



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109004311 A

(43)申请公布日 2018.12.14

(21)申请号 201810630933.7

(22)申请日 2018.06.19

(71)申请人 安徽师范大学

地址 241000 安徽省芜湖市弋江区花津南路安徽师范大学

(72)发明人 李辉 张持健 刘小明

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107

代理人 马荣

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/637(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

H01M 10/6571(2014.01)

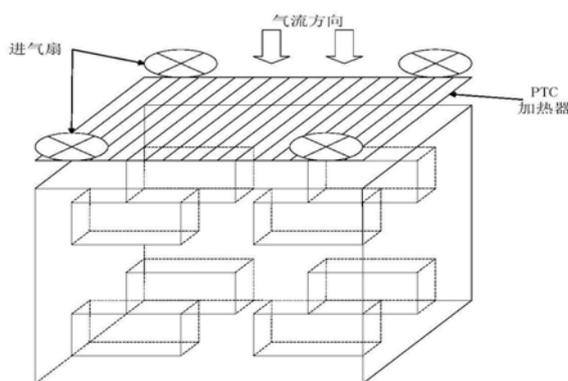
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种锂电池组热管理装置

(57)摘要

本发明公开了一种锂电池组热管理装置,包括PTC加热器、加热进气扇、电池组箱体,所述电池组箱体内设置有用于空气流动的风道,所述电池组箱体上设置有热风进风口,所述加热进气扇驱动PTC加热器加热后的热风沿热风进风口进入电池箱体内并沿风道流动。本发明的优点在于:在对电池加热时,通过热风来加热电池,增大了加热范围,使得加热更为均匀,减少现有技术局部过热的缺陷;在对电池冷却时,通过风速优化的冷风在风道内流动带走热量,可以均匀散热,散热效果好;而且结构简单、实现方便、易于推广。



1. 一种锂电池组热管理装置,其特征在于:包括PTC加热器、加热进气扇、电池组箱体,所述电池组箱体内设置有用于空气流动的风道,所述电池组箱体上设置有热风进风口,所述加热进气扇驱动PTC加热器加热后的热风沿热风进风口进入电池箱体内并沿风道流动。

2. 如权利要求1所述的一种锂电池组热管理装置,其特征在于:在电池组箱体上设置冷风进风口,在冷风进风口旁设置蒸发器,冷风进气扇启动后驱动空气向蒸发器流动,经蒸发器后的空气沿冷风进风口进入电池组箱体内流动。

3. 如权利要求2所述的一种锂电池组热管理装置,其特征在于:在电池组箱体上设置冷风出风口,并在冷风出风口处设置冷风排气扇。

4. 如权利要求1-3任一所述的一种锂电池组热管理装置,其特征在于:在电池箱体内设置多个温度传感器,所述温度传感器与主控单元连接,所述主控单元根据温度传感器采集电池组箱体内的温度数据控制PTC加热器、加热进气扇工作或者根据温度数据控制冷风进气扇、冷风排气扇、蒸发器的的工作。

5. 如权利要求4所述的一种锂电池组热管理装置,其特征在于:所述主控单元根据采集的距离PTC加热器最近和最远的电池单体的温度差来调节加热进气扇的转速。

6. 如权利要求4所述的一种锂电池组热管理装置,其特征在于:所述主控单元根据电池组箱体内的单体电池的温度来控制冷风进气扇工作,在满足冷却启动时,控制冷风进气扇从0逐渐增大转速,在转速增加的同时计算各转速下对应的单位时间温度下降速率,以单位时间下降速率最大的转速控制冷风进气扇工作。

一种锂电池组热管理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电池热管理技术,尤其涉及一种锂电池组热管理装置。

背景技术

[0002] 随着我国对节能减排与绿色环保的要求日益提高,新能源汽车已成为汽车行业的发展趋势。由于锂电池具有循环寿命长、比能量高、可快速充电、污染较小等特点,正逐渐成为新能源汽车首选的动力来源。

[0003] 锂电池的充放电伴随着电化学反应,因此对温度变化十分敏感。过高的温度将对电池组的性能产生严重影响,电池稳定性、循环寿命、电压均衡等关键指标参数都会恶化。尤其在电动汽车中,电池组由数量庞大的锂电池单体串并联排列而成,而且通常处于一个密闭空间内,如果产生的热量不能及时排放出去,电池组内部温度将会急剧上升,极易导致电池组的过热反应,甚至引发自燃、爆炸等安全事故。目前国内外发生的电池组安全事件,很大程度上是由于动力电池组在工作过程中由于散热不科学而最终导致热失控。

[0004] 在低温条件下,电池中的电解液会凝固,导致正负极之间移动的 Li^+ 数量急剧减少;如果对其直接进行充电,大量的金属锂会析出并沉积在电池内部,形成棱角锐利的金属锂晶体。这种锐利的锂晶体容易刺破电池内部正负极之间的隔膜,导致正负极短路。同时由于低温条件下电极材料的性质过于稳定,电化学反应的阻抗上升,从而导致极化内阻迅速增大,充放电效率和容量急剧下降。所以在低温条件下不能直接对锂电池充电,而是应先把电池加热到最佳的工作温度点后在自动转为充电模式。随着新能源汽车在全世界越来越得到广泛使用,锂电池在寒冷地区的使用问题也越来越得到重视和关注;因此热管理系统中包含低温充电加热装置就显得十分必要。

[0005] 同时由于锂电池在不同温度下的性能存在很大差异,因此在对电池组进行散热或加热的过程中,如果电池组内部不同位置的电池单体冷却或加热效果不同,就会出现整个电池组内部温度分布不均,导致不同位置的电池性能随着充放电次数的增加产生较大差异,从而最终严重影响整个电池组的性能和使用寿命,甚至降低电动汽车的安全性和可靠性。因此热管理系统应该具有良好的热均衡能力,尽可能减小电池单体之间的温度差异。

[0006] 常见的加热方法为电阻丝加热,即利用电阻的焦耳热对低温下的锂电池进行预热。这种加热方法需要温控电路调节加热的功率和时间以避免过热,增加了热管理系统的复杂度。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种锂电池组热管理装置,该装置提供的电池加热可以减少局部过热或加热不均匀的现象。

[0008] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:一种锂电池组热管理装置,包括PTC加热器、加热进气扇、电池组箱体;所述电池组箱体内设置有用于空气流动的风道,所述电池组箱体上设置有热风进风口,所述加热进气扇驱动PTC加热器加热后的热风沿热风进

风口进入电池箱体内并沿风道流动,从而对风道两侧的电池模块加热。

[0009] 在电池组箱体上设置冷风进风口,在冷风进风口旁设置蒸发器,冷风进气扇启动后驱动空气向蒸发器流动,经蒸发器后的空气沿冷风进风口进入电池组箱体内流动。

[0010] 在电池组箱体上设置冷风出风口,并在冷风出风口处设置冷风排气扇。

[0011] 在电池箱体内设置多个温度传感器,所述温度传感器与主控单元连接,所述主控单元根据温度传感器采集电池组箱体内的温度数据控制PTC加热器、加热进气扇工作或者根据温度数据控制冷风进气扇、冷风排气扇、蒸发器的的工作。

[0012] 所述主控单元根据采集的距离PTC加热器最近和最远的电池单体的温度差来调节加热进气扇的转速。

[0013] 所述主控单元根据电池组箱体内的单体电池的温度来控制冷风进气扇工作,在满足冷却启动时,控制冷风进气扇从0逐渐增大转速,在转速增加的同时计算各转速下对应的单位时间温度下降速率,以单位时间下降速率最大的转速控制冷风进气扇工作。

[0014] 本发明的优点在于:在对电池加热时,通过热风来加热电池,增大了加热面积,使得加热更为均匀,减少现有技术局部过热的缺陷;在对电池冷却时,通过风速优化的冷风在风道内流动带走热量,可以均匀散热,散热效果好;而且结构简单、实现方便、易于推广。

附图说明

[0015] 下面对本发明说明书各幅附图表达的内容及图中的标记作简要说明:

[0016] 图1为本发明电池组加热原理图;

[0017] 图2为本发明电池组冷却原理图。

具体实施方式

[0018] 下面对照附图,通过对最优实施例的描述,对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0019] 如图所示,一种锂电池组热管理装置,包括PTC加热器、加热进气扇、电池组箱体,电池组箱体内设置有用于空气流动的风道,电池组箱体上设置有热风进风口,加热进气扇驱动PTC加热器加热后的热风沿热风进风口进入电池箱体内并沿风道流动,从而对电池箱体内部的电池模块进行均匀加热。电池箱体内部的风道可以为电池单体之间的缝隙组成,这样热风沿这些缝隙流动可以加热各单体。热风进风口设置在电池箱体的侧壁上,进气扇设置在热风进风口旁,在进气扇和热风进风口之间设置PTC加热器。热风进气扇驱动风的流动经过加热器后变为热风;然后由于风的定向流动,热空气进入到箱体内流动并与沿途的电池模块进行热传递,从而加热所有的电池模块。

[0020] 在电池组箱体上设置冷风进风口,在冷风进风口旁设置蒸发器,冷风进气扇启动后驱动空气向蒸发器流动,经蒸发器冷却后的空气沿冷风进风口进入电池组箱体内流动。在电池组箱体上设置冷风出风口,并在冷风出口处设置冷风排气扇。冷风出风口、进风口的设置与热风进风口一样,分别设置在箱体两个相对的侧面上,便于空气的流动。以左右两个侧面为例,左侧面设置冷风进风口,右侧面设置冷风出风口,正对冷风进风口处设置蒸发器;冷风进气扇设置在蒸发器的左侧并用于将空气驱动流向蒸发器,蒸发器将经过其周围的空气冷却;然后由于空气的定向流动,冷空气经冷风进风口进入箱体内与电池模块进行

冷热交换,然后经冷风出风口流出并通过冷风排气扇加速流动,从而实现需要进行冷却时对电池进行冷却。

[0021] 在电池箱体内设置多个温度传感器,温度传感器与主控单元连接,主控单元根据温度传感器采集电池组箱体内的温度数据控制PTC加热器与加热进气扇,或者根据温度数据控制冷风进气扇、冷风排气扇、蒸发器的工作。针对采集的温度数据判断是启动PTC加热以及相对应的进气扇还是启动蒸发器以及相应的冷风进气扇。

[0022] 采用PTC加热器作为电池的加热材料。PTC是一种正温度系数加热材料,这种材料通电后初始阶段电阻很小,能够以较大功率在短时间内使电池组快速升温;当升到一定温度后,PTC电阻增大以较小功率工作,这样即使长时间加热也不会使电池温度升的过高,从而避免了电池出现鼓包甚至爆炸的危险,因此加热时具有可靠的安全保障。进气扇的作用是将PTC加热器周围的热空气吹向远端的电池模块,加速热空气的流动。主控单元根据距离PTC加热器最近和最远的电池单体的温差来调节加热进气扇的转速。温差大则提高风速加快热空气流动;温差小则适当降低风速以节约功耗。电池组温度过高需要冷却时,风扇吹进电池组箱体的热空气经过蒸发器吸热降温后再进入电池组内部。经过降温后的外部空气在进气扇和出气扇的激励下在电池组的风道中流动,将电池产生的热量带走,从而保证高温环境中电池的工作温度不至于升的过高。

[0023] 在冷却电池温度时,风扇的转速是一个很重要的问题,转速过快虽然有利于带走热量,但是经过冷凝器时的降温效果受到影响;转速过慢虽然有利于降温,但是影响传热效果。所以合理的选择风扇转速是十分必要的。主控单元根据电池组箱体内的单体电池的温度来控制冷风进气扇工作,在满足冷却启动时,控制冷风进气扇从0逐渐增大转速,在转速增加的同时计算各转速下对应的单位时间温度下降速率,以单位时间下降速率最大的转速控制冷风进气扇工作。具体的,风扇启动时以初速度 V_0 工作, Δt 时间后记录电池组温度下降值 ΔT_1 ,这里的温度值是以电池组内多个传感器测得的平均温度作为参考值。下一步风扇转速增加 ΔV ,经过时间 Δt 后记录温度下降值 ΔT_2 ;如果 $\Delta T_1 > \Delta T_2$,说明初速度 V_0 的降温效果较好,转速应调整回 V_0 ;如果 $\Delta T_1 < \Delta T_2$,则说明较大转速 $V_0 + \Delta V$ 降温效果更好,此时应增大转速为 $V_0 + 2\Delta V$ 进行下一步降温检测。重复上述步骤,直到得到最大温度降低值 ΔT_{\max} ,此时对应的风扇转速 V_{opt} 即为所需的最佳风扇转速。

[0024] 显然本发明具体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非实质性的改进,均在本发明的保护范围之内。

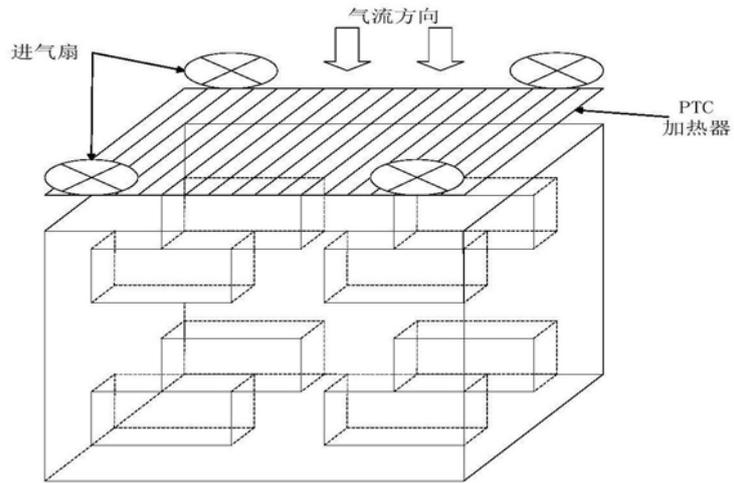


图1

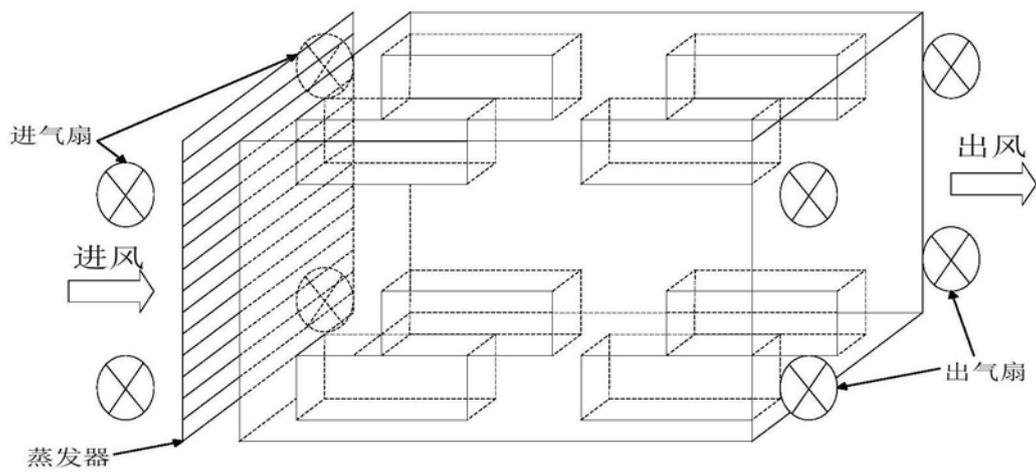


图2