



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102376940 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 14

(21) 申请号 201010258975. 6

(22) 申请日 2010. 08. 20

(71) 申请人 深圳市比克电池有限公司

地址 518119 广东省深圳市龙岗区葵涌街道  
比克工业园

(72) 发明人 陈邦义

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有  
限公司 44281

代理人 龚安义

(51) Int. Cl.

*H01M 4/139* (2010. 01)

*H01M 4/62* (2006. 01)

*H01M 10/0525* (2010. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

锂离子电池、负极浆料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种锂离子电池、负极浆料及其制备方法,该方法包括以下步骤:(1)将负极活性物质和负极导电剂在搅拌器中混合后加入润滑剂搅拌均匀;(2)将添加剂羧甲基纤维素钠CMC加入搅拌器中搅拌;(3)将上述搅拌器中物质加入负极溶剂水和负极粘结剂的混合胶料中,混合搅拌均匀,制成负极浆料。所述润滑剂为醇、酮或醇与酮的混合物。本发明由于采用润湿剂与石墨及导电剂混合,可有效缩短润湿时间,缩短浆料制备时间,提高负极浆料的均匀性和稳定性。

1. 一种锂离子电池负极浆料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
  - (1) 将负极活性物质和负极导电剂在搅拌器中混合后加入润滑剂搅拌均匀;
  - (2) 将添加剂羧甲基纤维素钠 CMC 加入搅拌器中搅拌;
  - (3) 将上述搅拌器中物质加入负极溶剂水和负极粘结剂的混合胶料中,混合搅拌均匀,制成负极浆料。
2. 如权利要求 1 所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于:所述润滑剂为醇、酮或醇与酮的混合物。
3. 如权利要求 2 所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于:所述润滑剂为氮甲基吡咯烷酮 NMP、甲醇、乙醇、丙酮之一种或多种的混合物。
4. 如权利要求 1、2 或 3 所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于:所述润滑剂的重量为负极活性物质和负极导电剂粉体重量和的  $1/20 \sim 1/4$ 。
5. 如权利要求 4 所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中将负极活性物质和负极导电剂、润滑剂搅拌 5 ~ 40 分钟,并在搅拌时对搅拌器内部抽真空。
6. 如权利要求 5 所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于:所述步骤(2)中将添加剂 CMC 分次加入搅拌器中搅拌。
7. 如权利要求 4 所述的锂离子电池的制备方法,其特征在于:所述负极导电剂为导电碳黑,所述负极粘结剂为丁苯橡胶 SBR。
8. 一种锂离子电池负极浆料,采用权利要求 1 ~ 7 中任意一项锂离子电池负极浆料的制备方法制备。
9. 一种锂离子电池的制备方法,包括负极浆料的制备步骤,其特征在于,负极浆料的制备步骤包括以下步骤:
  - (1) 将负极活性物质和负极导电剂在搅拌器中混合后加入润滑剂搅拌均匀;
  - (2) 将添加剂 CMC 加入搅拌器中搅拌;
  - (3) 将上述搅拌器中物质加入负极溶剂水和负极粘结剂的混合胶料中,混合搅拌均匀,制成负极浆料。
10. 根据权利要求 9 所述的锂离子电池的制备方法制备的锂离子电池。

## 锂离子电池、负极浆料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂离子电池制造领域,具体是涉及一种锂离子电池的负极浆料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 锂离子电池于上世纪 90 年代由日本索尼公司推向市场,因其单体电池工作电压高、能量密度大、循环寿命长等特点,在手机、笔记本电脑等小型移动电源领域得到广泛应用。随着锂离子电池能量密度及功率密度的进一步提升,它已被视作混合动力汽车及电动汽车的理想电源,是一类具有广阔应用前景的储能装置。

[0003] 锂离子电池制备工艺的第一道工序是匀浆,就是将活性物质与溶剂、导电剂、粘结剂等混合均匀以获得具有一定黏度和固含量的浆料。现有的正极浆料多使用 NMP(氮甲基吡咯烷酮)为溶剂(即为油性浆料)。负极浆料在降低成本的压力下溶剂由 NMP 改为水(即为水性浆料)。使用水作溶剂虽可显著降低锂离子电池的制造成本,但水性浆料的稳定性不及油性浆料,容易发生沉降现象,影响了生产的连续稳定运转。为提高水性浆料的稳定性,中国专利文献 CN 101609882A 提出油水混合的工艺,即在胶液制备过程中使用油水混合溶剂,该工艺可制备比水性浆料稳定性好的负极浆料。然而,该工艺用时很长(14~20h),严重影响了生产效率的提升,而且采用 NMP 比率过高的话,对降低成本的作用有限。

[0004] 由于石墨颗粒在水中的表面张力大,虽然石墨的密度大于水,但将石墨粉末洒向水面后,石墨颗粒表面因无法有效润湿而在水面漂浮,不易在水中均匀分散。现有的水性石墨负极浆料的生产工艺中会加入防沉淀剂羧甲基纤维素钠 CMC。CMC 黏度高,不利于活性物质与胶液的混合,严重时甚至会因为半干料黏附在搅拌机的搅拌浆上,搅拌浆所受阻力大于搅拌机所能提供的搅拌力,导致设备报警,对正常生产造成很大影响。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是克服以上缺陷,提出一种锂离子电池负极浆料的制备方法,提高水性负极浆料的均匀性、稳定性。

[0006] 本发明还提出采用该制备方法制备的锂离子电池及其负极浆料。

[0007] 本发明的技术问题是通过以下技术方案予以实现的。

[0008] 这种锂离子电池负极浆料的制备方法包括以下步骤:(1)将负极活性物质和负极导电剂在搅拌器中混合后加入润滑剂搅拌均匀;(2)将添加剂羧甲基纤维素钠 CMC 加入搅拌器中搅拌;(3)将上述搅拌器中物质加入负极溶剂水和负极粘结剂的混合胶料中,混合搅拌均匀,制成负极浆料。

[0009] 所述润滑剂为醇、酮或醇与酮的混合物。

[0010] 所述润滑剂为氮甲基吡咯烷酮 NMP、甲醇、乙醇、丙酮之一或多种的混合物。

[0011] 所述润滑剂的重量为负极活性物质和负极导电剂粉体重量和的 1/20~1/4。

[0012] 所述步骤(1)中将负极活性物质和负极导电剂、润滑剂搅拌 5~40 分钟,并在搅

拌时对搅拌器内部抽真空。

[0013] 所述步骤(2)中将添加剂 CMC 分次加入搅拌器中搅拌。

[0014] 所述负极导电剂为导电碳黑,所述负极粘结剂为丁苯橡胶 SBR。

[0015] 本发明提出的锂离子电池负极浆料采用上述锂离子电池负极浆料的制备方法制备。

[0016] 本发明提出的锂离子电池的制备方法,包括负极浆料的制备步骤,所述负极浆料的制备步骤包括以下步骤:(1)将负极活性物质和负极导电剂在搅拌器中混合后加入润滑剂搅拌均匀;(2)将添加剂 CMC 加入搅拌器中搅拌;(3)将上述搅拌器中物质加入负极溶剂水和负极粘结剂的混合胶料中,混合搅拌均匀,制成负极浆料。

[0017] 本发明提出的锂离子电池采用上述锂离子电池的制备方法制备。

[0018] 本发明与现有技术对比所具有的有益效果是:

[0019] 1) 提高生产效率。由于采用润湿剂与石墨及导电剂混合,当石墨及导电剂表面在良好润湿后,胶液可以更为顺利的达到润湿的颗粒表面,可有效缩短润湿时间,缩短浆料制备时间。

[0020] 2) 提高负极浆料的均匀性、稳定性。选用与石墨具有良好润湿作用的有机液体润湿石墨,可使石墨表面充分润湿,有利于石墨颗粒在胶液中的均匀分散,促进胶液与活性物质的均匀混合提高浆料的均匀性及稳定性。

## 具体实施方式

[0021] 实施例 1

[0022] 制备一种锂离子电池的负极浆料,其工艺包括下列步骤。

[0023] (101) 将负极活性物质天然石墨 2000g 和负极导电剂碳黑 50g 在搅拌釜中混合,加入润滑剂甲醇 15g,搅拌 5 ~ 40 分钟至混合均匀;

[0024] (102) 将添加剂羧甲基纤维素钠 CMC30g 加入搅拌器中搅拌;

[0025] (103) 将负极溶剂去离子水 2000g 和负极粘结剂 SBR60g 的混合,制成胶料,将上述搅拌器中物质加入胶料中,混合搅拌 8 小时,制成负极浆料。

[0026] 实施例 2

[0027] 制备一种锂离子电池的负极浆料,其工艺包括下列步骤。

[0028] (201) 将负极活性物质天然石墨 2000g 和负极导电剂碳黑 50g 在搅拌釜中混合,加入润滑剂氮甲基吡咯烷酮 NMP 和丙酮共 200g,搅拌 5 ~ 40 分钟至混合均匀;

[0029] (202) 将添加剂羧甲基纤维素钠 CMC30g 加入搅拌器中搅拌;

[0030] (203) 将负极溶剂去离子水 2000g 和负极粘结剂 SBR60g 的混合,制成胶料,将上述搅拌器中物质加入胶料中,混合搅拌 7.5 小时,制成负极浆料。

[0031] 实施例 3

[0032] 制备一种锂离子电池的负极浆料,其工艺包括下列步骤。

[0033] (301) 将负极活性物质天然石墨 2000g 和负极导电剂碳黑 50g 在搅拌釜中混合,加入润滑剂甲醇和乙醇共 600g,搅拌 5 ~ 40 分钟至混合均匀;

[0034] (302) 将添加剂羧甲基纤维素钠 CMC30g 加入搅拌器中搅拌;

[0035] (303) 将负极溶剂蒸馏水 2000g 和负极粘结剂 SBR60g 的混合,制成胶料,将上述搅

拌器中物质加入胶料中,混合搅拌 7 小时,制成负极浆料。

[0036] 对比例 4

[0037] 制备一种锂离子电池的负极浆料,其工艺包括下列步骤。

[0038] (401) 将负极活性物质天然石墨 2000g 和负极导电剂碳黑 50g 在搅拌釜中混合;

[0039] (402) 将添加剂羧甲基纤维素钠 CMC30g 加入搅拌器中搅拌;

[0040] (403) 将负极溶剂去离子水 2000g 和负极粘结剂 SBR60g 的混合,制成胶料,将上述搅拌器中物质加入胶料中,混合搅拌 10 小时,制成负极浆料。

[0041] 将上述实施例 1~3 和对比例 4 制备过程的数据进行比较,测量其制备过程中的浆料粘度、静置 8 小时后观察浆料的稳定性。如表 1 所示。

[0042] 表 1

[0043]	项目 浆料	制备时间 (h)	8 小时静 置后
	实施例 1	8~9	不分层
	实施例 2	7.5~8.5	不分层
	实施例 3	7~8	不分层
	对比例 4	10~10.5	分层

[0044] 实施例 5

[0045] 制备型号为 423048AH,标称容量为 650mAh 的锂离子电池,其电芯的制备步骤如下。

[0046] 501) 正极配料。将正极活性物质钴酸锂  $\text{LiCoO}_2$ 、正极导电剂乙炔黑(采用卡博特 CABOT 超导电碳黑 BP2000)、正极粘合剂 PVDF(型号 RC10214)与溶剂 NMP 混合搅拌均匀,制成正极浆料。

[0047] 502) 负极配料。采用实施例 1 中的步骤制备负极浆料。

[0048] 503) 涂覆。将正极浆料涂覆在  $16\ \mu\text{m}$  厚度正极集流体铝箔的双面上,干燥并辊压制成正极片,将正极片分切成一定尺寸的正极小片,并在正极小片上焊接上铝带。将负极浆料涂覆在  $10\ \mu\text{m}$  厚度的负极集流体铜箔上,干燥并辊压制成负极片,将负极片分切成一定尺寸的负极小片,并在负极小片上焊接上镍带。

[0049] 504) 配制电解液。将锂盐  $\text{LiPF}_6$  溶解在锂盐溶剂中,溶剂采用 EC、EMC、DMC 混合溶剂,三者的质量比为  $\text{EC} : \text{EMC} : \text{DMC} = 1 : 1 : 1$ 。

[0050] 505) 装配。将分切好的正极小片、隔膜和负极小片叠置或卷绕后装入铝金属电池外壳中,将电池外壳与盖帽组件进行焊接密封,将配制好的电解液注入铝壳中。

[0051] 506) 电池化成、分容。

[0052] 实施例 6

[0053] 其与实施例 5 不同之处在于,步骤 502) 负极配料中,采用实施例 2 中的步骤制备负极浆料。

[0054] 实施例 7

[0055] 其与实施例 5 不同之处在于,步骤 502) 负极配料中,采用实施例 3 中的步骤制备

负极浆料。

[0056] 对比例 8

[0057] 其与实施例 5 不同之处在于,步骤 502) 负极配料中,采用对比例 4 中的步骤制备负极浆料。

[0058] 取实施例 5 ~ 7 和对比例 8 所得的电池各 50 只进行循环性能测试,测试步骤为:先将化成后的电池以 0.5C 恒流充电至 4.2V,再以 4.2V 恒压充电至截止电流 0.02C。然后以 1C 电流放电至 3.7V。重复以上过程,记录每次的放电容量,计算循环 300 次后的容量保持率。结果如表 2 所示。

[0059] 表 2

[0060]

电池组	实施例 5	实施例 6	实施例 7	对比例 8
300 次容量保持率 (%)	88.9%	87.8%	88.0%	85.9%

[0061] 从表 1、2 中可以看出,在负极浆料中添加醇、酮有机润滑剂后,电池具有良好的循环性能,且由于负极浆料的制备时间缩短,使得电池生产效率得到提高、成本降低。

[0062] 以上内容是结合具体的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。