



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107910499 A

(43)申请公布日 2018.04.13

(21)申请号 201711267112.3

(22)申请日 2017.12.05

(71)申请人 中航锂电技术研究院有限公司

地址 213200 江苏省常州市金坛区金坛大道88号

申请人 中航锂电(洛阳)有限公司

(72)发明人 全晓亮 殷久山

(74)专利代理机构 常州市英诺创信专利代理事

务所(普通合伙) 32258

代理人 于桂贤 郑云

(51)Int.Cl.

H01M 4/139(2010.01)

H01M 4/1395(2010.01)

H01M 10/0525(2010.01)

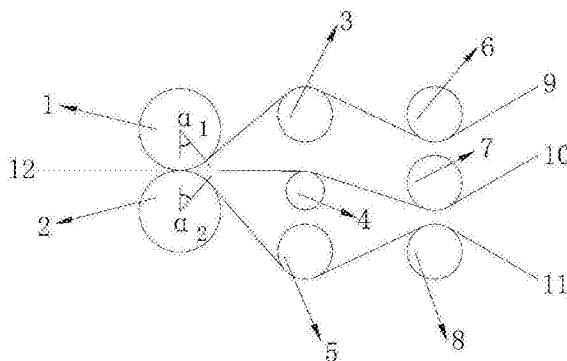
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

锂电池负极预锂方法以及预锂装置

(57)摘要

本发明提供一种锂电池负极预锂方法以及预锂装置,主要通过将未涂布负极材料的铜箔和锂箔,在精密辊压机冷压作用下,压合成预锂的铜箔复合材料,再使铜箔复合材料经过涂布、烘干、辊压等工序形成预锂的锂电池负极极片。具有机构设置简单,制作成本较低,辊压效果佳,表面平整,形状平稳的特点。



1. 一种锂电池负极预锂方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤1:使锂箔位于铜箔(10)两侧,将铜箔(10)与锂箔进行导向后同步送入设置好的两个压辊的间隙中进行辊压,且使锂箔与同侧的压辊之间具有包角,经过辊压之后形成预锂复合铜箔(12);

步骤2:预锂的复合铜箔(12)材料经过负极材料涂布和二次辊压后,形成预锂的锂电池负极。

2. 如权利要求1所述的锂电池负极预锂方法,其特征在于:在步骤1之前还包括下列步骤:将铜箔(10)或者锂箔进行展平。

3. 一种锂电池负极预锂装置,其特征在于:包括用于辊压的上辊轮(1)和下辊轮(2),以及用于第一锂箔(9)导向的第一导向托辊(3)、用于铜箔(10)导向的第二导向托辊(4)和用于第二锂箔(11)导向的第三导向托辊(5),所述第一导向托辊(3)的位置使第一锂箔(9)和上辊轮(1)形成包角 α_1 ,所述第三导向托辊(5)的位置使第二锂箔(11)和下辊轮(2)形成包角 α_2 ,第一锂箔(9)、铜箔(10)和第二锂箔(11)从上到下辊压在一起形成预锂复合铜箔(12)。

4. 如权利要求3所述的锂电池负极预锂装置,其特征在于:所述包角 α_1 和包角 α_2 的差值不得超过 $\pm 0.1^\circ$ 。

5. 如权利要求3所述的锂电池负极预锂装置,其特征在于:所述包角 α_1 和包角 α_2 的范围为 $2^\circ \sim 12^\circ$ 。

6. 如权利要求3-5任一项所述的锂电池负极预锂装置,其特征在于:还包括分别用于第一锂箔(9)、铜箔(10)和第二锂箔(11)展平的第一展平托辊(6)、第二展平托辊(7)和第三展平托辊(8),所述第一展平托辊(6)、第二展平托辊(7)和第三展平托辊(8)分别位于第一导向托辊(3)、第二导向托辊(4)和第三导向托辊(5)的上游工序。

7. 如权利要求6所述的锂电池负极预锂装置,其特征在于:所述第一展平托辊(6)和/或第二展平托辊(7)和/或第三展平托辊(8)上布置有人字纹。

锂电池负极预锂方法以及预锂装置

技术领域

[0001] 本发明涉及锂离子电池生产技术领域,特别是涉及一种锂电池负极预锂方法以及预锂装置。

背景技术

[0002] 锂离子电池具有输出电压高,无记忆性效应等优点,目前已经广泛被手机电池,电动汽车行业所应用;同时,提高锂离子电池性能也成为锂电行业内最关注的问题,特别是提高锂电池容量和延长锂电池的使用寿命。

[0003] 锂电池生产过程中有一个重要工序是化成,其目的是在锂电池首次充电过程中使其负极表面形成固体电解质膜(SEI膜)。但是SEI膜的形成会消耗部分锂,由此而造成材料锂的损失,电池容量也由此降低。另外,在锂电池循环使用过程中,SEI膜会持续消耗和修复,正负极内部死锂会持续增加,电池的容量持续下降,导致了电池循环寿命降低。

[0004] 为了减少电池在首次充放电及循环使用中锂离子不可逆的消耗造成的容量下降问题,对锂离子电池负极极片进行预先补充部分活性锂,从而改善锂离子电池性能。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:为了克服现有技术中的不足,本发明提供一种锂电池负极预锂方法及预锂装置。

[0006] 本发明解决其技术问题所要采用的技术方案是:一种锂电池负极预锂方法,主要通过将未涂布负极材料的铜箔和锂箔,在精密辊压机冷压作用下,压合成预锂的铜箔复合材料,再使铜箔复合材料经过涂布、烘干、辊压等工序形成预锂的锂电池负极极片。具体包括以下步骤:

[0007] 步骤1:使锂箔位于铜箔两侧,将铜箔与锂箔进行导向后同步送入设置好的两个压辊的间隙中进行辊压,且使锂箔与同侧的压辊之间具有包角,经过辊压之后形成预锂复合铜箔;预锂复合铜箔,包括从上到下辊压在一起的第一锂箔、铜箔和第二锂箔,所述第一锂箔和第二锂箔的宽度相等,且小于铜箔的宽度,所述第一锂箔和第二锂箔位于铜箔的居中位置。

[0008] 步骤2:预锂的复合铜箔材料经过负极材料涂布和二次辊压后,形成预锂的锂电池负极。其中,复合铜箔材料上涂布的是一种负极材料,涉及到锂电池生产制作的配方,是锂电池生产的核心技术,与本发明中“预锂工艺方法”关联度不大,因此,此处不做赘述。

[0009] 进一步,在步骤1之前还包括下列步骤:将铜箔或者锂箔进行展平。

[0010] 一种锂电池负极预锂装置,包括用于辊压的上辊轮和下辊轮,以及用于第一锂箔导向的第一导向托辊、用于铜箔导向的第二导向托辊和用于第二锂箔导向的第三导向托辊,所述第一导向托辊的位置使第一锂箔和上辊轮形成包角 α_1 ,所述第三导向托辊的位置使第二锂箔和下辊轮形成包角 α_2 ,第一锂箔、铜箔和第二锂箔从上到下辊压在一起形成预锂复合铜箔。

[0011] 进一步,所述包角 α_1 和包角 α_2 的差值不得超过 $\pm 0.1^\circ$ 。

[0012] 优选的,所述包角 α_1 和包角 α_2 的范围为 $2^\circ \sim 12^\circ$ 。

[0013] 进一步,还包括分别用于第一锂箔、铜箔和第二锂箔展平的第一展平托辊、第二展平托辊和第三展平托辊,所述第一展平托辊、第二展平托辊和第三展平托辊分别位于第一导向托辊、第二导向托辊和第三导向托辊的上游工序。

[0014] 具体的,所述第一展平托辊和/或第二展平托辊和/或第三展平托辊上布置有人字纹。

[0015] 铜箔锂箔的压制工艺:铜箔锂箔在压制前,先经过带有人字纹的展平托辊,使铜箔锂箔受到两个大小相等从中间向两侧的张力,铜箔锂箔在张力作用下保持表面平整不起褶皱;人字纹托辊可根据使用情况设置一组或者多组;铜箔锂箔在进入辊压机间隙前需经导向托辊调整其方向,导向托辊的位置可通过丝杠精确调整,保证铜箔锂箔以稳定的速度和方向进入辊压机辊压区域;导向托辊可根据使用情况设置一组或者多组;辊压机由上下两个辊轮组成,通过调整下辊轮,控制轧制力的强度;铜箔锂箔经过精密辊压机冷轧作用后,形成预锂的复合铜箔材料。

[0016] 本发明的有益效果是:

[0017] 1) 直接将锂箔与铜箔复合,机构设置简单,制作成本较低。

[0018] 2) 采用锂箔对称于铜箔的布置形式,在辊轮对称布置的结构中,辊压力均匀,上下辊轮运行协调平稳,辊压效果更佳。

[0019] 3) 锂箔质软,锂箔与辊压装置上下滚轮包角的设置的效果在于:辊轮的托平作用使锂箔在辊压力作用前,表面平整,形状平稳;沿着箔材送料方向,辊压间隙增加了一段由宽到细的区域,起到辊压缓冲的作用。

[0020] 4) 金属锂因其化学活性高不能应用于焊接工艺。锂箔铜箔宽度等差布置,其效果在于:预留的铜箔宽度用于制作锂离子电池电芯极耳,极耳需与锂离子电池电芯保持架焊接。

附图说明

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0022] 图1为本发明实施例所提供的负极预锂方法整体结构示意图;

[0023] 图2为本发明实施例所提供的展平托辊人字纹结构形式及箔材张力示意图;

[0024] 图3是图2的侧面结构示意图;

[0025] 图4为本发明实施例所提供的铜箔锂箔辊压后的截面结构示意图。

[0026] 图中:1、上辊轮,2、下辊轮,3、第一导向托辊,4、第二导向托辊,5、第三导向托辊,6、第一展平托辊,7、第二展平托辊,8、第三展平托辊,9、第一锂箔,10、铜箔,11、第二锂箔,12、复合铜箔。

具体实施方式

[0027] 现在结合附图对本发明作详细的说明。此图为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0028] 本发明的一种锂电池负极预锂方法,包括以下步骤:

[0029] 步骤1:将铜箔10或者锂箔进行展平,使锂箔位于铜箔10两侧,将铜箔10与锂箔进行导向后同步送入设置好的两个压辊的间隙中进行辊压,且使锂箔与同侧的压辊之间具有包角,经过辊压之后形成预锂复合铜箔12;

[0030] 步骤2:预锂的复合铜箔12材料经过负极材料涂布和二次辊压后,形成预锂的锂电池负极。

[0031] 如图1-图3所示,一种锂电池负极预锂装置,包括用于辊压的上辊轮1和下辊轮2,与第一锂箔9、铜箔10和第二锂箔11一一对应的三个导向托辊和三个展平托辊,三个导向托辊包括用于第一锂箔9导向的第一导向托辊3、用于铜箔10导向的第二导向托辊4和用于第二锂箔11导向的第三导向托辊5,所述第一导向托辊3的位置使第一锂箔9和上辊轮1形成包角 α_1 ,所述第三导向托辊5的位置使第二锂箔11和下辊轮2形成包角 α_2 ,第一锂箔9、铜箔10和第二锂箔11从上到下辊压在一起形成预锂复合铜箔12。

[0032] 三个展平托辊包括用于第一锂箔9展平的第一展平托辊6、用于铜箔10展平的第二展平托辊7和用于第二锂箔11展平的第三展平托辊8,所述第一展平托辊6、第二展平托辊7和第三展平托辊8分别位于第一导向托辊3、第二导向托辊4和第三导向托辊5的上游工序。所述第一展平托辊6和/或第二展平托辊7和/或第三展平托辊8上布置有人字纹。本实施例中三个展平托辊上均具有将锂箔或铜箔10向两端展平的人字纹。

[0033] 采用该预锂装置的压制工艺:

[0034] 铜箔10、锂箔、人字托辊、导向托辊和辊压机的布置形式如图1所示,

[0035] 辊压前,第一锂箔9,铜箔10和第二锂箔11分别在其对应的展平托辊的作用下获得张力,如图2所示,展平托辊上布置有人字纹15,当展平托辊转动后,箔材(第一锂箔9或者铜箔10或者第二锂箔11)在人字纹15的作用下,产生从中心向两侧的张力 F_1 和 F_2 ,使得箔材平整。

[0036] 在展平托辊作用后,箔材在导向托辊的作用下调整角度进入辊压机上辊轮1和下辊轮2的间隙,需要注意的是:第一锂箔9与辊压机上辊轮1的包角 α_1 ,第二锂箔11与辊压机下辊轮2的包角 α_2 ,上述两个包角的差值不得超过 $\pm 0.1^\circ$,所述包角 α_1 和包角 α_2 的范围为 $2^\circ \sim 12^\circ$;铜箔10在进入辊压机间隙前,其方向为水平,误差为 $\pm 0.1^\circ$;为了获得较高的精度,使用丝杠对导向托辊位置进行调整。

[0037] 辊压时,辊压机上辊轮1和辊压机下辊轮2以线速度 V ,分别顺时针和逆时针转动并压延箔材,单位面积压强为 $20 \sim 60 \text{MPa}$,线速度 V 为 $1 \text{cm/s} \sim 5 \text{cm/s}$;压延后,第一锂箔9和第二锂箔11附着在铜箔10上,形成预锂复合铜箔12材料,预锂复合铜箔12材料截面如图4所示,预锂复合铜箔12包括从上到下辊压在一起的第一锂箔9、铜箔10和第二锂箔11,所述第一锂箔9和第二锂箔11的宽度相等,且小于铜箔10的宽度,所述第一锂箔9和第二锂箔11位于铜箔10的居中位置。其中边距 a 与 b 相等,其值大小由锂离子电池极耳设定值决定。预锂复合铜箔12材料经过涂布、烘干、辊压等工序形成预锂的锂电池负极极片,需要注意的是涂布中使用的负极材料不得含有水分。

[0038] 在铜箔两侧分别压制一层锂箔是一种新的预锂方法;在铜箔两侧布置锂箔,增强了“预锂”的锂元素含量,而且使锂箔分布在铜箔两侧,效果更加均匀。

[0039] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关的工作人员完全可以在不偏离本发明的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术范围并不

局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

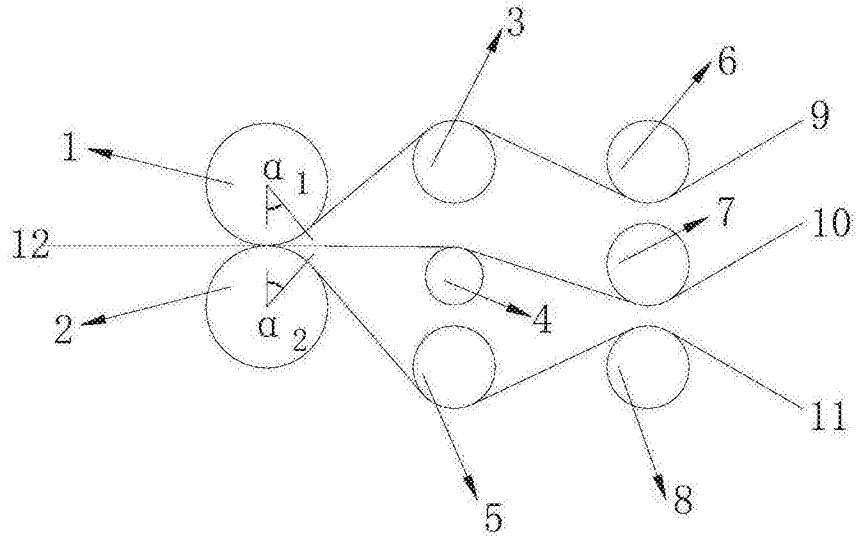


图1

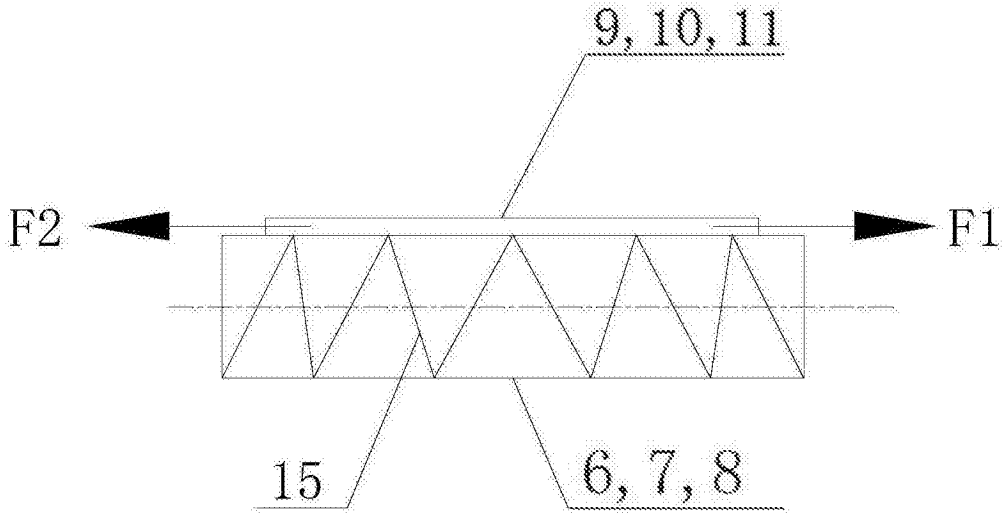


图2

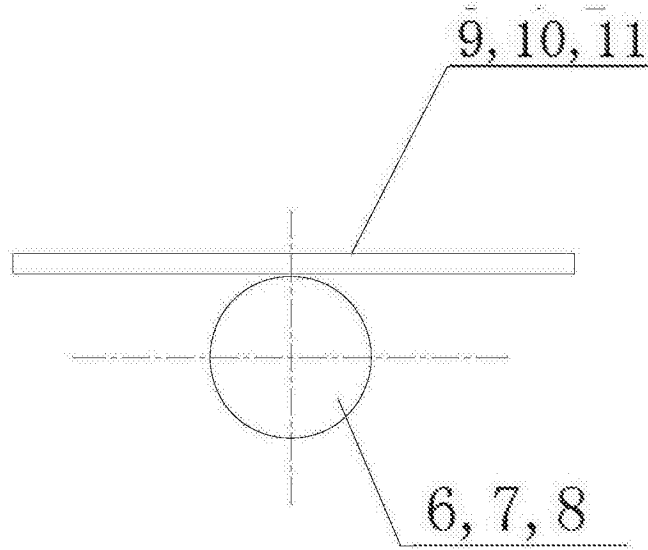


图3

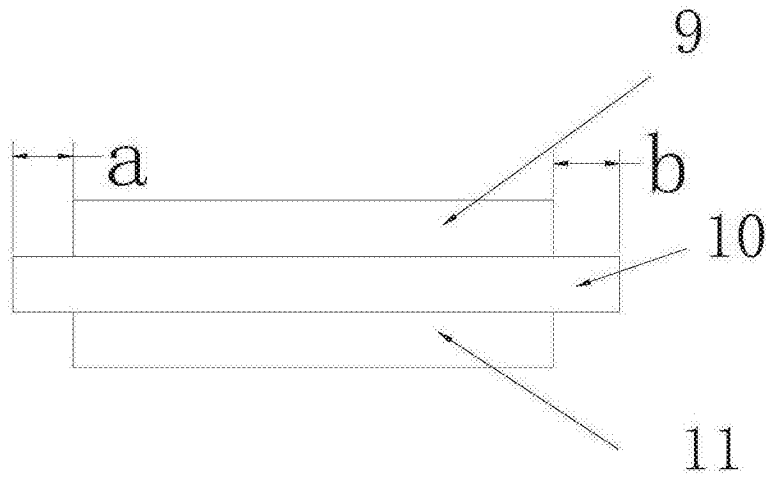


图4