



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106207265 B

(45)授权公告日 2019.01.15

(21)申请号 201610591374.4

(22)申请日 2016.07.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106207265 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(73)专利权人 金龙联合汽车工业(苏州)有限公司

地址 215026 江苏省苏州市工业园区苏虹
东路288号

(72)发明人 王世强 张卫林 张海明 方兰兰
张建利 郭盛昌

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 范晴

(51)Int.Cl.

H01M 10/058(2010.01)

(56)对比文件

CN 101752543 A,2010.06.23,

CN 101814632 A,2010.08.25,

CN 102280665 A,2011.12.14,

CN 102590751 A,2012.07.18,

CN 105680108 A,2016.06.15,

CN 102861726 A,2013.01.09,

CN 103545558 A,2014.01.29,

US 2007247112 A1,2007.10.25,

CN 101458310 A,2009.06.17,

CN 101950001 A,2011.01.19,

安富强 等.电动汽车用锂离子电池制备及其一致性演变分析.《材料热处理学报》.2015,第36卷(第4期),第239-247页.

任志国 等.锂离子电池一致性评价研究.《船电技术》.2015,第35卷(第6期),第6-9页.

审查员 赵慧

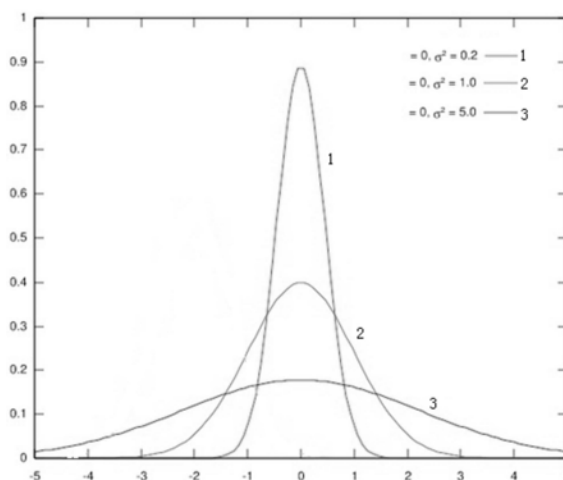
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种提高锂离子电池一致性的制备方法

(57)摘要

本发明属于一种生产控制方法,本发明要求保护一种提高锂离子电池一致性的制备方法。本发明制备得到的电池大大提高了电池的真实一致性,延长电池使用寿命,提高电池性能。



1. 一种提高锂离子电池一致性的制备方法,其包括如下步骤:

(1) 确定一致性要求,即电池串联成组的标准差 σ ,

(2) 标定锂离子电池产线的一致性控制能力 σ_c ,

(3) 确定需要并联的单元电池数 $n = (\sigma/\sigma_c)^2$,

(4) 以电池组的容量C要求除以需要并联的单元电池数 $(\sigma/\sigma_c)^2$,得到一致性控制单元的容量 C/n ,

(5) 按照一致控制单元的容量设定控制单元,

(6) 按照产线的正常工艺进行锂离子电池生产,且将步骤(5)中设定的控制单元作为检测对象。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,步骤(1)中,电池串联成组的标准,不同节允许的参数差异为容量千分之一。

3. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,步骤(2)中,如以电芯为一致性控制单元,其容量差异为3%。

4. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,步骤(3)中,当锂离子电池产线的一致性能力为3%,而要求的锂离子电池产线一致性能力为0.1%,则标准差 σ 需要降低30倍,并联数量要求900。

5. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,步骤(4)中,所述控制单元为极片组、极片或极片上的一个区域。

一种提高锂离子电池一致性的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车,特别涉及一种电动汽车动力锂离子电池的制造一致性控制领域。

背景技术

[0002] 锂离子电池目前是电动汽车车载储能动力源的首选,这主要得益于它具有的诸多优点,比如高的能量密度、高功率密度、低自放电、长寿命、免维护。在现有动力电池技术水平下,电动汽车必须使用大量电池串并联形成电池组来满足使用要求,但是动力电池组实际使用时,性能指标往往达不到单只电芯的水平,循环寿命更是缩短数倍甚至十倍。分析是由于电池的高度非线性,电池之间也存在制造工艺、材质、使用环境、连接方式等差异,电池单体之间存在不一致。即使同一类型、同一规格、同一型号的电芯在电压、内阻、容量、自放电等方面也存在差别。这就需要电池组合使用时,要经过严格的配组,而配组,就需要设计一致性检测方法,这方面有相当多的工作。而设计的一致性检测方法,则很难考虑到方方面面的,也很难说哪种一致性检测方法测试的结果就真的代表电池的一致性,而各种一致性参数之间,也只能这个一致性参数配得好一些,那个一致性参数就会差一些。再好的一致性检测方法和配组,首先也得有能够满足一致性要求的电池芯生产。

[0003] 因此,开发生产技术提高出产动力电池的一致性,就成为一种努力的方向,专利申请201110183273.0做了有益的探索,其方法是控制单节电池内正极片的总重量和负极片的总重量。不过这种方法并没有触及提高锂离子动力电池制造一致性的本质。电池组的一致性,指的是串联成组的各节之间各种性能的一致性。如果在生产技术水平同等的条件下,每个控制单元之间的离散程度用正态分布来表示,一个正态分布用两个参数可以完全确定,就是平均值 μ 和标准差 σ ,如图2所示。标准差代表了一个参数的离散度,这个由 3σ 原理可以看出,超出 $[\mu-3\sigma, \mu+3\sigma]$ 这个范围的不到千分之三。但是如果串联的一节改为N个小控制单元并联,那么得到的均值不变,标准差 σ 变为原来的N的平方根,串联各节的一致性大大增加,以电动大巴为例,每节350Ah如果以一个350Ah的电芯来作为一致性控制单位,其参数的标准差为 σ_0 ,如果能够使用175个2Ah的小电芯并联,每个2Ah的小电芯作为一致性控制单元,则参数的标准差会变为 $\sigma_0/13$ 。而不把整个电芯作为一个控制单元,而把电芯内部的某个制造单元作为一致性控制单位,整节电芯扩展到10000个一致性控制单元,则参数的标准差会变为 $\sigma_0/100$ 。以现有技术容量控制的精度 $[-0.97\mu, 1.03\mu]$ 为例,可以认为 σ 约等于 $1\% \mu$,350Ah的电池芯容量离散区间为 $[339.5Ah, 360.5Ah]$,而扩展到10000个控制单元并联后,串联一节350Ah的容量分布区间为 $[349.9, 350.1]$ 。组内不同结间的容量差异为万分之三,远远超过了千分之一的容量差异的配组标准。

[0004] 现有技术都是以一个电芯为一致性控制单元,不能解决提高锂离子动力电池一致性提高的要求。

发明内容

[0005] 本发明目的是提供一种生产控制方法,提高动力锂离子电池产品的一致性。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种提高锂离子电池一致性的制备方法,其包括如下步骤:

[0007] (1) 确定一致性要求,即电池串联成组的标准 σ ,

[0008] (2) 标定锂离子电池产线的一致性控制能力 σ_c ,

[0009] (3) 确定需要并联的单元电池数 $n = (\sigma/\sigma_c)^2$,

[0010] (4) 以电池组的容量C要求除以需要并联的单元电池数 $(\sigma/\sigma_c)^2$,得到一致性控制单元的容量C/n,

[0011] (5) 按照一致控制单元的容量设定控制单元,

[0012] (6) 按照产线的正常工艺进行锂离子电池生产,且将步骤(5)中设定的控制单元作为检测对象。

[0013] 本发明优选的技术方案中,所述步骤(1)中,电池串联成组的标准,不同节允许的参数差异为容量千分之一。

[0014] 本发明优选的技术方案中,所述步骤(2)中,以电芯为一致性控制单元,其容量差异为3%。

[0015] 本发明优选的技术方案中,所述步骤(3)中,当锂离子电池产线的一致能力为3%,而要求一致性为0.1%,则标准差 σ 需要降低30倍,并联数量要求900。

[0016] 本发明优选的技术方案中,所述步骤(4)中,所述控制单元为极片组、极片或极片上的一个区域。

[0017] 本发明的实质是降低一致性控制的单位,利用尽可能多的一致性控制单位配组并联来提高电池的一致性,并在前端对一致性进行尽可能有效的测试和控制。现有技术一般是以一个电池芯为控制单位,本发明降低到对于极片的一致性检测方法和控制,乃至极片上一个单位面积的一致性检测和控制,对于特殊要求,可以控制到各种物料颗粒的一致性。

[0018] 本发明是一种逼近一致性实质的方法,本发明的优点在于:

[0019] 1. 可以根据电池组的一致性要求来进行生产设计,一致性可以预先设计。

[0020] 2. 本发明制备得到的电池大大提高了电池的真实一致性,延长电池使用寿命,提高电池性能。

附图说明

[0021] 图1为细化一致性控制单位的示意图。

[0022] 图2为细化一致性控制单位的效果示意图,可用于计算一致性控制的单元采用多大容量的单位。

[0023] 图3一致性设计过程示意图。

具体实施方式

[0024] 以下结合具体实施例和说明书附图对上述方案做进一步说明。应理解,这些实施例是用于说明本发明而并不限于限制本发明的范围。实施例中采用的品种可以根据具体厂家的要求做进一步调整,未注明的实施条件通常为常规实验中的条件。

[0025] 实施例1 倍率型锰酸锂44安时177串电池组的制备方法的提高一致性方法,其包

括如下步骤：

[0026] 1. 明确一致性要求，即电池串联成组的标准，不同节允许的参数差异，比如容量0.5%，

[0027] 2. 标定产线的一致性控制能力，比如以电芯为一致性控制单元，其容量差异为3%，

[0028] 3. 确定需要并联的单元数，比如产线的一致性能力为3%，而要求0.5%，则标准差 σ 需要降低6倍，并联数量要求36，

[0029] 4. 以电池组的容量要求除以需要并联的单元数，得到一致性控制单元的容量 $44/36=1.22\text{Ah}$ ，

[0030] 5. 按照一致控制单元的容量设定控制单元，根据每片极片设计0.41Ah，确定3对极片组成的极片组为一致性控制单元，

[0031] 6. 按照产线的正常工艺进行生产，将步骤5中设定的控制单元作为检测对象。

[0032] 实施例2

[0033] 一种提高锂离子电池一致性的制备方法，其包括如下步骤：

[0034] (1) 合浆，分别检测正极浆料和负极浆料的粒度分布、密度、浓度、电阻率参数，来控制浆料的一致性；

[0035] (2) 涂布，将混合均匀的正极浆料涂布到正极集流体上，将混合均匀的负极浆料涂布到负极集流体上，分别检测面密度、涂布厚度、附着力参数，来控制极片涂布每个单位面积的一致性；

[0036] (3) 极片的分切，将步骤(2)得到的正极集流体和负极集流体分别进行精细的分切，分别获得尺寸一致的正极极片和负极极片，以此控制极片之间的一致性；

[0037] (4) 将切好的正极片和负极片，根据重量、吸液量、预化成的容量内阻电压自放电率参数进行一致性检测；

[0038] (5) 根据一致性检测结果，对极片进行配组；

[0039] (6) 配好组的极片做成一个电芯。

[0040] 上述实例只为说明本发明的技术构思及特点，其目的在于让熟悉此项技术的人能够了解本发明的内容并据以实施，并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所做的等效变换或修饰，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

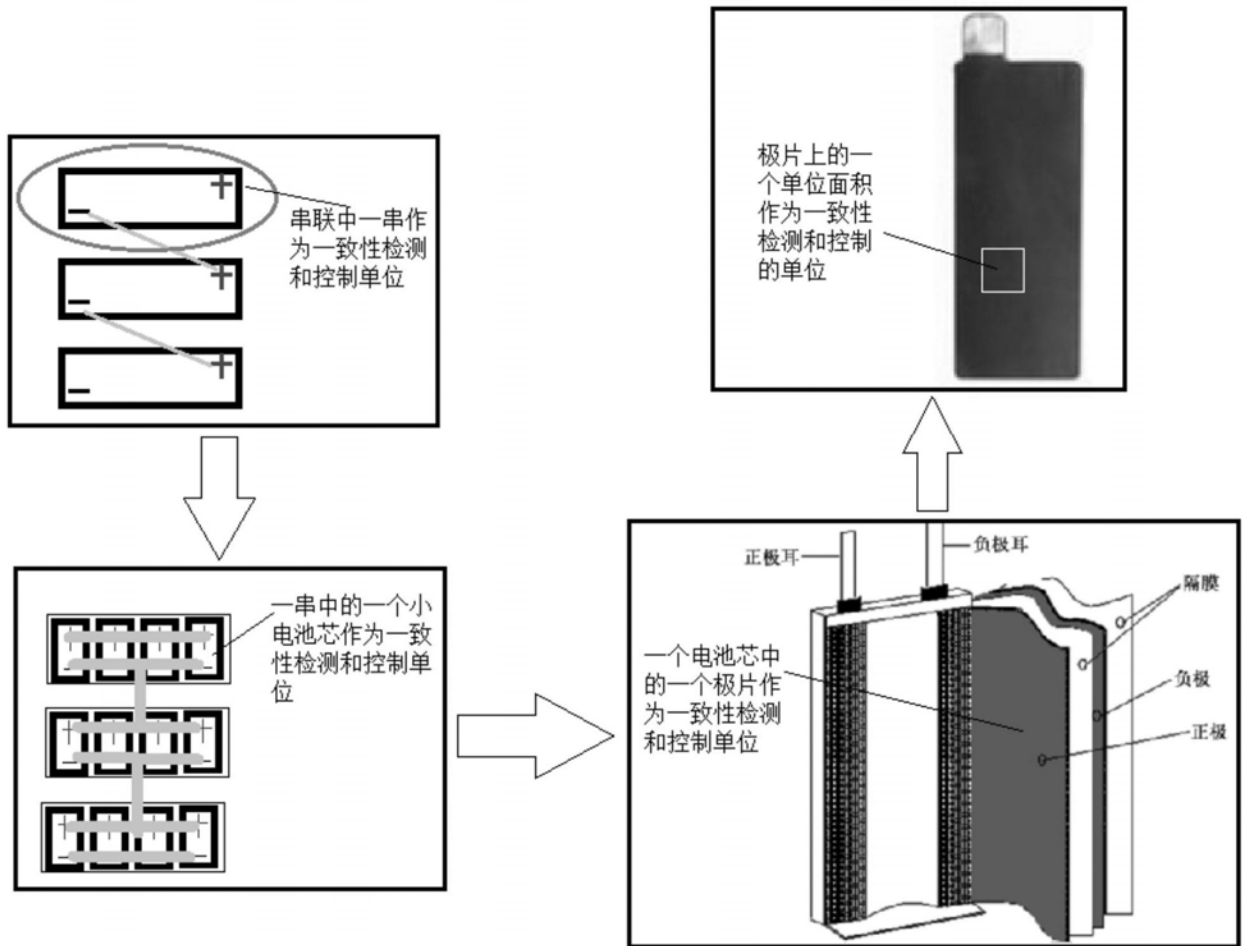


图1

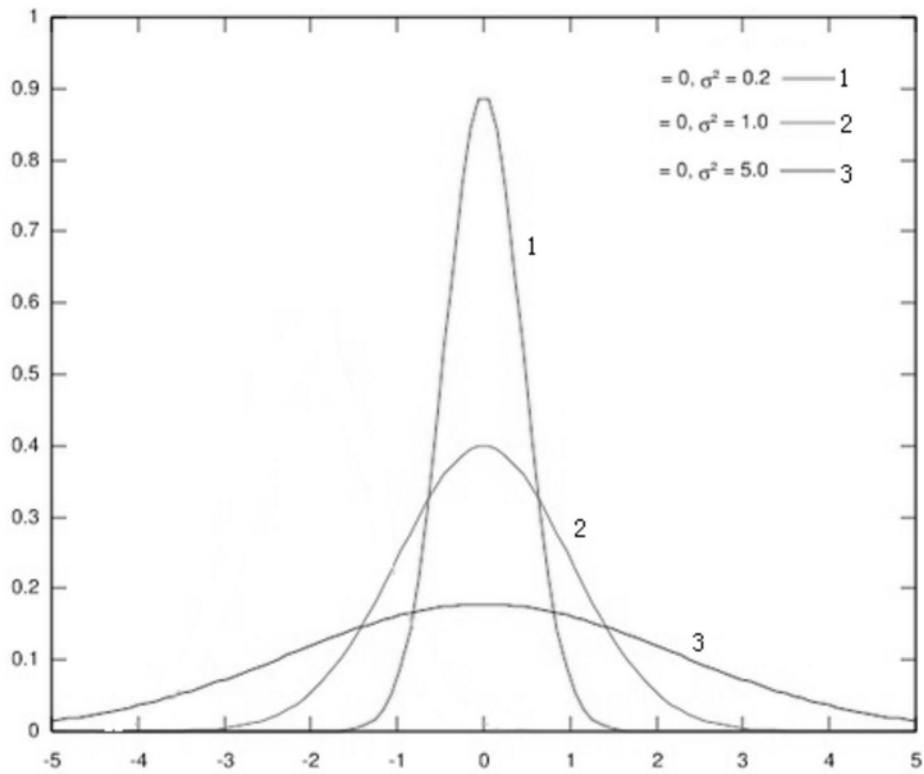


图2

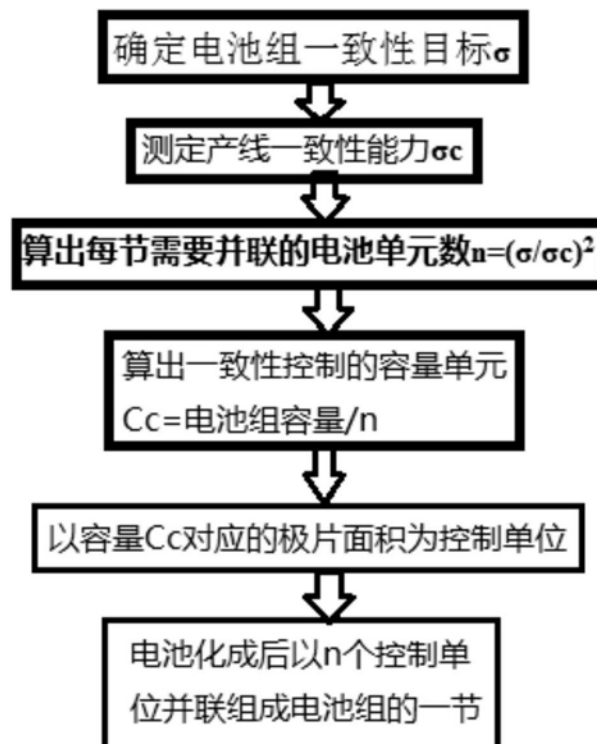


图3