



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107579245 A

(43)申请公布日 2018.01.12

(21)申请号 201710835792.8

H01M 10/058(2010.01)

(22)申请日 2017.09.16

(71)申请人 江苏超电新能源科技发展有限公司

地址 214024 江苏省无锡市南湖大道503号  
3幢401

(72)发明人 孙瑾光 王云峰 姚晓青 徐勇  
高洁

(74)专利代理机构 南京先科专利代理事务所  
(普通合伙) 32285

代理人 谢隽雯

(51)Int.Cl.

H01M 4/505(2010.01)

H01M 4/525(2010.01)

H01M 4/62(2006.01)

H01M 10/0525(2010.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种高充电倍率锂离子电池及其制备方法

(57)摘要

本发明公开一种高充电倍率锂离子电池及其制备方法,包括正极浆料、负极浆料;所述正极浆料包括正极三元材料、导电剂、粘结剂、溶剂,所述负极浆料包括负极硬碳材料、导电剂、粘结剂、溶剂;所述正极三元材料中添加有石墨烯材料、添加比例为正极三元材料重量的1%~5%,所述负极硬碳材料中添加有石墨烯材料、添加比例为负极硬碳材料重量的0.5%~3%。本发明提利用石墨烯的特点,在正负极材料中添加一定比例的石墨烯材料,有效提高材料的导电性能、导热性能以及化学稳定性,显著提升了锂离子电池的充电倍率性能,方法操作简单,可投入实际应用当中。

1. 一种高充电倍率锂离子电池,包括正极浆料、负极浆料;所述正极浆料包括正极三元材料、导电剂、粘结剂、溶剂,所述负极浆料包括负极硬碳材料、导电剂、粘结剂、溶剂;其特征在于:所述正极三元材料中添加有石墨烯材料、添加比例为正极三元材料重量的1%~5%,所述负极硬碳材料中添加有石墨烯材料、添加比例为负极硬碳材料重量的0.5%~3%。

2. 根据权利要求1所述的高充电倍率锂离子电池,其特征在于:所述正极浆料中粘结剂为聚偏氟乙烯,添加比例为正极粉末总重量的2%~4%;所述负极浆料中粘结剂为聚偏氟乙烯,添加比例为负极粉末总重量的2%~4%。

3. 根据权利要求1所述的高充电倍率锂离子电池,其特征在于:所述正极浆料中导电剂为导电炭黑或碳纳米管浆料,添加比例分别为正极粉末总重量的1%~3%;所述负极浆料中导电剂为导电炭黑或碳纳米管浆料,添加比例为负极粉末总重量的1%~3%。

4. 根据权利要求1至3任一所述的高充电倍率锂离子电池,其特征在于:所述溶剂为N-甲基吡咯烷酮,其中N-甲基吡咯烷酮溶剂与粘结剂粉末的重量比例为13~20:1。

5. 一种用于制备权利要求1所述高充电倍率锂离子电池的方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 制备正极浆料:将石墨烯材料以重量比1%~5%添加到正极三元材料中,混合均匀;将混合后的正极三元材料、导电剂、粘结剂、溶剂进行充分混合,直至呈现黑色均匀浆料;

(2) 制备负极浆料:将石墨烯材料以重量比0.5%~3%添加到负极硬碳材料中,混合均匀;将混合后的负极硬碳材料、导电剂、粘结剂、溶剂进行充分混合,直至呈现黑色均匀浆料。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于:所述正极浆料中粘结剂为聚偏氟乙烯,添加比例为正极粉末总重量的2%~4%;所述负极浆料中粘结剂为聚偏氟乙烯,添加比例为负极粉末总重量的2%~4%;所述正极浆料中导电剂为导电炭黑或碳纳米管浆料,添加比例分别为正极粉末总重量的1%~3%;所述负极浆料中导电剂为导电炭黑或碳纳米管浆料,添加比例为负极粉末总重量的1%~3%;所述溶剂为N-甲基吡咯烷酮,N-甲基吡咯烷酮溶剂与粘结剂粉末的重量比例为13~20:1。

## 一种高充电倍率锂离子电池及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂离子电池及其制备方法,具体涉及一种高充电倍率锂离子电池及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 石墨烯由于其具有与众不同的结构,优异的导电与导热性能、极高的比表面积以及可靠的化学稳定性,在锂离子电池研究领域受到了广泛的关注。

[0003] 目前在锂离子电池市场上,由于正负极材料在导电、导热性能上的固有缺陷,以及电解液的使用温度范围等问题,锂离子电池的充电倍率性能一直停留在一个较低的水平,即便是所谓的快充电池,充电倍率也不超过1C,因此较长的充电时间依然影响着锂离子电池的发展。

### 发明内容

[0004] 发明目的:本发明目的在于针对现有技术的不足,提供一种高充电倍率锂离子电池及其制备方法,能够大幅度缩短锂离子电池的充电时间,并且保证使用寿命。

[0005] 技术方案:本发明所述的高充电倍率锂离子电池,包括正极浆料、负极浆料;所述正极浆料包括正极三元材料、导电剂、粘结剂、溶剂,所述负极浆料包括负极硬碳材料、导电剂、粘结剂、溶剂;所述正极三元材料中添加有石墨烯材料、添加比例为正极三元材料重量的1%~5%,所述负极硬碳材料中添加有石墨烯材料、添加比例为负极硬碳材料重量的0.5%~3%。

[0006] 进一步完善上述技术方案,所述正极浆料中粘结剂为聚偏氟乙烯,添加比例为正极粉末总重量的2%~4%;所述负极浆料中粘结剂为聚偏氟乙烯,添加比例为负极粉末总重量的2%~4%。

[0007] 进一步地,所述正极浆料中导电剂为导电炭黑或碳纳米管浆料,添加比例分别为正极粉末总重量的1%~3%;所述负极浆料中导电剂为导电炭黑或碳纳米管浆料,添加比例为负极粉末总重量的1%~3%。

[0008] 进一步地,所述溶剂为N-甲基吡咯烷酮,其中N-甲基吡咯烷酮溶剂与粘结剂粉末的重量比例为13~20:1。

[0009] 上述高充电倍率锂离子电池的制备方法,包括如下步骤:

(1) 制备正极浆料:将石墨烯材料以重量比1%~5%添加到正极三元材料中,混合均匀;将混合后的正极三元材料、导电剂、粘结剂、溶剂进行充分混合,直至呈现黑色均匀浆料;

(2) 制备负极浆料:将石墨烯材料以重量比0.5%~3%添加到负极硬碳材料中,混合均匀;将混合后的负极硬碳材料、导电剂、粘结剂、溶剂进行充分混合,直至呈现黑色均匀浆料。

[0010] 进一步地,所述正极浆料中粘结剂为聚偏氟乙烯,添加比例为正极粉末总重量的2%~4%;所述负极浆料中粘结剂为聚偏氟乙烯,添加比例为负极粉末总重量的2%~4%;所述正极浆料中导电剂为导电炭黑或碳纳米管浆料,添加比例分别为正极粉末总重量的1%~3%;所

述负极浆料中导电剂为导电炭黑或碳纳米管浆料,添加比例为负极粉末总重量的1%~3%;所述溶剂为N-甲基吡咯烷酮N-甲基吡咯烷酮溶剂与粘结剂粉末的重量比例为13~20:1。

[0011] 有益效果:(1)本发明提供的高充电倍率锂离子电池及其制备方法,采用三元(镍钴锰酸锂)材料作为正极材料,硬碳材料作为负极材料的锂离子电池体系,利用石墨烯的特点,在正负极材料中添加一定比例的石墨烯材料,有效提高材料的导电性能、导热性能以及化学稳定性,显著提升了锂离子电池的充电倍率性能,方法操作简单,可投入实际应用当中。

[0012] (2)本发明提高了正负极材料导电性能、导热性能以及化学稳定性的方法,从而提高了锂离子电池的充电倍率性能,其充电倍率性能能够达到4C~10C。

[0013] (3)将本发明提供的电池应用在移动电源方面,可大幅度缩短充电时间。

[0014] (4)以5Ah的电池为例,采用20A~50A(即4C~10C)的电流进行充电,电池在充电过程中的最高温度范围仅为38℃~53℃,复合安全标准(不超过55℃),并且循环寿命可达300至1000次,如应用于移动电源,可在15min内充满电,远远快于市面上其他同类产品(充电时间通常超过2小时)。

### 具体实施方式

[0015] 下面通过对本发明技术方案进行详细说明,但是本发明的保护范围不局限于所述实施例。

[0016] 实施例1:本发明提供的高充电倍率锂离子电池制备方法,包括如下步骤:

(1)按下列重量比配备正极浆液材料:95%正极三元材料、3%聚偏氟乙烯、2%导电炭黑,其中正极三元材料中含有其重量1%的石墨烯材料,粘结剂粉末与N-甲基吡咯烷酮溶剂的重量比为1:13;按下列重量比配比负极浆液材料:95%负极硬碳材料、2%聚偏氟乙烯、3%导电炭黑,其中负极硬碳材料中含有其重量0.5%的石墨烯材料,粘结剂粉末与N-甲基吡咯烷酮溶剂的重量比为1:13;

(2)制备正极浆料:将石墨烯材料添加到正极三元材料中,混合均匀,将混合后的正极三元材料、导电剂、粘结剂、溶剂进行充分混合搅拌,直至呈现黑色均匀浆料;制备负极浆料:将石墨烯材料添加到负极硬碳材料中,混合均匀,将混合后的负极硬碳材料、导电剂、粘结剂、溶剂进行充分混合搅拌,直至呈现黑色均匀浆料;

(3)将制备得到的正负极黑色均匀浆料,按照锂离子电池的生产流程,通过涂布、辊压、模切、制片、叠片、注液、封装、化成、分容等工序,制成方形软包电池。

[0017] 实施例2:本发明提供的高充电倍率锂离子电池制备方法,包括如下步骤:

(1)按下列重量比配备正极浆液材料:93%正极三元材料、4%聚偏氟乙烯、3%碳纳米管浆料,其中正极三元材料中含有其重量2.5%的石墨烯材料,粘结剂粉末与N-甲基吡咯烷酮溶剂的重量比为1:15;按下列重量比配比负极浆液材料:93%负极硬碳材料、4%聚偏氟乙烯、3%碳纳米管浆料,其中负极硬碳材料中含有其重量1.5%的石墨烯材料,粘结剂粉末与N-甲基吡咯烷酮溶剂的重量比为1:15;

(2)制备正极浆料:将石墨烯材料添加到正极三元材料中,混合均匀,将混合后的正极三元材料、导电剂、粘结剂、溶剂进行充分混合搅拌,直至呈现黑色均匀浆料;制备负极浆料:将石墨烯材料添加到负极硬碳材料中,混合均匀,将混合后的负极硬碳材料、导电剂、粘

结剂、溶剂进行充分混合搅拌,直至呈现黑色均匀浆料;

(3)将制备得到的正负极黑色均匀浆料,按照锂离子电池的生产流程,通过涂布、辊压、模切、制片、叠片、注液、封装、化成、分容等工序,制成方形软包电池。

[0018] 实施例3:本发明提供的高充电倍率锂离子电池制备方法,包括如下步骤:

(1)按下下列重量比配备正极浆液材料:97%正极三元材料、2%聚偏氟乙烯、1%导电炭黑,其中正极三元材料中含有其重量4%的石墨烯材料,粘结剂粉末与N-甲基吡咯烷酮溶剂的重量比为1:20;按下下列重量比配比负极浆液材料:97%负极硬碳材料、2%聚偏氟乙烯、1%导电炭黑,其中负极硬碳材料中含有其重量2.5%的石墨烯材料,粘结剂粉末与N-甲基吡咯烷酮溶剂的重量比为1:20;

(2)制备正极浆料:将石墨烯材料添加到正极三元材料中,混合均匀,将混合后的正极三元材料、导电剂、粘结剂、溶剂进行充分混合搅拌,直至呈现黑色均匀浆料;制备负极浆料:将石墨烯材料添加到负极硬碳材料中,混合均匀,将混合后的负极硬碳材料、导电剂、粘结剂、溶剂进行充分混合搅拌,直至呈现黑色均匀浆料;

(3)将制备得到的正负极黑色均匀浆料,按照锂离子电池的生产流程,通过涂布、辊压、模切、制片、叠片、注液、封装、化成、分容等工序,制成方形软包电池。

[0019] 实施例4:本发明提供的高充电倍率锂离子电池制备方法,包括如下步骤:

(1)按下下列重量比配备正极浆液材料:96%正极三元材料、2%聚偏氟乙烯、2%碳纳米管浆料,其中正极三元材料中含有其重量3%的石墨烯材料,粘结剂粉末与N-甲基吡咯烷酮溶剂的重量比为1:15;按下下列重量比配比负极浆液材料:96%负极硬碳材料、2%聚偏氟乙烯、2%碳纳米管浆料,其中负极硬碳材料中含有其重量1.5%的石墨烯材料,粘结剂粉末与N-甲基吡咯烷酮溶剂的重量比为1:15;

(2)制备正极浆料:将石墨烯材料添加到正极三元材料中,混合均匀,将混合后的正极三元材料、导电剂、粘结剂、溶剂进行充分混合搅拌,直至呈现黑色均匀浆料;制备负极浆料:将石墨烯材料添加到负极硬碳材料中,混合均匀,将混合后的负极硬碳材料、导电剂、粘结剂、溶剂进行充分混合搅拌,直至呈现黑色均匀浆料;

(3)将制备得到的正负极黑色均匀浆料,按照锂离子电池的生产流程,通过涂布、辊压、模切、制片、叠片、注液、封装、化成、分容等工序,制成方形软包电池。

[0020] 以5Ah的电池为例,采用20A~50A(即4C~10C)的电流进行充电,电池在充电过程中的最高温度范围仅为38℃~53℃,复合安全标准(不超过55℃),并且循环寿命可达300至1000次,如应用于移动电源,可在15min内充满电,远远快于市面上其他同类产品(充电时间通常超过2小时)。

[0021] 如上所述,尽管参照特定的优选实施例已经表示和表述了本发明,但其不得解释为对本发明自身的限制。在不脱离所附权利要求定义的本发明的精神和范围前提下,可对其在形式上和细节上作出各种变化。