



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110534840 A

(43)申请公布日 2019. 12. 03

(21)申请号 201910766069.8

H01M 10/637(2014.01)

(22)申请日 2019.08.19

H01M 10/647(2014.01)

(71)申请人 欣旺达电子股份有限公司

H01M 10/6556(2014.01)

地址 518000 广东省深圳市宝安区石岩街道石龙社区颐和路2号综合楼1楼、2楼A-B区、2楼D区-9楼

H01M 10/6551(2014.01)

H01M 10/6554(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

(72)发明人 周见军 谭健 贾术 杨超 刘艳

H01M 10/663(2014.01)

(74)专利代理机构 深圳市明日今典知识产权代理事务所(普通合伙) 44343

代理人 王杰辉

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/633(2014.01)

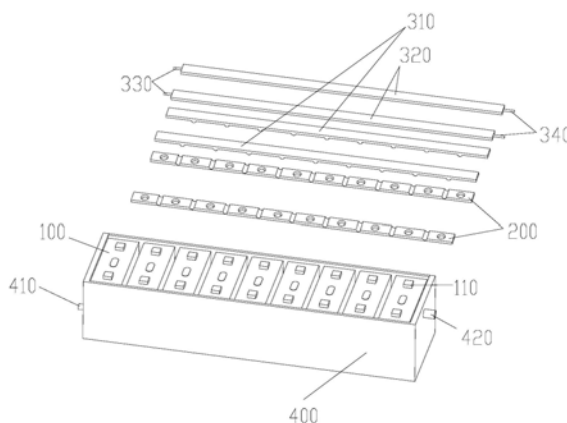
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

电池模组及电池热交换方法

(57)摘要

本发明揭示了一种电池模组及电池热交换方法,其中电池模组包括电池组、第一热交换装置、第二热交换装置以及控制单元;第一热交换装置包括用于媒介流经以进行热交换的交换部件,交换部件贴合覆盖于电池组的电池极柱;第二热交换装置包括箱体,电池组放置于箱体的内部,箱体的一侧设置有进风口,箱体的另一侧设置有出风口;控制单元设置于箱体外壁,且分别控制交换部件进行热交换,以及控制进风口进行进风和出风口进行出风,通过将电池组与液/相变热交换的第一热交换装置以及风热交换的第二热交换装置结合形成电池模组,可同时或单一启动这两个热交换装置,不但热交换效率提高效果增加,且大大地节省了能源。



1. 一种电池模组,其特征在于,包括电池组、第一热交换装置、第二热交换装置以及控制单元;

所述第一热交换装置包括用于媒介流经以进行热交换的交换部件,所述交换部件贴合覆盖于所述电池组的电池极柱;

所述第二热交换装置包括箱体,所述电池组放置于所述箱体的内部,所述箱体的一侧设置有进风口,所述箱体的另一侧设置有出风口;

所述控制单元设置于所述箱体外壁,且分别控制所述交换部件进行热交换,以及控制所述进风口进行进风和所述出风口进行出风。

2. 如权利要求1所述的电池模组,其特征在于,所述交换部件包括交换板、第一进口以及第一出口,所述交换板的内部设置有通道,所述第一进口以及第一出口分别设置于所述通道与外界接触的两端。

3. 如权利要求2所述的电池模组,其特征在于,所述通道由多个呈S形状的管道依次连接构成。

4. 如权利要求2所述的电池模组,其特征在于,所述交换部件还包括绝缘导热板,所述电池组的电池极柱通过连接片进行连接,所述绝缘导热板贴合覆盖于所述连接片,所述交换板贴合覆盖于所述绝缘导热板。

5. 如权利要求4所述的电池模组,其特征在于,所述连接片呈长条状,在所述连接片中位于所述电池与电池之间的横截面,比所述连接片中与所述电池连接的位置的横截面小。

6. 如权利要求1所述的电池模组,其特征在于,所述第二热交换装置还包括多个对应所述电池个数的隔离板,每一所述隔离板固定设置于一所述电池的一侧,且置于每两个所述电池之间。

7. 如权利要求2所述的电池模组,其特征在于,还包括多个温度传感器、湿度传感器、电磁阀;

所述控制单元分别电连接于所述温度传感器、湿度传感器以及电磁阀;

所述温度传感器分别设置于所述第一进口和所述进风口的侧壁以及所述电池组的旁侧,分别用于检测所述媒介的温度、输入所述箱体内部风的温度以及所述电池的温度;

所述湿度传感器设置于所述进风口,用于检测输入所述箱体内部风的湿度;

所述电磁阀设置于所述第一进口以及进风口,分别用于限制所述媒介的流速以及输入所述箱体内部风的风速。

8. 一种电池热交换方法,应用于上述权利要求1-7任一项所述的电池模组中,其特征在于,包括以下步骤:

获取所述电池组的当前温度;

判断所述当前温度是否处于预设的正常温度范围;

若否,则根据所述当前温度按预设规则开启对应的热交换装置,以将所述当前温度调整至所述正常温度范围,所述热交换装置包括所述第一热交换装置以及所述第二热交换装置。

9. 如权利要求8所述的电池热交换方法,其特征在于,所述进风口与空调排风口接通,所述根据所述当前温度按预设规则开启对应的热交换装置,以将所述当前温度调整至所述正常温度范围的步骤,包括:

判断所述当前温度是否处于指定范围,所述指定范围为比所述正常温度范围更高的过热范围,或比所述正常温度范围更低的过冷范围;

若所述当前温度处于所述指定范围,则在空调已开启时启动所述第二热交换装置,在空调未开启时启动所述第一热交换装置;

若所述当前温度不处于所述指定范围,则开启所述第一热交换装置,同时在空调已开启时启动第二热交换装置。

10.如权利要求9所述的电池热交换方法,其特征在于,所述电池模组为权利要求7所述的电池模组,所述在空调已开启时启动所述第二热交换装置的步骤,包括:

检测由所述空调输送来的风的风温度以及风湿度;

将所述风温度与所述当前温度对比,以及将风湿度与预设阈值对比;

当所述当前温度处于过热范围时,所述风温度比所述当前温度低,且所述风湿度低于预设阈值,则启动所述第二热交换装置;

当所述当前温度处于过冷范围时,所述风温度比所述当前温度热,且所述风湿度低于预设阈值,则启动所述第二热交换装置。

电池模组及电池热交换方法

技术领域

[0001] 本发明涉及到电池的技术领域,特别是涉及到电池模组及电池热交换方法。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车的快速发展,广泛应用于汽车中的动力电池的市场需求随之不断增加。然而,动力电池对温度是非常敏感,在不合适的温度条件下,会给电池造成伤害,增加电池副反应发生能力,从而使得电池性能降低和寿命衰减,甚至会导致热失控,造成重大安全风险。如在低温条件下,尤其低于0℃的情况下,对电池充电会在阳极表面形成锂枝晶,刺破隔膜造成内部短路,情况严重时可能起火爆炸发生;在高温条件下,如温度高于35℃时,增加电池活性材料与电解液副反应能力,造成电池内压增加过快,影响其循环寿命和安全性能。

[0003] 目前,电池模组主要通过电池热管理系统来调节电池工作温度。现有技术中,电池热管理方案主要分为:风热交换、液热交换、相变热交换。而已有的风热交换、液热交换和相变热交换方案中,主要是通过电池模组中U形通道对电池模组进行热交换。这样的热交换方案,一方面使得模组出现U形温度分布,导致模组中间电池温度高于两侧,热交换效果不佳;另一方面由于电芯自身结构使得电池温度分布不均匀,其表面被绝缘膜包覆,外壳与卷芯之间隔着一层膜,使得高温区分布在正负极柱上,中温区分布在卷芯内部,低温区分布在卷芯四周和下方,若通过上述热交换方式来进行热交换则效率低导致成本高,且无法保证模组中单体电池整体温度均一。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的为提供一种电池模组及电池热交换方法,旨在解决现有电池模组热交换效果不佳的技术问题。

[0005] 基于上述发明目的,本发明提出一种电池模组,包括电池组、第一热交换装置、第二热交换装置以及控制单元;

[0006] 所述第一热交换装置包括用于媒介流经以进行热交换的交换部件,所述交换部件贴合覆盖于所述电池组的电池极柱;

[0007] 所述第二热交换装置包括箱体,所述电池组放置于所述箱体的内部,所述箱体的一侧设置有进风口,所述箱体的另一侧设置有出风口;

[0008] 所述控制单元设置于所述箱体外壁,且分别控制所述交换部件进行热交换,以及控制所述进风口进行进风和所述出风口进行出风。

[0009] 进一步地,所述交换部件包括交换板、第一进口以及第一出口,所述交换板的内部设置有通道,所述第一进口以及第一出口分别设置于所述通道与外界接触的两端。

[0010] 进一步地,所述通道由多个呈S形状的管道依次连接构成。

[0011] 进一步地,所述交换部件还包括绝缘导热板,所述电池组的电池极柱通过连接片进行连接,以使所述电池组形成电连接,所述绝缘导热板贴合覆盖于所述连接片,所述交换

板贴合覆盖于所述绝缘导热板。

[0012] 进一步地,所述连接片呈长条状,在所述连接片中位于所述电池与电池之间的横截面,比所述连接片中与所述电池连接的位置的横截面小。

[0013] 进一步地,所述第二热交换装置还包括多个对应所述电池个数的隔离板,每一所述隔离板固定设置于一所述电池的一侧,且置于每两个所述电池之间。

[0014] 进一步地,包括多个温度传感器、湿度传感器、电磁阀;

[0015] 所述控制单元分别电连接于所述温度传感器、湿度传感器以及电磁阀;

[0016] 所述温度传感器分别设置于所述第一进口和所述进风口的侧壁以及所述电池组的旁侧,分别用于检测所述媒介的温度、输入所述箱体内部风的温度以及所述电池的温度;

[0017] 所述湿度传感器设置于所述进风口,用于检测输入所述箱体内部风的湿度;

[0018] 所述电磁阀设置于所述第一进口以及进风口,分别用于限制所述媒介的流速以及输入所述箱体内部风的风速。

[0019] 本发明还提供一种热交换方法,应用于上述的电池模组中,包括:

[0020] 获取所述电池组的当前温度;

[0021] 判断所述当前温度是否处于预设的正常温度范围;

[0022] 若否,则根据所述当前温度按预设规则开启对应的热交换装置,以将所述当前温度调整至所述正常温度范围,所述热交换装置包括所述第一热交换装置以及所述第二热交换装置。

[0023] 进一步地,所述进风口与空调排风口接通,所述根据所述当前温度按预设规则开启对应的热交换装置,以将所述当前温度调整至所述正常温度范围的步骤,包括:

[0024] 判断所述当前温度是否处于指定范围,所述指定范围为比所述正常温度范围更高的过热范围,或比所述正常温度范围更低的过冷范围;

[0025] 若所述当前温度处于所述指定范围,则在空调已开启时启动所述第二热交换装置,在空调未开启时启动所述第一热交换装置;

[0026] 若所述当前温度不处于所述指定范围,则开启所述第一热交换装置,同时在空调已开启时启动第二热交换装置。

[0027] 进一步地,所述在空调已开启时启动所述第二热交换装置的步骤,包括:

[0028] 检测由所述空调输送来的风的风温度以及风湿度;

[0029] 将所述风温度与所述当前温度对比,以及将风湿度与预设阈值对比;

[0030] 当所述当前温度处于过热范围时,所述风温度比所述当前温度低,且所述风湿度低于预设阈值,则启动所述第二热交换装置;

[0031] 当所述当前温度处于过冷范围时,所述风温度比所述当前温度热,且所述风湿度低于预设阈值,则启动所述第二热交换装置。

[0032] 本发明提供的电池模组以及电池热交换方法,通过将电池组与液/相变热交换的第一热交换装置以及风热交换的第二热交换装置结合形成电池模组,可同时或单一启动这两个热交换装置,不但热交换效率提高效果增加,且大大地节省了能源,也提高了电池热管理系统的可靠性。

附图说明

- [0033] 图1是本发明一实施例中电池模组的爆炸图；
[0034] 图2是本发明另一实施例中电池模组的爆炸图；
[0035] 图3是本发明一实施例中电池热交换方法的方法步骤示意图。
[0036] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0038] 需要说明，本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[0039] 另外，在本发明中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本发明要求的保护范围之内。

[0040] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0041] 参照图1-2，本发明提供的电池模组，包括电池组、第一热交换装置、第二交换装置以及控制单元，其中，电池组由多个电池100构成，各电池100串联连接。

[0042] 第一热交换装置为液/相变热交换装置，该装置包括用于媒介流经以进行热交换的交换部件。具体而言，多个电池100沿同一方向并排设置构成上述电池组，即各电池100的电池极柱110均是朝向同一侧，以便电池组形成串联电连接，上述交换部件贴合覆盖在电池极柱110上，且与电池极柱110接触的一面由绝缘材料制成。根据电池温度分布规律以及电池100各个部件力可知，电池100工作时，高温区域分布在电池100的正负极，且电池极柱110具有高效热传导能力，本发明通过在电池极柱110设置贴合的交换部件，从而通过交换部件与电池极柱110进行热交换，有针对性地设置交换部件的位置，使得热交换得到最大化利用。且通过电池极柱110进行热交换，可增加热传导效率，同时可减少交换部件的面积，降一定成本。

[0043] 上述第二热交换装置为风热交换装置，包括箱体400，电池组放置在箱体400的内部，箱体400的一侧设置有用于向箱体400内部输入风的进风口410，箱体400的另一侧设置有用于将箱体400内部的风排出的出风口420。其中，进风口410可连接空调的排风口或其他输送风的装置，本发明不对风的来源作限制。具体而言，进风口410与出风口420设置于箱体400相互背离的两侧，且进风口410设置在箱体400的侧壁的上端，出风口420设置在箱体400的侧壁的下端，使得风充分地由箱体400内部的一端向另一端移动，使得风热交换更加充分，优选地，进风口410设置有进气管，出风口420设置有出气管，其中进气管可连通空调的

排气管。

[0044] 上述控制单元设置于箱体400的外壁,该控制单元可以为现有技术中电池热管理系统中的芯片,用于控制电池组的热交换工作,具体分别控制交换部件进行热交换,以及第二热交换装置的进风口410进风和出风口420出风。

[0045] 本发明中,电池热管理系统基于上述电池模组实现,通过将电池组、第一热交换装置以及第二热交换装置结合形成上述电池模组,可同时或单一启动上述两个热交换装置,大大地提高了电池热管理系统的可靠性。

[0046] 在一个实施例中,交换部件包括交换板310、第一进口330以及第一出口340,交换板310内部设置有通道,媒介流经该通道从而与电池极柱110进行热交换,第一进口330以及第一出口340分别设置于通道与外界接触的两端,本实施例中第一进口330设置于交换板310的一端,第一出口340设置于交换板310相对的另一顶端,上述媒介可以为水或水乙二醇混合物。

[0047] 在一个实施例中,上述交换板310内部的通道由多个呈S形状的管道依次连接,优选是由多个S状管道水平折叠排布构成,以使媒介均匀流经交换板310每个位置,保证整个交换板310温度一致,使热交换效果更好。

[0048] 在一个实施例中,为了更好地散热以及防止电池组发生外短路风险,上述交换部件包括绝缘导热板320,电池组中的各电池极柱110通过连接片200连接,进而形成上述串联连接,绝缘导热板320贴合覆盖于连接片200,两者可通过导热胶或卡扣固定,该绝缘导热板320具有高效的热传导能力,如由金属氧化物 Al_2O_3 、 ZnO 、 NiO ,金属氮化物 AlN 、 Si_3N_4 、 BN ,无机物二氧化硅等填充材料,再与高分子材料混合制备而成,导热系数范围为 $0.8\sim 100W/mK$ 。

[0049] 本实施例中,上述电池极柱110连接着正负极集流体(具体为铜箔和铝箔),铜导热系数约 $401W/mK$,铝导热系数约 $237W/mK$,具有高的导热系数,可快速高效传热;连接片200由铝制成,通过激光焊固定在电池100极柱110上方,具有导电能力,进一步增加了电池极柱110散热面积,从而达到高效热交换目的。

[0050] 优选地,绝缘导热板320靠近连接片200一侧面,具有与连接片200的表面凹凸适配的凸起或凹陷,使得绝缘导热板320覆盖于连接片200时两者紧密结合,充分接触,在增强牢固性的同时增加接触面积改善热传导;绝缘导热板320另一侧面与交换板310适配贴合,即两者接触的表面同样凹凸适配紧密结合,以使两者充分接触,绝缘导热板320的厚度范围可为 $2\sim 10mm$ 。

[0051] 优选地,绝缘导热板320与交换板310可拆卸连接,也可以与交换板310一体化固定连接。制成时,当电池组尺寸较小或产热较小,可减小绝缘导热板320和交换板310的宽度,进而降低体积和相应的成本;当电池组尺寸较大或产热大时,可适当增加绝缘导热板320和交换板310的宽度,进而增加其接触面积,从而更高效的进行热交换,满足电池100正常工作。

[0052] 在一个实施例中,上述连接片200具有两个,且均呈长条状,且沿电池100并排的方向连接于各电池100的电池极柱110,如一个连接片200沿电池100并排方向连接于各电池100的正极,另一个连接片200沿电池100并排方向连接于各电池100的负极,该连接片200由金属片构成,厚度为 $2\sim 8mm$,连接片200连接极柱110的位置设置有圆形或方形的通孔,用于极柱110定位,连接片200可通过该通孔与极柱110焊接。在电池100与电池100之间,连接片

200的横截面比连接片200与电池100连接位置的横截面小,例如连接片200中位于电池100与电池100之间呈U形状,这样使得该位置的连接片200易于折弯,当将电池100并排设置时,可能存在电池极柱110顶端并一定处于同一平面的情况,这时可通过翻折连接片200使得两者贴合连接。进一步地,绝缘导热板320与交换板310也对应设置有两个,分别对应两个连接片200,以保证高效热传导。

[0053] 在一个实施例中,上述箱体400为长方体状,其内部是层状结构,且在底部上设置一层底托板600,底托板600由钢制成,底托板600上层覆盖一层绝缘硅胶板,厚度范围3-10mm,该底托板600距离箱体400底部2-5mm,用于空气流动,底托板600具有对应电池100数量的固定孔,电池100的底部适配嵌于固定孔中,优选地,上述底托板600与箱体400可一体成型,使得两者相对更稳固。

[0054] 在一个实施例中,为了进一步固定电池100,上述第二热交换装置还包括多个对应电池100个数的隔离板500,每一隔离板500固定设置于一电池100的一侧,且置于每两个电池100之间,例如通过隔离板500胶粘附在电池100表面,隔离板500下端固定连接底托板600,上端与箱体400顶部具有一定距离,用于冷/暖风通过,从而保证电池100中间有足够的流通体积,使得每个电池100都在冷/暖风中包围着,保证每个电池100在温度均一环境下工作,该隔离板500可由高分子材料制备而成,如酚醛树脂、聚乙烯苯等,厚度范围可为1-5mm,大小尺寸可根据实际电池100长宽高决定,宽度范围可为2-10mm。

[0055] 在一个实施例中,上述电池模组还包括多个温度传感器、湿度传感器以及电磁阀;具体而言,上述控制单元分别电连接于温度传感器、湿度传感器以及电磁阀,温度传感器分别设置于第一进口330、进风口410的侧壁以及电池组的旁侧,分别用于检测流经第一进口330的媒介的温度、流经进风口410的输入箱体400内部风的温度以及电池100的温度;湿度传感器设置于进风口410的位置,用于检测输入箱体400内部风的湿度;电磁阀设置于第一进口330以及进风口410的位置,分别用于限制第一进口330中媒介的流速以及进风口410中输入箱体400内部风的风速,具体而言,控制单元根据电池温度的不同控制电磁阀工作,以使进入箱体400内的风速不同,或使流经交换板310的流速不同,如当电池温度范围处于比正常温度稍高的时候,可控制电磁阀使得风速减小,或流速减小;或者根据电池温度升降与时间的关系,在不同电池温度以及不同时段,控制电磁阀工作以更改风速或流速,以使热交换率最大的基础上最节能。

[0056] 优选地,上述第二热交换装置的进风口410输入的风,可采用空调排风口或汽车内部排除的空调冷/暖风,进风口410处安装一个空气干燥器,用于吸收风中的水分,防止水分进入箱体400内部,防止金属结构件被腐蚀和防止电池100发生外短路,该空气干燥器与进风口410的进气管之间为可拆卸连接,便于更换。

[0057] 电池热交换系统工作时,控制单元通过湿度感应器和温度感应器监控电池100和热管理系统工作状态,同时通过输出信号,控制电磁阀,从而改变热交换介质的流量。具体而言,当电池100启动工作后,安装在电池组中的温度感应器采集电池100温度信号,传输到控制单元,控制单元对温度信号进行实时分析,判断电池组的温度数值是否在预设的合理范围内,若是,则无需开启热交换装置,若否,则根据预设规则开启第一热交换装置或/和第二热交换装置,例如在电池100温度较低时,采用风冷的第二热交换装置进行热交换,在电池100温度较高时,采用液冷的第一热交换装置进行热交换,当电池100温度偏离预设的工

作温度较大时,可同时启动第一热交换装置和第二热交换装置进行热交换。

[0058] 在一实施例中,上述电池组具有多个,即对应的电池模组也具有多个,多个电池模组通过总热管理控制单元进行控制管理,总热管理控制单元与上述每个电池模组的控制单元连接,用于协调每个电池模组在合适环境下工作,从而保证每个电池组的均一性。

[0059] 其中,进行风冷热交换的第二热交换装置的原理是:热量通过电池铝壳再通过绝缘膜传递,再与风进行热交换,从而达到降温或升温效果。

[0060] 进行液/相变热交换的第一热交换原理是:电池100的热量主要通过集流体再经过极柱110和连接片200,再热传导至绝缘导热板320,接着传导至交换板310,最后通过媒介进行热交换,达到降温或升温作用。

[0061] 参照图3,本发明还提供了一种电池热交换方法,该电池热交换方法通过上述电池模组实现,具体地,上述电池热交换方法,包括:

[0062] 步骤S1:获取所述电池组的当前温度;

[0063] 步骤S2:判断所述当前温度是否处于预设的正常温度范围;

[0064] 步骤S3:若否,则根据所述当前温度按预设规则开启对应的热交换装置,以将所述当前温度调整至所述正常温度范围,所述热交换装置包括所述第一热交换装置以及第二热交换装置。

[0065] 如上述步骤S1-S2所述,当电池100开始工作时,控制单元发送信号至电池组的温度感应器,使温度感应器获取电池组的当前温度,并将该当前温度发送至控制单元,控制单元获取到当前温度后,判断该当前温度是否处于预设的正常温度范围,此处的正常温度范围可根据电池100可正常工作的实际情况设置,例如温度范围为20~30℃,若当前温度处于该正常温度范围,即表明电池100处于正常的工作环境,无需进行热交换。

[0066] 如上述步骤S3所述,若当前温度不处于正常温度范围,即当前温度可能过高或过低,则控制单元可根据当前温度按预设规则开启对应的热交换装置,即开启上述第一热交换装置或/和上述第二热交换装置,以使当前温度调整落到正常温度范围。

[0067] 在一个实施例中,上述进风口410空调排风口接通,即上述第二热交换装置从进风口410输入的风为空调排出的风,则上述步骤S3,包括:

[0068] 步骤S31:判断所述当前温度是否处于指定范围,所述指定范围为比所述正常温度范围更高的过热范围,或比所述正常温度范围更低的过冷范围;

[0069] 步骤S32:若所述当前温度处于所述指定范围,则在空调已开启时启动所述第二热交换装置,在空调未开启时启动所述第一热交换装置;

[0070] 步骤S33:若所述当前温度不处于所述指定范围,则开启所述第一热交换装置,同时在空调已开启时启动第二热交换装置。

[0071] 如上述步骤S31所述,首先控制单元首先判断当前温度是否处于指定范围,该指定范围为比正常温度范围稍微更高的过热范围,或者比正常温度范围稍微更低的过冷范围,例如正常温度范围为20~30℃,则过热范围为30~45℃,过冷范围为0~20℃。

[0072] 如上述步骤S32所述,若当前温度处于上述指定范围,则控制单元先判断空调是否开启,需知控制单元已与空调系统连接,当空调开启时会将开启信号发送至控制单元,如果空调开启,则启动进行风热交换的第二热交换装置,进一步地,可通过控制电池阀来调节进入箱体400内部的速率,从而调节模组温度达到合理工作区间;如果空调是关闭状态,则启

动进行液/相变的第一热交换装置,同时也可通过控制电池阀来调节热交换速率,从而调节模组温度达到合理工作区间,这样可保证在空调出现故障时,启动液/相变热交换方式来替代其作用,提升其可靠性。

[0073] 如上述步骤S33所述,若判定当前温度不处于指定范围,也即当前温度偏离正常合理工作温度范围较远,例如当前温度低于0℃或高于45℃,这时可先判断空调是否开启,若开启,则同时开启第一热交换装置以及第二热交换装置,共同协调工作,达到高效节能热交换,或者在空调没有开启时,只开启第一热交换装置进行工作。

[0074] 在另一实施例中,若空调没有开启,可先开启空调,再开启第二热交换装置,或者设置其他输送风的设备,当空调不开启时,启动该设备,然后再开启第二热交换装置。

[0075] 本实施例中,在当前温度处于温度范围0-20℃或30-45℃时,优先启动进行风热交换的第二热交换装置,空调风经过干燥器和电磁阀达到模组内部进行热交换,从而降低电池100工作温度,更好改善电池100循环性能和安全性能,且可通过电磁阀来控制风进入量,可根据温度大小进行调节风进入量,当空调没有启动,第二热交换装置不工作时,可启动第一热交换装置工作;若当前温度大于45℃或低于0℃,第一热交换装置开启工作,依据温度大小,可通过电磁阀调节热交换媒介进入量,从而保证电池100在合理的环境温度工作,同时第二热交换装置也可以启动。

[0076] 另外在第二热交换装置出现故障时,可单独启用第一热交换装置,或者在第一热交换装置出现故障时,单独启用第二热交换装置,这样保证电池热交换系统的正常工作,进一步增加电池热交换系统可靠性。且电池热交换系统中进行风热交换的风源为汽车空调排出的冷/暖风,将余冷/暖风进行回收利用,可达到节能作用;本发明可满足动力电动汽车在不同气候或工况下安全可靠运行,使得电池热交换系统工作更加高效低耗。

[0077] 在一个实施例中,上述步骤S32或/和步骤S33中,在空调已开启时启动第二热交换装置的步骤,包括:

[0078] 步骤S41:检测由所述空调输送来的风的风温度以及风湿度;

[0079] 步骤S42:将所述风温度与所述当前温度对比,以及将风湿度与预设阈值对比;

[0080] 步骤S43:当所述当前温度处于过热范围时,所述风温度比所述当前温度低,且所述风湿度低于预设阈值,则启动所述第二热交换装置;

[0081] 步骤S44:当所述当前温度处于过冷范围时,所述风温度比所述当前温度热,且所述风湿度低于预设阈值,则启动所述第二热交换装置。

[0082] 本实施例中,通过上述步骤开启第二热交换装置,首先通过进风口410的温度感应器检测空调输入来的风温度,以及通过进风口410的湿度感应检测空调输入来的风湿度,然后将风温度与当前的温度对比,将风湿度与预设阈值对比,在两者都满足进入箱体400内部的情况下才会打开进风口410,让空调输入来的风进入箱体400内部,具体而言,若当前温度处于过热范围时,这时电池100需要散热,则检测到风温度比当前温度低,且风湿度低于预设阈值,即满足要求,开启第二热交换装置,若风温度与湿度任一不满足要求,均不开启第二热交换装置。若当前温度处于过冷范围,这时电池100需要增热,则检测到风温度比当前温度热,且风湿度低于预设阈值,这时可启动第二热交换装置,否则不开启第二热交换装置。

[0083] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用

本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

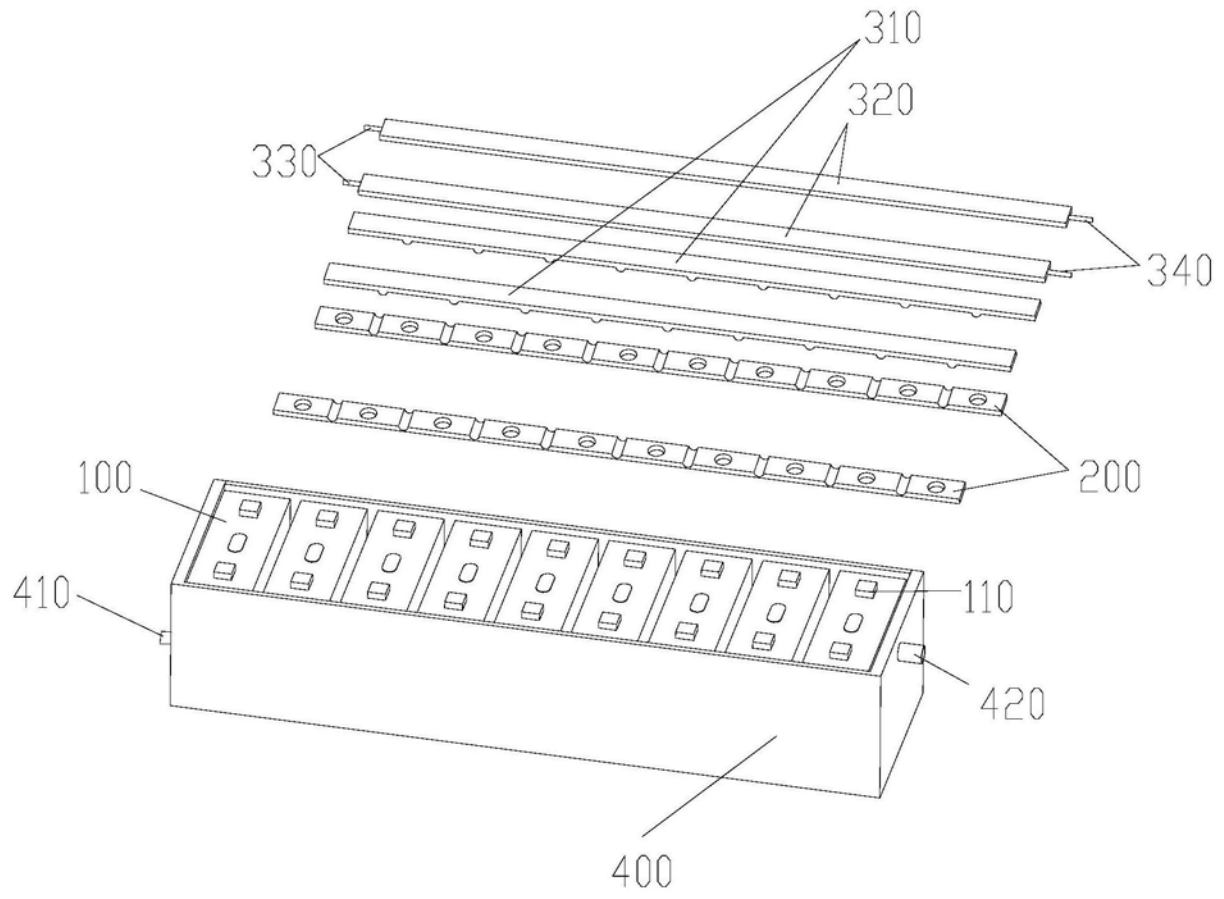


图1

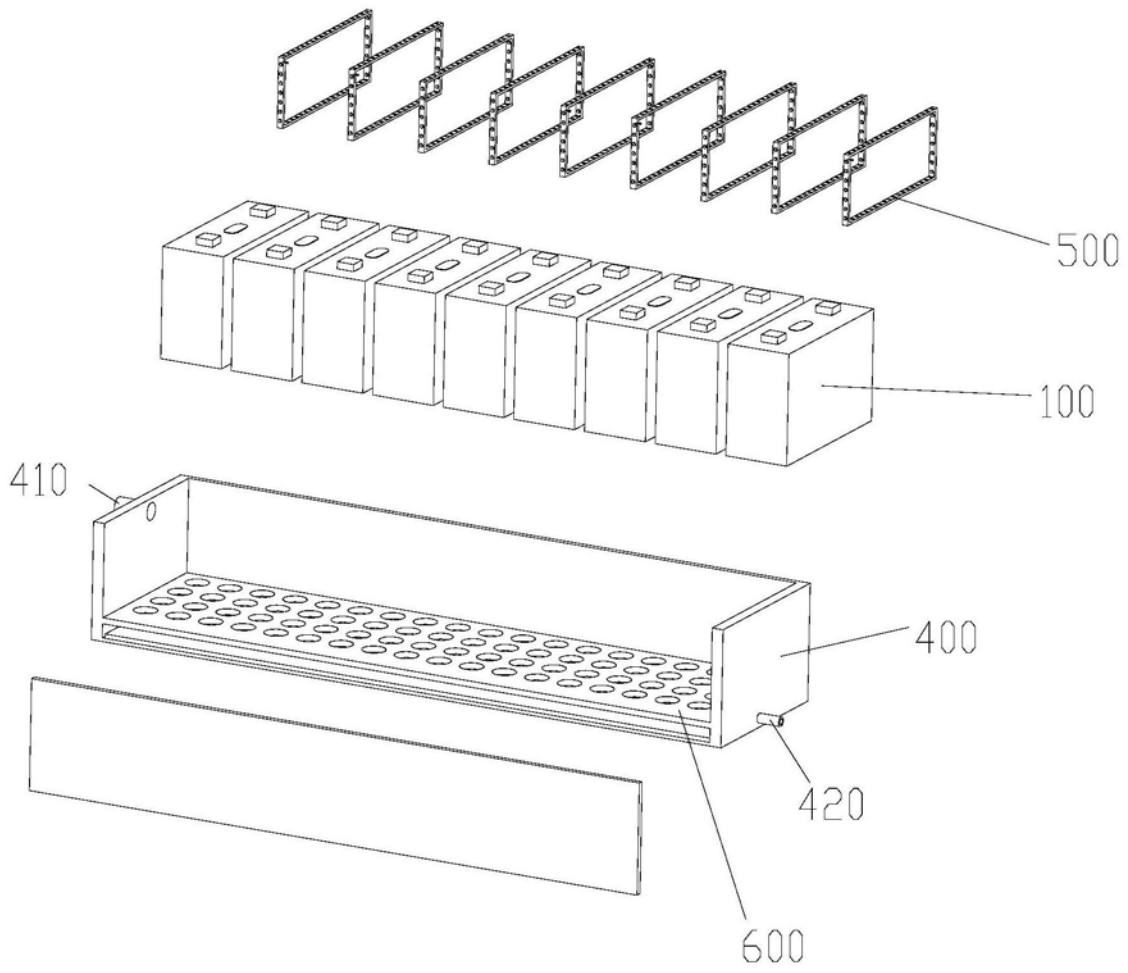


图2

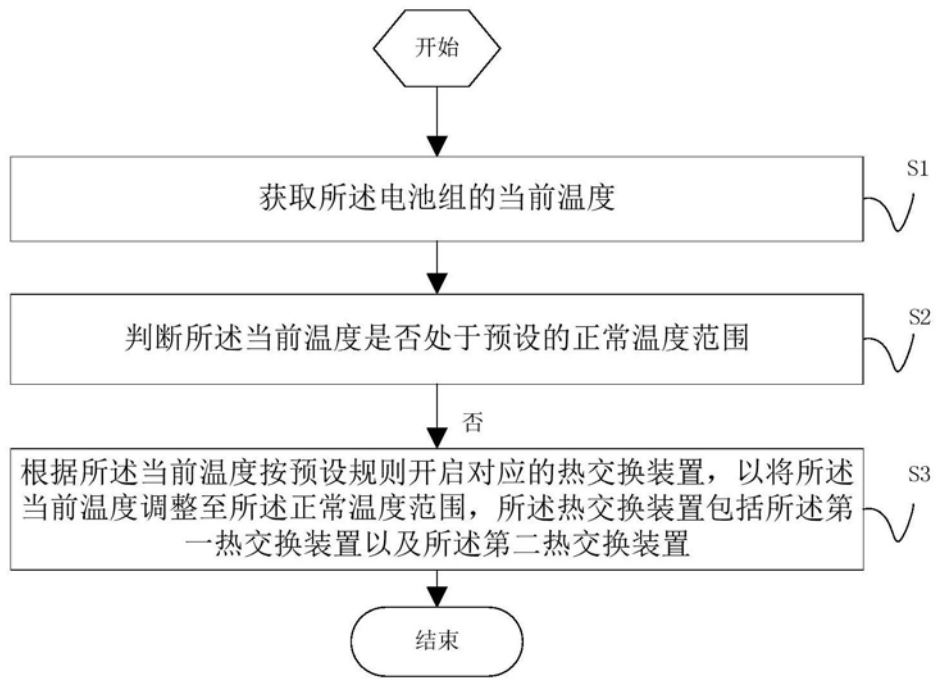


图3