



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110556502 A

(43)申请公布日 2019.12.10

(21)申请号 201910829184.5

(22)申请日 2019.09.03

(71)申请人 深圳市文壹科技有限公司

地址 518108 广东省深圳市宝安区石岩街  
道龙腾社区松白路西36号3楼

(72)发明人 黄光辉 徐权坤 陈铸国

(51)Int.Cl.

H01M 2/26(2006.01)

H01M 10/0525(2010.01)

权利要求书2页 说明书5页

(54)发明名称

一种动力软包锂离子电池所需极耳的片式  
焊接冲角制作工艺

(57)摘要

本发明涉及锂离子动力电池极耳技术领域，  
提供的一种动力软包锂离子电池所需极耳的片  
式焊接冲角制作工艺，该制作工艺在第一代动力  
极耳成型机的基础上增加了片料定位工位一、片  
料冲圆角工位、极耳加热工位、极耳成型工位二、  
极耳冷却撕膜工位，通过在极耳成型机上增加上  
述工位后可以提高极耳的性能和一致性，减少二  
次加工造成的不良，提高自动化程度，大幅提高  
生产效率(可提高近一倍)，本发明制得的多片式  
极耳金属片尺寸和极耳胶尺寸相同的极耳，从而  
制成锂离子动力电池所需极耳，提高了极耳性能  
和批次稳定性，提高了良品率。

1. 一种动力软包锂离子电池所需极耳的片式焊接冲角制作工艺, 其特征在于, 包括以下步骤:

- 1) 卷料自动供料工位: 按预设速度, 卷料可实现连续无张力供带料;
- 2) 带料整平工位: 对带料进行的整平处理, 得到连续平整且呈带状的金属料带;
- 3) 料带分切工位: 按照预设的长度对所述金属料带进行切割处理, 得到多个具有相同长度的金属片料;
- 4) 片料定位工位一: 将所述金属片料按预设基准摆正, 使得所述金属片料位于预设的基准位置;
- 5) 片料冲圆角工位: 对位于预设的基准位置的所述金属片料进行冲角处理, 得到冲切角处理后的金属片料;
- 6) 片料定位工位二: 将冲切角处理后的所述金属片料按预设基准摆正, 使得冲切角处理后的所述金属片料位于预设的基准位置;
- 7) 排序工位: 按照预设的数量对位于预设的基准位置的所述金属片料依次进行排序, 得到一排与极耳胶带粘贴方向一致的多个所述金属片料;
- 8) 贴合极耳胶工位: 将排序后的多个所述金属片料同时夹起移动到贴合极耳胶工位, 并将预设贴合极耳胶工位的上层极耳胶带和下层极耳胶带上下对称设置在排序后的所述多个金属片的上下表面进行加热加压贴合, 得到贴合极耳胶的多个极耳金属片;
- 9) 极耳加热工位: 将贴合极耳胶的多个所述极耳金属片同时夹起移动到极耳加热工位, 同时对位于多个所述金属片料上下面的上层极耳胶带和下层极耳胶带分别贴上高温膜, 将多个所述极耳金属片的上面和下面同时按预设温度进行加热;
- 10) 极耳胶成型工位一: 将加热后的多个所述金属片料同时夹起移动到极耳胶成型工位一, 对贴合极耳胶的多个所述金属片料的上下面按照设定时长和温度进行加热加压处理, 得到第一次成型后的多个所述金属片料;
- 11) 极耳胶成型工位二: 将第一次成型后的多个所述金属片料同时夹起移动到极耳胶成型工位二, 并再次同时对贴合极耳胶的多个所述金属片料的上下面按照设定时长和温度进行加热加压处理, 得到第二次成型后的多个所述金属片料;
- 12) 极耳冷却撕膜工位: 将第二次成型后的多个所述金属片料同时夹起移动到极耳冷却撕膜工位, 进行冷却后撕去高温膜;
- 13) 极耳胶分切工位: 将已撕去高温膜后的多个所述金属片料按预设长度对极耳胶带进行分切, 得到多片极耳金属片尺寸和极耳胶尺寸相同的极耳, 从而制成锂离子电池所需极耳。

2. 如权利要求1所述一种动力软包锂离子电池所需极耳的片式焊接冲角制作工艺, 其特征在于, 所述对所述式金属片料进行冲角处理, 得到冲切角处理后的金属片料的步骤包括:

所述对所述金属片料的一至四个角按预设圆弧进行冲角处理, 得到冲切角处理后的金属片料;

或者所述对所述金属片料的一至四个角按预设斜角进行冲角处理, 得到冲切角处理后的金属片料。

或者所述对所述金属片料的四个角按预设的两个圆弧和预设的一个或者两个斜角进

行冲切角处理,得到两个圆弧角和一或者两个斜角的金属片料。

3.如权利要求1所述一种动力软包锂离子电池所需极耳的片式焊接冲角制作工艺,其特征在于,加热压贴合于排序后的多个所述金属片料上的所述极耳胶带沿所述排序后的多个金属带宽度方向的两侧分别延伸出所述排序后的多个金属带的两侧。

4.如权利要求1所述一种动力软包锂离子电池所需极耳的片式焊接冲角制作工艺,其特征在于,在极耳胶成型工位一中,加压的设定压力范围为500-2600KGF加压的设定时长的范围为5-40秒。

5.如权利要求1所述一种动力软包锂离子电池所需极耳的片式焊接冲角制作工艺,其特征在于,在极耳胶成型工位二中,加压的设定压力范围为500-2600KGF加压的设定时长的范围为5-40秒。

## 一种动力软包锂离子电池所需极耳的片式焊接冲角制作工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂离子动力电池极耳技术领域,尤其涉及一种动力软包锂离子电池所需极耳的片式焊接冲角制作工艺。

### 背景技术

[0002] 随着社会的进步、科技的发展,环境和能源问题日益突出,发展和普及节能与新能源汽车的呼声日趋高涨。纯电动汽车及混合动力汽车作为节能汽车,发展迅速,车载动力电池系统作为纯电动汽车和混合动力汽车的核心部件之一,其性能直接影响纯电动汽车和混合动力汽车的性能和安全性。车载动力电池系统的主要组件为锂离子动力电池。锂离子动力电池由多个锂离子电池模组构成,每一锂离子电池模组堆叠有多个锂离子电池单体。

[0003] 目前,电动汽车(含电动轿车和电动大巴车)是用锂离子电池(通常称“EV锂电池”)进行驱动,这种锂离子电池需比普通手机等小型电器用锂离子电池有更高倍率、更大容量,其使用特征是成组使用(通常是单个锂离子动力电池并联成小组,满足输出电流大的需要,小组串联成大组,满足输出电压的需要),对锂离子动力电池的要求有两个方面非常重要:1、安全性,由于是成组使用,任何一组锂离子动力电池中的任何一个锂离子动力电池出现问题,都会影响整辆汽车的安全行驶,因此,对每一个锂离子动力电池的安全性要求都很高,2、锂离子动力电池倍率高、容量大,能适应大电流充、放电。因此,锂离子动力电池的引线(又名极耳,分正、负极,通常会根据极耳材质进行分类,如:铝极耳、镀镍铜极耳、镍极耳等)的宽度和厚度都比普通小型电器或电子产品用锂离子动力电池极耳大很多,普通小型电器或电子产品用锂离子动力电池极耳的宽度通常在10mm以下,厚度为0.1mm左右,而锂离子动力电池极耳的宽度为35mm以上,厚度为0.1-0.6mm,极耳在锂离子动力电池中的作用是密封、绝缘和导电。其密封性和绝缘是关键性能,密封性和绝缘失效则整个锂离子动力电池失效。

[0004] 锂离子动力电池极耳的传统结构设计为:包括矩形片状或卷状的金属导体和固态带状的Sealant极耳胶,经140度~160度加热后,横向与金属导体上下表面粘结在一起(通常称热封)。为了保证极耳的性能,热封过程中,需要保持Sealant极耳胶的外形不能有大的变化。另外,由于极耳胶高温功能层的流动性相对热封层的流动性要差,且熔点要高出30℃以上。因此,热封后的极耳胶易与金属导体两侧面容易形成气泡,且金属导体厚度越厚,气泡越严重,产品报废的越多。另外,极耳的金属导体厚度越厚,则金属导体两侧面上下位置处的极耳胶厚度越薄,从而影响极耳的密封性能。再则,对于金属导体的两个端面(焊接端和外露端),即其四个角,由于很尖锐,因此在极耳制造过程中,易相互划伤金属导体或极耳胶影响产品的外观质量性能,从而影响生产的成品率和产品的正常使用寿命。更重要的是,在锂离子动力电池制作过程中,易划伤或划破锂离子动力电池的外包装膜,从而影响锂离子动力电池的安全性能。

[0005] 在传统的制作工艺,量产时一般都是用卷状的金属导体,进行热封后再按特定长

度将金属带导体切断,但是,这种卷状工艺不能实现一体自动化生产,中间需要人为衔接工序,并且该卷状工艺制成的成品极耳有两个问题,首先是成品极耳不平整,其次是成品极耳中很多外观不良。

## 发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提供一种可提高极耳的性能和一致性以降低二次加工造成的不良率的动力软包锂离子电池所需极耳的片式焊接冲角制作工艺。

[0007] 本发明是这样实现的,一种动力软包锂离子电池所需极耳的片式焊接冲角制作工艺,包括以下步骤:

[0008] 一种动力软包锂离子电池所需极耳的片式焊接冲角制作工艺,包括以下步骤:

[0009] 1) 卷料自动供料工位:按预设速度,卷料可实现连续无张力供带料;

[0010] 2) 带料整平工位:对带料进行的整平处理,得到连续平整且呈带状的金属料带;

[0011] 3) 料带分切工位:按照预设的长度对所述金属料带进行切割处理,得到多个具有相同长度的金属片料;

[0012] 4) 片料定位工位一:将所述金属片料按预设基准摆正,使得所述金属片料位于预设的基准位置;

[0013] 5) 片料冲圆角工位:对位于预设的基准位置的所述金属片料进行冲角处理,得到冲切角处理后的金属片料;

[0014] 6) 片料定位工位二:将冲切角处理后的所述金属片料按预设基准摆正,使得冲切角处理后的所述金属片料位于预设的基准位置;

[0015] 7) 排序工位:按照预设的数量对位于预设的基准位置的所述金属片料依次进行排序,得到一排与极耳胶带粘贴方向一致的多个所述金属片料;

[0016] 8) 贴合极耳胶工位:将排序后的多个所述金属片料同时夹起移动到贴合极耳胶工位,并将预设在贴合极耳胶工位的上层极耳胶带和下层极耳胶带上下对称设置在排序后的所述多个金属片的上下表面进行加热加压贴合,得到贴合极耳胶的多个极耳金属片;

[0017] 9) 极耳加热工位:将贴合极耳胶的多个所述极耳金属片同时夹起移动到极耳加热工位,同时对位于多个所述金属片料上下面的上层极耳胶带和下层极耳胶带分别贴上高温膜,将多个所述极耳金属片(避开极耳的位置)的上面和下面同时按预设温度进行加热;

[0018] 10) 极耳胶成型工位一:将加热后的多个所述金属片料同时夹起移动到极耳胶成型工位一,对贴合极耳胶的多个所述金属片料的上下面按照设定时长和温度进行加热加压处理,得到第一次成型后的多个所述金属片料;

[0019] 11) 极耳胶成型工位二:将第一次成型后的多个所述金属片料同时夹起移动到极耳胶成型工位二,并再次同时对贴合极耳胶的多个所述金属片料的上下面按照设定时长和温度进行加热加压处理,得到第二次成型后的多个所述金属片料;

[0020] 12) 极耳冷却撕膜工位:将第二次成型后的多个所述金属片料同时夹起移动到极耳冷却撕膜工位,进行冷却后撕去高温膜;

[0021] 13) 极耳胶分切工位:将已撕高温膜后的多个所述金属片料按预设长度对极耳胶

带进行分切,得到多片极耳金属片尺寸和极耳胶尺寸相同的极耳,从而制成锂离子动力电池所需极耳。

[0022] 进一步地,所述对所述金属片料进行冲角处理,得到冲切角处理后的金属片料的步骤包括:

[0023] 所述对所述金属片料的一至四个角按预设圆弧进行冲角处理,得到冲切角处理后的金属片料;

[0024] 或者所述对所述金属片料的一至四个角按预设斜角进行冲角处理,得到冲切角处理后的金属片料。

[0025] 或者所述对所述金属片料的四个角按预设的两个圆弧和预设的一个或者两个斜角进行冲切角处理,得到两个圆弧角和一或者两个斜角的金属片料。

[0026] 进一步地,加热压贴合于排序后的多个所述金属片料上的所述极耳胶带沿所述排序后的多个金属片宽度方向的两侧分别延伸出所述排序后的多个金属片的两侧。

[0027] 进一步地,在极耳胶成型工位一中,加压的设定压力范围为500-2600KGF 加压的设定时长的范围为5-40秒。

[0028] 进一步地,在极耳胶成型工位二中,加压的设定压力范围为500-2600KGF 加压的设定时长的范围为5-40秒。

[0029] 本发明的有益效果为:本发明提供一种动力软包锂离子电池所需极耳的片式焊接冲角制作工艺,该制作工艺在第一代动力极耳成型机的基础上增加了片料定位工位一、片料冲圆角工位、极耳加热工位、极耳成型工位二、极耳冷却撕膜工位,通过在极耳成型机上增加上述工位后可以提高极耳的性能和一致性,减少二次加工造成的不良,提高自动化程度,大幅提高生产效率(可提高近一倍),本发明制得的多片式极耳金属片尺寸和极耳胶尺寸相同的极耳,从而制成锂离子动力电池所需极耳,提高了极耳性能和批次稳定性,提高了良品率。

## 具体实施方式

[0030] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。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。

[0031] 实施例一

[0032] 本发明实施例提供一种动力软包锂离子电池所需极耳的片式焊接冲角制作工艺,包括以下步骤:

[0033] 1) 卷料自动供料工位:按预设速度,卷料可实现连续无张力供带料,避免由于料带传送或者摆放时的张力不均匀等问题,会导致冲切下来的片料尺寸会存在差异的现象;

[0034] 2) 带料整平工位:对带料进行的整平处理,得到连续平整且呈带状的金属料带,通过带料整平工位改变送出的料带的平整度,从而便于后续传送和冲切;

[0035] 3) 料带分切工位:按照预设的长度对所述金属料带进行切割处理,得到多个具有相同长度的金属片料;

[0036] 4) 片料定位工位一:将所述金属片料按预设基准摆正,使得所述金属片料位于预设的基准位置,片料定位工位一的功能是把放在上面的金属片料前后以固定块为基准进

行定位,左右以左右夹的对称中心为基准进行定位,如果存在金属片料基准与预设位置基准不重合的现象,需要调机进行校正,调机时依据实际测量金属片料相关尺寸偏差进行;

[0037] 5) 片料冲圆角工位:对位于预设的基准位置的所述金属片料进行冲角处理,得到冲切角处理后的金属片料,在这个工位是对金属片料进行冲切圆弧或斜角加工,是在冲切角前进行定位,冲切模具上有多个导向块,通过导向块能够将片料定位,定位后才能进行冲切;

[0038] 6) 片料定位工位二:将冲切角处理后的所述金属片料按预设基准摆正,使得冲切角处理后的所述金属片料位于预设的基准位置,此工位如果存在金属片料基准与预设位置基准不重合的现象,需要调机进行校正,调机时依据实际测量金属片料相关尺寸偏差进行;

[0039] 7) 排序工位:按照预设的数量对位于预设的基准位置的所述金属片料依次进行排序,得到一排与极耳胶带粘贴方向一致的多个所述金属片料,此工位就是将上步定位后的金属片料通过吸盘吸起,然后通过控制程序驱动伺服电机加丝杆组成的运控制模块,实现精确移动,最后放到预设位置进行排序;

[0040] 8) 贴合极耳胶工位:将排序后的多个所述金属片料同时夹起移动到贴合极耳胶工位,并将预设贴合极耳胶工位的上层极耳胶带和下层极耳胶带上下对称设置在排序后的所述多个金属片的上下表面进行加热加压贴合,得到贴合极耳胶的多个极耳金属片;

[0041] 9) 极耳加热工位:将贴合极耳胶的多个所述极耳金属片同时夹起移动到极耳加热工位,同时对位于多个所述金属片料上下面的上层极耳胶带和下层极耳胶带分别贴上高温膜,将多个所述极耳金属片(避开极耳的位置)的上面和下面同时按预设温度进行加热,此工位的目的是为了热量从极耳金属片上传递到极耳金属片上的极耳胶上去,这种加热方式可提高极耳性能,缩短成型周期;

[0042] 10) 极耳胶成型工位一:将加热后的多个所述金属片料同时夹起移动到极耳胶成型工位一,对贴合极耳胶的多个所述金属片料的上下面按照设定时长和温度进行加热加压处理,得到第一次成型后的多个所述金属片料,此工位为金属片料的第一次成型,是为了保证金属片料产品成型周期又能缩短机台成型周期提生产效率(例如产品需要60秒热压成型周期才能确保性能,那么用双成型工位(就拆分成是成型工位一加成型工位二)的时候每个工位只要热压30秒左右就可以确保成型性能,这时30秒左右机台就可以出一模产品,机台的产能就增加了一倍,而对位于多个所述金属片料上下面的上层极耳胶带和下层极耳胶带分别贴上高温膜的目的是为了保护极耳胶带,因为当极耳金属片和极耳胶带热压成型时,二者的温度要接近或达到极耳胶带的熔点成型后的极耳性能才会优良,这时极耳胶带也会粘住一切和它接触的物品,采用耐高温的高温膜来隔开极耳胶带和成型工位的上下模具以防止粘住拉丝;

[0043] 11) 极耳胶成型工位二:将第一次成型后的多个所述金属片料同时夹起移动到极耳胶成型工位二,并再次同时对贴合极耳胶的多个所述金属片料的上下面按照设定时长和温度进行加热加压处理,得到第二次成型后的多个所述金属片料;

[0044] 12) 极耳冷却撕膜工位:将第二次成型后的多个所述金属片料同时夹起移动到极耳冷却撕膜工位,进行冷却后撕去高温膜,此工位就是为了冷却后将热压成型时覆盖在极耳胶上的高温膜撕掉,只有冷却时撕膜才不会损坏极耳胶,并且冷却后极耳胶被分切后就

不易变形,从而满足客户的需求;

[0045] 13) 极耳胶分切工位:将已撕去高温膜后的多个所述金属片料按预设长度对极耳胶带进行分切,得到多片极耳金属片尺寸和极耳胶尺寸相同的极耳,从而制成锂离子动力电池所需极耳,提高了极耳性能和批次稳定性,提高了良品率。

[0046] 进一步地,所述对所述金属片料进行冲角处理,得到冲切角处理后的金属片料的步骤包括:

[0047] 所述对所述金属片料的一至四个角按预设圆弧进行冲角处理,得到冲切角处理后的金属片料;

[0048] 或者所述对所述金属片料的一至四个角按预设斜角进行冲角处理,得到冲切角处理后的金属片料。

[0049] 或者所述对所述金属片料的四个角按预设的两个圆弧和预设的一个或者两个斜角进行冲切角处理,得到两个圆弧角和一或者两个斜角的金属片料。

[0050] 进一步地,加热压贴合于排序后的多个所述金属片料上的所述极耳胶带沿所述排序后的多个金属带宽度方向的两侧分别延伸出所述排序后的多个金属片的两侧。

[0051] 进一步地,在极耳胶成型工位一中,加压的设定压力范围为500-2600KGF,因极耳材质的大小不同而不同,加压的设定时长的范围为5-40秒。

[0052] 进一步地,在极耳胶成型工位二中,加压的设定压力范围为500-2600KGF,因极耳材质的大小不同而不同,加压的设定时长的范围为5-40秒。

[0053] 本发明的有益效果为:本发明提供了一种动力软包锂离子电池所需极耳的片式焊接冲角制作工艺,该制作工艺在第一代动力极耳成型机的基础上增加了片料定位工位一、片料冲圆角工位、极耳加热工位、极耳成型工位二、极耳冷却撕膜工位,通过在极耳成型机上增加上述工位后可以提高极耳的性能和一致性,减少二次加工造成的不良,提高自动化程度,大幅提高生产效率(可提高近一倍),本发明制得的多片式极耳金属片尺寸和极耳胶尺寸相同的极耳,从而制成锂离子动力电池所需极耳,提高了极耳性能和批次稳定性,提高了良品率。

[0054] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。