



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111430837 A

(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010186014.2

H01M 10/0587(2010.01)

(22)申请日 2020.03.16

(71)申请人 深圳航美新材料科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区西丽街  
道松坪山社区朗山路7号航空电子工程  
研发大厦(中航工业南航大厦)4楼  
405室

(72)发明人 路华 李鹏 张洪涛

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事  
务所(普通合伙) 44268

代理人 谢松 王永文

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/63(2014.01)

H01M 10/0585(2010.01)

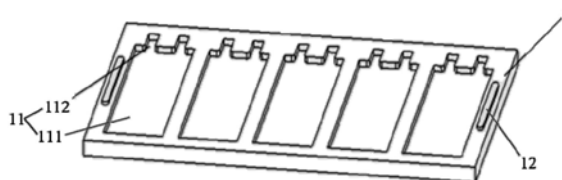
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种锂电池半成品的热管理方法、锂电池的  
制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种锂电池半成品的热管理方法、锂电池的制作方法,所述锂电池半成品的热管理方法包括步骤:获取锂电池半成品;其中,所述锂电池半成品的温度为第一预设温度;采用冷却夹具夹持所述锂电池半成品并冷却至第二预设温度;其中,所述第二预设温度低于所述第一预设温度,所述冷却夹具采用复合相变材料制成,所述第二预设温度为所述复合相变材料的相转变温度。本发明通过采用复合相变材料制成的冷却夹具,并在锂电池半成品进行高温干燥或感温烘烤后利用冷却夹具进行冷却,可在短时间内迅速吸收大量的热能,从而达到温度控制的目的。而且这种冷却方法不会造成凝露,确保了锂电池的合格率。



1. 一种锂电池半成品的热管理方法,其特征在于,包括步骤:

获取锂电池半成品;其中,所述锂电池半成品的温度为第一预设温度;

采用冷却夹具夹持所述锂电池半成品并冷却至第二预设温度;其中,所述第二预设温度低于所述第一预设温度,所述冷却夹具采用复合相变材料制成,所述第二预设温度为所述复合相变材料的相转变温度。

2. 根据权利要求1所述的锂电池半成品的热管理方法,其特征在于,所述冷却夹具包括:上盖和下盖,所述上盖上设置有第一凹槽,所述下盖上设置有第二凹槽,所述上盖和所述下盖夹紧后,所述第一凹槽和所述第二凹槽形成与所述锂电池半成品适配的空间。

3. 根据权利要求2所述的锂电池半成品的热管理方法,其特征在于,所述上盖边缘设置有卡凸,所述下盖边缘设置有与所述卡凸配合的卡槽。

4. 根据权利要求1所述的锂电池半成品的热管理方法,其特征在于,所述锂电池半成品包括:正/负极片,由正极片、隔离膜和负极片卷绕形成的卷绕体或者由正极片、隔离膜和负极片重叠形成的叠片体,对卷绕体或叠片体进行侧封装得到的侧封电芯,对侧封电芯进行注液后一次封装得到的一封电芯,对一封电芯进行化成得到的化成电芯,对化成电芯进行二次封装、分容处理、老化处理得到的老化电芯。

5. 根据权利要求1所述的锂电池半成品的热管理方法,其特征在于,所述第一预设温度为80-90℃,所述第二预设温度为35-50℃。

6. 根据权利要求1所述的锂电池半成品的热管理方法,其特征在于,所述冷却夹具的参数如下:密度为0.9-1.1g/cm<sup>3</sup>,焓值大于100J/g,耐压大于500V/mm,导热系数大于1W/m·k。

7. 根据权利要求1所述的锂电池半成品的热管理方法,其特征在于,所述冷却夹具采用注塑成型,注塑成型时的加热温度为160-200℃。

8. 一种锂电池的制作方法,其特征在于,包括步骤:

制作正极片和负极片,并对正极片和负极片进行烘烤处理后采用第一冷却装置夹持所述正极片和负极片进行冷却处理;

将隔离膜、冷却处理的正极片和负极片进行卷绕形成卷绕体;或者将隔离膜、冷却处理的正极片和负极片进行重叠得到叠片体,并对所述卷绕体或者叠片体进行干燥处理后采用第二冷却装置夹持所述卷绕体或所述叠片体进行冷却处理;

将冷却处理的卷绕体或叠片体入壳、侧封装处理侧封电芯,并对所述侧封电芯进行干燥处理后采用第三冷却装置夹持所述侧封电芯进行冷却处理;

对冷却处理的侧封电芯进行注液处理、一次封装处理得到一封电芯,并对所述一封电芯进行烘烤处理后采用第四冷却装置夹持所述一封电芯进行冷却处理;

对冷却处理的一封电芯进行化成处理得到化成电芯,并对所述化成电芯进行烘烤处理后采用第五冷却装置夹持所述化成电芯进行冷却处理;

对冷却处理的化成电芯进行二次封装处理、分容处理、老化处理得到老化电芯,并采用第六冷却装置夹持所述老化电芯进行冷却处理得到锂电池;

所述第一冷却装置、所述第二冷却装置、所述第三冷却装置、所述第四冷却装置、所述第五冷却装置、所述第六冷却装置均采用复合相变材料制成的冷却夹具。

9. 根据权利要求8所述的锂电池的制作方法,其特征在于,所述复合相变材料的相转变温度为35-50℃。

10. 根据权利要求8所述的锂电池的制作方法,其特征在于,所述冷却夹具的参数如下:密度为 $0.9-1.1\text{g}/\text{cm}^3$ ,焓值大于 $100\text{J}/\text{g}$ ,耐压大于 $500\text{V}/\text{mm}$ ,导热系数大于 $1\text{W}/\text{m}\cdot\text{k}$ 。

## 一种锂电池半成品的热管理方法、锂电池的制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池热管理技术领域,尤其涉及的是一种锂电池半成品的热管理方法、锂电池的制作方法。

### 背景技术

[0002] 随着锂电池技术的发展和终端对成本及品质的要求,很多工序开始采用高温方式进行品质的提升和生产效率的提高。例如:由于锂电池在生产过程中需要严格控制片材、卷芯和叠片工艺的电芯中的水份,需要对这些工序进行高温干燥以去除水分,从而满足水分残留的要求。但高温干燥后不能急速降温,容易形成凝露,造成不良品,现有技术中的处理方式是自然降温或分段恒温箱进行降温,耗时很长。

[0003] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种锂电池半成品的热管理方法、锂电池的制作方法,旨在解决现有技术中高温干燥后冷却耗时较长的问题。

[0005] 本发明解决技术问题所采用的技术方案如下:

[0006] 一种锂电池半成品的热管理方法,其中,包括步骤:

[0007] 获取锂电池半成品;其中,所述锂电池半成品的温度为第一预设温度;

[0008] 采用冷却夹具夹持所述锂电池半成品并冷却至第二预设温度;其中,所述第二预设温度低于所述第一预设温度,所述冷却夹具采用复合相变材料制成,所述第二预设温度为所述复合相变材料的相转变温度。

[0009] 所述的锂电池半成品的热管理方法,其中,所述冷却夹具包括:上盖和下盖,所述上盖上设置有第一凹槽,所述下盖上设置有第二凹槽,所述上盖和所述下盖夹紧后,所述第一凹槽和所述第二凹槽形成与所述锂电池半成品适配的空间。

[0010] 所述的锂电池半成品的热管理方法,其中,所述上盖边缘设置有卡凸,所述下盖边缘设置有与所述卡凸配合的卡槽。

[0011] 所述的锂电池半成品的热管理方法,其中,所述锂电池半成品包括:正/负极片,由正极片、隔离膜和负极片卷绕形成的卷绕体,由正极片、隔离膜和负极片重叠形成的叠片体,对卷绕体或叠片体进行侧封装得到的侧封电芯,对侧封电芯进行注液后一次封装得到的一封电芯,对一封电芯进行化成得到的化成电芯,对化成电芯进行二次封装、分容处理、老化处理得到的老化电芯。

[0012] 所述的锂电池半成品的热管理方法,其中,所述第一预设温度为80-90℃,所述第二预设温度为35-50℃。

[0013] 所述的锂电池半成品的热管理方法,其中,所述冷却夹具的参数如下:密度为0.9-1.1g/cm<sup>3</sup>,焓值大于100J/g,耐压大于500V/mm,导热系数大于1W/m·k。

[0014] 所述的锂电池半成品的热管理方法,其中,所述冷却夹具采用注塑成型,注塑成型时的加热温度为160-200℃。

[0015] 一种锂电池的制作方法,其中,包括步骤:

[0016] 制作正极片和负极片,并对正极片和负极片进行烘烤处理后采用第一冷却装置夹持所述正极片和负极片进行冷却处理;

[0017] 将隔离膜、冷却处理的正极片和负极片进行卷绕形成卷绕体;或者将隔离膜、冷却处理的正极片和负极片进行重叠得到叠片体,并对所述卷绕体或者叠片体进行干燥处理后采用第二冷却装置夹持所述卷绕体或所述叠片体进行冷却处理;

[0018] 将冷却处理的卷绕体或叠片体入壳、侧封装处理侧封电芯,并对所述侧封电芯进行干燥处理后采用第三冷却装置夹持所述侧封电芯进行冷却处理;

[0019] 对冷却处理的侧封电芯进行注液处理、一次封装处理得到一封电芯,并对所述一封电芯进行烘烤处理后采用第四冷却装置夹持所述一封电芯进行冷却处理;

[0020] 对冷却处理的一封电芯进行化成处理得到化成电芯,并对所述化成电芯进行烘烤处理后采用第五冷却装置夹持所述化成电芯进行冷却处理;

[0021] 对冷却处理的化成电芯进行二次封装处理、分容处理、老化处理得到老化电芯,并采用第六冷却装置夹持所述老化电芯进行冷却处理得到锂电池;

[0022] 所述第一冷却装置、所述第二冷却装置、所述第三冷却装置、所述第四冷却装置、所述第五冷却装置、所述第六冷却装置均采用复合相变材料制成的冷却夹具。

[0023] 所述的锂电池的制作方法,其中,所述复合相变材料的相转变温度为35-50℃。

[0024] 所述的锂电池的制作方法,其中,所述冷却夹具的参数如下:密度为0.9-1.1g/cm<sup>3</sup>,焓值大于100J/g,耐压大于500V/mm,导热系数大于1W/m·k。

[0025] 有益效果:本发明通过采用复合相变材料制成的冷却夹具,并在锂电池半成品进行高温干燥或感温烘烤后利用冷却夹具进行冷却,可在短时间内迅速吸收大量的热能,从而达到温度控制的目的。而且这种冷却方法不会造成凝露,确保了锂电池的合格率。

## 附图说明

[0026] 图1是本发明中具体实施例一的上盖的第一结构示意图。

[0027] 图2是本发明中具体实施例一的下盖的第一结构示意图。

[0028] 图3是本发明中具体实施例一的上盖的第二结构示意图。

[0029] 图4是本发明中具体实施例一的下盖的第二结构示意图。

[0030] 图5是本发明中具体实施例二的上盖的结构示意图。

[0031] 图6是本发明中具体实施例二的下盖的结构示意图。

[0032] 图7是本发明中具体实施例二的套筒状夹具的结构示意图。

[0033] 图8是本发明中具体实施例二的锂电池的结构示意图。

[0034] 图9是本发明中具体锂电池半成品的温度变化图。

## 具体实施方式

[0035] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。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。

[0036] 请同时参阅图1-图9,本发明提供了一种锂电池半成品的热管理方法的一些实施例。

[0037] 发明人经研究发现,锂离子电池在制作过程中通常要确保水分含量在较低的水平上,否则会大大影响锂电池的性能。本发明中锂电池半成品是指锂电池制作过程中各个工序得到的产品,通常锂电池的工序如下:搅拌、涂布、冷压、裁片分条、焊接、卷绕/叠片、顶封、注液、化成、成型、测试。在制作过程中,一些工序得到锂电池半成品之后,需要进行高温干燥或高温烘烤,需要说明的是这里的高温通常是指80-90℃,例如,(1)正负极片高温干燥,(2)卷绕/叠片后高温干燥,(3)入壳后注液前高温干燥,(4)化成前高温烘烤静置,(5)成型(二封)前高温烘烤,(6)出货前高温老化搁置,(7)极耳转镍工序时,极耳胶耐高温脱离等等。

[0038] 在高温干燥或高温烘烤后需要进行降温,由于锂电池半成品在高温干燥后不能急速降温(例如放入冷室),容易形成凝露,造成不良品,通常采用自然冷却或分段恒温箱进行降温,但是耗时较长。因此,本发明通过采用复合相变材料制成的冷却夹具,并在锂电池半成品进行高温干燥或感温烘烤后利用冷却夹具进行冷却,可在短时间内迅速吸收大量的热能,从而达到温度控制的目的。而且这种冷却方法不会造成凝露,确保了锂电池的合格率。

[0039] 如图1-图2所示,本发明的一种锂电池半成品的热管理方法,包括以下步骤:

[0040] 步骤S100、获取锂电池半成品;其中,所述锂电池半成品的温度为第一预设温度。

[0041] 具体地,所述锂电池半成品包括:正/负极片,由正极片、隔离膜和负极片卷绕形成的卷绕体,由正极片、隔离膜和负极片重叠形成的叠片体,对卷绕体或叠片体进行侧封装得到的侧封电芯,对侧封电芯进行注液后一次封装得到的一封电芯,对一封电芯进行化成得到的化成电芯,对化成电芯进行二次封装、分容处理、老化处理得到的老化电芯。

[0042] 本实施例中的锂电池半成品均是采用干燥或烘烤工艺的,也就是说,锂电池半成品的温度较高,第一预设温度由干燥或烘烤工艺确定,不同锂电池半成品的第一预设温度可以相同,也可以不相同。通常第一预设温度为80-90℃,可以较快除去水,保证锂电池半成品的含水量较低。

[0043] 步骤S200、采用冷却夹具夹持所述锂电池半成品并冷却至第二预设温度;其中,所述第二预设温度低于所述第一预设温度,所述冷却夹具采用复合相变材料制成,所述第二预设温度为所述复合材料的相转变温度。

[0044] 具体地,针对不同的锂电池半成品,由于各锂电池半成品的形状、尺寸大小互不相同,则冷却夹具也各不相同。本发明实施例中,如图1-图6所示,所述冷却夹具包括:上盖(1,3,5)和下盖(2,4,6),所述上盖(1,3,5)上设置有第一凹槽(11,31,51),所述下盖(2,4,6)上设置有第二凹槽(21,41,61),所述上盖(1,3,5)和所述下盖(2,4,6)夹紧后,所述第一凹槽(11,31,51)和所述第二凹槽(21,41,61)形成与所述锂电池半成品适配的空间。也就是说,不管锂电池半成品的形状、尺寸大小如何,可以制备相应大小的冷却夹具,并且确保第一凹槽(11,31,51)和第二凹槽(21,41,61)所形成的空间与锂电池适配,也就是说,锂电池半成品表面是贴附于第一凹槽(11,31,51)和第二凹槽(21,41,61)的槽壁的,这样可以利于热传导。而且对锂电池半成品有一定的挤压力,不会造成锂电池半成品的形变。

[0045] 为了进一步固定上盖(1,3,5)和下盖(2,4,6),确保不会因为上盖(1,3,5)、下盖

(2,4,6) 错位导致锂电池半成品出现变形,在上盖(1,3,5)和下盖(2,4,6)上设置卡凸(12,32,52)和卡槽(22,42,62),当然卡凸(12,32,52)和卡槽(22,42,62)可以设置在上盖(1,3,5)、下盖(2,4,6)上的任意一个或两个上,只要确保卡凸(12,32,52)和卡槽(22,42,62)相互配合。例如,在上盖(1,3,5)边缘设置卡凸(12,32,52),相应的,在下盖(2,4,6)设置与卡凸(12,32,52)配合的卡槽(22,42,62),当上盖(1,3,5)盖在下盖(2,4,6)上后,卡凸(12,32,52)卡进卡槽(22,42,62),从而限制了卡凸(12,32,52)在水平方向上的移动。

[0046] 锂电池半成品进行冷却处理至多少摄氏度,可以由冷却夹具所采用的材料来确定。相变材料(PCM-Phase Change Material)是指温度不变的情况下而改变物质状态并能提供潜热的物质。而复合相变材料是指由多种相变材料组成的材料。相变材料从液态向固态转变时,要经历物理状态的变化。在这两种相变过程中,材料要从环境中吸热,反之,向环境放热。在物理状态发生变化时可储存或释放的能量称为相变热,发生相变的温度范围(即相转变温度)很窄。物理状态发生变化时,材料自身的温度在相变完成前几乎维持不变。大量相变热转移到环境中时,产生了一个宽的温度平台。相变材的出现,体现了恒温时间的延长,并可与显热和绝缘材料在热循环时,储存或释放显热。其原理是:相变材料在热量的传输过程中将能量储存起来,就像热阻一样将可以延长能量传输时间,使温度梯度减小。

[0047] 本发明实施例中,采用复合相变材料制作冷却夹具,通过调整复合相变材料的组成可以得到不同相转变温度的冷却夹具,也就是说,当锂电池半成品需要冷却至第二预设温度时,可以调整复合相变材料的组成来使得冷却夹具的相转变温度为第二预设温度。将具有第一预设温度的锂电池半成品放入冷却夹具中后,锂电池半成品上的热量会迅速转移到冷却夹具上,而冷却夹具吸收到热量之后,冷却夹具的温度首先会从常温上升至第二预设温度,冷却夹具继续吸收热量时,冷却夹具的温度并不会继续上升,而是会发生相变,所吸收的热就会被存储起来,在相变过程中,冷却夹具的温度会维持在相转变温度左右,当然冷却夹具也会向空气中释放热量,而锂电池半成品的温度会在一定时间内从第一预设温度降低至第二预设温度,这段时间内,只要锂电池半成品的温度高于第二预设温度,冷却夹具会一直吸收锂电池半成品的热量,而且由于冷却夹具的温度保持在第二预设温度左右,因此,锂电池半成品的温度梯度为第一预设温度至第二预设温度,而不是第一预设温度至常温,也就是说,锂电池半成品会形成一个较小的温度梯度,既可以使锂电池半成品快速降温,又避免锂电池半成品的温度过低而形成凝露和变形的问题。

[0048] 在采用复合相变材料制备冷却夹具时,可以采用两种不同的复合相变材料使得冷却夹具具有内外两层结构,内外两层结构的相转变温度不相同,例如,内层的相转变温度小于外层的相转变温度,那么在热量传导过程中,外层不容易发生相变,可以保持更好的强度。

[0049] 在本发明的一个较佳实施例中,所述第二预设温度为35-50℃,这个温度范围得到的冷却夹具,使得锂电池半成品的温度不会在35℃以下,从而不会有凝露和变形的问题。

[0050] 在本发明的一个较佳实施例中,所述冷却夹具的参数如下:密度为0.9-1.1g/cm<sup>3</sup>,焓值大于100J/g,耐压大于500V/mm,导热系数大于1W/m·k。

[0051] 在本发明的一个较佳实施例中,所述冷却夹具采用注塑成型,复合相变材料夹具采用高强度高焓值高导热复合相变材料粒料在300-500吨大型注塑机一次注塑成型,注塑时粒料加热温度在160-200℃,成型时间根据复合相变材料夹具尺寸大小进行调整,注塑时

间控制在2-5分钟,注塑模具需有水冷装置进行降温。复合相变材料粒料是由40#-60#高纯度长链烷烃、热融性树脂及阻燃剂组成,配比约为70-60:20:5-20。将这些材料充分混合后,160-200℃进行造粒,制得高强度高晗值高导热复合相变材料粒料。

[0052] 当然也可以将符合相变材料制成片材,复合相变材料片材通过压延工艺进行制备,前端加热温度控制在120-170℃,每小时可生产20平米。

[0053] 具体实施例一

[0054] 卷绕形成的卷绕体,或重叠形成的叠片的在入袋或入壳前,为了保证良好的品质,需要进行去水份干燥工序,此工序干燥温度一般在80-90℃,属于高温干燥。在进行下一步工序前需要将此温度降到合适的加工温度,要低于40℃以下,现在采取的方式是分段恒温,用到多个不同温度的恒温箱进行降温,需要时间约在1.5-3小时,耗时耗能源。这样做的原因是若直接从80-90℃急带降到40℃以下,容易形成凝露和芯材形变的问题,会降低产品的品质,造成不良品。

[0055] 针对这种情况,根据复合相变材料的可塑性、良好的导热系数和控温能力,选择35-40℃相变温度点的复合相变材料根据卷绕体或叠片体尺寸做成夹具,使复合相变材料与卷绕体或叠片体紧密接触,利用复合相变材料的导热能力和储热能力快速将热量导走储存,而不会伤及卷绕体或叠片体,也不会引起形变,经过测试,降温耗时如下表:

[0056]	降温方式	复合相变材料夹具	多段不同温度恒温箱降温
	降温时间	30-60min	90-180min

[0057] 冷却夹具放置形状、数量可根据要求进行设置,例如,当制作聚合物或方形锂电池时,如图1所示,第一凹槽11包括第一极片部111和第一极耳部112,分别用于放置极片和极耳,第二凹槽21包括第二极片部211和第二极耳部212。当制作圆柱锂电池,第一凹槽31和第二凹槽41呈半圆柱形。

[0058] 将卷绕体或叠片体放于夹具的凹槽(第一凹槽和第二凹槽)内,然后上下闭合,使冷却夹具的凹槽与卷绕体或叠片体密切接触,利用复合相变材料制成的冷却夹具的良好的导热性,将卷绕体或叠片体的热量导走并存储,同时也隔绝了卷绕体或叠片体与空气的接触,避免卷绕体或叠片体对空气中的水分进行再次吸收。为了更好的利用复合相变材料的储热特性和夹具注塑时的便利性,冷却夹具的壁厚(即凹槽的壁厚)应控制在2-5mm,冷却夹具壳体上下闭合后整体厚度(即高度)宜在10-700mm之间,长度或宽度方向宜控制在50cm以下。可人工操作、也可以使用自动化设备进行操作;将冷却夹具安装在自动化设备上,节约了人工操作的时间,生产效率也有利于提高。

[0059] 具体实施例二

[0060] 注液前的高温干燥工序,因卷绕体或叠片体已经入铝塑膜袋或入钢壳形成侧封电芯,故干燥后的复合相变材料热处理方式与之前有所不同。此道干燥工序温度也在80-90℃,在注液前也需要进行将温度降到注液要求的问题,原因是电解液中有很多易挥发、有毒化合物,温度过高,会产生分解,降低电解液的在锂电池中的电荷传导能力,也会对锂电池造成不安全的使用隐患。

[0061] 因侧封电芯已入铝塑膜袋或已入钢壳,已有一定的机械强度,可将复合相变材料注塑成一个可上下闭合的大凹槽夹具或套筒状夹具,也就是说,如图5所示,上盖5上多个放置位置连通形成一个整体的第一凹槽51(包括第一极片部511和第一极耳部512),下盖6上



多个放置位置连通形成一个整体的第二凹槽61(包括第一极片部611和第一极耳部612),或者如图7所示,将上盖和下盖连接起来,并在一端设置开口形成套筒状夹具,圆柱锂电池侧封电芯可以直接放入到套筒里面。此道工序可选用35-40℃或45-50℃的复合相变材料,夹具壳材厚度应在2-5mm,上下闭合后夹具壳体整体厚度宜在20-700mm之间,长度和宽度方向应在50cm以下,理由同具体实施例一。如图9所示,将经过90℃高温烘烤的方形锂电池半成品放置于50℃相变温度的复合相变材料制成的冷却夹具中,冷却夹具闭合后的温度变化,从图9中可以看出60分钟内锂电池温度已经降至50℃以下。

[0062] 具体实施例三

[0063] 如图8所示,在组装锂电池组前,聚合物锂电池正极极耳7需要进行转镍焊接,因焊接时,需要达到两种金属的熔点,才能进行有效牢固的焊接,温度可达到150度以上。而极耳胶位置在顶封位处,将极耳7与铝塑膜隔开,离转镍焊接位较近,仅有10-20mm的距离,极耳7的导热系数很好,很容易将焊接时产生的高温传到极耳胶位置位,极耳胶受高温后,容易造成脱胶、粘性变差,导致锂电池漏气、漏液,产生不良品,同时也影响到了锂电池的品质。

[0064] 故此处可利用复合相变材料的良好导热和储热特性,做成1mm-2mm厚的片材8,长度和宽度可根据聚合物锂电池极耳7处所留位置设定。在进行焊接时,先将复合相变材料制成的片材8与极耳处7进行贴合。若采用35-40℃的复合相变材料制成的片材8,可将极耳胶处的温度控制在40℃以下。能将转镍焊接时产生的热量进行有效的热管理,降低因焊接高温对极耳胶7和锂电池的不良影响。

[0065] 本发明的锂电池半成品的热管理方法具有如下效果:1)、使用方便、重量轻,不消耗能源;2)、操作简单,对操作人员无特殊要求;3)、可重复使用,环保无污染;4)、对锂电池品质没有不良影响;5)、无需对现有生产设备进行大规模调整;6)、可参与生产线闭环管理;7)、所述复合相变材料制成的冷却夹具,制备工艺简单,易于批量化生产;8)、储满热量的复合相变材料可以给需要进行加热的锂电池半成品及锂电池进行先期预热,减少能耗的产生。

[0066] 本发明还提供了一种锂电池的制作方法的较佳实施例:

[0067] 本发明实施例所述的锂电池的制作方法,包括以下步骤:

[0068] 步骤S100、制作正极片和负极片,并对正极片和负极片进行烘烤处理后采用第一冷却装置夹持所述正极片和负极片进行冷却处理。

[0069] 步骤S200、将隔离膜、冷却处理的正极片和负极片进行卷绕形成卷绕体;或者将隔离膜、冷却处理的正极片和负极片进行重叠得到叠片体,并对所述卷绕体或者叠片体进行干燥处理后采用第二冷却装置夹持所述卷绕体或所述叠片体进行冷却处理。

[0070] 步骤S300、将冷却处理的卷绕体或叠片体入壳、侧封装处理侧封电芯,并对所述侧封电芯进行干燥处理后采用第三冷却装置夹持所述侧封电芯进行冷却处理。

[0071] 步骤S400、对冷却处理的侧封电芯进行注液处理、一次封装处理得到一封电芯,并对所述一封电芯进行烘烤处理后采用第四冷却装置夹持所述一封电芯进行冷却处理。

[0072] 步骤S500、对冷却处理的一封电芯进行化成处理得到化成电芯,并对所述化成电芯进行烘烤处理后采用第五冷却装置夹持所述化成电芯进行冷却处理。

[0073] 步骤S600、对冷却处理的化成电芯进行二次封装处理、分容处理、老化处理得到老化电芯,并采用第六冷却装置夹持所述老化电芯进行冷却处理得到锂电池。

[0074] 具体地,所述第一冷却装置、所述第二冷却装置、所述第三冷却装置、所述第四冷却装置、所述第五冷却装置、所述第六冷却装置均采用复合相变材料制成的冷却夹具。

[0075] 具体地,所述复合相变材料的相转变温度为35-50℃。所述冷却夹具的参数如下:密度为0.9-1.1g/cm<sup>3</sup>,焓值大于100J/g,耐压大于500V/mm,导热系数大于1W/m·k。

[0076] 所述冷却夹具包括:上盖和下盖,所述上盖上设置有第一凹槽,所述下盖上设置有第二凹槽,所述上盖和所述下盖夹紧后,所述第一凹槽和所述第二凹槽形成与各个锂电池半成品适配的空间,各个锂电池半成品为正/负极片,由正极片、隔离膜和负极片卷绕形成的卷绕体,由正极片、隔离膜和负极片重叠形成的叠片体,对卷绕体或叠片体进行侧封装得到的侧封电芯,对侧封电芯进行注液后一次封装得到的一封电芯,对一封电芯进行化成得到的化成电芯,对化成电芯进行二次封装、分容处理、老化处理得到的老化电芯。

[0077] 综上所述,本发明所提供的一种锂电池半成品的热管理方法、锂电池的制作方法,所述锂电池半成品的热管理方法包括步骤:获取锂电池半成品;其中,所述锂电池半成品的温度为第一预设温度;采用冷却夹具夹持所述锂电池半成品并冷却至第二预设温度;其中,所述第二预设温度低于所述第一预设温度,所述冷却夹具采用复合相变材料制成,所述第二预设温度为所述复合相变材料的相转变温度。本发明通过采用复合相变材料制成的冷却夹具,并在锂电池半成品进行高温干燥或感温烘烤后利用冷却夹具进行冷却,可在短时间内迅速吸收大量的热能,从而达到温度控制的目的。而且这种冷却方法不会造成凝露,确保了锂电池的合格率。

[0078] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

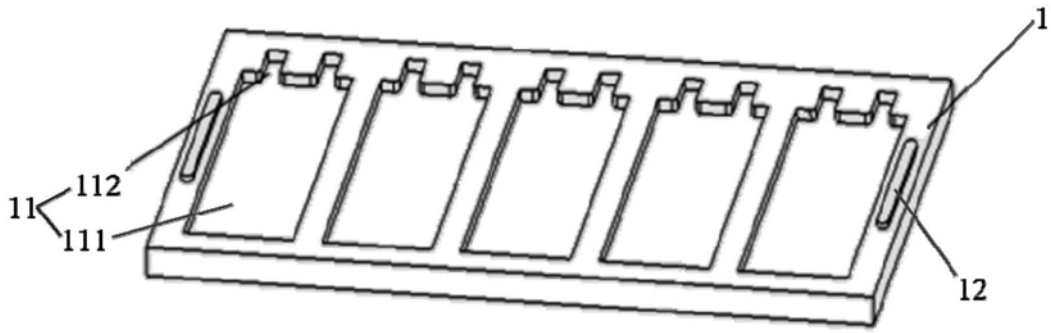


图1

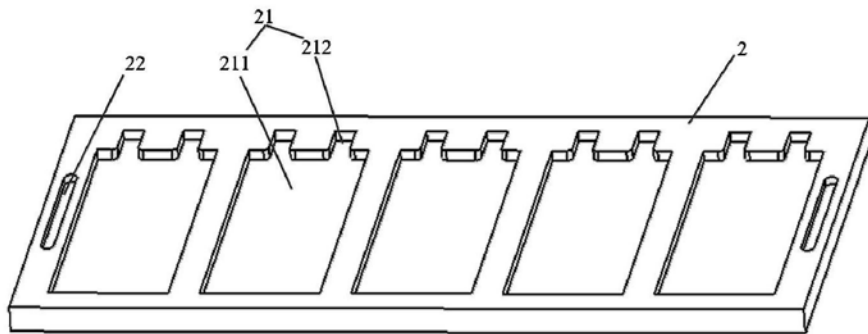


图2

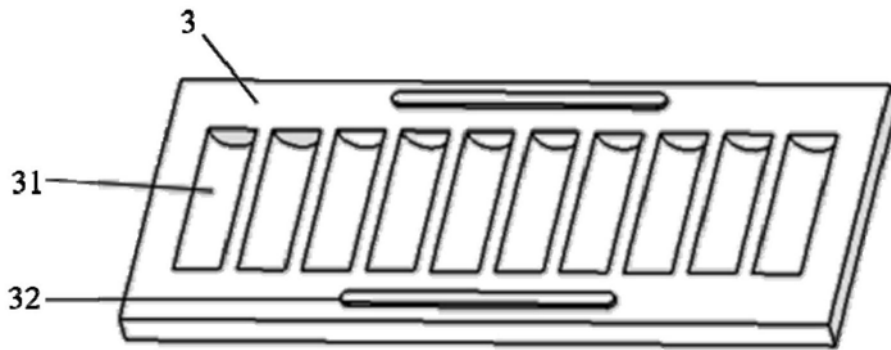


图3

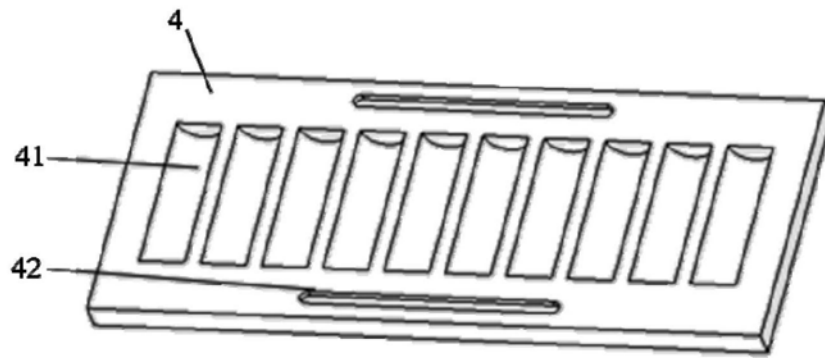


图4

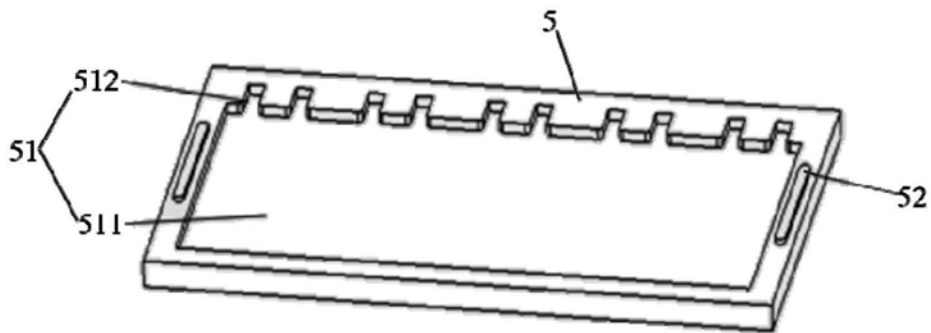


图5

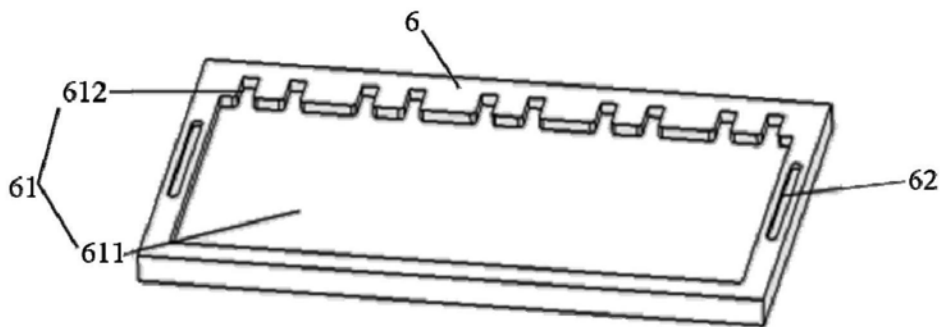


图6

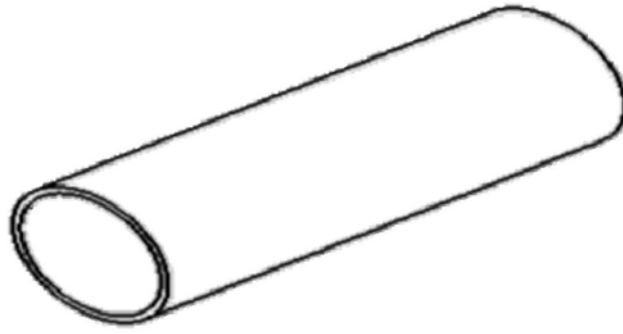


图7

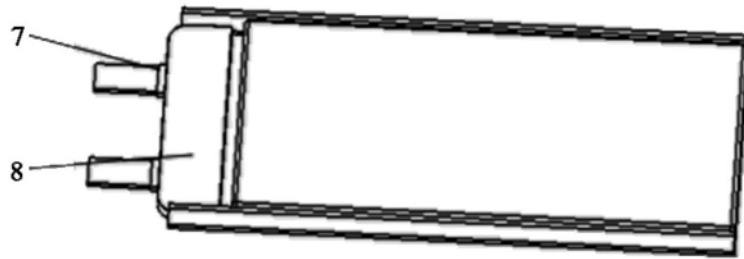


图8

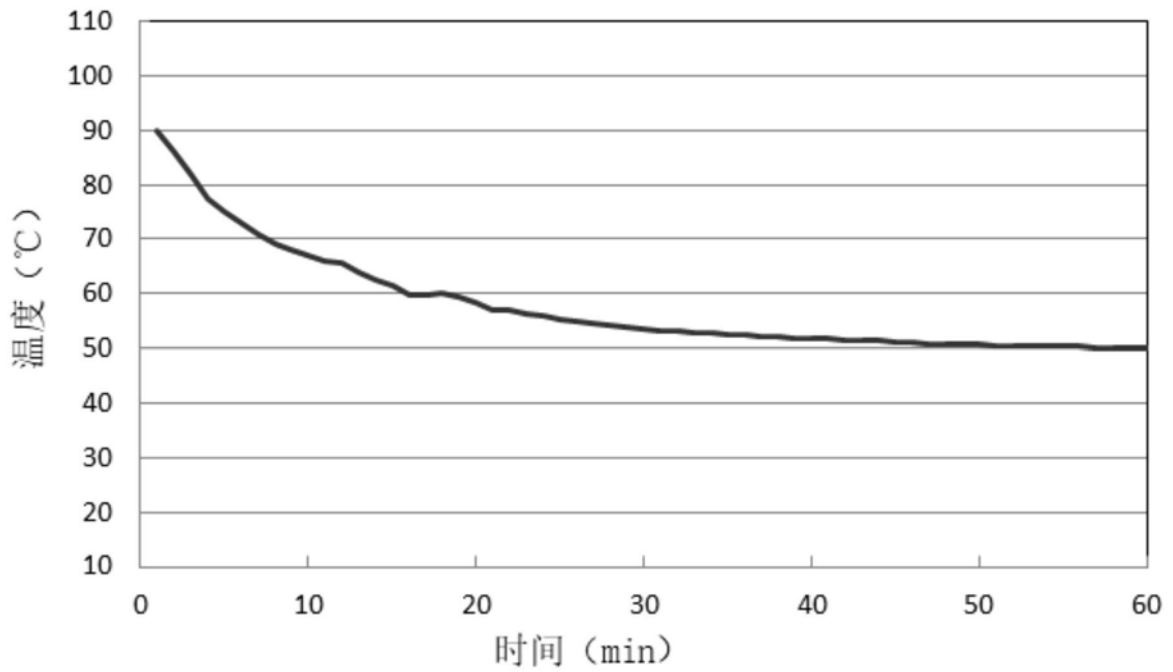


图9