



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111416179 A

(43)申请公布日 2020.07.14

(21)申请号 202010380069.7

H01M 10/643(2014.01)

(22)申请日 2020.05.08

H01M 10/6551(2014.01)

(71)申请人 南方电网调峰调频发电有限公司

H01M 10/6556(2014.01)

地址 511402 广东省广州市番禺区东环街  
东星路100号208室

H01M 10/6563(2014.01)

H01M 10/663(2014.01)

H01M 2/10(2006.01)

(72)发明人 胡振恺 秦鹏 李勇琦 王青松  
陈满 彭鹏 李毓烜

(74)专利代理机构 北京科迪生专利代理有限责  
任公司 11251

代理人 邓治平

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/627(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

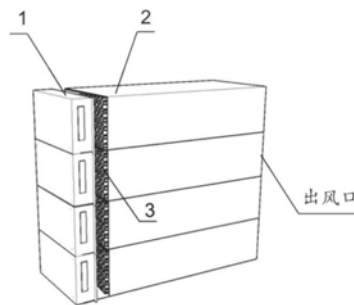
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置

(57)摘要

本发明公开了一种内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置,包括:空调主机,锂离子电池簇框架,锂离子电池簇;空调主机竖直叠放在地面上,将多个锂离子电池拼接成电池簇,嵌入电池簇框架;电池单元之间通过镍片实现电池单元的串并联;翅片包括中心翅片以及外围翅片;中心翅片紧密连接电池单元,外围翅片紧密连接电池单元与电池模组框架;空调主机产生的工质会通过翅片形成的风道与电池进行换热。将温度传感器放置于电池尾端,通过温度感应信号调节空调系统的工作状态,从而有效实现储能电站中电池温度的控制。



1. 一种内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置,其特征在於,包括:空调主机,锂离子电池簇柜框架,锂离子电池簇;

空调主机竖直叠放在地面上,将多个锂离子电池拼接成电池簇,嵌入电池簇柜框架;电池单元之间通过电池连接镍片实现电池单元的串并联;翅片包括中心翅片以及外围翅片;

中心翅片紧密连接电池单元,外围翅片紧密连接电池单元与电池模组框架;

中心翅片的两侧横截面是圆弧形,用于与圆柱形电池紧密连接,另外两侧横截面为矩形;外围翅片只有一侧横截面为圆弧形,用以与电池单元连接,其余三侧截面为矩形,用于电模组框架相连接;

空调主机产生的工质会通过翅片形成的风道与电池进行换热。

2. 如权利要求1所述的内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置,其特征是:所采用的翅片形状结构完全与圆柱形锂离子电池贴合。

3. 如权利要求1所述的内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置,其特征是:所采用的翅片材料采用铝合金制成;所述翅片线切割或选用浇筑的方法加工。

4. 如权利要求1所述的内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置,其特征是:圆柱形锂离子电池的轴向与风向处于正对同轴的位置。

5. 如权利要求1所述的内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置,其特征是:空调的放置方式与锂离子电池簇相同,以堆叠的方式放在地面上。

6. 如权利要求1所述的内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置,其特征是:消除翅片与锂离子电池单元之间的接触热阻是通过在电池模组框架上利用螺钉施加扭矩从而实现的。

7. 如权利要求1所述的内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置,其特征是:框架的材料采用绝缘非导电材料制成,使用亚格力丙烯材料。

8. 如权利要求1所述的内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置,其特征是:所述电池模组框架为矩形框架,前后贯通,包括周围四个面上的第一绝缘挡板,为第二绝缘挡板,为第三绝缘挡板,为第四绝缘挡板。

9. 如权利要求1所述的内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置,其特征是:所述翅片是一种薄壁结构,上下两端均为开口边界,内腔体形成风道;翅片周围进行绝缘处理,选用涂抹导热硅胶与捆绑胶带;而后将锂离子电池与中心翅片进行软接触,采用点焊机对镍片与电池进行焊接,使得电池形成串并连接,中心翅片与电池形成一个组合结构,即中心翅片-电池模组。

10. 如权利要求1所述的内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置,其特征是:温度传感器放置在每一簇电池的尾部,通过温度传感器的信号调节空调的工作模式与送风量,使得整个电池簇系统处于一个合理的温度区间,保证电池簇高效安全地运行。

## 一种内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于锂离子电池热管理领域,具体涉及一种针对电化学储能电站的内翅片与强迫风冷结构的热管理装置。

### 背景技术

[0002] 随着低碳与可持续发展理念的不断深入,可再生能源与清洁能源得到长足的发展,如太阳能,潮汐能,风能等。但是这些能源的冲击载荷会给电网造成伤害。电化学储能电站作为调峰调频的能源“海绵”,因其安装灵活,建设周期短的优点,得到了广泛的关注,并在各国掀起建设热潮。

[0003] 电池的安全与寿命是电化学储能电站的核心问题。若在保证电池模组长时间安全有效地运行,需要其处于一个较好的工作环境。因此电化学储能电站的热管理必不可少。对于使用在电动车上成熟的热管理方案,并不适用于电化学储能电站。液冷与热管,成本过高;风冷无法保证其温度的均匀性;相变材料又具有可燃性。除风冷外,其余热管理方式都存在实用性差的不足。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置,本装置可以通过调节空调,快速达到调节电池模组温度的效果。采用内翅片的结构,由之前的气体导热替换为固体导热,大大降低了电池之间的热阻,保证了系统温度均匀性,同时增加了系统与媒介之间的换热面积,增强了系统的换热能力。因此,这是一种适用于电化学储能电站的热管理装置。

[0005] 本发明为实现其目的所采取的技术方案:一种内翅片与强迫风冷结合的锂离子电池热管理装置,包括:空调主机,锂离子电池簇柜框架,锂离子电池簇;

[0006] 空调主机竖直叠放在地面上,将多个锂离子电池拼接成电池簇,嵌入电池簇柜框架;电池单元之间通过电池连接镍片实现电池单元的串并联;翅片包括中心翅片以及外围翅片;

[0007] 中心翅片紧密连接电池单元,外围翅片紧密连接电池单元与电池模组框架;

[0008] 中心翅片的两侧横截面是圆弧形,用于与圆柱形电池紧密连接,另外两侧横截面为矩形;外围翅片只有一侧横截面为圆弧形,用以与电池单元连接,其余三侧截面为矩形,用于电模模组框架相连接。

[0009] 空调主机产生的工质会通过翅片形成的风道与电池进行换热。

[0010] 进一步的,所采用的翅片形状结构完全与圆柱形锂离子电池贴合。

[0011] 进一步的,所采用的翅片材料采用铝合金制成;所述翅片线切割或选用浇筑的方法加工。

[0012] 进一步的圆柱形锂离子电池的轴向与风向处于正对同轴的位置。

[0013] 进一步的,空调的放置方式与锂离子电池簇相同,以堆叠的方式放在地面上。

[0014] 进一步的,消除翅片与锂离子电池单元之间的接触热阻是通过在电池模组框架上利用螺钉施加扭矩从而实现的。

[0015] 进一步的,框架的材料采用绝缘非导电材料制成,使用亚格力丙烯材料。

[0016] 进一步的,所述电池模组框架为矩形,框架,前后贯通,包括四个面上的:第一绝缘挡板,为第二绝缘挡板,为第三绝缘挡板,为第四绝缘挡板。

[0017] 进一步的,所述翅片是一种薄壁结构,上下两端为均为开口边界,内腔体形成风道;翅片周围进行绝缘处理,选用涂抹导热硅胶与捆绑胶带;而后再将锂离子电池与中心翅片进行软接触,采用点焊机对镍片与电池进行焊接,使得电池形成串并连接,中心翅片与电池形成一个组合结构,即中心翅片-电池模组。

[0018] 温度传感器放置在每一簇电池的尾部,通过温度传感器的信号调节空调的工作模式与送风量,使得整个电池簇系统处于一个合理的温度区间,保证电池簇高效安全地运行。

[0019] 有益效果

[0020] 本发明通过加工得到铝合金制的内翅片,将其与圆柱形锂离子电池进行拼接。将其放入绝缘的外壳体,使用螺钉施加扭矩减小电池与内翅片之间的接触热阻。采用堆叠的方式将锂离子电池模组逐层放置,在其前端放置空调。空调的出风方向与圆柱形锂离子电池的轴向平行,使得吹入的风能够大部分通过内翅片形成的流道,从而达到较好的换热效果。

## 附图说明

[0021] 图1为发明整体示意图;

[0022] 图2为电池单元成组示意图;

[0023] 图3为内翅片与电池示意图;

[0024] 图4(a)为外部翅片示意图;

[0025] 图4(b)为中心翅片示意图;

[0026] 图5为实物图;

[0027] 图6为测试装置温度传感器位置示意图;

[0028] 图7为2C循环倍率下该热管理方法的最高温度与最大温差随时间变化的曲线。

[0029] 附图标记说明:1为空调主机,2为电池簇柜框架,3为锂离子电池簇,4为第一绝缘挡板,5为第二绝缘挡板,6为第三绝缘挡板,7为第四绝缘挡板,8为电池单元,9为翅片内的风道,10为电池连接镍片;11为外围翅片;12为中心翅片;13电池模组框架。

## 具体实施方式

[0030] 下面将结合附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅为本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例,基于本发明中的实施例,本领域的普通技术人员在不付出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0031] 如图1所示,本发明一种内翅片与强迫风冷的储能电站热管理装置。如图1所示,整个装置包括空调主机1,圆柱形储能锂离子电池簇柜框架2,锂离子电池簇3。

[0032] 空调主机1竖直叠放在地面上,将多个锂离子电池拼接成电池簇3,嵌入电池簇柜

框架2;图2与图3给出了电池簇成组的示意图,电池单元8之间通过电池连接镍片10实现电池单元的串并联;翅片包括中心翅片12以及外围翅片11;

[0033] 中心翅片12紧密连接电池单元8,外围翅片11紧密连接电池单元8与电池模组框架13;空调主机1产生的工质会通过翅片内的风道9与电池进行换热。所述电池模组框架13为矩形,框架,前后贯通,包括四个面上的:第一绝缘挡板4,为第二绝缘挡板5,为第三绝缘挡板6,为第四绝缘挡板7。

[0034] 图4给出了内翅片的两种结构,其中图4中(a)是与外框架接触连接的外围翅片11,图4(b)是连接电池之间的中心翅片12。

[0035] 通过调节空调主机1的工作模式,使得每个空调室内机吹出的空气经过翅片形成的翅片内的风道9,实现均匀送风,由于翅片具有高导热的特性,保证了能够对电池模组中的全部电芯进行快速有效的加热与散热。空调送出的风与内翅片的换热后,到达送风口,在送风口处可选用增加负压风机增加气体流速,增强换热效果。

[0036] 翅片是一种薄壁结构,上下两端均为开口边界,内腔体形成风道。中心翅片12的两侧横截面是圆弧形,目的在于与圆柱形电池紧密连接,另外两侧横截面为平面矩形;外围翅片11只有一侧横截面为圆弧形,其余三侧为平面矩形,圆弧用以与电池单元8连接,与之相对的平面矩形和电池模组框架13相连接。需先对翅片上下进行绝缘处理,可选用涂抹导热硅胶与捆绑胶带的方法。而后将锂离子电池与中心翅片进行软接触,采用点焊机对电池连接镍片10与电池进行焊接,使得电池形成串并连接,中心翅片12与电池形成一个组合结构,即中心翅片-电池模组。

[0037] 在电池模组框架13上加工平面凹槽,先将外部翅片11一一嵌入电池模组框架13进行初步的固定,之后将组装好的中心翅片-电池组对应放在第一绝缘挡板4的外部翅片11上;随后通过螺钉分别连接第四绝缘挡板7和第二绝缘挡板5,和第三绝缘挡板6与第二绝缘挡板5,之后插入第三绝缘挡板6,第四绝缘挡板7上的外部翅片11;最后将第一绝缘挡板4与第三绝缘挡板6,第四绝缘挡板7使用螺钉进行初步连接后,嵌入第一绝缘挡板4的外部翅片11;最后循环拧紧模组框架各绝缘挡板(4,5,6,7)上的螺钉,保证翅片与电池的紧密接触,消除翅片与电池之间的接触热阻。

[0038] 可选用温度传感器放置在每一簇电池的尾部,通过温度传感器的信号调节空调的工作模式与送风量,使得整个电池簇系统处于一个合理的温度区间,保证电池簇高效安全地运行。

[0039] 实验测试说明:

[0040] 为了说明所设计电池热管理方法的有效性,采用实例5所示的装置,将4节18650电池(2.6Ah)与翅片进行组装,将组装好的装置使用循环仪在5.2Ah电流下进行充放电(恒流放电-搁置-恒流充电-恒压充电),其中温度传感器的放置位置如图6所示,每个温度传感器均贴附于电池表面中心位置。图7给出了2C条件下该热管理方法的性能,可以看出电池表面最高温度约为42℃左右,最大温差约为3℃左右,均满足锂离子电池热管理的最佳温度要求(最高温度不高于50℃,最大温差不超过5℃)。

[0041] 尽管上面对本发明说明性的具体实施方式进行了描述,以便于本技术领域的技术人员理解本发明,且应该清楚,本发明不限于具体实施方式的范围,对本技术领域的普通技术人员来讲,只要各种变化在所附的权利要求限定和确定的本发明的精神和范围内,这些

---

变化是显而易见的,一切利用本发明构思的发明创造均在保护之列。

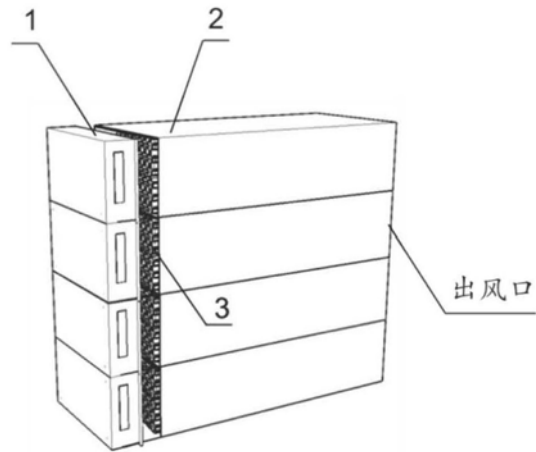


图1

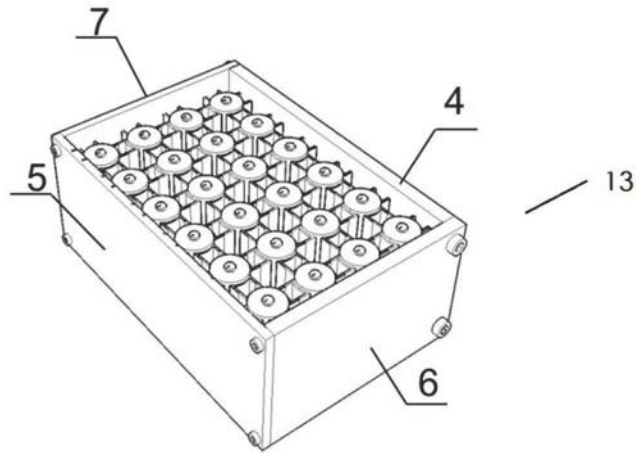


图2

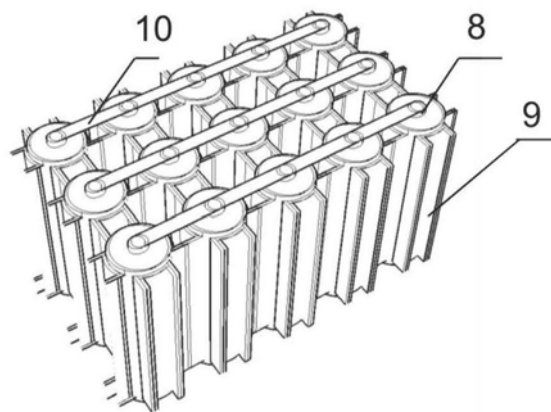


图3

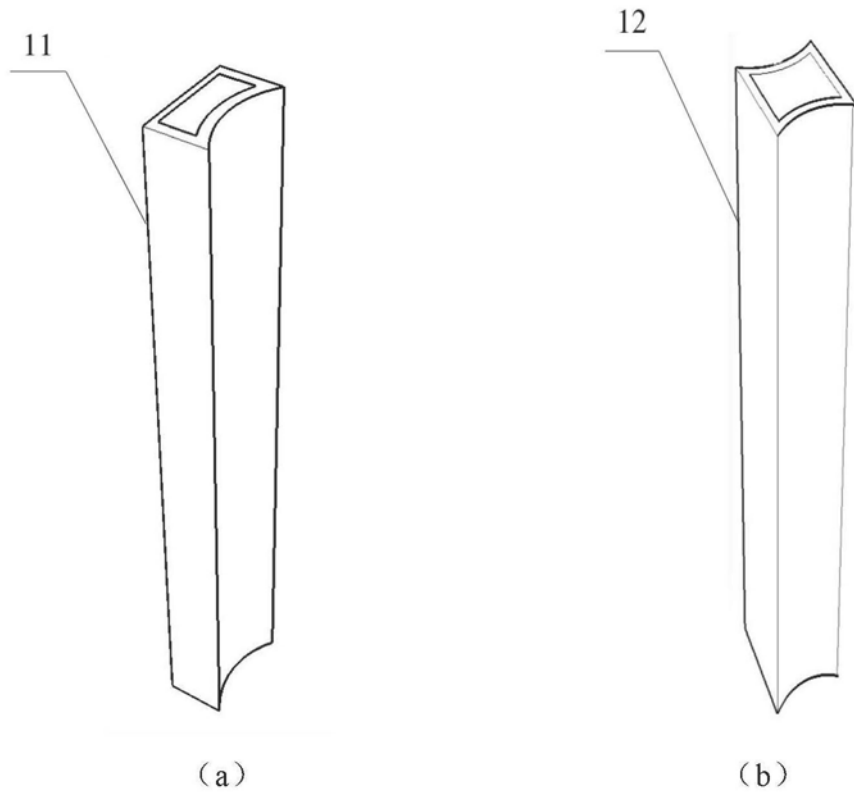


图4

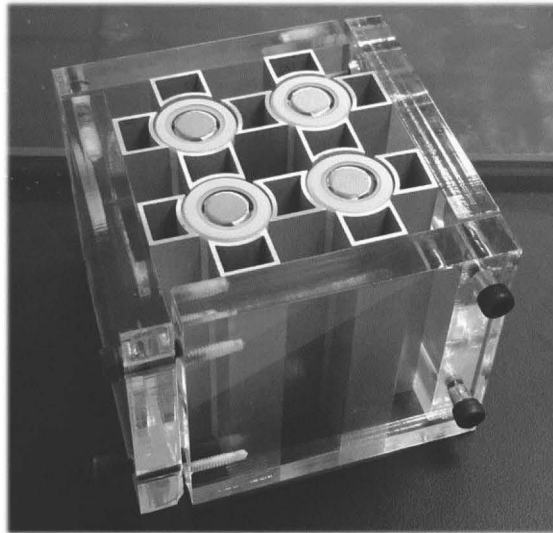


图5



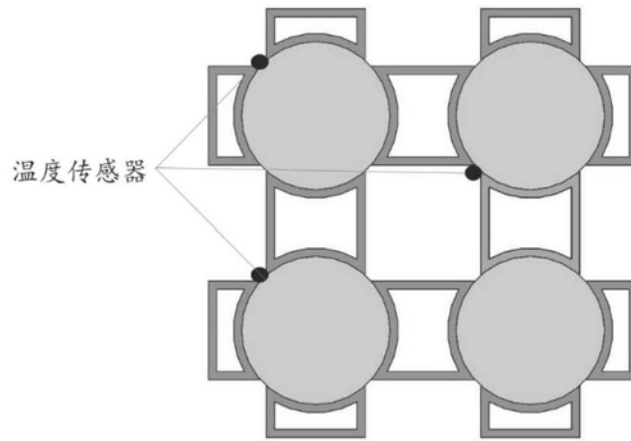


图6

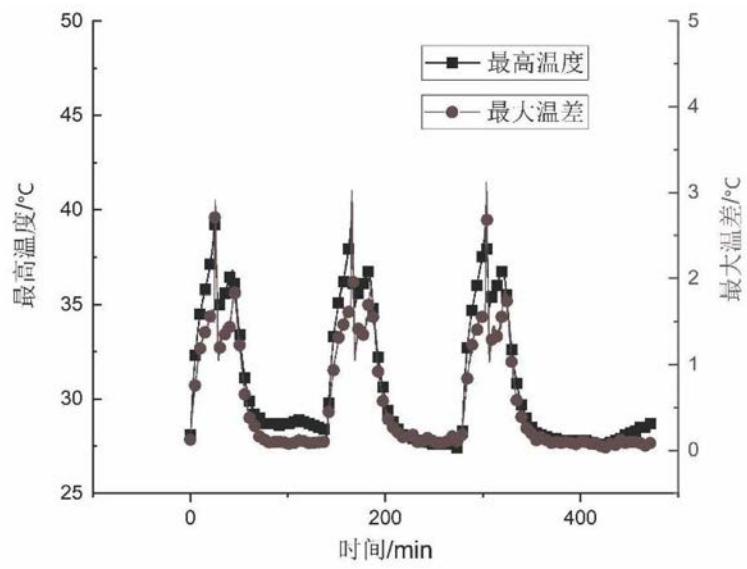


图7