



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202651263 U

(45) 授权公告日 2013. 01. 02

(21) 申请号 201220288335. 4

(22) 申请日 2012. 06. 17

(66) 本国优先权数据

201220267637. 3 2012. 06. 07 CN

(73) 专利权人 深圳市海盈科技有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区观澜街道
富坑社区泗黎路第三工业区 A2 栋 4 楼
B 面

(72) 发明人 曾纪术 唐道平 郭永兴 陶芝勇
曾坚义

(51) Int. Cl.

H01M 4/136(2010. 01)

H01M 10/0525(2010. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

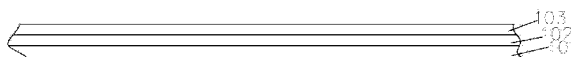
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

锂离子电池用负极片及锂离子电池

(57) 摘要

本实用新型涉及锂电池领域,公开了一种锂离子电池用负极片及锂离子电池。该负极片包括:金属集流体,在所述金属集流体的表面涂覆有碳层,在所述石墨层的表面还涂覆有次钒酸锂层。应用该负极片有利于避免隔膜穿刺,降低锂离子电池的内部短路几率。



1. 一种锂离子电池用负极片,其特征是,包括:金属集流体,在所述金属集流体的表面涂覆有碳层,在所述石墨层的表面还涂覆有次钒酸锂层。

2. 根据权利要求1所述的锂离子电池用负极片,其特征是,所述碳层的厚度大于或等于 $10\ \mu\text{m}$, 小于或等于 $200\ \mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1或2所述的锂离子电池用负极片,其特征是,所述次钒酸锂层的厚度大于或等于 $10\ \mu\text{m}$, 小于或等于 $200\ \mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求1或2所述的锂离子电池用负极片,其特征是,所述碳层为硬碳材料层、软碳材料层或者石墨层。

5. 一种锂离子电池,其特征是,包括正极片、隔膜、以及权利要求1至4之任一所述的负极片,

所述隔膜间隔在各所述正极片与负极片之间。

6. 根据权利要求5所述的锂离子电池,其特征是,
所述碳层的厚度大于或等于 $10\ \mu\text{m}$, 小于或等于 $200\ \mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求5所述的锂离子电池,其特征是,
所述次钒酸锂层的厚度大于或等于 $10\ \mu\text{m}$, 小于或等于 $200\ \mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求5或6或7所述的锂离子电池,其特征是,
所述碳层为硬碳材料层、软碳材料层或者石墨层。

锂离子电池用负极片及锂离子电池

技术领域

[0001] 本实用新型涉及锂离子电池领域,特别涉及一种锂离子电池用负极片及锂离子电池。

背景技术

[0002] 锂二次电池是一种新型的化学电源,主要由正极、电池隔离膜、负极、电解液以及外壳等部分组成。锂离子电池工作时,锂离子能够在正极活性物质和负极活性物质之间嵌入和脱嵌。

[0003] 锂二次电池由于具有工作电压高、比能量密度大、循环寿命长、自放电率低、无记忆效应以及环境污染小等优点,在通讯设备、移动电子设备、电动工具、电动玩具以及航空模型上得到迅速应用普及。近年来,动力型锂二次电池逐步在大型储能设施、电动自行车、电动摩托车甚至电动汽车上得以应用。

[0004] 随着锂离子电池在电动汽车、储能领域应用的展开,人们对电池的循环性能提出了更高的要求,通常要求电池的循环寿命在 2000 次以上。

[0005] 而在锂离子电池在循环过程中,电极材料会与电解液在固液相界面上发生反应,形成一层覆盖于电极材料表面的钝化层(Passivation film)。这种钝化膜是一种界面层,具有固体电解质的特点,是电子绝缘体,却是锂离子 Li^+ 的优良导体,锂离子 Li^+ 该钝化层自由的嵌入和脱出,因此这层钝化膜又被称为“固体电解质界面膜”(solid electrolyte interface,简称 SEI 膜),SEI 膜的形成对电极材料的性能产生至关重要的影响。一方面,SEI 膜的形成消耗了部分锂离子,似的首次充放电不可逆容量增加,降低了电极材料的充放电效率。

[0006] 在研究本实用新型的过程中,本发明人发现现有技术至少存在以下缺陷:

[0007] 在锂离子电池多次循环过程中,负极的 SEI 膜逐渐增厚,负极阻抗逐渐增加,此时由于负极的嵌锂电位较低,在大电流充电或者电池外部保护电路失效的情况下,负极的充电对锂电位会降低到 0V 以下,在负极电子富集,锂离子在负极的表面来不及嵌入便与负极表面的电子结合而在在负极表面析出单质锂,析出的单质锂积累可能在负极表面形成锂枝晶,该锂枝晶与隔膜接触,尖锐的锂枝晶容易刺穿隔膜,造成电池内短路而引发危险。

实用新型内容

[0008] 本实用新型实施例第一目的在于提供一种锂离子电池用负极片,应用该负极片有利于避免隔膜穿刺,降低锂离子电池的内部短路几率。

[0009] 本实用新型实施例第二目的在于提供一种锂离子电池,应用该技术方案有利于避免隔膜穿刺,降低锂离子电池的内部短路几率。

[0010] 本实用新型提供的一种锂离子电池用负极片,包括:金属集流体,在所述金属集流体的表面涂覆有碳层,在所述石墨层的表面还涂覆有次钒酸锂层。

[0011] 本实用新型提供的一种锂离子电池,包括正极片、隔膜、以及上述之任一所述的负

极片,所述隔膜间隔在各所述正极片与负极片之间。

[0012] 由上可见,应用本实用新型实施例的技术方案,由于在本实施例的锂离子用负极片的碳层的表面还进一步涂覆有次钒酸锂层,次钒酸锂的嵌锂电位为 0.3V,在传统的负极的碳层表面涂覆该次钒酸锂层,可以提高负极极片的电位,本发明人发现即使发生过充或者大电流充电等情况,涂覆有次钒酸锂层的负极材料层的嵌锂电位为 0.2V(高于 0V),故在负极的表面不会析出锂单质;即使在发生过充或者大电流充电上,负极上会析出锂单质,则析出的锂单质形成在嵌锂电位较低的碳层的表面,即在本实施例中即使有锂单质(俗称锂枝晶)析出的,则析出的锂单质位于碳素涂层与次钒酸锂层之间的夹层内,而非位于负极的外表面,故在锂离子电池中应用本实用新型技术方案有利于避免锂枝晶与隔膜的接触,避免由于锂枝晶刺穿隔膜而导致锂离子电池短路的风险,有利于提高锂离子电池的安全性。

附图说明

[0013] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本实用新型的不当限定,在附图中:

[0014] 图 1 为本实用新型实施例 1 提供的一种锂离子电池用负极片的剖面结构示意图;

[0015] 图 2 为本实用新型实施例 2 提供的一种锂离子电池结构示意图。

具体实施方式

[0016] 下面将结合附图以及具体实施例来详细说明本实用新型,在此本实用新型的示意性实施例以及说明用来解释本实用新型,但并不作为对本实用新型的限定。

[0017] 实施例 1:

[0018] 参见图 1 所示,本实施例提供了一种锂离子电池用负极片,该负极片主要包括:金属集流体 101、碳层 102 以及次钒酸锂(即 LiVO_2) 层 103。

[0019] 其中该碳层 102 涂覆在金属集流体 101 层的表面, LiVO_2 层 103 涂覆在碳层 102 的表面,该负极可以为单面极片,也可以为双面均具有碳层 102 以及 LiVO_2 层 103 结构的双面极片。

[0020] 其中碳层 102 可以为软碳材料层,或者硬碳材料层,或者石墨层。

[0021] 该负极片的制片过程可以如下:以羧甲基纤维素钠为增稠剂、丁苯橡胶为粘结剂与碳素材料按预定的比例混合,充分搅拌,溶于水中得到负极浆料,用涂布机将该碳素浆料涂覆在金属集流体 101(可以但不限于为铝基箔材)上,其中该碳素材料的涂布厚度可根据需要在 $10\mu\text{m}$ – $200\mu\text{m}$ 之间变动,干燥使碳层 102 固化,然后在碳层 102 表面进一步涂覆 LiVO_2 材料, LiVO_2 材料的涂覆厚度可以根据需要在 $10\mu\text{m}$ – $200\mu\text{m}$ 之间变动,干燥,辊压,裁片得到负极片。

[0022] 由上可见,由于在本实施例的锂离子用负极片的碳层 102 的表面还进一步涂覆有 LiVO_2 层 103,在 LiVO_2 的嵌锂电位为 0.3V,在传统的负极的碳层 102 表面涂覆该 LiVO_2 层 103,可以提高负极极片的电位,本发明人发现即使发生过充或者大电流充电等情况,涂覆有 LiVO_2 层 103 的负极材料层的嵌锂电位为 0.2V(高于 0V),故在负极的表面不会析出锂单质;即使在发生过充或者大电流充电上,负极上会析出锂单质,则析出的锂单质形成在嵌锂电位较低的碳层 102 的表面,即在本实施例中即使有锂单质(俗称锂枝晶)析出的,则析出

的锂单质位于碳素涂层与 LiVO_2 层 103 之间的夹层内,而非位于负极的外表面,故在锂离子电池中应用本实施例技术方案有利于避免锂枝晶与隔膜的接触,避免由于锂枝晶刺穿隔膜而导致锂离子电池短路的风险,有利于提高锂离子电池的安全性。

[0023] 实施例 2:

[0024] 参见图 2 所示,本实施例提供了一种锂离子电池,该锂离子电池包括隔膜 202、正极片 201、负极片 203,在任意正极片 201 与负极片 203 之间均间隔有隔膜 202。

[0025] 其中负极片 203 的结构如图 1 以及实施例 1 所示。负极片 203 既可以为双面涂覆结构也可以为单面涂覆结构。

[0026] 正极片 201 为由金属集流体以及其表面涂覆的正极活性材料组成,其既可以为单面涂覆结构也可以为双面涂覆结构。正极片 201 上的正极活性物质可以是 LiCoO_2 、 LiMn_2O_4 、 $\text{LiNiCo}_{1-x}\text{O}_2$ 、 $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_{1-x-y}\text{O}_2$ 、 $\text{Li}_x\text{Fe}_y(\text{PO}_4)_z$ 、 $\text{Li}_x\text{V}_y(\text{PO}_4)_z$ 中的一种或一种以上的混合物,正极活性物质经与粘结剂、溶剂、导电剂等混合、搅拌得到正极涂料、在金属集流体(可以但不限于为铜箔片)涂覆正极涂料、干燥、制片等工艺得到正极片 201。

[0027] 正极片 201 既可以为双面涂覆结构也可以为单面涂覆结构。

[0028] 将正极片 201、隔膜 202、负极片 203 按照上述的结构通过卷绕或叠片的方式堆栈得到裸电芯,然后将裸电芯装入外壳(钢壳或者铝塑膜壳),注入电解液,经老化,化成等工艺即得到高安全性的锂离子电池。

[0029] 由上可见,由于在本实施例的锂离子用负极片 203 的碳层的表面还进一步涂覆有 LiVO_2 层,在 LiVO_2 的嵌锂电位为 0.3V,在传统的负极的碳层表面涂覆该 LiVO_2 层,可以提高负极片的电位,本发明人发现即使发生过充或者大电流充电等情况,涂覆有 LiVO_2 层的负极材料层的嵌锂电位为 0.2V(高于 0V),故在负极的表面不会析出锂单质;即使在发生过充或者大电流充电上,负极上会析出锂单质,则析出的锂单质形成在嵌锂电位较低的碳层的表面,即在本实施例中即使有锂单质(俗称锂枝晶)析出的,则析出的锂单质位于碳素涂层与 LiVO_2 层之间的夹层内,而非位于负极的外表面,故在锂离子电池中应用本实施例技术方案有利于避免锂枝晶与隔膜 202 的接触,避免由于锂枝晶刺穿隔膜 202 而导致锂离子电池短路的风险,有利于提高锂离子电池的安全性。

[0030] 以上对本实用新型实施例所提供的技术方案进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本实用新型实施例的原理以及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只适用于帮助理解本实用新型实施例的原理;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本实用新型实施例,在具体实施方式以及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

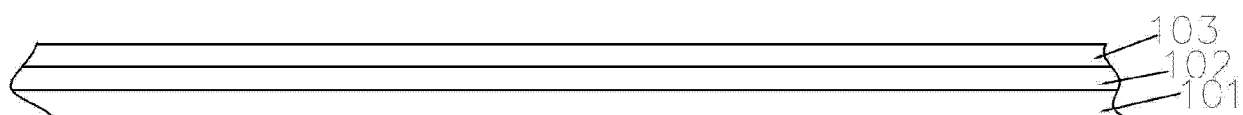


图 1

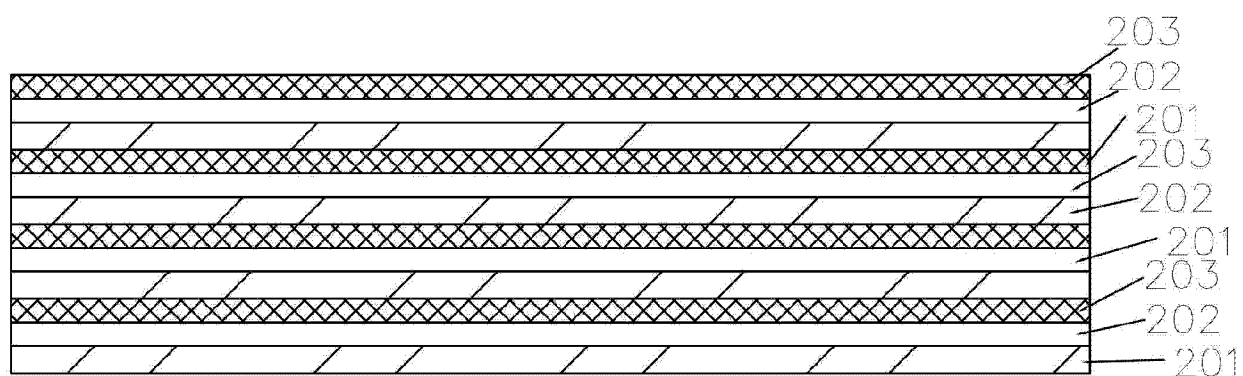


图 2