



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209016235 U

(45)授权公告日 2019.06.21

(21)申请号 201822045515.X

(22)申请日 2018.12.06

(73)专利权人 清华大学深圳研究生院  
地址 518055 广东省深圳市南山区西丽大学城清华校区

(72)发明人 杜鸿达 马彦军 陈威 郑心纬  
李宝华 康飞宇

(74)专利代理机构 深圳市鼎言知识产权代理有限公司 44311  
代理人 曾昭毅 郑海威

(51)Int.Cl.  
H01M 10/613(2014.01)  
H01M 10/617(2014.01)  
H01M 10/655(2014.01)  
H01M 10/656(2014.01)

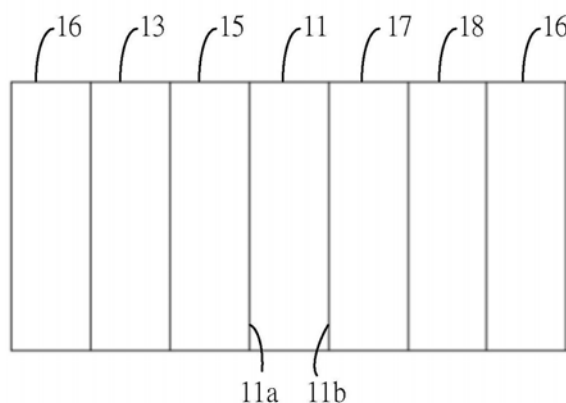
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称  
散热结构及应用所述散热结构的动力电池

### (57)摘要

一种散热结构,其包括一石墨相变层及一气凝胶层,所述气凝胶层结合于所述石墨相变层的一表面,所述石墨相变层包括一膨胀石墨骨架结构及吸附形成于所述膨胀石墨骨架结构中的石蜡,所述膨胀石墨骨架结构上形成有许多微孔,所述石蜡嵌入所述微孔。本实用新型还提供一种应用上述散热结构的动力电池。

10



1. 一种散热结构,其特征在於,其包括一石墨相变层及一气凝胶层,所述气凝胶层结合于所述石墨相变层的一表面。

2. 如权利要求1所述的散热结构,其特征在於:所述石墨相变层包括一膨胀石墨骨架结构及吸附形成于所述膨胀石墨骨架结构中的石蜡,所述膨胀石墨骨架结构上形成有许多微孔,所述石蜡嵌入所述微孔,所述石墨相变层的厚度为0.2毫米~2毫米,所述气凝胶层为二氧化硅气凝胶,所述气凝胶层的厚度为0.1毫米~0.2毫米。

3. 如权利要求1所述的散热结构,其特征在於:所述散热结构还包括另一气凝胶层,该另一气凝胶层形成于所述石墨相变层的另一表面。

4. 如权利要求3所述的散热结构,其特征在於:每一气凝胶层与所述石墨相变层之间设有胶层。

5. 一种动力电池,其包括一电池模块、一封装树脂层及至少一散热结构,其特征在於,每一散热结构包括一石墨相变层及一气凝胶层,所述气凝胶层结合于所述石墨相变层的一表面,所述至少一散热结构包覆所述电池模块,以使得所述气凝胶层背离所述石墨相变层的表面贴合于所述电池模块,所述封装树脂层用以封装所述电池模块及所述至少一散热结构。

6. 如权利要求5所述的动力电池,其特征在於:所述电池模块包括一个电池单体,所述电池模块包括至少一散热结构,每一气凝胶层背离对应的石墨相变层的表面贴合所述电池单体的外表面,所述封装树脂层形成于每一石墨相变层背离所述气凝胶层的一侧,以包覆所述散热结构及所述电池模块。

7. 如权利要求5所述的动力电池,其特征在於:所述电池模块包括至少两个电池单体,位于所述电池模块边缘的散热结构包括一石墨相变层及一结合于所述石墨相变层的一表面的气凝胶层,每一气凝胶层背离对应的石墨相变层的表面贴合所述电池模块的外表面,任意相邻两电池单体之间的散热结构还包括另一气凝胶层,所述另一气凝胶层分别结合于两电池单体之间的石墨相变层的另一表面,且分别与相邻的电池单体贴合。

8. 如权利要求7所述的动力电池,其特征在於:靠近所述电池模块中心的石墨相变层的厚度大于靠近所述电池模块边缘的石墨相变层的厚度。

9. 如权利要求5所述的动力电池,其特征在於:所述石墨相变层包括一膨胀石墨骨架结构及吸附形成于所述膨胀石墨骨架结构中的石蜡,所述膨胀石墨骨架结构上形成有许多微孔,所述石蜡嵌入所述微孔,所述石墨相变层的厚度范围为0.2毫米~2毫米,所述气凝胶层为二氧化硅气凝胶,所述气凝胶层的厚度范围为0.1毫米~0.2毫米,所述封装树脂层的厚度范围为0.1毫米~1毫米。

10. 如权利要求5所述的动力电池,其特征在於:每一气凝胶层与所述石墨相变层之间设有胶层。

## 散热结构及应用所述散热结构的动力电池

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种散热导热技术,尤其涉及一种用于动力电池的散热结构及应用所述散热结构的动力电池。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着不可再生能源的日渐消耗以及环境污染的日益严重,为改善生态环境、缓解石油等的消耗压力,锂离子动力电池等储能行业迅速崛起。作为当前最重要的电化学储能元件,锂离子电池由于具有电压和能量密度高、循环寿命长、能量效率高、自放电小、无记忆效应和无污染等优点,而在电动汽车行业领域广泛应用。但锂离子电池的化学性能和循环寿命受温度的影响显著,在高温条件下,会造成负极表面的固体电解质界面膜(SEI膜,Solid Electro lyte Interface膜)、电解液和正极分解,产生大量的热,同时负极与电解液的反应也会产生大量的热,使电池快速升温,甚至热失控导致燃烧爆炸。一般认为,常用锂离子电池组的最高温度严格意义上不应该超过45℃,电池组的内部温差不应超过5℃。

[0003] 因此,均温和散热是动力电池热管理设计的主要方向。目前市面上的电动汽车散热方式主要有风冷和液冷两种主流方式。风冷模式冷却效果有限,同时均温效果较差,越来越不能满足散热的需求;液冷模式效果较好,但散热系统能耗高,成本昂贵,同时空间占比高,显著降低了电动汽车的续航里程。且这两种散热方式均需消耗一定电池能耗。

[0004] 相变材料被动热管理是一种新型的动力电池热管理技术,它利用相变材料相变时吸热而温度基本不变这一特征来控制电池的温度过快上升。与强制风冷和液冷相比,复合相变材料热管理不需要风扇、循环泵等耗能元件,也不需要复杂的风道、液体循环管道等机械结构,是一种非常有潜力的热管理模式。然而,相变材料导热性能一般较差,吸热速度慢,而相变导热复合材料在保持电池间均热性方面的能力较差。

### 实用新型内容

[0005] 有鉴于此,有必要提供一种散热效果好且均温效果好的散热结构。

[0006] 还有必要提供一种应用上述散热结构的动力电池。

[0007] 一种散热结构,其包括一石墨相变层及一气凝胶层,所述气凝胶层结合于所述石墨相变层的一表面,所述石墨相变层包括一膨胀石墨骨架结构及吸附形成于所述膨胀石墨骨架结构中的石蜡,所述膨胀石墨骨架结构上形成有许多微孔,所述石蜡嵌入所述微孔。

[0008] 优选的,所述石墨相变层的厚度为0.2毫米~2毫米,所述气凝胶层为二氧化硅气凝胶,所述气凝胶层的厚度为0.1毫米~0.2毫米。

[0009] 优选的,所述散热结构还包括另一气凝胶层,两气凝胶层形成于所述石墨相变层的两相对表面。

[0010] 优选的,每一气凝胶层与所述石墨相变层之间设有胶层。

[0011] 一种动力电池,其包括一电池模块、一封装树脂层及至少一散热结构,每一散热结构包括一石墨相变层及一气凝胶层,所述气凝胶层结合于所述石墨相变层的一表面,所述

石墨相变层包括一膨胀石墨骨架结构及吸附形成于所述膨胀石墨骨架结构中的石蜡,所述膨胀石墨骨架结构上形成有许多微孔,所述石蜡嵌入所述微孔,所述至少一散热结构包覆所述电池模块,以使得所述气凝胶层背离所述石墨相变层的表面贴合于所述电池模块,所述封装树脂层用以封装所述电池模块及所述至少一散热结构。

[0012] 优选的,所述电池模块包括一个电池单体,所述电池模块包括至少一散热结构,每一气凝胶层背离对应的石墨相变层的表面贴合所述电池单体的外表面,所述封装树脂层形成于每一石墨相变层背离所述气凝胶层的一侧,以包覆所述散热结构及所述电池模块。

[0013] 优选的,所述电池模块包括至少两个电池单体,位于所述电池模块边缘的散热结构包括一石墨相变层及一结合于所述石墨相变层的一表面的气凝胶层,每一气凝胶层背离对应的石墨相变层的表面贴合所述电池模块的外表面,任意相邻两电池单体之间的散热结构还包括另一气凝胶层,两气凝胶层分别结合于两电池单体之间的石墨相变层的两相对表面,且分别与相邻的电池单体贴合。

[0014] 优选的,靠近所述电池模块中心的石墨相变层的厚度大于靠近所述电池模块边缘的石墨相变层的厚度。

[0015] 优选的,所述石墨相变层的厚度范围为0.2毫米~2毫米,所述气凝胶层为二氧化硅气凝胶,所述气凝胶层的厚度范围为0.1毫米~0.2毫米,所述封装树脂层的厚度范围为0.1毫米~1毫米。

[0016] 优选的,每一气凝胶层与所述石墨相变层之间设有胶层。

[0017] 相较于现有技术,所述石墨相变层相变点为41℃至43℃,且其相变焓及比热容高,使得所述动力电池的温度维持在安全温度范围内,以保证所述动力电池实现充分的放电。所述石墨相变层由石蜡嵌入膨胀石墨骨架结构中构成,其无毒且不易燃易爆,不增加所述动力电池的危险系数。另外,所述散热结构包括气凝胶层,且通过所述气凝胶层贴合所述电池模块,避免了所述石墨相变层直接与电池模块表面接触使得电池模块表面的温度明显低于电池模块中心的温度,使得电池模块各处的温度保持较好的一致性。

## 附图说明

[0018] 图1为本实用新型一实施方式的散热结构的侧面结构示意图。

[0019] 图2为本实用新型一实施方式的动力电池的侧面结构示意图。

[0020] 主要元件符号说明

[0021]	散热结构	10
[0022]	石墨相变层	11
[0023]	气凝胶层	13、18
[0024]	表面	11a、11b
[0025]	胶层	15、17、19
[0026]	耐高温聚酯薄膜	16
[0027]	动力电池	100
[0028]	电池模块	20
[0029]	封装树脂层	30
[0030]	电池单体	21

[0031] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本实用新型。

### 具体实施方式

[0032] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0033] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本实用新型。

[0034] 请参阅图1,本实用新型较佳实施方式提供一种散热结构10。所述散热结构10包括一石墨相变层11及一气凝胶层13。所述气凝胶层13结合于所述石墨相变层11的一表面。

[0035] 所述石墨相变层11包括一膨胀石墨骨架结构(图未示)及吸附形成于所述膨胀石墨骨架结构中的石蜡(图未示)。所述膨胀石墨骨架结构上形成有许多微孔(图未示),所述石蜡嵌入所述微孔,且所述石蜡相变融化时通过所述微孔的虹吸力吸附以避免融化的石蜡从所述膨胀石墨骨架结构中流出。

[0036] 在本实施方式中,所述石墨相变层11的厚度范围为0.2毫米~2毫米。

[0037] 所述石墨相变层11包括两相对的表面11a、11b。

[0038] 所述气凝胶层13结合于所述表面11a。本实施方式中,所述气凝胶层13为二氧化硅气凝胶。所述气凝胶层13的厚度范围为0.1毫米~0.2毫米。所述气凝胶层13的密度为 $0.03\text{g}/\text{cm}^3\sim 0.15\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0039] 所述散热结构10还包括胶层15,所述石墨相变层11通过所述胶层15与所述气凝胶层13结合。

[0040] 在本实施方式中,所述胶层15为双面胶。在其他实施方式中,所述胶层15还可为其他材质。

[0041] 所述散热结构10还可包括一耐高温聚酯薄膜16(PET膜),所述耐高温聚酯薄膜16贴合于所述气凝胶层13背离所述石墨相变层11的表面,用以在所述散热结构10未使用时保持无偶数气凝胶层13的胶粘性。

[0042] 在本实施方式中,所述散热结构10还可包括依次层叠设置的另一胶层17、另一气凝胶层18及另一耐高温聚酯薄膜16,所述另一气凝胶层17贴合于所述表面11b以将所述另一气凝胶层18及所述另一耐高温聚酯薄膜16固定于所述石墨相变层11上。

[0043] 使用时,所述气凝胶层13(18)与热源外表面贴合,避免了石墨相变层11直接与热源外表面接触使得热源外表面的温度明显低于热源中心的温度,使得热源各处的温度保持较好的一致性。

[0044] 请参阅图2,本实用新型较佳实施方式一较佳实施方式提供一种动力电池100,所述动力电池100包括一电池模块20、一封装树脂层30及至少一散热结构10。每一散热结构10包括一石墨相变层11及一结合于所述石墨相变层11的一表面的气凝胶层13。所述至少一散热结构10包覆所述电池模块20,以使得所述气凝胶层13背离所述石墨相变层11的表面贴合于所述电池模块20。所述封装树脂层30用以封装所述电池模块20及所述至少一散热结构

10,以避免所述电池模块20及所述至少一散热结构10受外力作用破损后材料泄露。

[0045] 所述电池模块20包括至少一电池单体21,所述气凝胶层13包覆每一电池单体21。

[0046] 当所述电池模块20包括一个电池单体21时,所述动力电池100相应包括至少一个散热结构10,每一散热结构10包括一石墨相变层11及一结合于所述石墨相变层11的一表面的气凝胶层13。每一气凝胶层13背离对应的石墨相变层11的表面贴合所述电池单体21的外表面。所述封装树脂层30形成于每一石墨相变层11背离所述气凝胶层13的一侧,以包覆所述散热结构10及所述电池模块20。

[0047] 当所述电池模块20包括至少两个电池单体21时,位于所述电池模块20边缘的散热结构10包括一石墨相变层11及一结合于所述石墨相变层11的一表面的气凝胶层13。每一气凝胶层13背离对应的石墨相变层11的表面贴合所述电池模块20的外表面。任意相邻两电池单体21之间的散热结构10还包括另一气凝胶层18,两气凝胶层13、18分别结合于所述石墨相变层11的两相对表面11a、11b,且分别与相邻的电池单体21贴合。

[0048] 本实施方式中,当所述电池模块20包括至少两个电池单体21时,所述动力电池100中,靠近所述电池模块20中心的石墨相变层11的厚度大于靠近所述电池模块20边缘的石墨相变层11的厚度。

[0049] 本实施方式中,所述石墨相变层11的厚度范围为0.2毫米~2毫米。优选的,最靠近所述电池模块20中心的石墨相变层11的厚度为1毫米,位于所述电池模块20边缘的石墨相变层11的厚度为0.2毫米。

[0050] 所述石墨相变层11包括一膨胀石墨骨架结构(图未示)及吸附形成于所述膨胀石墨骨架结构中的石蜡(图未示)。所述膨胀石墨骨架结构上形成有许多微孔(图未示),所述石蜡嵌入所述微孔,且所述石蜡相变融化时通过所述微孔的虹吸力吸附以避免融化的石蜡从所述膨胀石墨骨架结构中流出。

[0051] 本实施方式中,所述气凝胶层13(18)为二氧化硅气凝胶。所述气凝胶层13(18)的厚度范围为0.1毫米~0.2毫米。

[0052] 每一散热结构10中,每一气凝胶层13(18)通过胶层19与所述石墨相变层11结合。

[0053] 在本实施方式中,所述胶层19为双面胶。在其他实施方式中,所述胶层19还可为其他材质。

[0054] 所述封装树脂层30的厚度范围为0.1毫米~1毫米。优选的,所述封装树脂层30的厚度为0.1毫米。

[0055] 相较于现有技术,所述石墨相变层11相变点为41℃至43℃,且其相变焓及比热容高,使得所述动力电池100的温度维持在安全温度范围内,以保证所述动力电池100实现充分的放电。所述石墨相变层11由石蜡嵌入膨胀石墨骨架结构中构成,其无毒且不易燃易爆,不增加所述动力电池100的危险系数。另外,所述散热结构10包括气凝胶层13(18),且通过所述气凝胶层13(18)贴合所述电池模块20,避免了所述石墨相变层11直接与电池模块20表面接触使得电池模块20表面的温度明显低于电池模块20中心的温度,使得电池模块20各处的温度保持较好的一致性。且所述气凝胶层13(18)其表面柔软便于与电池模块20贴合,便于热量的传导。同时,位于两电池单体21之间的气凝胶层13(18)能够降低所述两电池单体21之间热量的相互传导,从而降低两电池单体21间的相互影响。

10

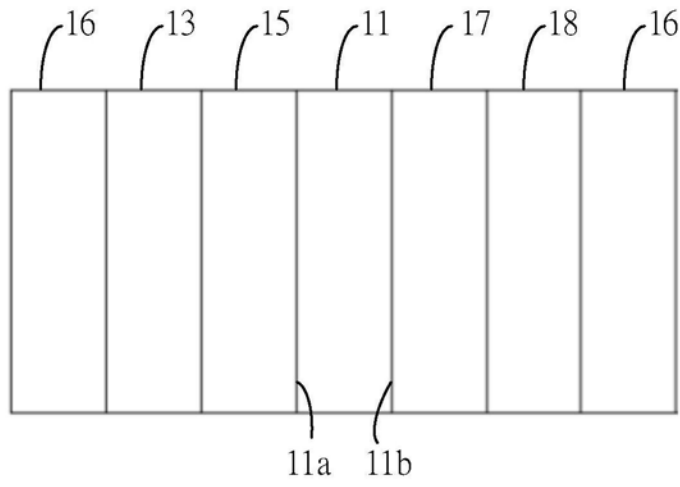


图1

100

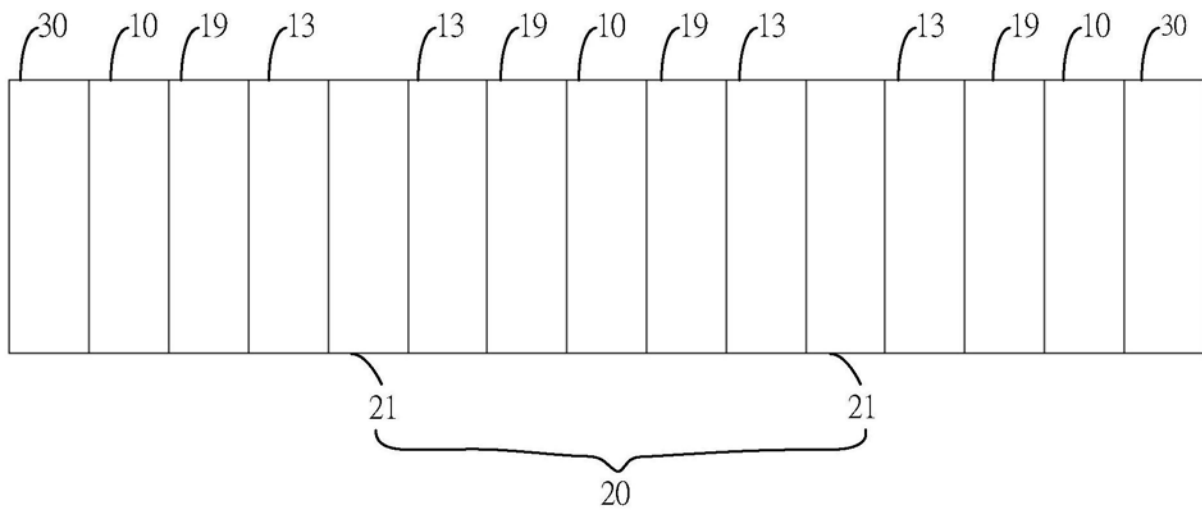


图2