



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106935913 A

(43) 申请公布日 2017. 07. 07

(21) 申请号 201511030756. 1

(22) 申请日 2015. 12. 31

(71) 申请人 深圳市比克动力电池有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区葵涌街道
比克工业园 6 号厂房

申请人 深圳市比克电池有限公司

(72) 发明人 孙翠

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 生启

(51) Int. Cl.

H01M 10/0587(2010. 01)

H01M 10/0525(2010. 01)

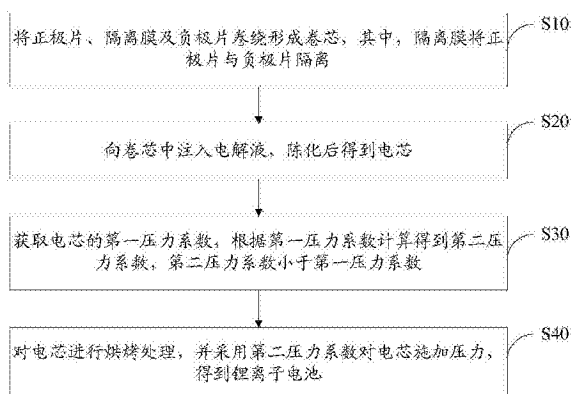
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

锂离子电池的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种锂离子电池的制备方法，先将正极片、隔离膜及负极片卷绕形成卷芯，通过隔离膜将正极片与负极片隔离，并向卷芯中注入电解液，陈化后得到电芯。先获取电芯的第一压力系数，然后根据第一压力系数计算得到第二压力系数，其中，第二压力系数小于第一压力系数。再对电芯进行烘烤处理，并采用改善后的第二压力系数对电芯施加压力，得到锂离子电池。本发明通过降低压力系数，得到第二压力系数，实验证明可以有效减轻极片转折处的折痕，使的箔材的折痕不会很锋利，有效解决锂离子电池的断箔问题。这种方法特别适用于制备较薄的正极片、负极片以及隔离膜的锂离子电池。



1. 一种锂离子电池的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

将正极片、隔离膜及负极片卷绕形成卷芯,其中,所述隔离膜将所述正极片与所述负极片隔离;

向所述卷芯中注入电解液,陈化后得到电芯;

获取所述电芯的第一压力系数,根据所述第一压力系数计算得到第二压力系数,所述第二压力系数小于所述第一压力系数;以及

对所述电芯进行烘烤处理,并采用所述第二压力系数对所述电芯施加压力,得到锂离子电池。

2. 根据权利要求1所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于,所述获取所述电芯的第一压力系数的方法为:向多个所述电芯施加压力,获得多个所述电芯能够承受的最大压力系数,计算多个所述最大压力系数的平均值,所述第一压力系数与所述最大压力系数的平均值的比值为70%~100%。

3. 根据权利要求1所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于,所述第二压力系数与所述第一压力系数的比值为70%~90%。

4. 根据权利要求1所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于,所述第二压力系数与所述电芯的厚度正相关,所述第二压力系数与所述电芯的面积正相关。

5. 根据权利要求1所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于,所述烘烤处理的操作为:将所述电芯置于高温夹具中,在70℃~90℃的条件下进行烘烤处理。

6. 根据权利要求1所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于,所述陈化的时间为24h~36h。

7. 根据权利要求1所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于,所述对所述电芯进行烘烤处理后,还包括对所述电芯进行预充处理和分容处理,所述预充处理为分别以0.01C~0.03C的电流和0.4C~0.6C的电流恒流预充方式将所述电芯充电至半电状态,再以0.4C~0.6C的电流将所述电芯放电至3.0V~5.0V;所述分容处理为分别以0.1C~0.3C的电流和0.4C~0.6C的电流的恒流或恒压的充电方式对所述电芯进行分容。

8. 根据权利要求1所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于,所述隔离膜的厚度为5μm~7μm。

9. 根据权利要求1所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于,所述正极片为涂覆有正极浆料的铝箔,所述负极片为涂覆有负极浆料的铜箔。

10. 根据权利要求9所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于,所述铝箔的厚度为5μm~10μm,所述铜箔的厚度为3μm~6μm。

锂离子电池的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术领域,尤其是涉及一种锂离子电池的制备方法。

背景技术

[0002] 锂离子电池具有工作电压平台高、循环稳定性好、能量密度高、低污染等优异的性能,广泛的应用在电子产品中。现阶段电子产品的更新换代以及电动汽车的迅猛发展,对锂离子电池的能量密度提出了更高的要求。其中通过降低正极片、负极片以及隔离膜厚度的方式,可以为锂离子电芯提供更多的预留空间,以此提高活性物质的利用空间,进一步达到提高电芯能量密度的目的。

[0003] 然而,在锂离子电池的制备过程中,有两个主要原因可能会导致电芯变形,一个是卷绕过程中,当其中的卷针被抽走并取下电芯时,电芯的结构坍塌,在外力及外圈极片的挤压下,内圈的空箔及隔膜在电芯转折位置出现折痕。若正极片、负极片、以及隔离膜厚度减薄,其折痕更严重;另一个是电芯经注液陈化后,在外力作用下容易出现尖锐的折痕。折痕位置极片层与层之间的间隙更小,最终导致电芯在充放电过程中,由于膨胀收缩带来的应力作用,折痕位置易发生断箔问题。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种不易发生断箔的锂离子电池的制备方法。

[0005] 一种锂离子电池的制备方法,包括如下步骤:

[0006] 将正极片、隔离膜及负极片卷绕形成卷芯,其中,所述隔离膜将所述正极片与所述负极片隔离;

[0007] 向所述卷芯中注入电解液,陈化后得到电芯;

[0008] 获取所述电芯的第一压力系数,根据所述第一压力系数计算得到第二压力系数,所述第二压力系数小于所述第一压力系数;以及

[0009] 对所述电芯进行烘烤处理,并采用所述第二压力系数对所述电芯施加压力,得到锂离子电池。

[0010] 在其中一个实施例中,所述获取所述电芯的第一压力系数的方法为:向多个所述电芯施加压力,获得多个所述电芯能够承受的最大压力系数,计算多个所述最大压力系数的平均值,所述第一压力系数与所述最大压力系数的平均值的比值为70%~100%。

[0011] 在其中一个实施例中,所述第二压力系数与所述第一压力系数的比值为70%~90%。

[0012] 在其中一个实施例中,所述第二压力系数与所述电芯的厚度正相关,所述第二压力系数与所述电芯的面积正相关。

[0013] 在其中一个实施例中,所述烘烤处理的操作为:将所述电芯置于高温夹具中,在70℃~90℃的条件下进行烘烤处理。

[0014] 在其中一个实施例中,所述陈化的时间为24h~36h。

[0015] 在其中一个实施例中,所述对所述电芯进行烘烤处理后,还包括对所述电芯进行预充处理和分容处理,所述预充处理为分别以 $0.01C\sim 0.03C$ 的电流和 $0.4C\sim 0.6C$ 的电流恒流预充方式将所述电芯充电至半电状态,再以 $0.4C\sim 0.6C$ 的电流将所述电芯放电至 $3.0V\sim 5.0V$;所述分容处理为分别以 $0.1C\sim 0.3C$ 的电流和 $0.4C\sim 0.6C$ 的电流的恒流或恒压的充电方式对所述电芯进行分容。

[0016] 在其中一个实施例中,所述隔离膜的厚度为 $5\mu m\sim 7\mu m$ 。

[0017] 在其中一个实施例中,所述正极片为涂覆有正极浆料的铝箔,所述负极片为涂覆有负极浆料的铜箔。

[0018] 在其中一个实施例中,所述铝箔的厚度为 $5\mu m\sim 10\mu m$,所述铜箔的厚度为 $3\mu m\sim 6\mu m$ 。

[0019] 上述锂离子电池的制备方法,先将正极片、隔离膜及负极片卷绕形成卷芯,通过隔离膜将正极片与负极片隔离,并向卷芯中注入电解液,陈化后得到电芯。先获取电芯的第一压力系数,第一压力系数可以为根据大量的实验获得的推荐参数,然后根据第一压力系数计算得到第二压力系数,其中,第二压力系数小于第一压力系数。再对电芯进行烘烤处理,并采用第二压力系数对电芯施加压力,得到锂离子电池。传统的方法在烘烤处理的过程中一般不会电芯施加压力,如果施加压力一般也是采用第一压力系数对电芯施加压力,传统的方法制备得到的锂离子电池易发生断箔问题。本发明通过降低压力系数,得到第二压力系数,实验证明可以有效减轻极片转折处的折痕,使的箔材的折痕不会很锋利,有效解决锂离子电池的断箔问题。这种方法特别适用于制备较薄的正极片、负极片、以及隔离膜的锂离子电池。

附图说明

[0020] 图1为一实施方式的锂离子电池的制备方法的流程图;

[0021] 图2为采用第一压力系数对电芯施加压力的示意图;

[0022] 图3为采用第二压力系数对电芯施加压力的示意图。

具体实施方式

[0023] 下面主要结合附图对锂离子电池的制备方法作进一步详细的说明。

[0024] 如图1所示,一实施方式的锂离子电池的制备方法,包括如下步骤:

[0025] S10、将正极片、隔离膜及负极片卷绕形成卷芯,其中,隔离膜将正极片与负极片隔离。

[0026] 其中,正极片可以为腐蚀铝箔、铝箔、腐蚀铜箔和铜箔中的至少一种,负极片可以为腐蚀铝箔、铝箔、腐蚀铜箔和铜箔中的至少一种。具体的,正极片可以为铝箔,负极片可以为铜箔,铝箔和铜箔价格便宜,导电性好,易于加工成型。

[0027] 具体的,隔离膜的材料包括聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)和聚氯乙烯(PVC)中的至少一种。本实施方式中,隔离膜的材料为聚丙烯(PP)和聚乙烯(PE)组成的混合材料,其材料价格便宜,易于加工成型。

[0028] 将正极片、隔离膜及负极片直接卷绕形成卷芯,在后续的操作中不需要抽卷针,因此不容易造成电芯的结构坍塌,减少折痕。

[0029] 优选的,还可以在正极片上涂覆正极浆料,在负极片上涂覆负极浆料。正极浆料包括正极电活性物质、导电剂以及粘结剂,负极浆料包括负极电活性物质、导电剂以及粘结剂。正极电活性物质为活性碳、石墨烯、碳纳米管、二氧化锰和钛酸锂中的至少一种,负极电活性物质为活性碳、石墨烯、碳纳米管、二氧化锰和钛酸锂中的至少一种。通过在正极片和负极片上分别涂覆含有正极电活性物质和负极电活性物质的浆料,有利于提高正极片和负极片的导电性能。

[0030] 本实施方式中,正极片为涂覆有正极浆料的铝箔,负极片为涂覆有负极浆料的铜箔。其中,正极浆料包括正极电活性物质、导电剂以及粘结剂,正极电活性物质为二氧化锰,导电剂为石墨烯,粘结剂为羧甲基纤维素,正极电活性物质、导电剂、粘结剂及溶剂的质量比为90~95:3~5:2~5。负极浆料包括负极电活性物质、导电剂以及粘结剂,负极电活性物质为钛酸锂,导电剂为科琴黑,粘结剂为羧甲基纤维素,负极电活性物质、导电剂、粘结剂及溶剂的质量比为85~95:5~10:2~5。

[0031] 具体的,铝箔的厚度为5 μ m~10 μ m,铜箔的厚度为3 μ m~6 μ m。隔离膜的厚度为5 μ m~7 μ m。常规的锂离子电池的正极片的厚度一般大于15 μ m,负极片的厚度一般大于8 μ m,隔离膜的厚度一般大于12 μ m。正极片、负极片以及隔离膜的厚度越小,发生断箔的概率越大。

[0032] 本实施方式中,采用厚度为10 μ m的铝箔、厚度为6 μ m的铜箔分别作为锂离子电池正极浆料和负极浆料的集流体,并采用7 μ m厚度的隔膜作为电芯的隔离膜,将正极片、隔离膜及负极片卷绕形成卷芯。通过降低正极片、负极片以及隔离膜厚度,为锂离子电芯提供更多的预留空间,以此提高活性物质的利用空间,进一步达到提高电芯能量密度。并在后序的操作中通过降低压力系数,对电芯施加压力,实验证明可以有效减轻极片转折处的折痕,使的箔材的折痕不会很锋利,有效解决锂离子电池的断箔问题。

[0033] S20、向卷芯中注入电解液,陈化后得到电芯。

[0034] 电解液在锂离子电池的正极和负极之间起到传导电子的作用,电解液中一般包括锂盐和有机溶剂。

[0035] 优选的,在注入电解液操作之前,可以先对卷芯进行烘烤处理,加速卷芯的成型,使得正极片、负极片以及隔离膜之间结合更牢固。

[0036] 将电解液注入到卷芯后,陈化一段时间,促进电解液渗透,卷芯与电解液开始发生溶胀作用。具体的,陈化的时间为24h~36h。

[0037] S30、获取电芯的第一压力系数,根据第一压力系数计算得到第二压力系数,第二压力系数小于第一压力系数。

[0038] 第一压力系数为电芯的常规的压力系数,第一压力系数因生产设备不同会发生变化,一般由设备的气缸大小决定,可以为仪器设备推荐的压力系数,也可以是经过大量实验统计后得到的推荐压力系数。

[0039] 例如,可以根据电芯的厚度以及电芯的面积判断电芯的第一压力系数,一般的电芯的第一压力系数与电芯的厚度成正比,电芯的第一压力系数与电芯的面积也成正比。

[0040] 具体的,获取电芯的第一压力系数的方法为:向多个电芯施加压力,获得多个电芯能够承受的最大压力系数,统计后经过计算得到第一压力系数。

[0041] 电芯能够承受的最大压力系数可以为保证电芯功能的能够承受的最大压力系数,例如,电芯的形状开始变形的极限压力系数。经过统计每个电芯能够承受的最大压力系数,

计算多个最大压力系数的平均值,该平均值为同等规格的电芯能够承受的最大压力系数。

[0042] 第一压力系数可以等于最大压力系数的平均值或比最大压力系数的平均值小。具体的,第一压力系数与所述最大压力系数的平均值的比值为70%~100%。

[0043] 传统的方法在烘烤处理的过程中一般不会电芯施加压力,如果施加压力一般也是采用第一压力系数对电芯施加压力,然而这种方法制备得到的锂离子电池易发生断箔问题。本发明通过降低压力系数,得到第二压力系数,使得第二压力系数小于第一压力系数,可以有效的改善折痕,降低断箔的概率。

[0044] 具体的,第二压力系数与第一压力系数的比值为70%~90%。即将第一压力系数降低10%~30%。一般第二压力系数比第一压力系数小,能够保证电芯的硬度和形状即可。

[0045] 一般的,第二压力系数与电芯的厚度正相关,第二压力系数与电芯的面积正相关。具体的,第一压力系数为18~19,计算得到第二压力系数为12.95~17.1。

[0046] 本实施方式中,第一压力系数为18.5,第二压力系数为14.8。实验证明,通过降低压力系数,可以有效的改善折痕,降低断箔的概率。

[0047] S40、对电芯进行烘烤处理,并采用第二压力系数对电芯施加压力,得到锂离子电池。

[0048] 注入电解液后进行烘烤处理,有利于加快电芯的成型。

[0049] 具体的,烘烤处理的操作为:将电芯置于高温夹具中,在70℃~90℃的条件下进行烘烤处理。当然,也可以对电芯进行冷热压处理,并在冷热压处理的过程中采用第二压力系数对电芯施加压力。

[0050] 本实施方式中,在烘烤处理的过程中同时采用第二压力系数对电芯施加压力。在高温和压力同时作用下,可以有效减轻正极片和负极片转折处的折痕。即使较薄箔材的折痕不会很锋利。

[0051] 为了比较采用第一压力系数,即经大量实验得到的推荐的常规压力系数与采用降低后的第二压力系数对电芯施加压力后的差异。在烘烤处理过程中分别采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力,每个方案至少50pcs(pcs为pieces的缩写,表示某一产品单位数量)的电芯,分别计算断箔的概率。实验表明,同等条件下,采用第一压力系数的断箔比率较高,为30%左右,而采用第二压力系数时,可以大大降低断箔比率,断箔比率趋近0%。

[0052] 具体的,对电芯进行烘烤处理后,还包括对电芯进行预充处理和分容处理,预充处理为分别以0.01C~0.03C的电流和0.4C~0.6C的电流恒流预充方式将电芯充电至半电状态,再以0.4C~0.6C的电流将电芯放电至3.0V~5.0V。分容处理为分别以0.1C~0.3C的电流和0.4C~0.6C的电流的恒流或恒压的充电方式对电芯进行分容。

[0053] 本实施方式中,预充处理为分别以0.02C的小电流和0.5C的大电流恒流预充方式将电芯充电至半电状态。再以0.5C的电流将电芯放电至4.0V。然后分别以0.2C的电流和0.5C的电流的恒流或恒压的充电方式对电芯进行分容。这种预充处理和分容处理可以提高锂离子电池的能量密度。

[0054] 传统的方法在烘烤处理的过程中一般不会电芯施加压力,如果施加压力一般也是采用第一压力系数对电芯施加压力,传统的方法制备得到的锂离子电池易发生断箔问题。上述锂离子电池的制备方法,通过降低压力系数,得到第二压力系数,实验证明可以有效减

轻极片转折处的折痕,使的箔材的折痕不会很锋利,有效解决锂离子电池的断箔问题。这种方法特别适用于制备较薄的正极片、负极片以及隔离膜的锂离子电池。

[0055] 以下为具体实施例部分。

[0056] 以下实施例中,如无特别说明,未注明具体条件的实验方法,通常按照常规条件。

[0057] 实施例1

[0058] 采用10 μ m的铝箔和6 μ m的铜箔分别作为高能量密度聚合物锂离子电池正负极浆料的集流体,分别在集流体上涂覆正电极浆料和负电极浆料得到正极片和负极片,采用7 μ m厚度的隔膜作为电芯的隔离膜。将正极片、隔离膜及负极片卷绕形成卷芯,其中,隔离膜将正极片与负极片隔离。向卷芯中注入电解液,陈化36h后得到电芯。电芯的第一压力系数(常规压力系数)为18.5,将第一压力系数降低,第二压力系数与第一压力系数的比值为80%,得到第二压力系数为14.8。将电芯置于高温夹具中,在80 $^{\circ}$ C的条件下进行烘烤处理,并分别采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力,每个方案至少50pcs(pcs为pieces的缩写,表示某一产品单位数量)的电芯。第一压力系数对电芯施加压力的示意图如图2所示,第二压力系数对电芯施加压力的示意图如图3所示。之后分别以0.02C的小电流和0.5C的大电流恒流预充方式将电芯充电至半电状态。再以0.5C的电流将电芯放电至4.0V。然后分别以0.2C的电流和0.5C的电流的恒流或恒压的充电方式对电芯进行分容。分别计算采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力的断箔比率。实验表面,采用第一压力系数的断箔比率为30%,采用第二压力系数的断箔比率为0%。表明采用降低后的第二压力系数对电芯施加压力可以有效解决锂离子电池的断箔问题。

[0059] 实施例2

[0060] 采用5 μ m的铝箔和3 μ m的铜箔分别作为高能量密度聚合物锂离子电池正负极浆料的集流体,分别在集流体上涂覆正电极浆料和负电极浆料得到正极片和负极片,采用5 μ m厚度的隔膜作为电芯的隔离膜。将正极片、隔离膜及负极片卷绕形成卷芯,其中,隔离膜将正极片与负极片隔离。向卷芯中注入电解液,陈化24h后得到电芯。电芯的第一压力系数(常规压力系数)为18,将第一压力系数降低,第二压力系数与第一压力系数的比值为70%,得到第二压力系数为12.6。将电芯置于高温夹具中,在70 $^{\circ}$ C的条件下进行烘烤处理,并分别采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力,每个方案至少50pcs(pcs为pieces的缩写,表示某一产品单位数量)的电芯。之后分别以0.01C的小电流和0.4C的大电流恒流预充方式将电芯充电至半电状态。再以0.4C的电流将电芯放电至3.0V。然后分别以0.1C的电流和0.4C的电流的恒流或恒压的充电方式对电芯进行分容。分别计算采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力的断箔比率。实验表面,采用第一压力系数的断箔比率为40%,采用第二压力系数的断箔比率为0%。表明采用降低后的第二压力系数对电芯施加压力可以有效解决锂离子电池的断箔问题。

[0061] 实施例3

[0062] 采用7.5 μ m的铝箔和4.5 μ m的铜箔分别作为高能量密度聚合物锂离子电池正负极浆料的集流体,分别在集流体上涂覆正电极浆料和负电极浆料得到正极片和负极片,采用6 μ m厚度的隔膜作为电芯的隔离膜。将正极片、隔离膜及负极片卷绕形成卷芯,其中,隔离膜将正极片与负极片隔离。向卷芯中注入电解液,陈化30h后得到电芯。电芯的第一压力系数(常规压力系数)为18.25,将第一压力系数降低,第二压力系数与第一压力系数的比值为

90%，得到第二压力系数为16.43。将电芯置于高温夹具中，在90℃的条件下进行烘烤处理，并分别采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力，每个方案至少50pcs(pcs为pieces的缩写，表示某一产品单位数量)的电芯。之后分别以0.03C的小电流和0.6C的大电流恒流预充方式将电芯充电至半电状态。再以0.6C的电流将电芯放电至5.0V。然后分别以0.3C的电流和0.6C的电流的恒流或恒压的充电方式对电芯进行分容。分别计算采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力的断箔比率。实验表面，采用第一压力系数的断箔比率为20%，采用第二压力系数的断箔比率为4%。表明采用降低后的第二压力系数对电芯施加压力可以有效解决锂离子电池的断箔问题。

[0063] 实施例4

[0064] 采用10 μ m的铝箔和5 μ m的铜箔分别作为高能量密度聚合物锂离子电池正负极浆料的集流体，分别在集流体上涂覆正电极浆料和负电极浆料得到正极片和负极片，采用5.5 μ m厚度的隔膜作为电芯的隔离膜。将正极片、隔离膜及负极片卷绕形成卷芯，其中，隔离膜将正极片与负极片隔离。向卷芯中注入电解液，陈化28h后得到电芯。电芯的第一压力系数(常规压力系数)为19，将第一压力系数降低，第二压力系数与第一压力系数的比值为85%，得到第二压力系数为16.15。将电芯置于高温夹具中，在90℃的条件下进行烘烤处理，并分别采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力，每个方案至少50pcs(pcs为pieces的缩写，表示某一产品单位数量)的电芯。之后分别以0.03C的小电流和0.6C的大电流恒流预充方式将电芯充电至半电状态。再以0.6C的电流将电芯放电至5.0V。然后分别以0.3C的电流和0.6C的电流的恒流或恒压的充电方式对电芯进行分容。分别计算采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力的断箔比率。实验表面，采用第一压力系数的断箔比率为20%，采用第二压力系数的断箔比率为2%。表明采用降低后的第二压力系数对电芯施加压力可以有效解决锂离子电池的断箔问题。

[0065] 实施例5

[0066] 电芯的第一压力系数(常规压力系数)为18.5，将第一压力系数降低，第二压力系数与第一压力系数的比值为90%，得到第二压力系数为16.64。其余方法和参数与实施例1相同，并分别采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力，每个方案至少50pcs(pcs为pieces的缩写，表示某一产品单位数量)的电芯。实验表面，采用第一压力系数的断箔比率为30%，采用第二压力系数的断箔比率为8%。表明采用降低后的第二压力系数对电芯施加压力可以有效解决锂离子电池的断箔问题。

[0067] 实施例6

[0068] 电芯的第一压力系数(常规压力系数)为18.5，将第一压力系数降低，第二压力系数与第一压力系数的比值为86%，得到第二压力系数为14.8。其余方法和参数与实施例1相同，并分别采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力，每个方案至少50pcs(pcs为pieces的缩写，表示某一产品单位数量)的电芯。实验表面，采用第一压力系数的断箔比率为30%，采用第二压力系数的断箔比率为8%。表明采用降低后的第二压力系数对电芯施加压力可以有效解决锂离子电池的断箔问题。

[0069] 实施例7

[0070] 电芯的第一压力系数(常规压力系数)为18.5，将第一压力系数降低，第二压力系数与第一压力系数的比值为83%，得到第二压力系数为15.36。其余方法和参数与实施例1

相同,并分别采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力,每个方案至少50pcs(pcs为pieces的缩写,表示某一产品单位数量)的电芯。实验表面,采用第一压力系数的断箔比率为30%,采用第二压力系数的断箔比率为4%。表明采用降低后的第二压力系数对电芯施加压力可以有效解决锂离子电池的断箔问题。

[0071] 实施例8

[0072] 电芯的第一压力系数(常规压力系数)为18.5,将第一压力系数降低,第二压力系数与第一压力系数的比值为78%,得到第二压力系数为14.43。其余方法和参数与实施例1相同,并分别采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力,每个方案至少50pcs(pcs为pieces的缩写,表示某一产品单位数量)的电芯。实验表面,采用第一压力系数的断箔比率为30%,采用第二压力系数的断箔比率为0%。表明采用降低后的第二压力系数对电芯施加压力可以有效解决锂离子电池的断箔问题。

[0073] 实施例9

[0074] 电芯的第一压力系数(常规压力系数)为18.5,将第一压力系数降低,第二压力系数与第一压力系数的比值为75%,得到第二压力系数为13.88。其余方法和参数与实施例1相同,并分别采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力,每个方案至少50pcs(pcs为pieces的缩写,表示某一产品单位数量)的电芯。实验表面,采用第一压力系数的断箔比率为30%,采用第二压力系数的断箔比率为2%。表明采用降低后的第二压力系数对电芯施加压力可以有效解决锂离子电池的断箔问题。

[0075] 实施例10

[0076] 电芯的第一压力系数(常规压力系数)为18.5,将第一压力系数降低,第二压力系数与第一压力系数的比值为70%,得到第二压力系数为12.95。其余方法和参数与实施例1相同,并分别采用第一压力系数和第二压力系数对电芯施加压力,每个方案至少50pcs(pcs为pieces的缩写,表示某一产品单位数量)的电芯。实验表面,采用第一压力系数的断箔比率为30%,采用第二压力系数的断箔比率为2%。表明采用降低后的第二压力系数对电芯施加压力可以有效解决锂离子电池的断箔问题。

[0077] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

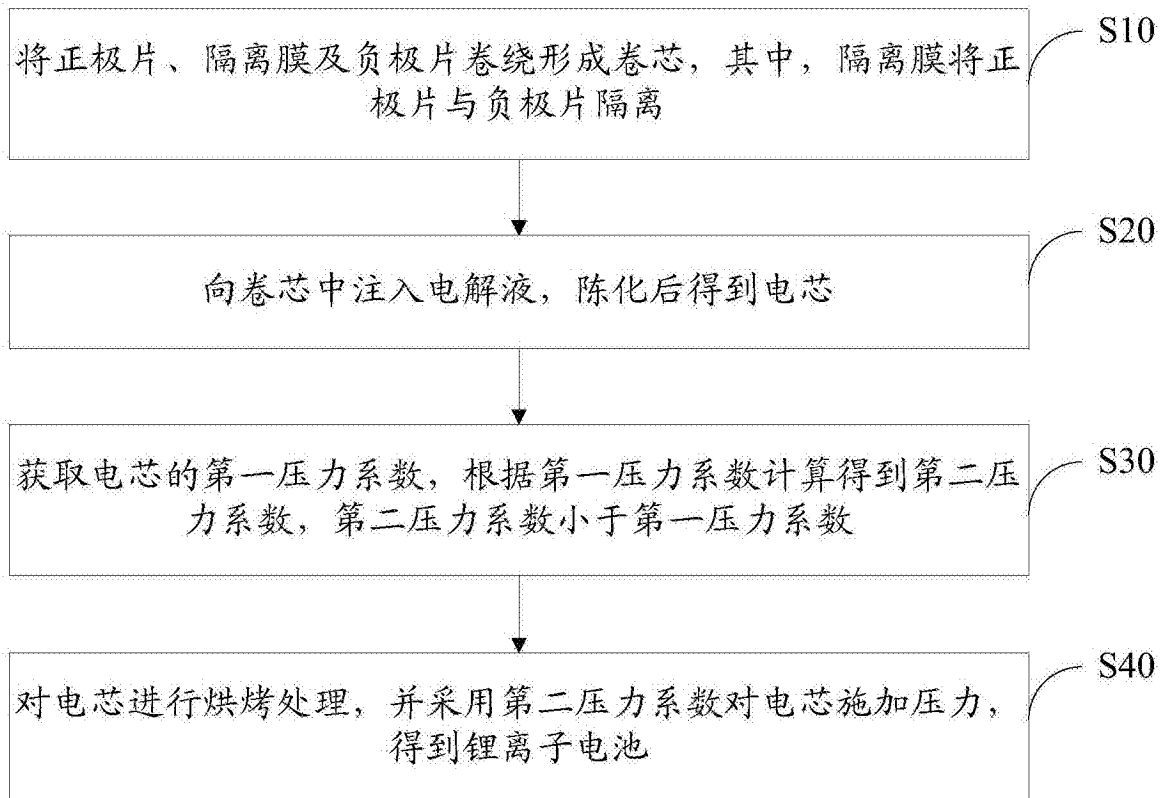


图1

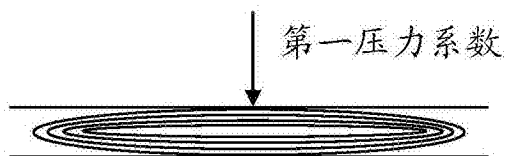


图2

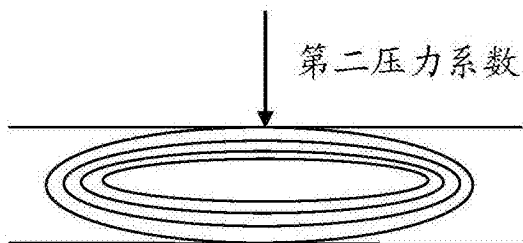


图3