



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210403966 U

(45)授权公告日 2020.04.24

(21)申请号 201920986469.5

(22)申请日 2019.06.26

(73)专利权人 南昌大学

地址 330000 江西省南昌市东湖区红谷滩  
新区学府大道999号

(72)发明人 刘自强 黄菊花 曹铭 鄢琦昊  
胡金

(74)专利代理机构 南昌青远专利代理事务所  
(普通合伙) 36123

代理人 张以标

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/659(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

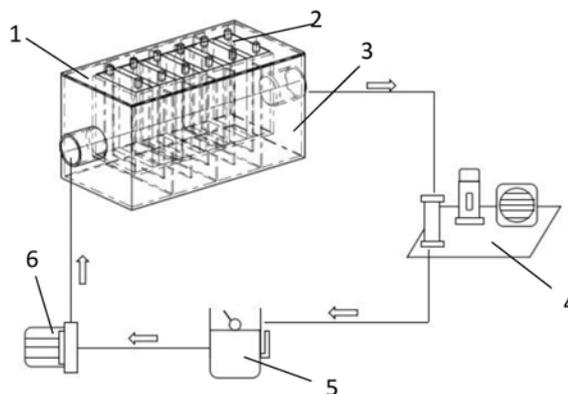
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

### (54)实用新型名称

一种基于方形电池的新型电池组热管理系统

### (57)摘要

本实用新型公开了一种基于方形电池的新型电池组热管理系统,包含水通道金属空腔、方形电池与复合相变材料交替贴合的电池组模块、水泵、水箱及可调水温的冷水机组。水通道金属空腔由空腔上盖和空腔底座粘合而成,空腔上盖和空腔底座上均连有折流板。复合相变材料由石蜡、膨胀石墨在熔融状态下混合并热压形成。金属空腔两端各有一个冷却水入口和高温水出口,冷却水由水泵、水箱及可调水温的冷水机组提供并一起连成循环回路。本实用新型利用相变材料与液冷耦合热管理原理,在电池低强度运行时,可不开启液冷循环,仅利用复合相变材料吸热即可。在电池进行高强度运行时,开启液冷循环。



1. 一种基于方形电池的新型电池组热管理系统,其特征在于:包含水通道金属空腔、方形电池与复合相变材料交替贴合的电池组模块、水泵、水箱及可调水温的冷水机组,所述水通道金属空腔由空腔上盖和空腔底座粘合而成,空腔上盖和空腔底座上均连有折流板;所述电池组模块由复合相变材料块与单体电池交替组合形成,组合成的电池组放置于特殊形状的金属空腔中;所述金属空腔两端各有一个冷却水入口和高温水出口,冷却水由水泵、水箱及可调水温的冷水机组提供并一起连成循环回路,所述复合相变材料由石蜡、膨胀石墨在熔融状态下混合并热压形成。

2. 根据权利要求1所述的一种基于方形电池的新型电池组热管理系统,其特征在于:所述金属空腔由空腔上盖和空腔底座组成并形成水通道空腔区域,空腔底座两端设有水通道入口和出口,金属空腔外形向内凹陷并形成一个长方体空间区域。

3. 根据权利要求1所述的一种基于方形电池的新型电池组热管理系统,其特征在于:折流板分别连在空腔上盖和空腔底座上,冷却水从水通道入口进入空腔内并流经上盖和底座的折流板,以更有效地带走电池组传导过来的热量。

4. 根据权利要求1所述的一种基于方形电池的新型电池组热管理系统,其特征在于:电池组模块由单体电池和复合相变材料交替贴合而成,组合成的电池组模块放置于金属空腔凹陷空间区域。

5. 根据权利要求1所述的一种基于方形电池的新型电池组热管理系统,其特征在于:复合相变材料由石蜡和膨胀石墨熔融混合热压制成,并贴在电池表面吸收电池工作和充放电时产生的热量。

6. 根据权利要求1所述的一种基于方形电池的新型电池组热管理系统,其特征在于:水箱用于储存水,水泵促进水循环,冷水机组可将金属空腔流出的高温水进行冷却降温。

## 一种基于方形电池的新型电池组热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于动力电池热管理装置技术领域,具体涉及一种基于方形电池的新型电池组热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着人类对动力电池的需求不断提高,电池技术逐渐向高比能量、大功率发展。方形电池组在进行快速充放电或连续高强度工作时会产生大量热量,热量的产生使电池体的温度急剧升高。

[0003] 然而,电池在工作时有一段“舒适”温度区间,温度过高会加速电池老化,寿命大幅衰减,严重时可能引发热失控,导致电池燃烧或发生爆炸。因此,有必要对电池采取热管理方式。

[0004] 常见的电池热管理技术包括风冷、液冷、相变材料冷却。风冷散热效率低,结构简单;液冷散热能力强,但散热不均匀,单纯高效的液冷系统结构较为复杂;相变材料质量轻,散热效果良好,但其吸收的热量难以散发,相变材料一旦熔化后将失去控温能力。所以亟需一种控温效果好、散热效率高的电池散热系统。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术中的不足与难题,本发明旨在提供一种基于方形电池的新型电池组热管理系统。

[0006] 本发明通过以下技术方案予以实现:

[0007] 一种基于方形电池的新型电池组热管理系统,包含水通道金属空腔、方形电池与复合相变材料交替贴合的电池组模块、水泵、水箱及可调水温的冷水机组。

[0008] 其中水通道金属空腔由空腔上盖和空腔底座胶粘而成。空腔上盖形状特殊,其表面向内凹陷并形成一长方体空间区域,该区域用于放置电池组模块。空腔底座两端设有水通道入口和出口,空腔上盖与空腔底座连接后两者之间形成了水通道。空腔上盖和空腔底座上均连有折流板,冷却水从水通道入口进入空腔内并流经上盖和底座的折流板,以更有效地带走电池组传导过来的热量。

[0009] 电池组模块由多个单体方形电池和复合相变材料块交替贴合而成,组成的电池组模块放置于外形向内凹陷的金属空腔中。复合相变材料经膨胀石墨与石蜡在熔融状态下均匀混合,并在压片机与模具的共同作用下热压形成长方形块体。其中,选择的石蜡为全精炼石蜡,熔融温度低于50摄氏度,石蜡在熔融时可以吸收大量电池热量并使其保持温度恒定,膨胀石墨不仅可以增强相变材料导热性,还可防止石蜡在熔融状态下发生泄露,提高复合相变材料的使用寿命。

[0010] 水泵、水箱及可调水温的冷水机组通过管路与金属空腔的水通道进出口连接形成水冷却循环回路。水泵、水箱及可调水温的冷水机组提供循环低温冷却水,水箱用于储存水,水泵促进水循环,冷水机组可将金属空腔流出的高温水进行冷却降温。

[0011] 本发明工作原理：

[0012] 本电池热管理系统采用复合相变材料与液冷耦合热管理技术，电池组在进行充放电及高强度工作时，产生大量的热量，大部分热量被相变材料吸收，当相变材料达到相变温度时可利用相变潜热大量吸热并使其温度保持恒定。而一旦复合相变材料内的石蜡全部融化，相变潜热不再起作用，虽膨胀石墨可以防止其发生泄露，但不可避免电池温度将急剧上升，并将温度传导至放置电池组模块的外形向内凹陷的金属空腔上盖。此时，来自冷水机组的冷却水进入金属空腔水通道内，经折流板与金属空腔上盖金属薄壁充分进行热交换，流动的冷却水将带走从电池及复合相变材料传导过来的热量，从而通过复合相变材料与液冷耦合的方式将电池组的温度控制在合理区间。

### 附图说明

[0013] 图1为本发明的整体结构示意图

[0014] 图2为本发明的电池组与金属空腔组合图

[0015] 图3为本发明的金属空腔底座结构图

[0016] 图4为本发明的金属空腔上盖结构图

[0017] 图5为本发明的电池模块结构图

[0018] 图6为本发明的金属空腔底部水流方向示意图

[0019] 图7为本发明的金属空腔侧面水流方向示意图

### 具体实施方式

[0020] 下面结合附图，对本发明作进一步地说明。

[0021] 如图1和图2所示，一种基于方形电池的新型电池组热管理系统，包含水通道金属空腔上盖1、金属空腔底座3、方形电池与复合相变材料交替贴合的电池组模块2、水泵6、水箱5及可调水温的冷水机组4。

[0022] 金属空腔上盖1包括折流板102，金属空腔上盖薄壁壳体103，金属空腔上盖长方体凹陷空间101。金属空腔底座3包括折流板301，水通道入口302，水通道出口303，304为金属空腔底座薄壁壳体。电池组模块2包括电池201，复合相变材料块202。水泵6促进系统水循环，水箱5用于储存冷却水，冷水机组4可将高温水冷却成设定温度的低温水。

[0023] 其中，系统中各部件通过水管和转接头实现水循环回路连接，金属空腔上盖1与金属空腔底座3通过紧密粘合连接，这样即可使电池201除上表面外的五个面都可快速导出热量，复合相变材料202厚度及电池201的数量均可根据实际情况作调整。且复合相变材料块202由膨胀石墨与石蜡熔融均匀混合并热压形成，石蜡作相变材料基体材料可大量吸热，膨胀石墨作相变支撑材料可防止石蜡熔融后泄漏并能保持复合相变材料的形状。

[0024] 本发明工作过程：

[0025] 电池组在进行高强度运行及快速充放电时产生大量热量，其中，电池201两正面的热量被交替贴合在电池表面的复合相变材料块202吸收，电池两侧面及底部的热量穿过金属空腔上盖薄壁103被流动的冷却液吸收并带走。复合相变材料在其成分石蜡未完全融化之前可利用相变潜热大量吸热并保持恒定温度，然而相变材料一旦全部融化将失去相变潜热吸热作用，电池温度将急剧升高，液冷的引入可以将相变材料内的热量导出带走，保证相

变材料不会突破熔融温度。

[0026] 在电池低强度运行时,可不开启液冷循环,仅利用复合相变材料吸热即可。在电池进行高强度运行时,开启液冷循环。冷却水在水泵的作用下循环,金属空腔水通道入口302通入来自冷水机组4的出口的低温冷却水,冷却水进入金属空腔上盖1与金属空腔底座3形成的水通道后,经过折流板102和301的作用,充分与金属空腔上盖薄壁103发生热交换,将来自电池201与复合相变材料202传导过来的热量带走,图6与图7分别为在折流板作用下水流方向示意图,从而将电池组2温度控制在合理的范围。此工作过程很好地结合了相变材料与液冷热管理的优势,使电池组中每个电池均有五个面可以快速实现散热。

[0027] 以上所述仅表达了本发明的优选实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形、改进及替代,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

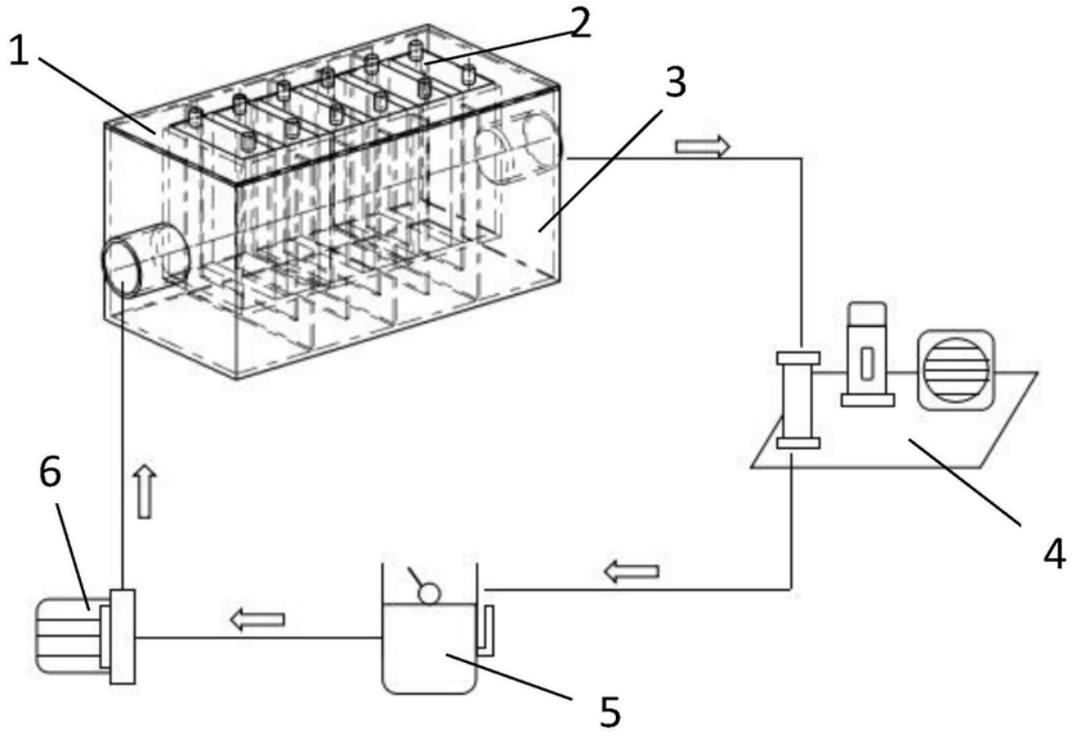


图1

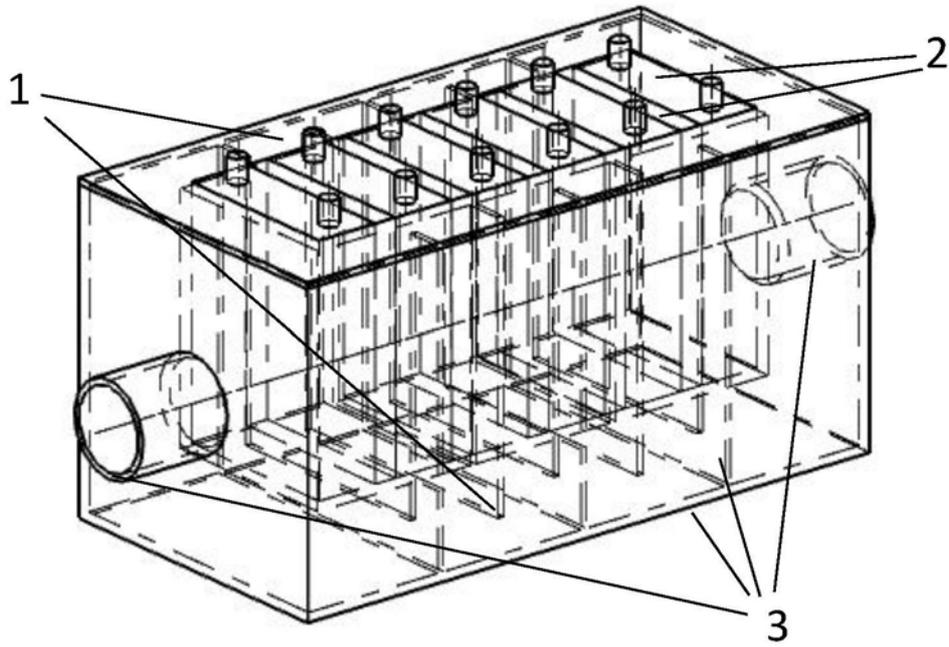


图2

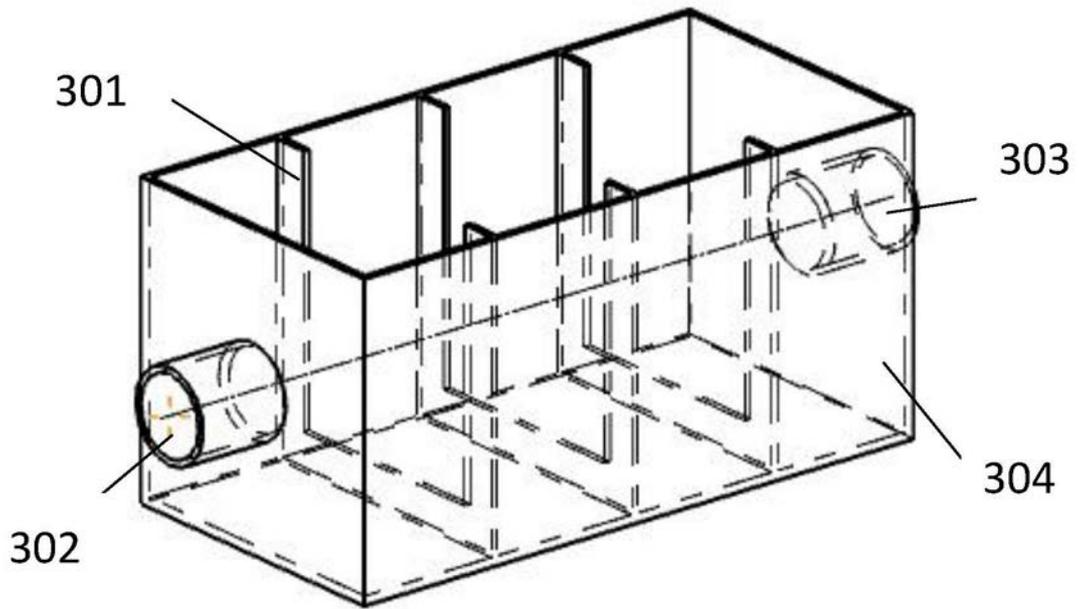


图3

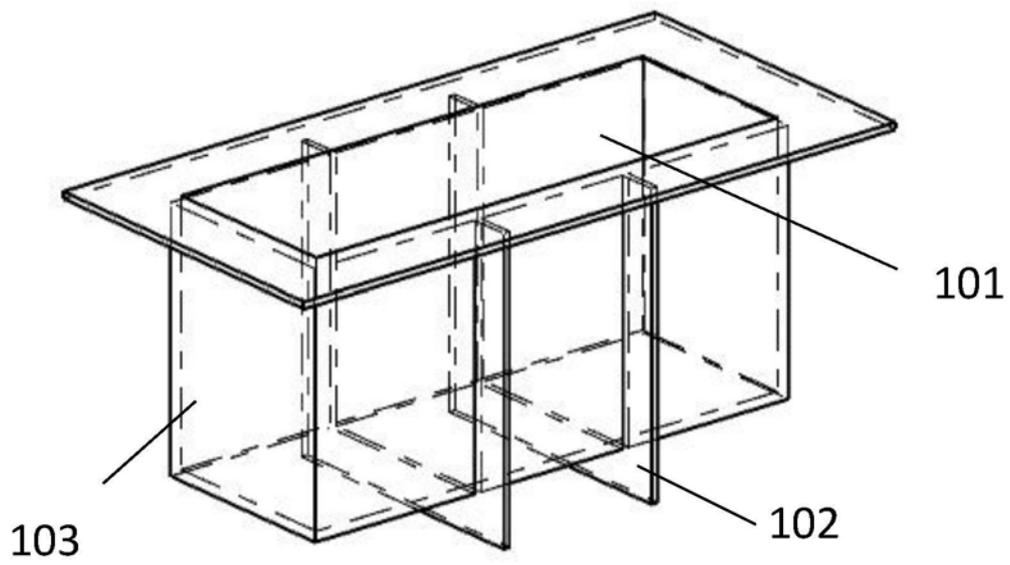


图4

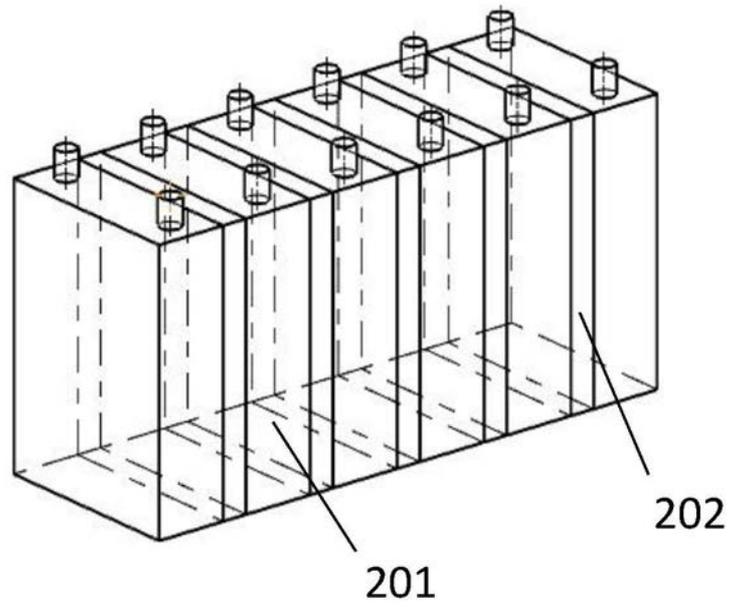


图5

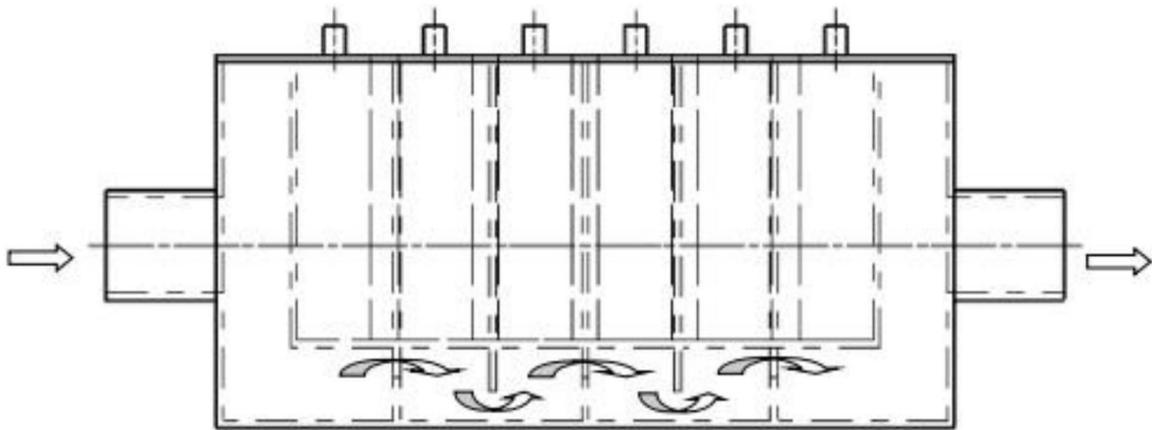


图6

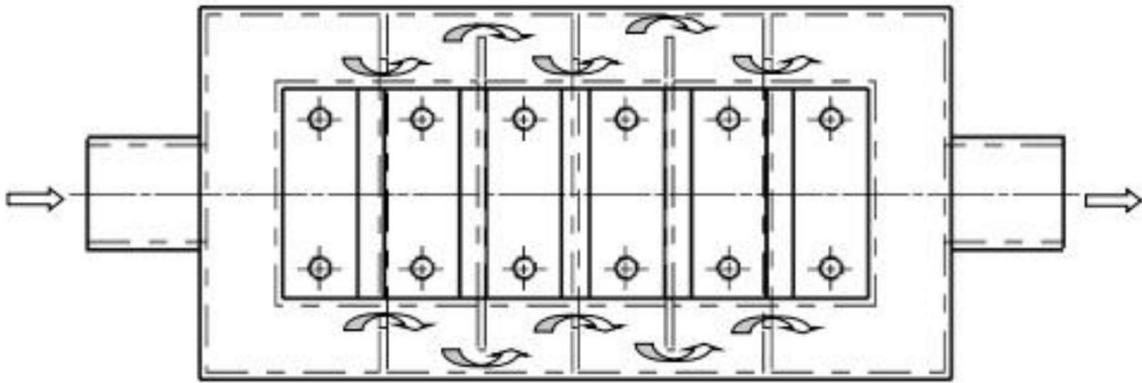


图7