



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104157877 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201410411439. 3

H01M 4/1391 (2010. 01)

(22) 申请日 2014. 08. 20

(71) 申请人 广西卓能新能源科技有限公司

地址 535000 广西壮族自治区钦州市钦北区
皇马工业区一区

(72) 发明人 邓纶浩 刘国壮

(74) 专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标

事务所(普通合伙) 44288

代理人 李悦 齐文剑

(51) Int. Cl.

H01M 4/62 (2006. 01)

H01M 4/505 (2010. 01)

H01M 4/525 (2010. 01)

H01M 10/0525 (2010. 01)

H01M 10/058 (2010. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种锂离子电池电芯及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种锂离子电池电芯,其正极材料是由按质量百分比计的以下原料组成:镍钴锰酸锂/镍钴铝酸锂/钴酸锂 98.0-98.1%,导电剂 0.9-1%,聚偏氟乙烯 1%。所述正极材料的导电剂是由按质量百分比计的以下原料组成:鳞片石墨(KS-6) 30-70%,碳纳米管(CNT) 30-70%。本发明所述锂离子电池电芯的正极材料中的导电剂在干粉中占有的比例降低到 1% 以下,提高了涂布的效率,提升极片压实,将锂离子电池电芯的综合性能提升并降低生产成本。本发明还提供了该锂离子电池电芯的制备方法,该方法具有溶剂使用量少、涂布的效率 high 和能耗低的特点。

1. 一种锂离子电池电芯,其特征在于,其正极材料是由按质量百分比计的以下原料组成:镍钴锰酸锂/镍钴铝酸锂/钴酸锂 98.0-98.1%,导电剂 0.9-1%,聚偏氟乙烯 1%。

2. 根据权利要求 1 所述的锂离子电池电芯,其特征在于,所述正极材料的导电剂是由按质量百分比计的以下原料组成:鳞片石墨 30-70%,碳纳米管 30-70%。

3. 根据权利要求 2 所述的锂离子电池电芯,其特征在于,所述正极材料的导电剂是由按质量百分比计的以下原料组成:鳞片石墨 55.6%,碳纳米管 44.4%。

4. 根据权利要求 1 所述的锂离子电池电芯,其特征在于,所述锂离子电池电芯的负极材料,是由按质量百分比计的以下原料组成:石墨 94.5-97.5%,SP0-1.0%,CMC1-2%,SBR 1.5-2.5%。

5. 根据权利要求 1-4 中任意一项所述的锂离子电池电芯的制备方法,其特征在于,按以下步骤进行:

1) 按照上述目的之一所述的正极材料和负极材料的配方配比称取原料,通过双行星打浆机分别将正极材料、负极材料制作成正极浆料和负极浆料;其中,工艺参数:公转 50Rpm、自转 1500Rpm,时间 3H;

2) 采用间隙涂布机将正极浆料涂覆在铝箔上制成含水量<0.12%的正极片,温度设定在 90-130℃,速度 7.5-11 米/min;再采用间隙涂布机将负极浆料涂覆在铜箔上制成含水量<0.4%的负极片,温度设定在 85-125℃,速度 7.5-11 米/min;

3) 再根据客户需要制作成不同的形状及容量的锂离子电池电芯。

6. 根据权利要求 5 所述的锂离子电池电芯的制备方法,其特征在于,在步骤 1) 的正极材料的配方中独立添加占正极材料总量的 0.1-0.5%的草酸。

一种锂离子电池电芯及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于锂离子电池技术领域,涉及一种锂离子电池电芯及其制备方法。

背景技术

[0002] 目前,市场现有的锂离子电池电芯加工时,浆料中导电剂使用层状结构石墨(鳞片石墨)与导电炭黑(SP)加工的配方,其正极材料是由按质量百分比计的以下原料组成:三元(镍钴锰酸锂)94%,KS-6(鳞片石墨)1%,SP(导电炭黑)2%,PVDF(聚偏氟乙烯)3%;目前的配方中锂离子电池电芯的正极材料浆料中导电剂在干粉中占有的比例为3%,对溶剂的需求量大,涂布的生产效率低,且烘干后极片的压实偏小(3.55g/cm³),成本高。

发明内容

[0003] 针对现有技术的不足,本发明的目的之一旨在提供一种锂离子电池电芯,该锂离子电池电芯的正极材料中的导电剂在干粉中占有的比例降低到1%以下,提高了涂布的效率,提升极片压实,将锂离子电池电芯的综合性能提升并降低生产成本。

[0004] 本发明的目的之二旨在提供一种锂离子电池电芯的制备方法,该方法具有溶剂使用量少、涂布的效率 high 和能耗低的特点。

[0005] 实现本发明的目的之一可以通过采取如下技术方案达到:

[0006] 一种锂离子电池电芯,其特征在于,其正极材料是由按质量百分比计的以下原料组成:镍钴锰酸锂/镍钴铝酸锂/钴酸锂98.0-98.1%,导电剂0.9-1%,聚偏氟乙烯1%。

[0007] 优选地,所述正极材料的导电剂是由按质量百分比计的以下原料组成:鳞片石墨(KS-6)30-70%,碳纳米管(CNT)30-70%。

[0008] 鳞片石墨设定值大于30%为了充分的发挥其导电核心的作用,且能够起到极片在挤压过程中,通过石墨层的滑动填充锂离子电芯活性物颗粒之间间隙的作用,提升极片的整体压实,小于70%为了给碳纳米管导电剂留出足够的量,确保电芯极片整体的导电性能。

[0009] 碳纳米管设定值大于30%为有足够的导电剂形成导电网面减小极片的内阻,充分发挥活性物克容量,且能保有定量电解液确保电芯的循环性能;小于70%根据电芯性能要求不同,预留更多空间鳞片石墨,确保电芯导电性能、极片压实及大电流充放电。且增加剂量也无助于活性物克容量发挥量增多变更好。

[0010] 优选地,所述正极材料的导电剂是由按质量百分比计的以下原料组成:鳞片石墨(KS-6)55.6%,碳纳米管(CNT)44.4%。

[0011] 优选地,所述锂离子电池电芯的负极材料,是由按质量百分比计的以下原料组成:石墨94.5-97.5%,SP0-1.0%,CMC1-2%,SBR1.5-2.5%。

[0012] 实现本发明的目的之二可以通过采取如下技术方案达到:

[0013] 一种锂离子电池电芯的制备方法,其特征在于,按以下步骤进行:

[0014] 1) 按照上述目的之一所述的正极材料和负极材料的配方配比称取原料,通过双行星打浆机分别将正极材料、负极材料制作成正极浆料和负极浆料;其中,工艺参数:公转

50Rpm、自转 1500Rpm,时间 3H;

[0015] 2) 采用间隙涂布机将正极浆料涂覆在铝箔上制成含水量<0.12%的正极片,温度设定在90-130℃,速度7.5-11米/min;再采用间隙涂布机将负极浆料涂覆在铜箔上制成含水量<0.4%的负极片,温度设定在85-125℃,速度7.5-11米/min;

[0016] 3) 再根据客户需要制作成不同的形状及容量的锂离子电池电芯。

[0017] 优选地,在步骤1)的正极材料的配方中独立添加占正极材料总量的0.1-0.5%的草酸。可以中和三元的碱性,减少浆料吸水、增强浆料的流动性,提升涂布的稳定性,保障电芯的容量一致性,涂布后草酸受热分解,不影响电芯的材料配方比例和综合性能。

[0018] 本发明的有益效果在于:

[0019] 1、本发明通过技术改良,将现有市场的正极镍钴锰(523)常规三元的压实由其本身的 $3.55\text{g}/\text{cm}^3$ 提升到 $3.65\text{g}/\text{cm}^3$,且电芯的综合性能不变。将现有的锂离子电池电芯浆料中的导电剂在干粉中的占有比例减少2%以上,溶剂的比例减少2%以上,涂布车间生产效率提高5%以上,极片压实提升0.1点以上(从 $3.55\text{g}/\text{cm}^3$ 提升到 $3.65\text{g}/\text{cm}^3$),制造成本可以下降0.02元/PCS。因为现用导电炭黑材料的单价为:45元/Kg,鳞片石墨为:80元/Kg,添加量为3.5%以上,PVDF粘结剂的添加量为3%,溶剂NMP的添加量为33%,价格为20元/Kg;替换品碳纳米管单价为:500元/Kg,鳞片石墨为:80元/Kg,添加总比例为1.3%,PVDF粘结剂的添加量为1%,溶剂NMP的添加量为28%;按照现用的导电剂材料体系(不包含活性物的)成本为0.226元/PCS,按照替换品导电剂材料体系(不包含活性物的)成本为0.204元/PCS,材料成本可以降低0.022元/PCS;因为浆料固含量的提升涂布的生产效率可以提高5%以上。

[0020] 2、本发明的制备方法中配料的溶剂使用量由原来的33%,减少到30%,涂布的效率提升3%(浆料溶剂含量减少,涂布时极片容易干燥),涂布温度由原来的平均120℃,降低到现在的115℃,能耗降低4%。本发明的制备方法中在步骤1)的正极材料的配方中独立添加占正极材料总量的0.1-1%的草酸,可以中和三元的碱性,减少浆料吸水、增强浆料的流动性,提升涂布的稳定性,保障电芯的容量一致性,涂布后草酸受热分解,不影响电芯的材料配方比例和综合性能。

具体实施方式

[0021] 下面结合实施例对本发明做具体说明

[0022] 实施例1:

[0023] 一种锂离子电池电芯,包括由正极材料制成的正极片和由负极材料制成的负极片。

[0024] 正极材料是由按质量百分比计的以下原料组成:镍钴锰酸锂98.1%,导电剂0.9%,聚偏氟乙烯(PVDF)1%。

[0025] 所述正极材料的导电剂是由按质量百分比计的以下原料组成:鳞片石墨(KS-6)55.6%,碳纳米管(CNT)44.4%。

[0026] 负极材料是由按质量百分比计的以下原料组成:石墨95.5%,SP(导电炭黑)1.0%,CMC(羧甲基纤维素钠)1.5%,SBR(丁苯橡胶)2.0%。

[0027] 一种锂离子电池电芯的制备方法,按以下步骤进行:

[0028] 1) 按照上述正极材料和负极材料的配方配比称取原料,通过双行星打浆机分别将正极材料、负极材料制作成正极浆料和负极浆料;其中,工艺参数:公转 50Rpm、自转 1500Rpm,时间 3H;

[0029] 2) 采用间隙涂布机将正极浆料涂覆在铝箔上制成含水量<0.12%的正极片,温度设定在 90-130℃,速度 7.5-11 米/min;再采用间隙涂布机将负极浆料涂覆在铜箔上制成含水量<0.4%的负极片,温度设定在 85-125℃,速度 7.5-11 米/min;

[0030] 3) 再根据客户需要制作成不同的形状及容量的锂离子电池电芯。

[0031] 在步骤 1) 的正极材料的配方中独立添加占正极材料总量的 0.1-0.5%的草酸。可以中和三元的碱性,减少浆料吸水、增强浆料的流动性,提升涂布的稳定性,保障电芯的容量一致性,涂布后草酸受热分解,不影响电芯的材料配方比例和综合性能。

[0032] 实施例 2:

[0033] 本实施例的特点是:

[0034] 其正极材料是由按质量百分比计的以下原料组成:镍钴铝酸锂 98.0%,导电剂 1%,聚偏氟乙烯(PVDF)1%。

[0035] 所述正极材料的导电剂是由按质量百分比计的以下原料组成:鳞片石墨(KS-6)70%,碳纳米管(CNT)30%。

[0036] 其他与实施例 1 相同。

[0037] 实施例 3:

[0038] 本实施例的特点是:

[0039] 其正极材料是由按质量百分比计的以下原料组成:钴酸锂 98.0%,导电剂 1%,聚偏氟乙烯(PVDF)1%。

[0040] 所述正极材料的导电剂是由按质量百分比计的以下原料组成:鳞片石墨(KS-6)30%,碳纳米管(CNT)70%。

[0041] 其他与实施例 1 相同。

[0042] 对比例 1-2 的正极材料配方如表 1 和表 2:

[0043] 表 1

[0044]

对比例 1 的正极材料配方	三元(镍钴锰酸锂)	98.0%	导电剂材料配比
	KS-6(鳞片石墨)	0.80%	80%
	CNT(碳纳米管)	0.2%	20%
	PVDF(聚偏氟乙烯)	1.0%	

[0045] 因为配方中 KS-6 比例增多,极片的压实会变好,可以进一步的提升极片的柔韧度,对极片的加工性能提升;但是因为 CNT(碳纳米管)的比例减少,极片的导电性能变差内阻增加,正极活性物的容量不能充分发挥,同样容量的电芯需要更多活性物增加了制造原料成本,且电芯的循环性能变差。

[0046] 表 2

[0047]

对比例 2 的 正极材料配 方	三元(镍钴锰酸锂)	98. %	导电剂材料配比
	KS-6(鳞片石墨)	0. 20%	20%
	CNT(碳纳米管)	0. 80%	80%
	PVDF(聚偏氟乙烯)	1. 0%	

[0048] 因为配方中 KS-6 比例减少,极片的压实会变差,极片的柔韧性不好,造成极片的加工性能减弱;但是因为 CNT(碳纳米管)的比例增加,极片的导电性能变好内阻减小,正极活性物的容量发挥充分,同样容量的电芯活性物添加量可以减少,节约了制造原料成本,且电芯的循环性能变好。

[0049] 以上两种配方都只能单方面的让极片某种性能增强,不能够综合的提升电芯的加工和理化性能,所以必须对鳞片石墨与碳纳米管的使用比例进行控制,使两者的理化性能充分发挥,才能有效的将活性物的性能充分发挥。

[0050] 对比例 3:

[0051] 常规的电芯的正极材料的具体配方见表 3。

[0052] 表 3 常规正极材料及负极材料的配方表

[0053]

	三元(镍钴锰酸锂)	94%
--	-----------	-----

[0054]

对比例 3 常规正极 材料配比	KS-6(鳞片石墨)	1%
	SP(导电炭黑)	2%
	PVDF(聚偏氟乙烯)	3%

[0055] 通过以上对比本发明的实施例 1 与对比例 3,清晰的证明本发明的实施例 1 配方将导电剂材料替换及配比变更后,活性物含量由原来的 94%大幅提升到 98.1%,本申请通过导电剂材料及配方革新后,锂离子电芯的浆料制作,导电剂的使用量由原来的 3%减少到 0.9%,粘结剂使用量由原来的 3%,减少到现在的 1%,固含量由原来的 67%提升到 72%,可以减少溶剂的使用成本,同时提升涂布的生产效率,极片的压实由原来的 3.55g/cm³提升到 3.65g/cm³,使的锂离子电芯单位体积生产的电芯容量有效提升或产品性能得到改良。

[0056] 上述实施例仅为本发明优选的实施案例,不能以此来限定本发明所要求保护的范
围,本领域的技术人员在本发明的基础上所做的任何非实质性的及替换均属于本发明要求保护的范
围。