



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209071448 U

(45)授权公告日 2019.07.05

(21)申请号 201822097848.7

H01M 10/6563(2014.01)

(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 10/617(2014.01)

H01M 10/6552(2014.01)

H01M 10/6557(2014.01)

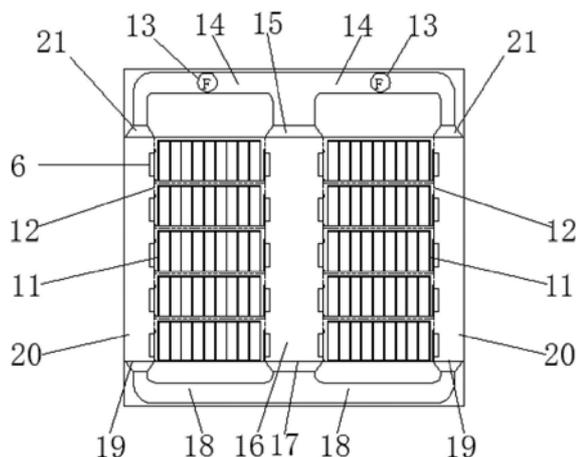
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(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。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:

若干电池模组,所述电池模组以堆叠的形式规则垒放在所述箱式容置空间内,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;其中所述若干传热部件均为热管;

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。

2. 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。

3. 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。

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或冷却风扇。

5. 根据权利要求1所述的热管理装置,其特征在于,所述传热部件为普通热管、重力热管或热压转换热管。

6. 根据权利要求5所述的热管理装置,其特征在于,所述传热部件为热压转换刚性扁管,内部具有封闭循环回路,所述封闭循环回路内充装有导热工质。

7. 根据权利要求6所述的热管理装置,其特征在于,所述热压转换刚性扁管的材质选自现有技术的铜、铜合金、铝、铝合金、钛合金、镁合金、钢、碳纤维、石英玻璃或硬质塑料。

8. 根据权利要求6所述的热管理装置,其特征在于,所述热压转换刚性扁管的内部液态导热工质维持在60%~99%的状态。

9. 根据权利要求6所述的热管理装置,其特征在于,所述导热工质选自水、乙二醇、丙酮、甲醇、制冷剂、氨中的一种或多种。

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两个支架,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。

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 0.3C 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°C 的要求。但在某些情形下,需要用到 1C 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 0.5C 及更大倍率充放电工况下难以使电池的温度控制在 35°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] 若干电池模组,所述电池模组以堆叠的形式规则垒放在所述箱式容置空间内,构成所述电池储能系统;

[0008] 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;其中所述若干传热部件均为热管;

[0009] 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。

[0010] 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:

[0011] 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U型热管、冷凝器以及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；

[0012] 2、由于U形或L形热管是被动的、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；

[0013] 3、热管自身良好的均温性能够使电池模组中的电芯具有良好的均温性，使电池保持高性能的工作状态；

[0014] 4、安装工艺简单，维护成本低。

附图说明

[0015] 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；

[0016] 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；

[0017] 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；

[0018] 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；

[0019] 上述附图中，附图标记含义如下：

[0020] 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；13-空调风机；14-顶部风道；15-顶部出风口；16-送风过道；17-底部进风口；18-底部风道；19-底部出风口；20-回风过道；21-顶部回风口。

具体实施方式

[0021] 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。

[0022] 本实用新型公开了一种用于电池储能系统的热管理装置，该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：

[0023] 若干电池模组，这些电池模组以堆叠的形式规则摆放在箱式容置空间内，构成该电池储能系统；

[0024] 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外表面贴合，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；其中该若干传热部件均为热管；

[0025] 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。

[0026] 其中，每一个电池模组上可以设置一个或多个传热部件，视电池模组的发热功率和传热部件的传热效率来定。

[0027] 其中，传热部件为扁平状热管，其侧面形状为I形、L形、U形或□形，其中优选为U形或□形。

[0028] 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。

[0029] 其中，该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，该冷凝器例如为散热片或冷却风扇，如铜或铝的翅片、肋片，或者套管

或其它强化换热的结构。

[0030] 其中,该传热部件为普通热管、重力热管或热压转换热管。

[0031] 当该传热部件为热压转换刚性扁管时,其内部具有封闭循环回路,封闭循环回路内充装有导热工质。该热压转换刚性扁管的材质优选选自现有技术的铜、铜合金、铝、铝合金、钛合金、镁合金、钢、碳纤维、石英玻璃或硬质塑料。本实用新型并未对热压转换刚性扁管的材质进行改进。

[0032] 其中,该热压转换刚性扁管的内部液态导热工质维持在60%~99%的状态,从而可以使液态导热工质基本处于满液状态;在液态导热工质体积占比越高时,热压转换超强传热现象就会越明显。

[0033] 其中,该导热工质选自水、乙二醇、丙酮、甲醇、制冷剂、氨中的一种或多种;可以选取多种导热工质,只要彼此之间互溶。本实用新型并未对热压转换热管中使用的导热工质的配方进行改进。

[0034] 其中,该箱式容置空间中并排设置有两个支架,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。

[0035] 在一个优选实施方式中,如图1-3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U型热管实现热管理。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,U型热管的外观为平板型的一类热管(依靠重力循环传热的热虹吸管),是多孔铝扁管为壳体的热管,可启动工作的温度范围在-40~70℃;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可以是导热硅胶垫片,也可以是涂敷的导热硅脂或者导热胶等。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U形热管具有两个热管冷端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。

[0036] 如图4所示,使用U型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由模组结构件1组成的模组安装架12上。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U型热管冷端5的两侧冷凝器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13安装在电池箱的顶部或者底部均可。空调风机13提供冷风,通过顶部风道14从顶部出风口15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底部进风口17,经过预先埋设在电池箱底部的底部风道18,从底部出风口19向上吹出进入回风过道20,与电池模组11另一侧的冷凝器6换热,通过顶部回风口21流回空调风机13,实现冷风与电池模组11冷凝器6的循环换热,从而实现对电池模组11的控温。其中,电池模组11及模组安装架12将送风过道16和回风过道20完全隔离,不允许发生明显“串风”造成冷风短路。

[0037] 作为一个储能电池箱中每个模组11的冷凝器6的替代散热方案,可在每个冷凝器上直接安装方形风扇进行集中散热,以降低对空调循环风系统循环风压及送风过道16和回

风过道20密封性的要求。

[0038] 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。

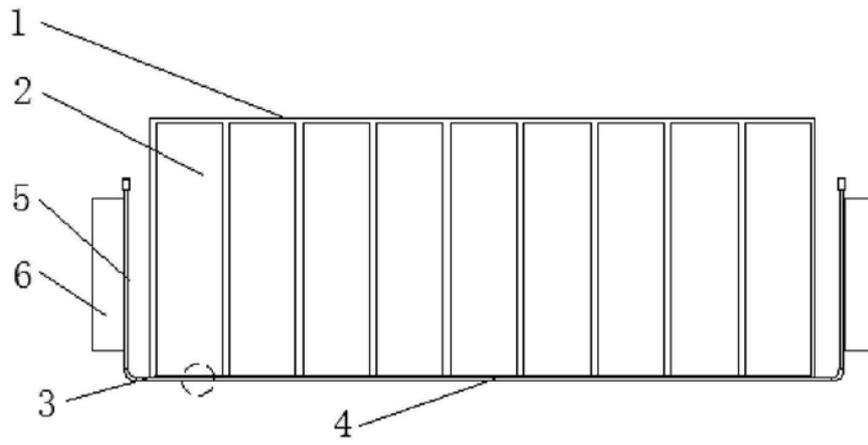


图1

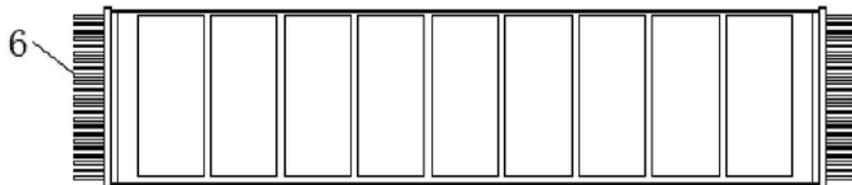


图2

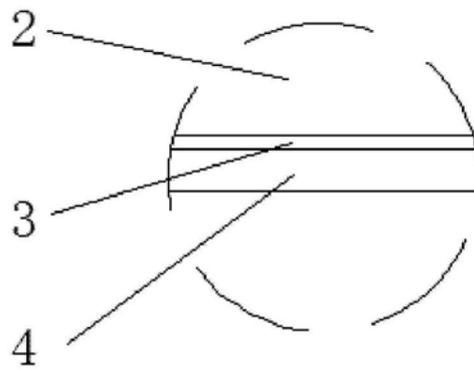


图3

