



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105470581 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201510972489. 3

(22) 申请日 2015. 12. 23

(71) 申请人 山东精工电子科技有限公司

地址 277000 山东省枣庄市高新区泰国工业
园复元五路海特电子集团

(72) 发明人 关成善 宗继月 张敬捧 刘艳辉

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 张世静

(51) Int. Cl.

H01M 10/058(2010. 01)

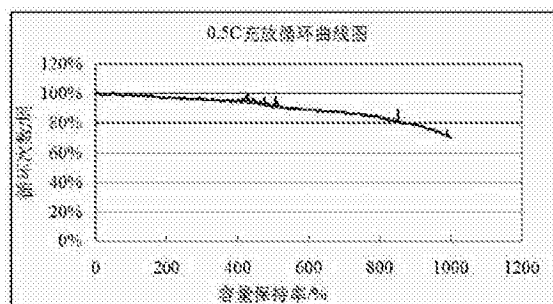
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种高容量三元电池及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开一种高容量三元电池及其制备方法,其特征在于该电池包括正极片、负极片、隔膜、电解液和电池外壳。正极片通过铝箔涂覆正极浆料经过高温烘烤、辊压、分切制得,负极片通过铜箔涂覆负极浆料经过高温烘烤、辊压、分切制得,隔膜采用单层聚乙烯、聚丙烯陶瓷隔膜,电解液采用与三元材料相匹配的有机溶剂,外壳包括圆柱镀镍钢壳和防爆组合盖帽。本发明制备的电池容量高、低倍率循环性能优异,适合应用于数码产品、信息设备、移动通讯等领域。



1. 一种高容量三元电池,其特征是:该电池包括正极片、负极片、隔膜、电解液和电池外壳,正极片通过铝箔涂覆正极浆料经过高温烘烤、辊压、分切制得,负极片通过铜箔涂覆负极浆料经过高温烘烤、辊压、分切制得,隔膜采用单层聚乙烯、聚丙烯陶瓷隔膜,电解液采用与三元材料相匹配的有机溶剂,外壳包括圆柱镀镍钢壳和防爆组合盖帽。

2. 根据权利要求1中所述一种高容量三元电池,其特征在于:正极浆料组成及重量百分比为三元材料96.5~98.5%,导电剂0.5~2%,粘结剂1~2%;负极浆料组成及重量百分比为人造石墨92~95%,导电剂1~2%,粘结剂2%~5%。

3. 根据权利要求1中所述一种高容量三元电池,其特征在于:正极浆料中活性物质为622结构三元材料,导电剂为碳纳米管导电浆料或导电石墨与碳纳米管导电浆料的混合物,粘结剂为聚偏氟乙烯PVDF900或5130中的一种;负极浆料中活性物质为人造石墨,导电剂为导电碳黑或乙炔黑,粘结剂为丁苯橡胶SBR。

4. 根据权利要求1中所述一种高容量三元电池,其特征在于本发明的电池属于圆柱电池,容量大于2600mAh。

5. 根据权利要求1所述的一种高容量三元电池,其特征是:

正极:LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}:CNTs:PVDF900:NMP=97.8:1:1.2:43,制备正极包括以下工艺步骤:

(1)首先配置浓度为8%的胶液,向搅拌桶内按配比加入PVDF900和 NMP,抽取真空,真空度>-0.09MPa;

先慢速搅拌 10min,刮壁后适当快速搅拌60min,停止查看胶溶解情况,进行刮壁,再适当快速搅拌60min,将已经分散均匀的胶液取出放入另外一只搅拌桶内,密封静置保存>8h,温度<40℃;

(2)将搅拌桶清洗干净以后,加入50%NMP,按比例加入CNTs,先慢速搅拌10min,刮壁后快速搅拌50min,当温度>40℃时接通循环水;

(3)先添加 50%三元材料,慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 50min,当温度>40℃时接通循环水;

(4)补充加入20%NMP,慢速搅拌60min左右,再添加 50%LFP,先慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 50min,当温度>40℃时接通循环水,将之前已配置好的胶液取出预计加入量与其混合,慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 120min;

(5)根据实际粘度需求适当补充 NMP,调节粘度后抽真空搅拌约60min;

(6)出料前真空慢速搅拌 30min,过 150 目筛;

负极:SS1-P15:Super-P:CMC:SBR:H₂O=95.2:1.0:1.3:2.5:122,首先将CMC溶解于去离子水中,搅拌2~3h,然后将人造石墨和导电剂混合之后采用三维混

料机均匀分散搅拌,主轴转速为22r/min,搅拌时间为60min,再将混合好的材料加入到胶液中,高速搅拌3h进行分散,低速公转转速为16r/min,高速分散转速为1800r/min,真空度为-0.08MPa;

搅拌好的浆料经过真空消泡后过筛进行涂布,经过干燥、辊压、分切制得负极片;

将制备好的正负极片配隔膜卷绕成圆柱形18650电芯,入壳后烘烤48h,然后进行装配、检测;

装配过程中在惰性气体保护下进行,电解液采用LiPF₆有机溶剂体系,注液量为5.5g,隔

膜采用单层PE陶瓷结构,厚度为20 μ m。

6.一种如权1所述的一种高容量三元电池的制备方法,其特征是:正极:LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}:CNTs:PVDF900:NMP=97.8:1:1.2:43,制备正极包括以下工艺步骤:

(1)首先配置浓度为8%的胶液,向搅拌桶内按配比加入PVDF900和 NMP,抽取真空,真空度>-0.09MPa;

先慢速搅拌 10min,刮壁后适当快速搅拌60min,停止查看胶溶解情况,进行刮壁,再适当快速搅拌60min,将已经分散均匀的胶液取出放入另外一只搅拌桶内,密封静置保存>8h,温度<40℃;

(2)将搅拌桶清洗干净以后,加入50%NMP,按比例加入CNTs,先慢速搅拌10min,刮壁后快速搅拌50min,当温度>40℃时接通循环水;

(3)先添加 50%三元材料,慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 50min,当温度>40℃时接通循环水;

(4)补充加入20%NMP,慢速搅拌60min左右,再添加 50%LFP,先慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 50min,当温度>40℃时接通循环水,将之前已配置好的胶液取出预计加入量与其混合,慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 120min;

(5)根据实际粘度需求适当补充 NMP,调节粘度后抽真空搅拌约60min;

(6)出料前真空慢速搅拌 30min,过 150 目筛;

负极:SS1-P15:Super-P:CMC:SBR:H₂O=95.2:1.0:1.3:2.5:122,首先将CMC溶解于去离子水中,搅拌2~3h,然后将人造石墨和导电剂混合之后采用三维混料机均匀分散搅拌,主轴转速为22r/min,搅拌时间为60min,再将混合好的材料加入到胶液中,高速搅拌3h进行分散,低速公转转速为16r/min,高速分散转速为1800r/min,真空度为-0.08MPa;

搅拌好的浆料经过真空消泡后过筛进行涂布,经过干燥、辊压、分切制得负极片;

将制备好的正负极片配隔膜卷绕成圆柱形18650电芯,入壳后烘烤48h,然后进行装配、检测;

装配过程中在惰性气体保护下进行,电解液采用LiPF₆有机溶剂体系,注液量为5.5g,隔膜采用单层PE陶瓷结构,厚度为20 μ m。

一种高容量三元电池及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于锂离子电池制备技术领域,尤其涉及一种高容量三元电池及其制备方法。

背景技术

[0002] 近几年来,随着数码产品、移动通讯、信息设备行业的飞速发展,对能源行业也提出了更高的要求。传统的化学电源因为能量密度低、循环性能差等缺点已经不能够满足这些行业的发展需求。众所周知,锂离子电池由于具有工作电压高,能量密度大,使用寿命长、绿色环保、安全可靠等诸多优势而被认为是新一代绿色高能电池。在诸多锂离子电池中,三元电池由于具有能量密度高,安全可靠、循环寿命长等优势而深受社会各界的广泛研究。因此开发高容量、高能量型三元电池对推动数码产品、移动通讯、信息设备行业的发展至关重要。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种高容量型三元电池及其制备方法,解决传统化学电源应用于数码产品、移动通讯、信息设备行业时存在能量密度低、循环性能差的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种高容量三元电池,其特征是:该电池包括正极片、负极片、隔膜、电解液和电池外壳,正极片通过铝箔涂覆正极浆料经过高温烘烤、辊压、分切制得,负极片通过铜箔涂覆负极浆料经过高温烘烤、辊压、分切制得,隔膜采用单层聚乙烯、聚丙烯陶瓷隔膜,电解液采用与三元材料相匹配的有机溶剂,外壳包括圆柱镀镍钢壳和防爆组合盖帽。

[0005] 正极浆料组成及重量百分比为三元材料96.5~98.5%,导电剂0.5~2%,粘结剂1~2%;负极浆料组成及重量百分比为人造石墨92~95%,导电剂1~2%,粘结剂2%~5%。

[0006] 正极浆料中活性物质为622结构三元材料,导电剂为碳纳米管导电浆料或导电石墨与碳纳米管导电浆料的混合物,粘结剂为聚偏氟乙烯PVDF900或5130中的一种;负极浆料中活性物质为人造石墨,导电剂为导电碳黑或乙炔黑,粘结剂为丁苯橡胶SBR。

[0007] 其特征就在于本发明的电池属于圆柱电池,容量大于2600mAh。

[0008] 根据权利要求1所述的一种高容量三元电池,其特征是:

正极:LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}:CNTs:PVDF900:NMP=97.8:1:1.2:43,制备正极包括以下步骤:

(1)首先配置浓度为8%的胶液,向搅拌桶内按配比加入PVDF900和 NMP,抽取真空,真空度>-0.09MPa。先慢速搅拌 10min,刮壁后适当快速搅拌60min,停止查看胶溶解情况,进行刮壁,再适当快速搅拌60min,将已经分散均匀的胶液取出放入另外一只搅拌桶内,密封静置保存>8h,温度<40℃。

[0009] (2)将搅拌桶清洗干净以后,加入50%NMP,按比例加入CNTs,先慢速搅拌10min,刮壁后快速搅拌50min,当温度>40℃时接通循环水。

[0010] (3)先添加 50%三元材料,慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 50min,当温度 $>40^{\circ}\text{C}$ 时接通循环水。

[0011] (4)补充加入20%NMP,慢速搅拌60min左右,再添加 50%LFP,先慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 50min,当温度 $>40^{\circ}\text{C}$ 时接通循环水,将之前已配置好的胶液取出预计加入量与其混合,慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 120min。

[0012] (5)根据实际粘度需求适当补充 NMP,调节粘度后抽真空搅拌约60min。

[0013] (6)出料前真空慢速搅拌 30min,过 150 目筛;

负极:SS1-P15:Super-P:CMC:SBR:H₂O=95.2:1.0:1.3:2.5:122,首先将CMC溶解于去离子水中,搅拌2~3h,然后将人造石墨和导电剂混合之后采用三维混

料机均匀分散搅拌,主轴转速为22r/min,搅拌时间为60min,再将混合好的材料加入到胶液中,高速搅拌3h进行分散,低速公转转速为16r/min,高速分散转速为1800r/min,真空度为-0.08MPa。搅拌好的浆料经过真空消泡后过筛进行涂布,经过干燥、辊压、分切制得负极片;

将制备好的正负极片配隔膜卷绕成圆柱形18650电芯,入壳后烘烤48h,然后进行装配、检测。装配过程中在惰性气体保护下进行,电解液采用LiPF₆有机溶剂体系,注液量为5.5g,隔膜采用单层PE陶瓷结构,厚度为20 μm 。

[0014] 一种如权1所述的一种高容量三元电池的制备方法,其特征是:正极:LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}:CNTs:PVDF900:NMP=97.8:1:1.2:43,制备正极包括以下步骤:

(1)首先配置浓度为8%的胶液,向搅拌桶内按配比加入PVDF900和 NMP,抽取真空,真空度 $>-0.09\text{MPa}$ 。先慢速搅拌 10min,刮壁后适当快速搅拌60min,停止查看胶溶解情况,进行刮壁,再适当快速搅拌60min,将已经分散均匀的胶液取出放入另外一只搅拌桶内,密封静置保存 $>8\text{h}$,温度 $<40^{\circ}\text{C}$ 。

[0015] (2)将搅拌桶清洗干净以后,加入50%NMP,按比例加入CNTs,先慢速搅拌10min,刮壁后快速搅拌50min,当温度 $>40^{\circ}\text{C}$ 时接通循环水。

[0016] (3)先添加 50%三元材料,慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 50min,当温度 $>40^{\circ}\text{C}$ 时接通循环水。

[0017] (4)补充加入20%NMP,慢速搅拌60min左右,再添加 50%LFP,先慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 50min,当温度 $>40^{\circ}\text{C}$ 时接通循环水,将之前已配置好的胶液取出预计加入量与其混合,慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 120min。

[0018] (5)根据实际粘度需求适当补充 NMP,调节粘度后抽真空搅拌约60min。

[0019] (6)出料前真空慢速搅拌 30min,过 150 目筛;

负极:SS1-P15:Super-P:CMC:SBR:H₂O=95.2:1.0:1.3:2.5:122,首先将CMC溶解于去离子水中,搅拌2~3h,然后将人造石墨和导电剂混合之后采用三维混

料机均匀分散搅拌,主轴转速为22r/min,搅拌时间为60min,再将混合好的材料加入到胶液中,高速搅拌3h进行分散,低速公转转速为16r/min,高速分散转速为1800r/min,真空度为-0.08MPa。搅拌好的浆料经过真空消泡后过筛进行涂布,经过干燥、辊压、分切制得负极片;

将制备好的正负极片配隔膜卷绕成圆柱形18650电芯,入壳后烘烤48h,然后进行装配、检测。装配过程中在惰性气体保护下进行,电解液采用LiPF₆有机溶剂体系,注液量为5.5g,

隔膜采用单层PE陶瓷结构,厚度为20 μ m。

[0020] 与现有技术相比,本发明具备的有益效果是:本发明制备的电池容量大于2600mAh,安全性能较好,低倍率循环性能优异,非常适合数码产品、移动通讯设备、信息设备的使用。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例1制备电池0.5C充放循环曲线图;

图2为本发明实施例2制备电池0.5C充放循环曲线图。

具体实施方式

[0022] 下面以18650-2600mAh-3.6V电池的制备过程为例来对本发明做进一步的阐释与说明。

[0023] 实施例1

正极:LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}:CNTs:PVDF900:NMP=97.8:1:1.2:43,制备正极包括以下工艺步骤:(1)首先配置浓度为8%的胶液,向搅拌桶内按配比加入PVDF900和 NMP,抽取真空,真空度>-0.09MPa。先慢速搅拌 10min,刮壁后适当快速搅拌60min,停止查看胶溶解情况,进行刮壁,再适当快速搅拌60min,将已经分散均匀的胶液取出放入另外一只搅拌桶内,密封静置保存>8h,温度<40℃。

[0024] (2)将搅拌桶清洗干净以后,加入50%NMP,按比例加入CNTs,先慢速搅拌10min,刮壁后快速搅拌50min,当温度>40℃时接通循环水。

[0025] (3)先添加 50%三元材料,慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 50min,当温度>40℃时接通循环水。

[0026] (4)补充加入20%NMP,慢速搅拌60min左右,再添加 50%LFP,先慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 50min,当温度>40℃时接通循环水,将之前已配置好的胶液取出预计加入量与其混合,慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 120min。

[0027] (5)根据实际粘度需求适当补充 NMP,调节粘度后抽真空搅拌约60min。

[0028] (6)出料前真空慢速搅拌 30min,过 150 目筛。

[0029] 负极:SS1-P15:Super-P:CMC:SBR:H₂O=95.2:1.0:1.3:2.5:122,首先将CMC溶解于去离子水中,搅拌2~3h,然后将人造石墨和导电剂混合之后采用三维混

料机均匀分散搅拌,主轴转速为22r/min,搅拌时间为60min,再将混合好的材料加入到胶液中,高速搅拌3h进行分散,低速公转转速为16r/min,高速分散转速为1800r/min,真空度为-0.08MPa。搅拌好的浆料经过真空消泡后过筛进行涂布,经过干燥、辊压、分切制得负极片。

[0030] 将制备好的正负极片配隔膜卷绕成圆柱形18650电芯,入壳后烘烤48h,然后进行装配、检测。装配过程中在惰性气体保护下进行,电解液采用LiPF₆有机溶剂体系,注液量为5.5g,隔膜采用单层PE陶瓷结构,厚度为20 μ m。

[0031] 制备的电池循环性能如图1所示,0.5C循环初始容量为2620mAh,循环1000周容量保持率为70%。

[0032] 实施例2

正极:LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}:CNTs:KS-6:PVDF900:NMP=97.2:0.5:1.0:1.3:43,制备正极包括以下工艺步骤:(1)首先配置浓度为8%的胶液,向搅拌桶内按配比加入PVDF900和 NMP,抽取真空,真空度>-0.09MPa。先慢速搅拌 10min,刮壁后适当快速搅拌60min,停止查看胶溶解情况,进行刮壁,再适当快速搅拌60min,将已经分散均匀的胶液取出放入另外一只搅拌桶内,密封静置保存>8h,温度<40℃。

[0033] (2)将搅拌桶清洗干净以后,加入50%NMP,按比例加入CNTs,先慢速搅拌10min,刮壁后快速搅拌50min,当温度>40℃时接通循环水。

[0034] (3)先添加 50%三元材料,慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 50min,当温度>40℃时接通循环水。

[0035] (4)补充加入20%NMP,慢速搅拌60min左右,再添加 50%LFP,先慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 50min,当温度>40℃时接通循环水,将之前已配置好的胶液取出预计加入量与其混合,慢速搅拌 10min,刮壁后快速搅拌 120min。

[0036] (5)根据实际粘度需求适当补充 NMP,调节粘度后抽真空搅拌约60min。

[0037] (6)出料前真空慢速搅拌 30min,过 150 目筛。

负极:SS1-P15:Li-250:CMC:SBR:H₂O=95.2:1.0:1.3:2.5:122,首先将CMC溶

解于去离子水中,搅拌2~3h,然后将人造石墨和导电剂混合之后采用三维混料机均匀分散搅拌,主轴转速为22r/min,搅拌时间为60min,再将混合好的材料加入到胶液中,高速搅拌3h进行分散,低速公转转速为16r/min,高速分散转速为1800r/min,真空度为-0.08MPa。搅拌好的浆料经过真空消泡后过筛进行涂布,经过干燥、辊压、分切制得负极片。

[0038] 将制备好的正负极片配隔膜卷绕成圆柱形18650电芯,入壳后烘烤48h,然后进行装配、检测。装配过程中在惰性气体保护下进行,电解液采用LiPF₆有机溶剂体系,注液量为5.5g,隔膜采用单层PE陶瓷结构,厚度为20μm。

[0039] 制备的电池循环性能如图2所示,0.5C循环初始容量为2640mAh,循环1000周容量保持率为73%。

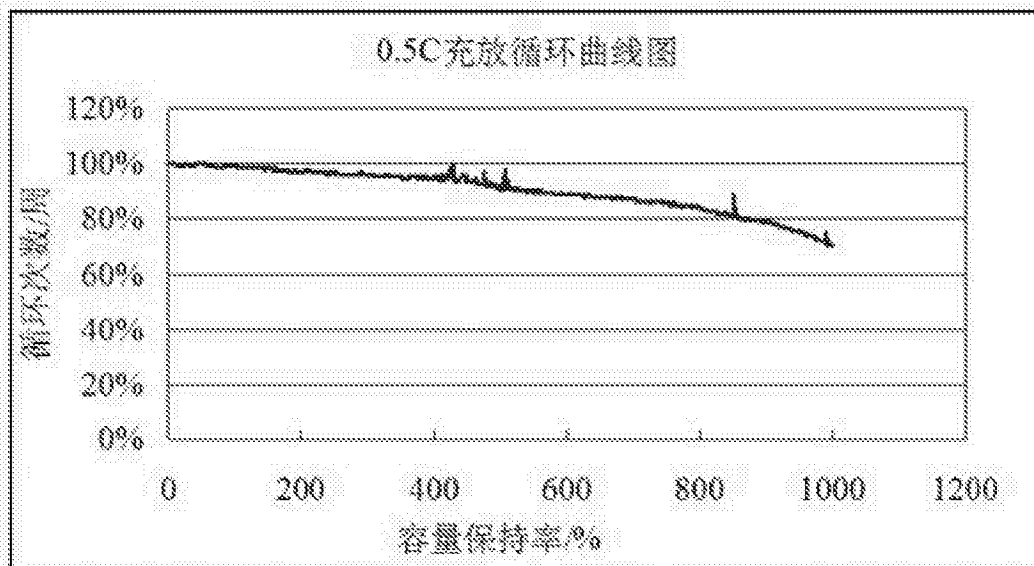


图1

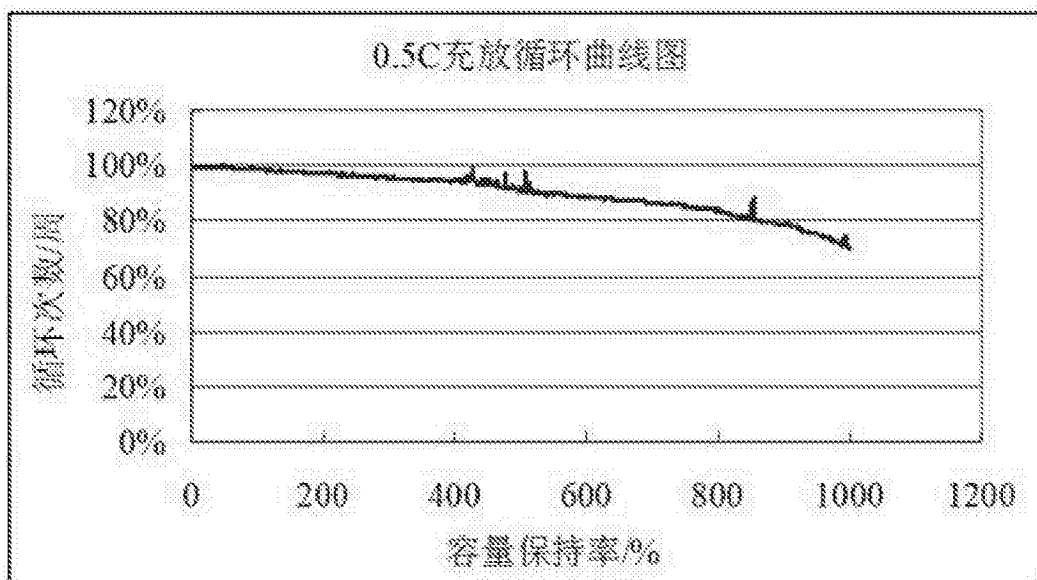


图2