响。温度过高,导致电池寿命降低,严重时出现热失控现象;温度过低,会使电池的内阻增大,充放电效率降低。因此动力电池在工作时必须建立与之相匹配的热管理系统,高温时对电池包进行散热,低温时对电池包进行加热,以此保证动力电池在工作时始终处于最佳温度范围之内,如锂离子动力电池的最佳工作温度为20~45℃。

[0004] 目前,动力电池热管理系统以空气、液体或者相变材料作为热管理的介质。利用空气进行热管理,传热效率较低,加热/冷却速度慢;液体传热效率虽然高,但热管理系统结构复杂,重量大、存在漏液的危险;相变材料可以通过相变时的吸热与放热特性对电池加热/冷却,可一旦相变过程结束,如果没有附加的热管理措施,加热/冷却过程随即终止,后续的热管理不能有效进行。

[0005] 因此,高效的动力电池热管理系统及控制方法有利于保证动力电池的正常工作温度,提高电池的安全性、可靠性以及使用性能。

[0006]

发明内容

[0007] 本发明的目的是,针对现有动力电池热管理系统存在的问题,提出一种相变复合式电池热管理系统及其控制方法。

[0008] 本发明实现的技术方案如下,一种相变复合式电池热管理系统,包括内含动力电池单体串联组成的电池模组。所述系统还包括与电池模组相接触的相变器、用于冷却相变器的换热管道、用于拆卸低温环境的电加热器、用于余热回收的热电转换器、用于控制电池工作温度的电控单元、温度传感器和控制阀;电池正常工作时,通过控制阀输送空气对相变器进行热交换,冷却电池模组;低温环境时,通过控制阀输送热电转换产生的热空气,给电池模组加热,保持正常工作;所述系统集电池散热、加热及热电转换于一体,利用高效的相变传热手段,保证电池工作在最佳温度范围。

[0009] 所述换热管道包括进气端管道、排气端管道和空气管道;所述进气端管道包括进气总管和进气分管;所述排气端管道包括排气总管和排气支管;所述进气端管道、排气端管道和空气管道构成电池热管理系统的热交换管道;空气管道围绕长方形电池模组铺设。

[0010] 所述进气总管通过电加热连接控制阀的输入端；控制阀的输出端连接空气管道的输入端；空气管道的输出端连接排气分管；排气分管通过电转换连接排气总管；所述电控单元分别连接温度传感器、电加热器和热电转换器；温度传感器设置在电池外壁上。

[0011] 所述空气管道朝向电池侧的外壁设置有第一翅片；所述相变器内设有伸出的第二翅片；第一翅片与第二翅片相连接；每一个电池旁紧贴一个相变器；电池的温度通过相变器的第二翅片和第一翅片传导至空气管道。

[0012] 所述第一翅片与第二翅片均为等间距直列铝翅片。

[0013] 所述相变器的相变器采用掺有碳纤维的P1型石蜡制成薄片形。

[0014] 一种相变复合式电池热管理系统的控制方法，包括：

(1) 动力电池工作时，电池的热量传导至相变器；相变器中蓄积的热量通过第一翅片和第二翅片及时传出；电控单元启动鼓风机，从进气端管道送风，经过控制阀，通过空气管道内的流动的常温冷却空气对相变器进行热交换，使电池模组冷却；避免出现热失控现象，有效改善电池寿命；

(2) 低温环境时，通过电控单元启动电加热器和鼓风机；鼓风机将空气送进电加热器变成热空气，经控制阀通过管道输送的热空气加热翅片，翅片传导热量给电池模组，保持电池的正常工作；

(3) 动力电池正常工作时产生的热量，在排气端通过电热交换器，电热交换器将热能转换为电能，并将产生的电能输至其它用电处。

[0015] 本发明的有益效果是，本发明一种相变复合式电池热管理系统及其控制方法具有如下优点：在电池温度过高时，通过相变器和冷却空气两者共同作用对电池模组进行冷却，并将相变器中蓄积的热量通过翅片及时传出，有效改善电池寿命，避免出现热失控现象。在环境温度过低时，通过电加热器对进入进气总管的空气加热，可以避免电池温度过低内阻增加以及充放电效率降低。该系统正常工作时，所述排气总管的热电转换器可将排气热能转换为电能，减少了能量损失。

附图说明

[0016] 图1为本发明相变复合式电池热管理系统结构示意图；

图2为相变器及第一翅片和第二翅片结构示意图；

图3为本发明相变复合式电池热管理系统控制方法示意图；

图中：1为鼓风机风扇，2为进气总管，3为电加热器，4为控制阀，5为电池包，6为进气分管，7为空气管道，8为温度传感器，9a为第一翅片、9b为第二翅片，10为电池模组，11为相变器，12为排气分管，13为热电转换器，14为排气总管，15为电控单元。

具体实施方式

[0017] 图1为本实施例提供的动力电池热管理系统结构示意图，为了便于说明，仅仅表示出与本实施例相关的部分。

[0018] 本实施例一种相变复合式电池热管理系统包括：电池包5，所述电池包5内含单个动力电池串联组成的电池模组10，与所述电池模组10长度方向侧面相接触的空气管道7，所述空气管道7外壁设有第一翅片9a（具体结构如图2所示），与所述电池模组10宽度方向侧面

相接触的相变器11,所述相变器11填内设有第二翅片9b(具体结构如图2所示),所述电池模组10上端设有温度传感器8。

[0019] 本实施例中,所述一种相变复合式电池热管理系统还包括:进气端的总管2以及分管6,排气端的总管14以及分管12,所述进气总管2上串联有鼓风机1,电加热器3以及控制阀4,排气总管14串联有热电转换器13,由电加热器3、控制阀4、温度传感器8以及相连的电控单元15组成的温度控制系统(如图3所示)。

[0020] 所述的一种相变复合式电池热管理系统的控制方法集散热、加热以及热电转换于一体。

[0021] 电池散热:所述电池模组10在工作中产生的热量首先被所述相变器11吸收,相变过程完全结束后,当所述电池模组10温度达到电池最适工作温度上限时,所述控制阀4打开,通过空气对所述电池模组10冷却,同时通过所述第一翅片9a和第二翅片9b带走所述相变器11中蓄积的热量。在电池温度过高时,通过相变器和冷却空气两者共同作用对电池模组进行冷却,并可以将相变器中蓄积的热量通过翅片及时传出,可以有效改善电池寿命,避免出现热失控现象。

[0022] 电池加热:当所述电池模组10温度低于电池最适工作温度下限时,所述的电加热器3开启,对进入所述进气总管2的空气加热。在温度过低时,通过电加热器对进入进气总管的空气加热,可以避免电池温度过低内阻增加以及充放电效率降低,影响电池的工作可靠性。

[0023] 热电转换:当所述电池热管理系统正常工作时,基于热电效应的所述热电转换器13会将所述排气总管14中一部分空气的热能转换为电能。该系统正常工作时,所述排气总管的热电转换器可将排气热能转变为电能,减少能量损失。

[0024] 以上所述仅为本发明实例较佳实施例而已,并不用以限制本发明实例,凡在本发明的原则和精神之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均包含在本发明实例的保护范围之内。

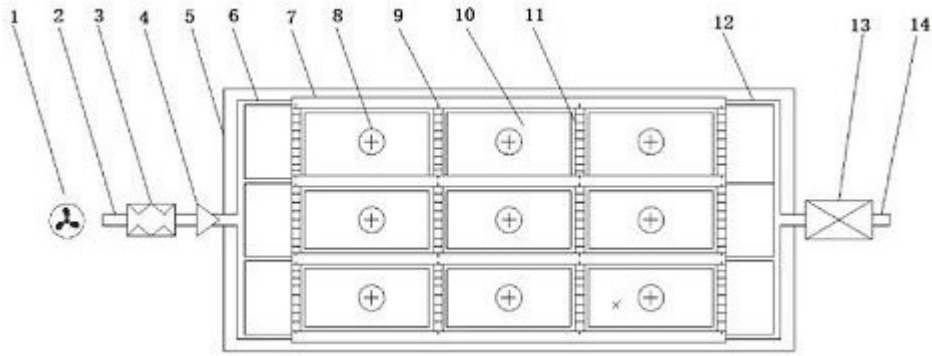


图1

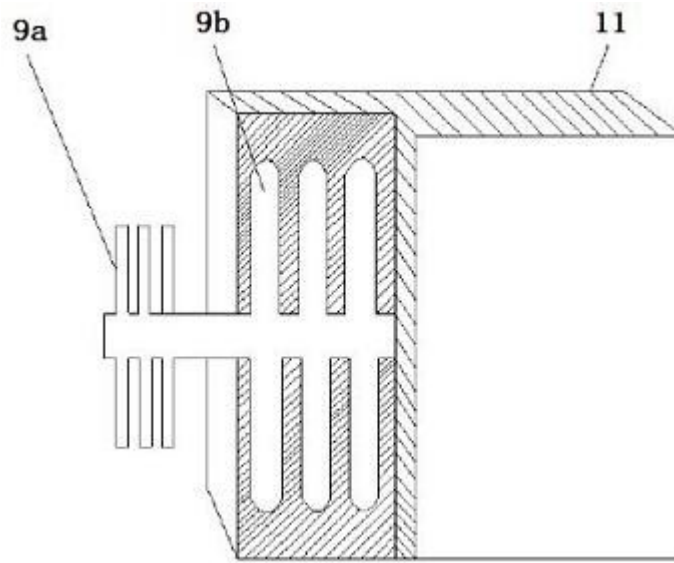


图2

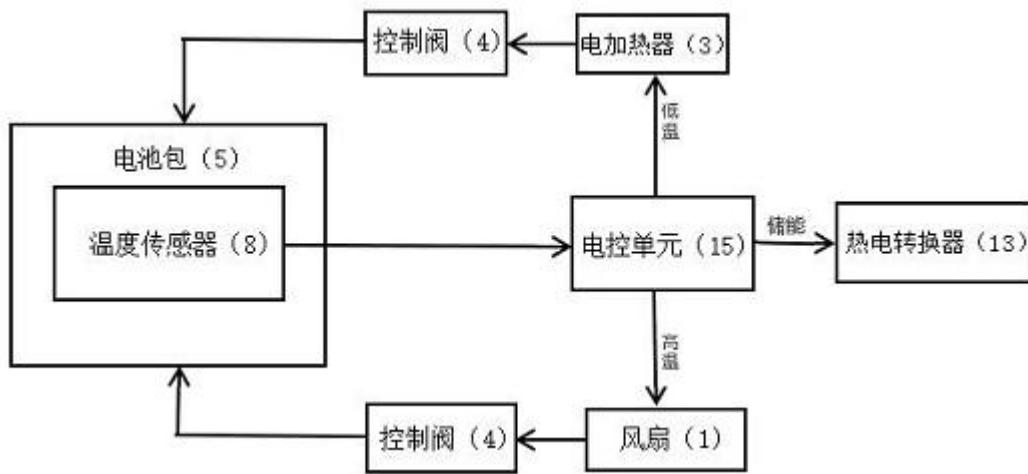


图3