



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209071447 U

(45)授权公告日 2019.07.05

(21)申请号 201822095940.X

(22)申请日 2018.12.13

(73)专利权人 中国科学院工程热物理研究所  
地址 100190 北京市海淀区北四环西路11号

(72)发明人 李铁 姜玉雁 王涛 肖立峰

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 喻颖

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/6552(2014.01)

H01M 10/6557(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

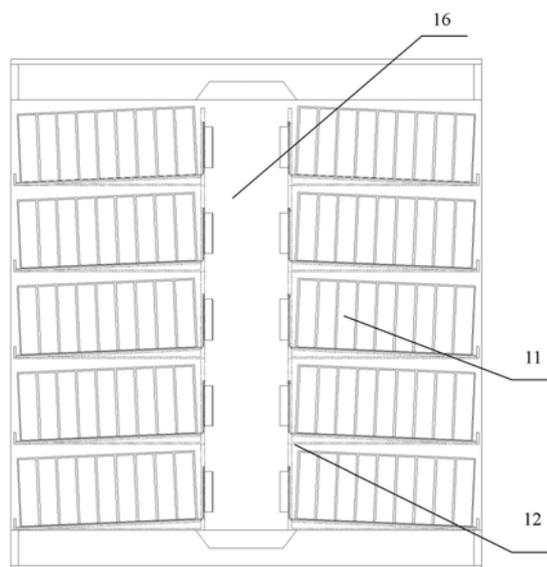
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

用于电池储能系统的热管理装置

(57)摘要

一种用于电池储能系统的热管理装置,所述热管理装置位于一容置空间内,包括:若干电池模组,所述电池模组规则排列,构成所述电池储能系统;若干传热部件,每一个所述传热部件的第一部分与一电池模组的外表面贴合,每一个所述传热部件的第二部分暴露在所述容置空间中,且所述传热部件的第一部分将吸收自所述电池模组的热量传导至所述第二部分;所述传热部件为热管;所述若干电池模组均分别与所述支撑架的支撑平面呈一大于 $0^{\circ}$ 的夹角。本实用新型的热管理装置可以解决因电池模组装配结构造成的电芯散热难、温度升高难以降温的问题,能够消除热累积效应,安装工艺简单,维护成本低。



1. 一种用于电池储能系统的热管理装置,所述热管理装置位于一箱式容置空间内,其特征在于,包括:

支架,在所述箱式容置空间内规则排列;

若干电池模组,所述电池模组以堆叠的形式垒放在所述箱式容置空间内的支架上,构成所述电池储能系统;

若干传热部件,每一个所述传热部件的第一部分与一电池模组的下底面平行且紧密贴合,每一个所述传热部件的第二部分暴露在所述箱式容置空间中,且所述传热部件的第一部分自主将吸收自所述电池模组的热量传导至所述第二部分;其中,所述传热部件为重力热管;

风机和/或空调系统,设置于所述箱式容置空间中,用于产生流动的风加速所述传热部件第二部分的冷却;

其中,每一个所述电池模组均与对应支架的水平支撑面呈大于 $0^{\circ}$ 的夹角。

2. 根据权利要求1所述的热管理装置,其特征在于,每一个所述电池模组与对应支架的水平支撑面呈 $1\sim 10^{\circ}$ 的夹角。

3. 根据权利要求2所述的热管理装置,其特征在于,每一个所述电池模组与对应支架的水平支撑面呈 $5\sim 8^{\circ}$ 的夹角。

4. 根据权利要求1所述的热管理装置,其特征在于,所述传热部件为扁平状热管,其侧面形状为I形、L形、U形或□形。

5. 根据权利要求1所述的热管理装置,其特征在于,所述传热部件的第一部分通过导热界面材料与所述电池模组的底部表面贴合,其中所述导热界面材料为导热硅胶垫片、导热硅脂或导热胶。

6. 根据权利要求1所述的热管理装置,其特征在于,所述传热部件的第二部分位于所述电池模组的左侧和/或右侧,所述传热部件的第二部分上设置有冷凝器,所述冷凝器为散热片和/或冷却风扇。

7. 根据权利要求1所述的热管理装置,其特征在于,所述传热部件为铜或碳钢制得的重力热管。

8. 根据权利要求1所述的热管理装置,其特征在于,所述箱式容置空间为集装箱内空间。

9. 根据权利要求1所述的热管理装置,其特征在于,所述箱式容置空间中并排设置左右两排支架,两排支架左右两侧形成左、中、右三个过道,所述风机和/或空调系统产生的风通过中间过道吹拂至所述传热部件的第二部分,并与之换热,然后通过左侧和右侧过道流出所述容置空间或与所述中间过道形成循环风道。

10. 根据权利要求1所述的热管理装置,其特征在于,所述箱式容置空间中并排设置左右两排支架,两排支架只在中间一侧形成送风过道,设置于箱式容置空间顶部或底部的风机和/或空调系统产生的风通过中间过道吹拂至所述传热部件的第二部分,并与之换热,然后通过设置风机和/或空调系统相对一侧的顶部或底部出风口流出所述容置空间。

## 用于电池储能系统的热管理装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电池储能系统和热管理技术领域,更具体地涉及一种用于电池储能系统的热管理装置。

### 背景技术

[0002] 通过电池储能系统储存电量是目前各种形式的新能源发电技术所经常采用的成熟储能方案。电池储能系统往往做成由多个电池模组组成的集装箱系统,接受新能源设备发出的电量并储存,并在适当的时候向电网供电,通常为一天一次充放电循环。

[0003] 储能集装箱系统内的锂电池往往要求工作在 $10\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的最佳温度范围内,以保证良好的充放电性能以及十年以上的使用寿命。通常在 $0.3\text{C}$ 及更小倍率的充放电工况下,不使用任何模组级散热装置即可满足电池自身温度不高于 $35^{\circ}\text{C}$ 的要求。但在某些情形下,需要用到 $1\text{C}$ 甚至更高倍率的放电工况,造成电池模组在短时间内发热量大,而且电池的温度在一天一个充放电循环结束后难以恢复至初始室温,造成电池的热累积效应明显,电池在持续使用过程中温度越来越高,因此需要用热管理系统来解决电池的发热持续升温且温度过高的问题。

[0004] 目前市场上,储能系统大多考虑风冷散热。虽然集装箱中有空调风作为冷源,但多数储能电池模组处于无热管理状态,或者只依靠铝合金板等铝制结构件对电池导热,很难高效的把电池热量传给空调风,因此电池模组的散热能力弱,在 $0.5\text{C}$ 及更大倍率充放电工况下难以使电池的温度控制在 $35^{\circ}\text{C}$ 以内,而且由于热累积效应,电池在使用几次大倍率充放电循环之后,温度会越来越高。

### 实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型的主要目的在于提供一种用于电池储能系统的热管理装置,以期至少部分地解决上述技术问题。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提出了一种用于电池储能系统的热管理装置,所述热管理装置位于一箱式容置空间内,其特征在于,包括:

[0007] 支架,在所述箱式容置空间内规则排列;

[0008] 若干电池模组,所述电池模组以堆叠的形式垒放在所述箱式容置空间内的支架上,构成所述电池储能系统;

[0009] 若干传热部件,每一个所述传热部件的第一部分与一电池模组的下底面平行且紧密贴合,每一个所述传热部件的第二部分暴露在所述箱式容置空间中,且所述传热部件的第一部分自主将吸收自所述电池模组的热量传导至所述第二部分;其中,所述传热部件为重力热管;

[0010] 风机和/或空调系统,设置于所述箱式容置空间中,用于产生流动的风加速所述传热部件第二部分的冷却;

[0011] 其中,每一个所述电池模组均与对应支架的水平支撑面呈大于 $0^{\circ}$ 的夹角。

[0012] 基于上述技术方案可知,本实用新型的热管理装置具有如下有益效果:

[0013] 1、可以解决因储能电池模组装配结构造成的电芯散热难、温度升高难以降温的问题,通过L形或U型重力热管、冷凝器和/或送回风循环系统实现对电池模组的良好控温,使电池的使用寿命得到延长;

[0014] 2、由于L形或U型重力热管是被动的、持续的与电池箱中的冷风环境发生传热,因此能够消除热累积效应;

[0015] 3、电池模组的适当倾斜能够促进重力热管自身良好的回流性和均温性,能够使电池模组中的电芯保持高性能的工作状态;

[0016] 4、安装工艺简单,维护成本低。

### 附图说明

[0017] 图1是本实用新型的电池模组及装配于其上的传热部件的侧视结构示意图;

[0018] 图2是本实用新型的电池模组及装配于其上的传热部件的俯视结构示意图;

[0019] 图3是图1中圆圈对应的本实用新型的电池模组及装配于其上的传热部件的局部放大图;

[0020] 图4是本实用新型的用于电池储能系统的热管理装置的正视结构示意图;

[0021] 上述附图中,附图标记含义如下:

[0022] 1-模组结构件;2-电芯;3-导热界面材料;4-热管热端;5-热管冷端;6-冷凝器;11-含热管理装置的电池模组;12-模组安装架;16-送风过道。

### 具体实施方式

[0023] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本实用新型作进一步的详细说明。

[0024] 本实用新型公开了一种用于电池储能系统的热管理装置,所述热管理装置位于一箱式容置空间内,例如一集装箱或机柜内,包括:

[0025] 支架,在所述箱式容置空间内规则排列;

[0026] 若干电池模组,所述电池模组以堆叠的形式垒放在所述箱式容置空间内的支架上,构成所述电池储能系统;

[0027] 若干传热部件,每一个传热部件的第一部分与一电池模组的下底面平行且紧密贴合,每一个传热部件的第二部分暴露在箱式容置空间中,且传热部件的第一部分自主将吸收自电池模组的热量传导至第二部分;

[0028] 风机和/或空调系统,设置于该箱式容置空间中,用于产生流动的风加速传热部件第二部分的冷却;

[0029] 其中,每一个电池模组均与对应支架的水平支撑面呈大于 $0^{\circ}$ 的夹角;作为优选,每一个电池模组与对应支架的水平支撑面呈 $1\sim 10^{\circ}$ 的夹角,进一步优选 $5\sim 8^{\circ}$ 的夹角,从而能够使重力热管的传热部件中的传热工质更容易地回流,加快换热效率。

[0030] 其中,该传热部件为扁平状热管,其侧面形状为I形、L形、U形或U形,其中优选为L形和U形。

[0031] 其中,传热部件的第一部分通过导热界面材料与电池模组的底部表面贴合,其中

导热界面材料为导热硅胶垫片、导热硅脂或导热胶。

[0032] 其中,传热部件的第二部分位于电池模组的左侧和/或右侧,传热部件的第二部分上设置有冷凝器,该冷凝器可以为散热片和/或冷却风扇。

[0033] 作为优选,该传热部件为铜或碳钢制得的重力热管。

[0034] 作为优选,该箱式容置空间为集装箱或机柜内空间,优选为集装箱内空间。

[0035] 作为优选,该箱式容置空间中并排设置左右两排支架,两排支架左右两侧形成左、中、右三个过道,风机和/或空调系统产生的风通过中间过道吹拂至传热部件的第二部分,并与之换热,然后通过左侧和右侧过道流出该箱式容置空间或与中间过道形成循环风道。

[0036] 作为优选,该箱式容置空间中并排设置左右两排支架,两排支架只在中间一侧形成送风过道,设置于箱式容置空间顶部或底部的风机和/或空调系统产生的风通过中间过道吹拂至传热部件的第二部分,并与之换热,然后通过设置风机和/或空调系统相对一侧的顶部或底部出风口流出该容置空间。

[0037] 在一个优选实施方式中,如图1\_4所示,本实用新型的电池储能系统,在每一个电池模组11的底部装配有一个L形热管实现热管理。电池模组11中的每个电芯2底部通过导热界面材料3与热管热端4接触换热,将模组的热量迅速传导至热管冷端5,热管冷端5与冷凝器6换热,后者被集装箱内的空调风冷却,从而实现电池模组11的散热。其中,L形热管的外观为平板型的热管(依靠重力循环传热的热虹吸管),可启动工作的温度范围在 $40\sim 70^{\circ}\text{C}$ ;热管热端4上表面与导热界面材料3下表面紧密贴合,导热界面材料3是导热硅胶垫片。电池模组11底部通过紧密贴合导热界面材料3的上表面,与热管热端4发生传热;如图1所示的L形热管具有一个热管冷端5,热管冷端5向上折弯,始终保持比热管热端4高,保证了热管能够一直处于被动式传热状态不失效。热管冷端5装有冷凝器6,冷凝器6可以是与热管冷端5通过导热界面材料3装配的翅片,也可以是与热管冷端5壁面一体焊接的翅片。

[0038] 使用L形热管作为热管理方案的每个电池模组11,一层一层装进储能电池箱内部的模组安装架12上,且每个电池模组11与模组安装架底平面的夹角为 $5^{\circ}$ 。每个电池模组11内的电芯2被模组结构件1包围,风无法直接吹到模组内部的电芯2,只有L形热管冷端5一侧的冷凝器6暴露在电池箱的过道空间,能够被预先安装在电池箱中的空调风系统吹风散热。空调风机安装在电池箱的顶部或者底部均可。空调风机提供冷风,通过底部风道从底部出风口将冷风送至相邻两排电池模组11之间的送风过道16,空调冷风与两排电池模组11一侧的各个冷凝器6在过道空间里换热,并在风压作用下吹入顶部进风口,经过预先埋设在电池箱顶部的顶部风道流出电池箱空间。

[0039] 对于上述空间设置,也可以在模组安装架12的左右两侧预留风道,使从中间送风过道16流过的风从两侧风道返回底部,从而形成循环风,在电池箱底部可以设置换热设备与电池箱外部进行换热,以将电池箱内部的热量排出。

[0040] 对于上述电池箱内部的空气流动方向,也可以从顶部向下吹,从底部流出电池箱或折返回顶部,但由于空气与L形热管冷端5换热后密度减小,容易与来风形成湍流现象,散热效率稍低。

[0041] 以上所述的具体实施例,对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施例而已,并不用于限制本实

用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

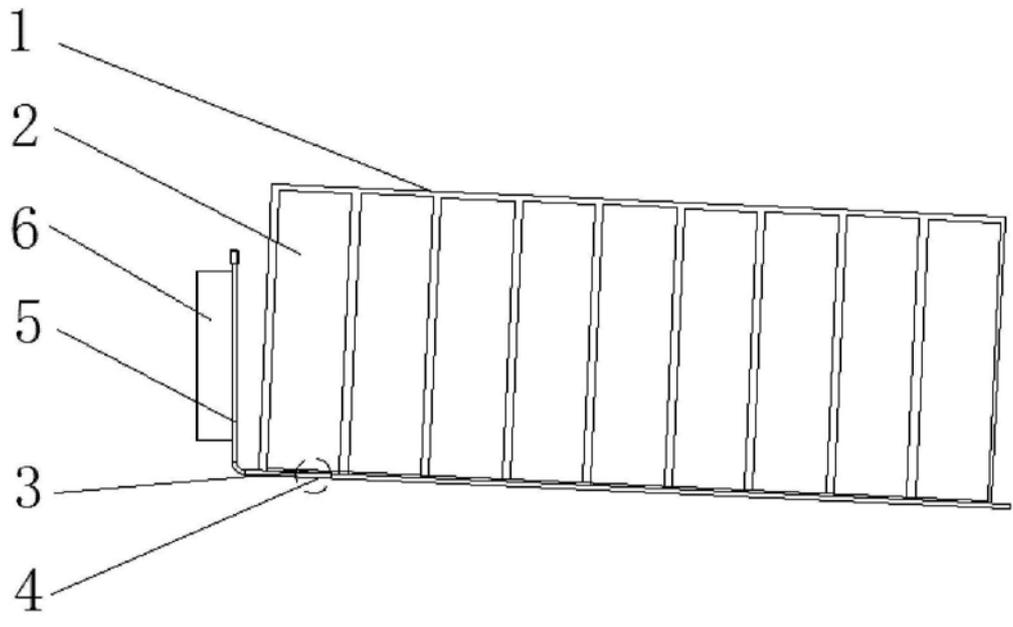


图1

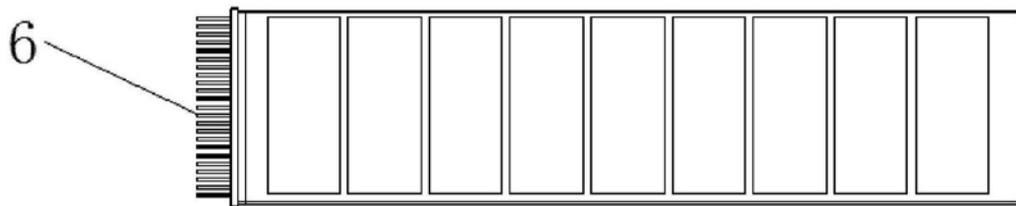


图2

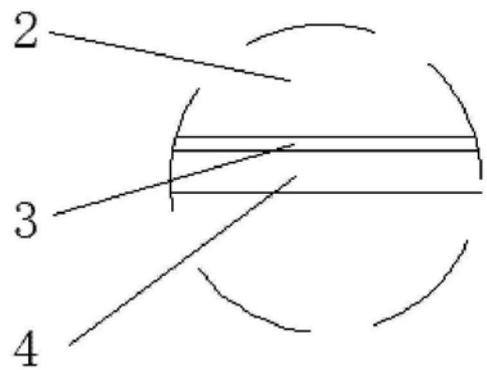


图3

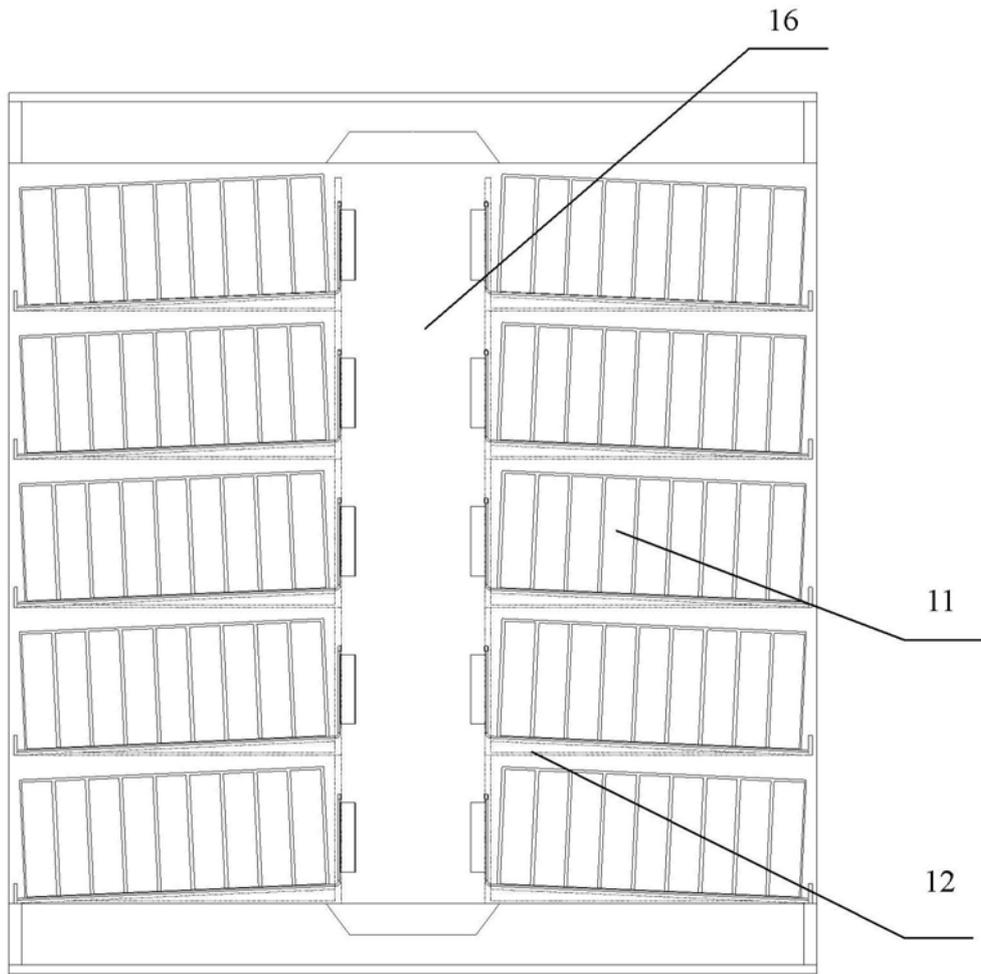


图4