



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103131267 A

(43) 申请公布日 2013.06.05

(21) 申请号 201110377879.8

(22) 申请日 2011.11.24

(71) 申请人 珠海银通新能源有限公司

地址 519000 广东省珠海市吉大石花东路
56 号华景花园别墅 1 栋

(72) 发明人 高峰 魏银仓 张兵

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 李双皓

(51) Int. Cl.

C09D 123/12 (2006.01)

C09D 101/26 (2006.01)

C09D 7/12 (2006.01)

H01M 4/64 (2006.01)

H01M 4/66 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

锂离子电池集流体预涂层及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种锂离子电池集流体的预涂层,由如下重量百分含量的原料制备而成:水性丙烯酸酯胶黏剂 1-5%,羧甲基纤维素钠 0.5-5%,炭黑 1-8%,有机溶剂 10-35%,水 60-75%,且上述原料的总和为 100%。本发明的锂离子电池集流体预涂层能够增大集流体的比表面积,显著提高极片的剥离强度,阻止电极浆液对集流体的腐蚀,防止电池使用过程中正负极材料从集流体脱落,从而有益于延长电池的使用寿命;同时,电池的欧姆内阻大幅减小,多次循环后接触内阻增大的现象也得到明显改善,大幅度地提高电池的倍率性能。

1. 一种锂离子电池集流体的预涂层,其特征在于,由如下重量百分含量的原料制备而成:

聚丙烯	1-5%	
羧甲基纤维素钠	0.5-5%	
炭黑	1-8%	且上述原料的总和为 100%。
有机溶剂	10-35%	
水	60-75%,	

2. 根据权利要求 1 所述的预涂层,其特征在于,所述预涂层由如下重量百分含量的原料制备而成:

聚丙烯	2-4%
羧甲基纤维素钠	0.5-1.5%
炭黑	1-2%
有机溶剂	20-30%
水	65-71%。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的预涂层,其特征在于,所述有机溶剂为异丙醇、乙二醇、乙醇、丙酮、N-甲基吡咯烷酮中的一种或几种混合溶剂。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的预涂层,其特征在于,所述原料混合而成的浆料粘度为 500-2000cp,平均粒径为 1-10 μm 。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的预涂层,其特征在于,所述预涂层的厚度为 1-3 μm ,剥离强度大于 0.25kN/m。

6. 一种如权利要求 1-5 任一项所述的锂离子电池集流体预涂层的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

- (1) 将炭黑分散到有机溶剂中,得分散液;
- (2) 将羧甲基纤维素钠分散到水中,待充分溶解后,加入步骤 (1) 得到的分散液,分散至平均粒径小于 15 μm ;
- (3) 最后加入聚丙烯,分散 2-6h 至平均粒径为 1-10 μm ,分散完成,得预涂层浆料;
- (4) 使用挤压式涂布机或凹版印刷机将上述预涂层浆料涂布在锂离子电池集流体上,即得所述预涂层。

7. 根据权利要求 6 所述的制备方法,其特征在于,所述分散过程使用行星式搅拌机。

8. 根据权利要求 6 所述的制备方法,其特征在于,所述预涂层的厚度为 1-3 μm ,剥离强度大于 0.25kN/m。

锂离子电池集流体预涂层及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于电池材料领域,特别涉及锂离子电池集流体预涂层及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着技术的进步,锂离子电池的应用领域不再局限于手机、MP3、相机等数码产品和小型电动工具,已经扩展到电动汽车及大型储能应用。电动汽车用动力电池的寿命要求是3年10万公里行驶里程,储能电池更是要求长达10余年的使用寿命。据李成涛等人的《电动汽车用锂离子动力电池的寿命试验》报道,他们测试的动力电池行驶里程分别约为17400km和31200km,远未达到10万公里的要求。影响锂离子电池寿命的因素很多,正负极材料与集流体粘合稳定性就是其中之一。现在,正负极材料大多是直接涂覆到集流体上,这种涂覆方式制作的极片的剥离强度较低,导致电池多次循环后往往有正负极材料从集流体脱落的现象产生,这会大大缩短电池的使用寿命。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种锂离子电池集流体的预涂层,该预涂层能够显著提高极片的剥离强度。

[0004] 解决上述技术问题的技术方案如下:

[0005] 一种锂离子电池集流体的预涂层,由如下重量百分含量的原料制备而成:

聚丙烯 1-5%

羧甲基纤维素钠 0.5-5%

[0006] 炭黑 1-8% 且上述原料的总和为100%。

有机溶剂 10-35%

水 60-75%,

[0007] 优选地,所述预涂层由如下重量百分含量的原料制备而成:

[0008]

聚丙烯 2-4%

[0009]

羧甲基纤维素钠 0.5-1.5%

炭黑 1-2%

有机溶剂 20-30%

水 65-71%。

[0010] 优选地,所述有机溶剂为丙醇、乙二醇、乙醇和、丙酮、N-甲基吡咯烷酮中的一种或几种混合溶剂。

[0011] 优选地,所述原料混合而成的浆料粘度为500-2000cp,平均粒径为1-10 μ m。

- [0012] 优选地,所述预涂层的厚度为 1-3 μm ,剥离强度大于 0.25kN/m。
- [0013] 本发明的另一目的是提供上述预涂层的制备方法。
- [0014] 具体的技术方案如下:
- [0015] 上述锂离子电池集流体预涂层的制备方法,包括如下步骤:
- [0016] (1) 将炭黑分散到有机溶剂中,得分散液;
- [0017] (2) 将羧甲基纤维素钠分散到水中,待充分溶解后,加入步骤(1)得到的分散液,分散至平均粒径小于 15 μm ;
- [0018] (3) 最后加入聚丙烯,分散 2-6h 至平均粒径为 1-10 μm ,分散完成,得预涂层浆料;
- [0019] (4) 使用挤压式涂布机或凹版印刷机将上述预涂层浆料涂布在锂离子电池集流体上,即得所述预涂层。
- [0020] 优选地,所述分散过程使用行星式搅拌机。
- [0021] 优选地,所述预涂层的厚度为 1-3 μm ,剥离强度大于 0.25kN/m。
- [0022] 本发明的优点是:本发明的锂离子电池集流体预涂层能够增大集流体的比表面积,显著提高极片的剥离强度,阻止电极浆液对集流体的腐蚀,防止电池使用过程中正负极材料从集流体脱落,从而有益于延长电池的使用寿命;同时,电池的欧姆内阻大幅减小,多次循环后接触内阻增大的现象也得到明显改善,大幅度地提高电池的倍率性能。

附图说明

- [0023] 图 1 为实施例 1 步骤(3)所得的浆料粒径分布图;
- [0024] 图 2 为实施例 2 步骤(3)所得的浆料粒径分布图;
- [0025] 图 3 为有预涂层极片与无预涂层极片剥离强度对比。

具体实施方式

- [0026] 本实施例所用的聚丙烯(PP)由 Fuji Chemi Trading Co., Ltd 提供。
- [0027] 粒径分析使用激光粒度分析仪。
- [0028] 以下通过实施例对发明做进一步的阐述。
- [0029] 实施例 1
- [0030] 一种锂离子电池集流体的预涂层,由如下重量百分含量的原料制备而成:
- [0031]

聚丙烯(PP)	3%
羧甲基纤维素钠	0.5%
炭黑	1%
异丙醇	30%
水	65.5%。

- [0032] 上述锂离子电池集流体预涂层的制备方法,包括如下步骤:
- [0033] (1) 将炭黑分散到异丙醇中,得分散液;
- [0034] (2) 将羧甲基纤维素钠分散到水中,待充分溶解后,加入步骤(1)中得到的分散

液,分散至平均粒径小于 $15\ \mu\text{m}$;

[0035] (3) 最后加入水性丙烯酸酯胶黏剂,分散 2-6h 至平均粒径为 $1-10\ \mu\text{m}$ (如图 1 所示,浆料平均粒径 $6.7\ \mu\text{m}$),分散完成,得预涂层浆料;

[0036] (4) 使用挤压式涂布机或凹版印刷机将上述预涂层浆料涂布在锂离子电池集流体上,即得所述预涂层。

[0037] 所述分散过程使用行星式搅拌机。

[0038] 实施例 2

[0039] 一种锂离子电池集流体的预涂层,由如下重量百分含量的原料制备而成:

[0040]

聚丙烯 (PP)	2%
羧甲基纤维素钠	1.5%
炭黑	1%
N-甲基吡咯烷酮	35%
水	60.5%。

[0041] 上述锂离子电池集流体预涂层的制备方法,包括如下步骤:

[0042] (1) 将炭黑分散到 N-甲基吡咯烷酮中,得分散液;

[0043] (2) 将羧甲基纤维素钠分散到水中,待充分溶解后,加入步骤 (1) 中得到的分散液,分散至平均粒径小于 $15\ \mu\text{m}$;

[0044] (3) 最后加入水性丙烯酸酯胶黏剂,分散 2-6h 至平均粒径为 $1-10\ \mu\text{m}$ (如图 2 所示,浆料平均粒径 $10.6\ \mu\text{m}$),分散完成,得预涂层浆料;

[0045] (4) 使用挤压式涂布机或凹版印刷机将上述预涂层浆料涂布在锂离子电池集流体上,即得所述预涂层。

[0046] 所述分散过程使用行星式搅拌机。

[0047] 实施例 3

[0048] 一种锂离子电池集流体的预涂层,由如下重量百分含量的原料制备而成:

[0049]

聚丙烯 (PP)	4%
羧甲基纤维素钠	4%
炭黑	7%
乙二醇/乙醇	10%
水	75%。

[0050] 上述锂离子电池集流体预涂层的制备方法,包括如下步骤:

[0051] (1) 将炭黑分散到乙二醇 / 乙醇中,得分散液;

[0052] (2) 将羧甲基纤维素钠分散到水中,待充分溶解后,加入步骤 (1) 中得到的分散液,分散至平均粒径小于 $15\ \mu\text{m}$;

[0053] (3) 最后加入水性丙烯酸酯胶黏剂,分散 2-6h 至平均粒径为 $1-10\ \mu\text{m}$,分散完成,

得预涂层浆料；

[0054] (4) 使用挤压式涂布机或凹版印刷机将上述预涂层浆料涂布在锂离子电池集流体上,即得所述预涂层。

[0055] 所述分散过程使用行星式搅拌机。

[0056] 实施例 4

[0057] 一种锂离子电池集流体的预涂层,由如下重量百分含量的原料制备而成：

[0058]

聚丙烯 (PP)	1%
----------	----

[0059]

羧甲基纤维素钠	5%
---------	----

炭黑	2%
----	----

异丙醇/乙二醇	21%
---------	-----

水	71%。
---	------

[0060] 上述锂离子电池集流体预涂层的制备方法,包括如下步骤：

[0061] (1) 将炭黑分散到异丙醇 / 乙二醇中,得分散液；

[0062] (2) 将羧甲基纤维素钠分散到水中,待充分溶解后,加入步骤 (1) 中得到的分散液,分散至平均粒径小于 $15\ \mu\text{m}$ ；

[0063] (3) 最后加入水性丙烯酸酯胶黏剂,分散 2-6h 至平均粒径为 $1-10\ \mu\text{m}$,分散完成,得预涂层浆料；

[0064] (4) 使用挤压式涂布机或凹版印刷机将上述预涂层浆料涂布在锂离子电池集流体上,即得所述预涂层。

[0065] 所述分散过程使用行星式搅拌机。

[0066] 实施例 5

[0067] 一种锂离子电池集流体的预涂层,由如下重量百分含量的原料制备而成：

[0068]

聚丙烯 (PP)	5%
----------	----

羧甲基纤维素钠	2%
---------	----

炭黑	8%
----	----

丙酮	25%
----	-----

水	60%
---	-----

[0069] 上述锂离子电池集流体预涂层的制备方法,包括如下步骤：

[0070] (1) 将炭黑分散到丙酮中,得分散液；

[0071] (2) 将羧甲基纤维素钠分散到水中,待充分溶解后,加入步骤 (1) 得到的分散液,分散至平均粒径小于 $15\ \mu\text{m}$ ；

[0072] (3) 最后加入水性丙烯酸酯胶黏剂,分散 2-6h 至平均粒径为 $1-10\ \mu\text{m}$,分散完成,得预涂层浆料；

[0073] (4) 使用挤压式涂布机或凹版印刷机将上述预涂层浆料涂布在锂离子电池集流体

上,即得所述预涂层。

[0074] 所述分散过程使用行星式搅拌机。

[0075] 实施例 6 性能测试

[0076] 粘度测试使用布氏旋转式粘度计 (Brookfield LVDV-II+Pro)、63# 转子、30RPM；

[0077] 涂层厚度测量使用千分尺；

[0078] 极片剥离强度测量使用智能拉力试验机,180° 剥离模式,黄色高温胶带 (测试参数见表 1)

[0079] 表 1 剥离强度测试参数

[0080]

180° 剥离
b = 15mm
d = 0.151mm
L0 = 20mm
La-Lb = 2mm
V = 50mm/min

[0081] 注释 :b 试样宽度 ;d 试样厚度 ;L0 复合长度 ;La-Lb 无效头尾长度 ;V 试验速度。

[0082] 电池内阻测量使用内阻电压测量仪

[0083] 测试结果如下：

[0084] 粘度测试结果：

[0085]

实施例	1	2	3	4	5
粘度 (cp)	528	967	1600	1230	1968

[0086] 预涂层厚度测试结果：

实施例	1	2	3	4	5
预涂层厚度 (μ m)	1	2	3	2	3

[0088] 预涂层与集流体之间的剥离强度：

[0089]

实施例	1	2	3	4	5
预涂层平均剥离强度 (kN/m)	0.25	0.31	0.34	0.25	0.28

[0090] 上述结果表明预涂层与集流体之间粘结牢固,无掉粉现象出现。

[0091] 在预涂层上涂布电极活性物质后测试其剥离强度,并与无预涂层极片的剥离强度进行对比(如图3所示):

实施例	1	2	3	4	5
[0092] 平均剥离强度 (kN/m, 有预涂层)	0.10	0.12	0.09	0.08	0.07
平均剥离强度 (kN/m, 无预涂层)	0.02				

[0093] 由图3和极片剥离强度测量结果可以看出,经过拉力测试,有预涂层的极片只有少量电极活性物质粘附在胶带上(如图3左边的黄胶带实验),大部分仍然牢牢的粘附在集流体上,而无预涂层的极片的电极活性物质几乎全部从集流体上脱落(如图3右边的黄胶带实验),说明预涂层能够显著提高极片的剥离强度,防止电极材料从集流体上脱落。

[0094] 2Ah 钛酸锂电池内阻对比:

[0095]

实施例	1	2	3	4	5
平均内阻 (mΩ, 有预涂层)	2.42	2.44	2.38	2.55	2.49
平均内阻 (mΩ, 无预涂层)	7.01				

[0096] 从电池内阻的测量结果可以发现,预涂层集流体可以显著地降低电池的内阻,有利于提高电池的倍率性能。

[0097] 以上是针对本发明的可行实施例的具体说明,但该实施例并非用以限制本发明的专利范围,凡未脱离本发明技艺精神所为的等效实施或变更,均应包含于本发明的专利范围中。

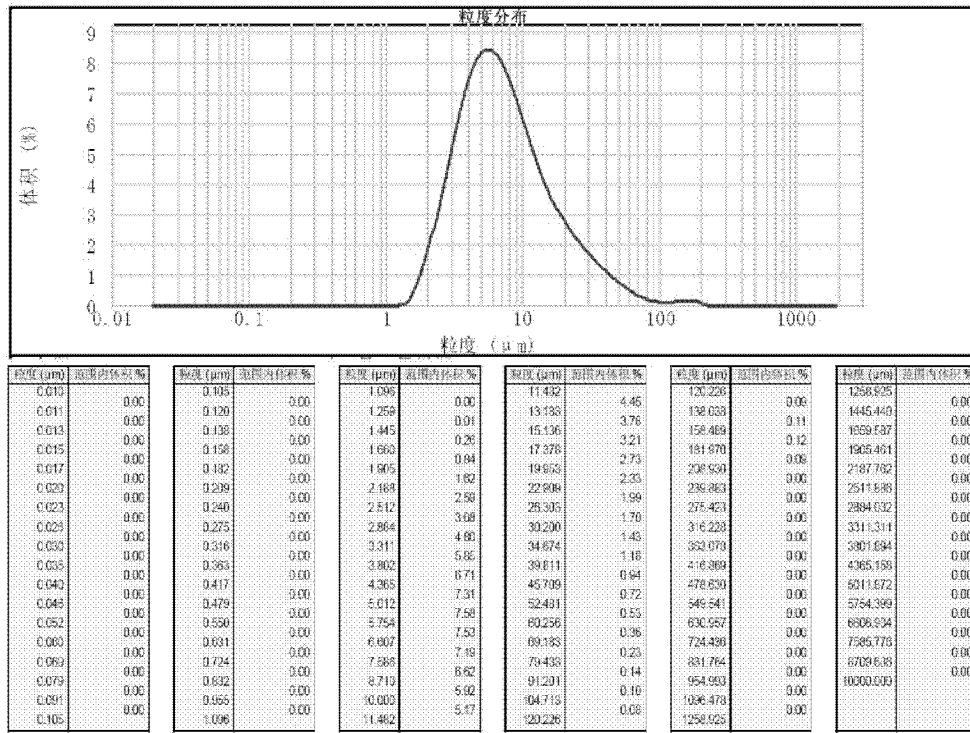


图 1

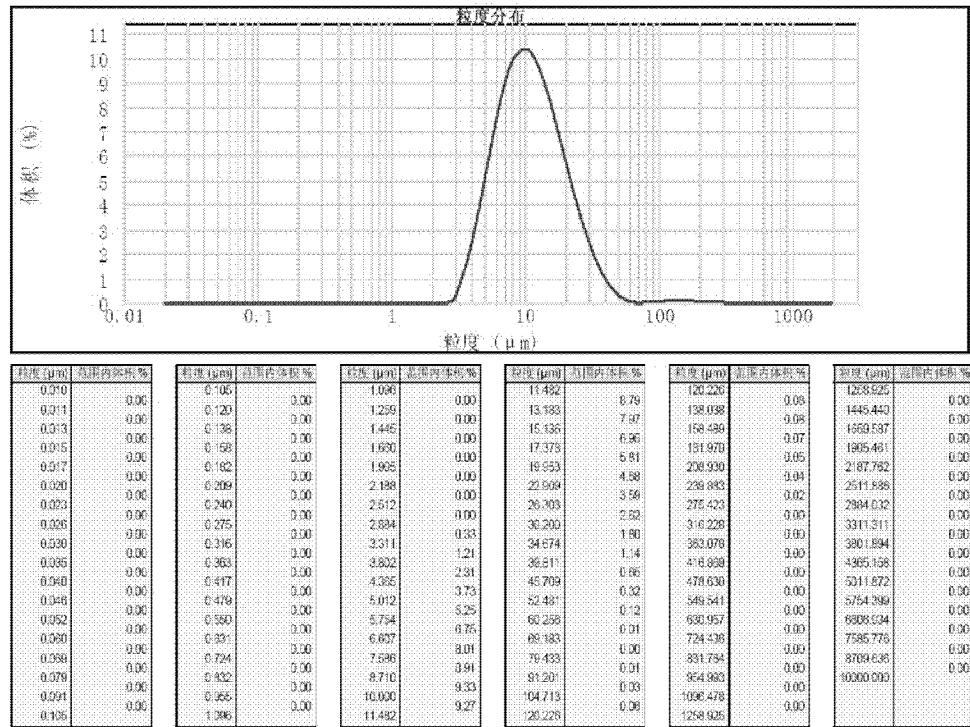


图 2

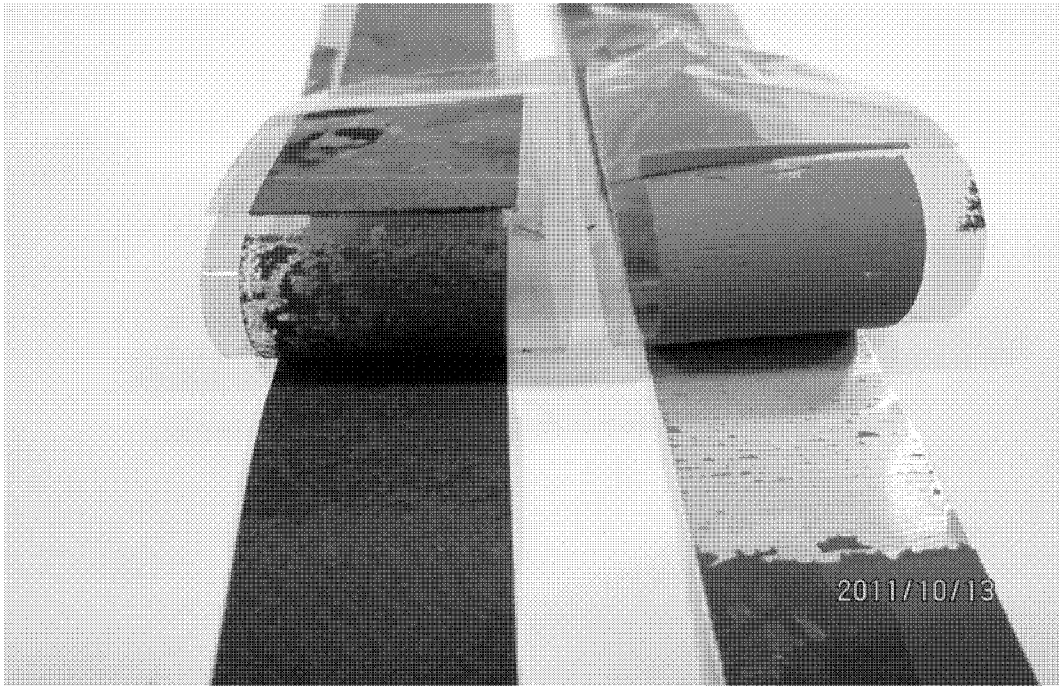


图 3