



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111725586 A

(43) 申请公布日 2020.09.29

(21) 申请号 202010693978.6

H01M 10/6567 (2014.01)

(22) 申请日 2020.07.17

(71) 申请人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市高新园区凌工
路2号

(72) 发明人 高仁璟 范照辉 刘书田 王奇

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

代理人 徐华燊 李洪福

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

H01M 10/617 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/6554 (2014.01)

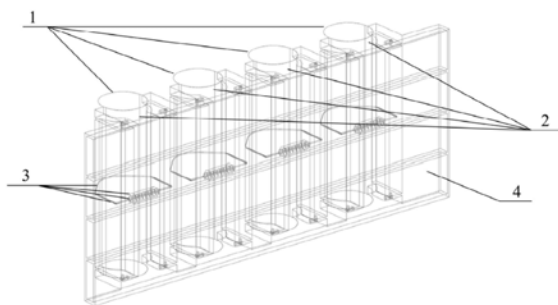
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种锂离子电池组热管理装置

(57) 摘要

本发明提供一种锂离子电池组热管理装置,包括:电池组,与导热组件紧密接触并固定连接;导热组件,包括导热固定支架和导热滑动支架;导热固定支架上设有键槽,导热滑动支架上设有与键槽配合连接的键;导热固定支架与导热滑动支架之间设有间隙;导热固定支架中部设有通孔 I;导热滑动支架中部设有通孔 II 和线槽;驱动组件,包括压缩弹簧、不锈钢丝和形状记忆合金丝,不锈钢丝的两端分别与形状记忆合金丝的两端相连构成闭环;散热冷板,内部设有冷却流体管道。本发明利用形状记忆合金丝和压缩弹簧被动地控制高温电池单体的散热,在降低电池组温度的同时,简单有效地将电池组的温差控制在合理范围内,改善电池组的温度一致性。



1. 一种锂离子电池组热管理装置,其特征在于,包括:

电池组(1),由若干电池单体组成,所述电池单体与各导热组件(2)的导热固定支架(5)紧密接触并固定连接;

导热组件(2),分别与驱动组件(3)和散热冷板(4)相连,包括设置在所述电池组(1)外侧的所述导热固定支架(5)和设置在所述导热固定支架(5)两侧的导热滑动支架(6);所述导热固定支架(5)两侧的上下部位均设有键槽(14),两侧所述导热滑动支架(6)的上下部位均设有键(13),所述键(13)与所述键槽(14)配合连接;所述导热固定支架(5)与两侧所述导热滑动支架(6)之间均设置有间隙;所述导热固定支架(5)的中部设有通孔I(7);两侧所述导热滑动支架(6)的中部均设有通孔II(10)和线槽(11);所述导热固定支架(5)和所述电池单体的接触面以及所述导热滑动支架(6)和所述电池单体的接触面与所述电池单体外表面的形状大小相匹配;

驱动组件(3),包括置于所述通孔I(7)内的压缩弹簧(8)、置于所述通孔II(10)和线槽(11)内的不锈钢丝(9)和设置在所述电池组(1)外表面且与所述电池组(1)充分接触的形状记忆合金丝(12),所述不锈钢丝(9)穿过所述压缩弹簧(8)内部,所述不锈钢丝(9)的两端分别与所述形状记忆合金丝(12)的两端相连构成闭环;

散热冷板(4),与所述导热固定支架(5)和所述导热滑动支架(6)相连,所述散热冷板(4)内设置有冷却流体管道。

2. 根据权利要求1所述的锂离子电池组热管理装置,其特征在于,所述导热滑动支架(6)相对于所述导热固定支架(5)进行横向往复移动。

3. 根据权利要求1或2所述的锂离子电池组热管理装置,其特征在于,所述形状记忆合金丝(12)受热收缩驱动所述导热滑动支架(6)向内滑动与高温电池单体的外表面接触,对所述高温电池单体进行降温,同时所述压缩弹簧(8)被压缩;所述高温电池单体温度降低后,所述形状记忆合金丝(12)恢复原始形状,所述压缩弹簧(8)在恢复原形过程中驱动所述导热滑动支架(6)向外滑动与所述电池单体分离。

4. 根据权利要求3所述的锂离子电池组热管理装置,其特征在于,所述形状记忆合金丝(12)受热收缩驱动所述导热滑动支架(6)向内滑动的力大于所述压缩弹簧(8)在最大压缩量时的弹力。

5. 根据权利要求4所述的锂离子电池组热管理装置,其特征在于,所述形状记忆合金丝(12)与所述不锈钢丝(9)间的连接方式为焊接或者铰接。

6. 根据权利要求1所述的锂离子电池组热管理装置,其特征在于,所述散热冷板(4)、所述导热固定支架(5)和所述导热滑动支架(6)的材质为金属铝或铁。

7. 根据权利要求1所述的锂离子电池组热管理装置,其特征在于,所述电池组(1)与所述导热组件(2)之间通过导热填充物连接,所述导热组件(2)与所述散热冷板(4)之间通过导热填充物连接。

8. 根据权利要求7所述的锂离子电池组热管理装置,其特征在于,所述导热填充物为导热硅胶或导热硅脂。

9. 根据权利要求1或7所述的锂离子电池组热管理装置,其特征在于,所述散热冷板(4)与所述导热固定支架(5)加工为一个结构件,为一体成型或通过焊接连接;所述散热冷板(4)和所述导热滑动支架(6)之间通过导热填充物紧密接触连接。

10. 根据权利要求9所述的锂离子电池组热管理装置,其特征在于,所述冷却流体管道至少设有四个,从上到下并列设置。

一种锂离子电池组热管理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域,具体而言,尤其涉及一种锂离子电池组热管理装置。

背景技术

[0002] 为了改善空气质量,应对气候变暖,保护生态环境,国家鼓励新能源汽车替代传统的燃油汽车。电动汽车的核心单元是动力电池组,锂离子电池具有能量密度高、自放电率低、循环寿命长的特点,使其广泛应用于电动汽车。然而,电动汽车的运行工况较为复杂,锂离子电池在使用过程中会伴随着高倍率放电的情况下,产生大量的热量,高温不仅会影响锂离子电池的循环寿命,严重时还会导致锂离子电池的热失控,引发燃烧或者爆炸。因此,需要有效的锂离子电池组热管理系统,保证电池组内每个单体电池的温度和温差在合理的范围内。

[0003] 目前应用较多的锂离子电池散热方式有:空气冷却和液体冷却等方式。由于电池组的加热,冷却流体在流动方向上温度逐渐升高,散热能力逐渐降低,导致电池组内电池单体之间的温差增大,对电池组的工作效率和循环寿命造成很大的影响。

发明内容

[0004] 根据上述提出的目前应用较多的锂离子电池散热方式为空气冷却和液体冷却等方式,由于电池组的加热,冷却流体在流动方向上温度逐渐升高,散热能力逐渐降低,导致电池组内电池单体之间的温差增大,对电池组的工作效率和循环寿命造成很大的影响的技术问题,而提供一种锂离子电池组热管理装置。本发明主要通过设置导热固定支架和导热滑动支架,利用形状记忆合金丝和压缩弹簧被动地控制高温电池单体的散热,从而减小电池组的温差,改善电池组的温度一致性。

[0005] 本发明采用的技术手段如下:

[0006] 一种锂离子电池组热管理装置,包括:

[0007] 电池组,由若干电池单体组成,所述电池单体与各导热组件的导热固定支架紧密接触并固定连接;

[0008] 导热组件,分别与驱动组件和散热冷板相连,包括设置在所述电池组外侧的所述导热固定支架和设置在所述导热固定支架两侧的导热滑动支架;所述导热固定支架两侧的上下部位均设有键槽,两侧所述导热滑动支架的上下部位均设有键,所述键与所述键槽配合连接;所述导热固定支架与两侧所述导热滑动支架之间均设置有间隙;所述导热固定支架的中部设有通孔I;两侧所述导热滑动支架的中部均设有通孔II和线槽;所述导热固定支架和所述电池单体的接触面以及所述导热滑动支架和所述电池单体的接触面与所述电池单体外表面的形状大小相匹配;

[0009] 驱动组件,包括置于所述通孔I内的压缩弹簧、置于所述通孔II和线槽内的不锈钢丝和设置在所述电池组外表面且与所述电池组充分接触的形状记忆合金丝,所述不锈钢丝

穿过所述压缩弹簧内部,所述不锈钢丝的两端分别与所述形状记忆合金丝的两端相连构成闭环;

[0010] 散热冷板,与所述导热固定支架和所述导热滑动支架相连,所述散热冷板内设置有冷却流体管道。

[0011] 进一步地,所述导热滑动支架相对于所述导热固定支架进行横向往复移动。

[0012] 进一步地,当所述电池单体温度升高时,设置在所述电池单体表面的所述形状记忆合金丝受热收缩驱动所述导热滑动支架向内滑动与高温电池单体的外表面接触,开始对所述高温电池单体进行降温,同时所述压缩弹簧被压缩;当所述高温电池单体温度降低后,在所述电池单体表面的所述形状记忆合金丝恢复原始形状,所述压缩弹簧从压缩状态在恢复原形过程中驱动所述导热滑动支架向外滑动与所述电池单体分离。

[0013] 进一步地,所述形状记忆合金丝受热收缩驱动所述导热滑动支架向内滑动的力大于所述压缩弹簧在最大压缩量时的弹力。

[0014] 进一步地,所述形状记忆合金丝与所述不锈钢丝间的连接方式为焊接或者铰接。

[0015] 进一步地,所述散热冷板、所述导热固定支架和所述导热滑动支架的材质为金属铝或铁。

[0016] 进一步地,所述电池组与所述导热组件之间通过导热填充物连接,所述导热组件与所述散热冷板之间通过导热填充物连接。

[0017] 进一步地,所述导热填充物为导热硅胶或导热硅脂。

[0018] 进一步地,所述散热冷板与所述导热固定支架加工为一个结构件,为一体成型或通过焊接连接;所述散热冷板和所述导热滑动支架之间通过导热填充物紧密接触连接。

[0019] 进一步地,所述冷却流体管道至少设有四个,从上到下并列设置。

[0020] 较现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0021] 1、本发明提供的锂离子电池组热管理装置,通过设置导热固定支架和导热滑动支架,同时与散热冷板结合,在实现良好散热的同时,通过导热滑动支架的强化散热,能有效降低电池组中高温电池的温度,能将电池组内电池单体之间的温差控制在合理范围内,改善电池组温度的一致性,提高电池组的循环寿命。

[0022] 2、本发明提供的锂离子电池组热管理装置,通过设置形状记忆合金丝和压缩弹簧,利用形状记忆合金的形状记忆效应和弹簧的弹性,能够被动地驱动导热滑动支架与电池单体的接触与分离,实现电池组中高温电池的强化散热,不需要消耗额外的能源进行驱动,降低了电池组的能量消耗,提高了电动汽车的续航里程。

[0023] 综上,应用本发明的技术方案能够解决目前应用较多的锂离子电池散热方式为空气冷却和液体冷却等方式,由于电池组的加热,冷却流体在流动方向上温度逐渐升高,散热能力逐渐降低,导致电池组的温差增大,对电池组的工作效率和循环寿命造成很大的影响的问题。

[0024] 基于上述理由本发明可在新能源汽车等领域广泛推广。

附图说明

[0025] 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做以简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发

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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明实施例提供的一种锂离子电池组热管理装置的结构示意图。

[0027] 图2为本发明实施例提供的一种锂离子电池组热管理装置的导热组件和驱动组件的结构示意图。其中,实线箭头表示导热滑动支架在形状记忆合金丝和压缩弹簧驱动下的运动方向。

[0028] 图3为图2的俯视图。

[0029] 图中:1、电池组;2、导热组件;3、驱动组件;4、散热冷板;5、导热固定支架;6、导热滑动支架;7、通孔I;8、压缩弹簧;9、不锈钢丝;10、通孔II;11、线槽;12、形状记忆合金丝;13、键;14、键槽。

具体实施方式

[0030] 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。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0031] 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,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做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。

[0032] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0033] 如图1-3所示,本发明提供了一种锂离子电池组热管理装置,包括:电池组1、导热组件2、驱动组件3和散热冷板4。

[0034] 所述导热组件2包括设置在所述电池组1外侧的导热固定支架5和设置在所述导热固定支架两侧的导热滑动支架6,两侧的导热滑动支架6结构相同,对称设置。所述电池组1和所述导热固定支架5紧密接触并固定连接,将所述电池组1中的热量传导至散热冷板4。

[0035] 所述电池组1与所述导热固定支架5之间通过导热填充物连接,所述导热滑动支架6与所述散热冷板4之间通过导热填充物连接;所述导热填充物为导热硅胶或导热硅脂;凡是与电池单体相接触的表面均涂有导热填充物,同样的,导热滑动支架6与散热冷板4相接触的表面亦涂有导热填充物,目的是为了降低接触表面的接触热阻,提高热量的传递效率。所述散热冷板4内设置有冷却流体管道;所述散热冷板4、所述导热固定支架5和所述导热滑动支架6的材质为金属铝或铁。散热冷板4与导热固定支架5加工为一个结构件,为一体成型或通过焊接等方式连接为一个整体。散热冷板4和导热滑动支架6为两个结构件,导热滑动支架6安装在导热固定支架5上,两者始终紧密接触。散热冷板4为长方体结构,内部设置有4个冷却流体管道,从上到下依次并列设置,冷却流体管道是一个长方体通道,每个冷却流体管道中均通入冷却液,冷却液流过各冷却流体管道从而带走热量。冷却流体管道的作用即

为输送冷却液,冷却液从冷却流体管道的一侧流入,在另外一侧流出,冷却液在经过冷却流体管道时与冷却流体管道接触将热量带走。

[0036] 所述导热固定支架5的中部设置有安装压缩弹簧8的通孔I7;所述导热滑动支架6的中部设置有安装不锈钢丝9的通孔II 10和线槽11,本实施例中,通孔II 10和线槽11的轴线垂直,通孔II 10和线槽11的轴线所在面与水平面平行,通孔II 10与通孔I7的轴线重合,通孔I7的轴线与竖直面垂直。所述导热固定支架5左右两侧的上下部位对称设有键槽14,至少设有4个键槽14,每侧所述导热滑动支架6的上下部位均设置有与键槽14相互配合的键13,至少设有4个键13,通过键13与键槽14的配合连接,键13在键槽14中滑动,使得导热滑动支架6可以横向往复移动,且实现在导热滑动支架6进行往复滑动时,导热固定支架5和导热滑动支架6不脱离;所述导热固定支架5和所述导热滑动支架6之间设置有间隙,为导热滑动支架6的往复滑动空间;所述导热固定支架5上与所述电池组1接触的接触面定义为接触面I,所述导热滑动支架6上与所述电池组1接触的接触面定义为接触面II,接触面I和接触面II均与电池单体外表面的形状轮廓大小相配合。本实施例中,电池单体为圆柱形,接触面I和接触面II的截面形状均为圆弧形,且该圆弧形的直径与电池单体的外径相等。导热滑动支架6向内滑动至于电池单体接触时,同时也与导热固定支架5接触,以便将电池单体的温度传导至导热固定支架5中,再从导热固定支架5中传导至导热滑动支架6中,最终传导至散热冷板4中进行降温。

[0037] 所述驱动组件3包括设置在所述通孔I7内的压缩弹簧8、设置在所述通孔II 10和线槽11内的不锈钢丝9和设置在所述电池组1表面且与所述电池组1充分接触的形状记忆合金丝12;所述不锈钢丝9穿过所述压缩弹簧8内部,两侧穿出压缩弹簧8的所述不锈钢丝9的两端分别与所述形状记忆合金丝12的两端相连构成闭环;所述不锈钢丝9和所述形状记忆合金丝12的连接方式可选择焊接或者铰接。

[0038] 所述形状记忆合金丝12受热收缩驱动所述导热滑动支架6向内滑动的力大于所述压缩弹簧8在最大压缩量时的弹力,保证所述电池单体温度超过所述形状记忆合金丝12的相变温度后,所述形状记忆合金丝12能够驱动所述导热滑动支架6克服所述压缩弹簧8的弹力与所述高温电池单体接触进行强化散热。

[0039] 当所述电池单体温度升高时,设置在所述电池单体表面的所述形状记忆合金丝12受热收缩驱动所述导热滑动支架6向内滑动与高温电池单体接触,能有效降低电池组1中高温电池的温度,能将电池组1的温差控制在合理范围(该合理范围是指电动汽车电池组的电池单体之间的温差不能超过5℃)内,改善电池组1温度的一致性;当所述电池单体温度降低后,设置在所述电池单体表面的所述形状记忆合金丝12恢复原始形状,所述压缩弹簧8从压缩状态开始恢复原形即驱动所述导热滑动支架6向外滑动与所述电池单体分离;通过设置形状记忆合金丝12和压缩弹簧8,利用形状记忆合金12的形状记忆效应和弹簧的弹性,能够被动地驱动导热滑动支架6与电池单体的接触与分离,实现电池组1中高温电池的强化散热,不需要消耗额外的能源进行驱动,降低了电池组的能量消耗。

[0040] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各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,或者对其中部分或者全部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

方案的范围。

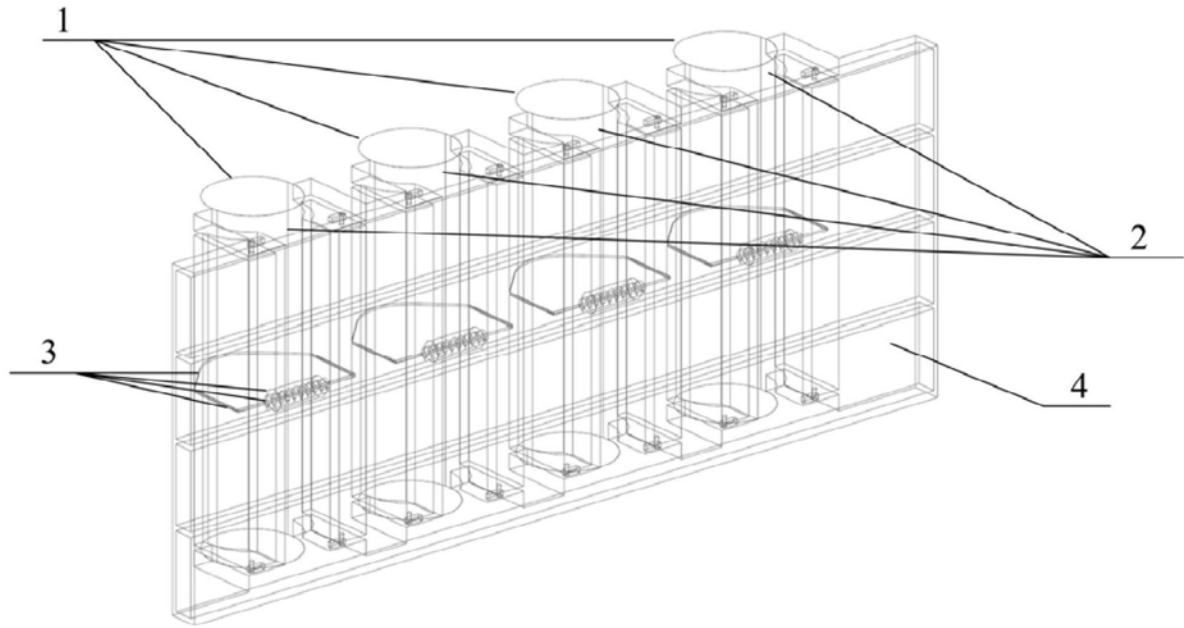


图1

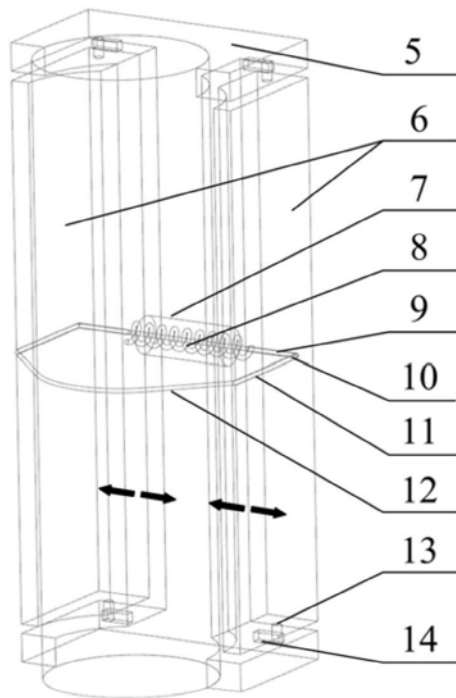


图2

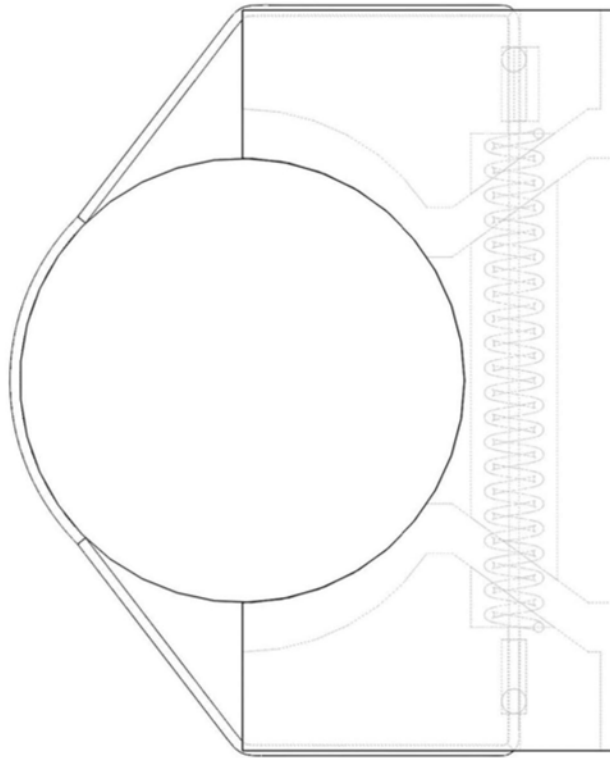


图3