(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202839867 U
(45)授权公告日 2013.03.27

(21)申请号 201220531252.3

(22)申请日 2012.10.17

(73)专利权人 中国东方电气集团有限公司
地址 610036 四川省成都市金牛区蜀汉路333号

(72)发明人 谢皎 王璠 廖小东 李玉龙 王睿

(74)专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通合伙) 51211
代理人 赵丽

(51)Int.Cl.
H01M 10/0587(2010.01)

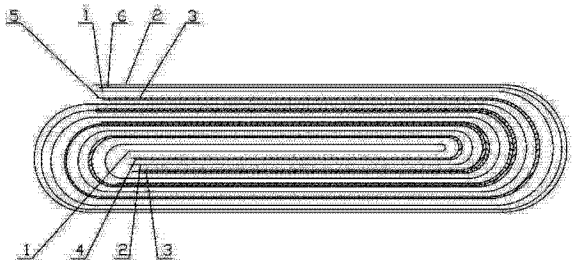
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

一种卷绕式锂离子二次电池的电芯

(57)摘要

本实用新型涉及一种卷绕式锂离子二次电池的电芯，属于锂离子二次电池电芯的制造技术领域。本实用新型通过将第一隔膜(1)、负极集流体(6)和第二隔膜(2)的卷绕长度设置的比正极极片(3)和负极极片(4)多一圈，使得电芯外层包裹了一圈负极集流体，当有外部金属物体刺入电池内部的时候，电池外壳首先和负极集流体接触，瞬间产生一个大电流放电过程，一方面可降低负极的荷电状态(SOC)、另一方面增大了短路点，大大降低了电池热失控的概率。为了提高电芯的自身抗干扰能力，本实用新型的结构同时能够对负极极片和正极极片进行最有效的绝缘阻断，不会出现短路或击穿现象，提高电池整体稳定性。



CN 202839867 U

1. 一种卷绕式锂离子二次电池的电芯，由正极极片（3）、负极极片（4）和两层隔膜从内向外卷绕而成，为卷绕层状结构；所述的正极极片（3）包括正极集流体（5）以及涂覆在正极集流体（5）表面的正极材料，所述的负极极片（4）包括负极集流体（6）以及涂覆在负极集流体（6）表面的负极材料，其特征在于：在卷绕开始处，从内向外依次为第一隔膜（1）、负极极片（4）、第二隔膜（2）以及正极极片（3）；在卷绕结束处，从内向外依次为正极极片（3）、第一隔膜（1）、负极集流体（6）以及第二隔膜（2）；所述的第一隔膜（1）、负极集流体（6）和第二隔膜（2）的卷绕长度比正极极片（3）和负极极片（4）多一圈。

2. 根据权利要求 1 所述的一种卷绕式锂离子二次电池的电芯，其特征在于：所述的负极集流体（6）为铜箔。

3. 根据权利要求 1 所述的一种卷绕式锂离子二次电池的电芯，其特征在于：所述的正极集流体（5）为铝箔。

4. 根据权利要求 1 所述的一种卷绕式锂离子二次电池的电芯，其特征在于：所述的负极材料为涂敷在负极集流体（6）的至少一面上。

5. 根据权利要求 1 所述的一种卷绕式锂离子二次电池的电芯，其特征在于：所述的正极材料为涂敷在正极集流体（5）的至少一面上。

6. 根据权利要求 1 所述的一种卷绕式锂离子二次电池的电芯，其特征在于：所述的第一隔膜（1）和第二隔膜（2）为聚丙烯微多孔膜、聚乙烯微多孔膜、玻璃纤维毡、PP/PE/PP 三层膜或者聚酰胺膜。

一种卷绕式锂离子二次电池的电芯

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电池的电芯，更具体地说，本实用新型涉及一种卷绕式锂离子二次电池的电芯，属于锂离子二次电池电芯的制造技术领域。

背景技术

[0002] 与其它化学电源相比，锂离子电池具有许多优异的性能，如能量密度高、循环寿命长、开路电压高、无记忆效应、安全无污染等，经过近二十年的飞速发展，已广泛的应用在移动电话、笔记本电脑、数码相机等便携式设备领域。近年来，随着锂离子电池能量密度的进一步提高，其应用领域正逐步拓展到航空航天、卫星、导弹电动汽车等高技术领域。

[0003] 众所周知，锂离子电池在使用的过程中，难免会出现一些不可预知的滥用情况，如：过充、挤压、刺穿等，严重威胁消费者的安全。因此，如何提高锂离子电池的安全性以及在滥用情况下的安全性对于锂离子电池能否大规模使用至关重要。当前，对于如何提高锂离子电池的安全性，各大研究机构和企业都做了大量的研究，主要表现在以下几个方面：

[0004] （1）提高电池材料的热稳定和安全性，如开发热稳定性好的隔膜材料、结构稳定的电极活性材料等；

[0005] （2）提高电池各个部件的可靠性和稳定性；

[0006] （3）设计安全启动装置，如 CID、压痕、FUSE、防爆阀等。

[0007] 以上方式对于锂离子电池在缓慢滥用的情况下，能够起到一定的安全保护效果，但是，对于挤压或刺穿等快速被滥用的情况，以上方式都来不及响应，无法对锂离子电池实现真正意义上的安全保护。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的是解决现有技术中在滥用情况下，尤其在挤压或刺穿等快速滥用的情况，锂离子电池安全性差的缺陷，提供一种新型的高安全性锂离子电池的电芯结构。

[0009] 为实现本实用新型的目，其具体的技术方案如下：

[0010] 一种卷绕式锂离子二次电池的电芯，由正极极片、负极极片和两层隔膜从内向外卷绕而成，为卷绕层状结构；所述的正极极片包括正极集流体以及涂覆在正极集流体表面的正极材料，所述的负极极片包括负极集流体以及涂覆在负极集流体表面的负极材料，其特征在于：在卷绕开始处，从内向外依次为第一隔膜、负极极片、第二隔膜以及正极极片；在卷绕结束处，从内向外依次为正极极片、第一隔膜、负极集流体以及第二隔膜；所述的第一隔膜、负极集流体和第二隔膜的卷绕长度比正极极片和负极极片多一圈。

[0011] 本实用新型所述的负极集流体为铜箔。

[0012] 本实用新型所述的正极集流体为铝箔。

[0013] 本实用新型所述的负极材料为涂敷在负极集流体的至少一面上。

[0014] 上述负极材料为本领域公知的常规负极材料，如人造石墨、天然石墨、硬炭、无定型碳中的一种或多种。

[0015] 本实用新型所述的正极材料为涂敷在正极集流体的至少一面上。

[0016] 上述正极材料为本领域公知的常规负极材料，如钴酸锂、磷酸亚铁锂、锰酸锂、三元材料的一种或多种。

[0017] 本实用新型所述的第一隔膜和第二隔膜为聚丙烯微多孔膜(PP)、聚乙烯微多孔膜(PE)、玻璃纤维毡或三层膜(PP/PE/PP)、聚酰胺膜(PI)。

[0018] 有益技术效果：

[0019] 和传统电芯相比，本实用新型电芯外层包裹了一圈负极集流体(铜箔)，当有外部金属物体刺入电池内部的时候，电池外壳(相当于电池正极)首先和负极集流体(铜箔)接触，瞬间产生一个大电流放电过程，一方面可降低负极的荷电状态(SOC)、另一方面增大了短路点，大大降低了电池热失控的概率。为了提高电芯的自身抗干扰能力，本实用新型的结构同时能够对负极极片和正极极片进行最有效的绝缘阻断，不会出现短路或击穿现象，提高电池整体稳定性。

附图说明

[0020] 图 1 是传统电芯结构剖面示意图。

[0021] 图 2 是本实用新型锂电池电芯结构剖面示意图。

[0022] 附图标记：1 为第一隔膜、2 为第二隔膜、3 为正极极片、4 为负极极片、5 为正极集流体、6 为负极集流体。

具体实施方式

[0023] 实施例 1

[0024] 一种卷绕式锂离子二次电池的电芯，由正极极片 3、负极极片 4 和两层隔膜从内向外卷绕而成，为卷绕层状结构；所述的正极极片 3 包括正极集流体 5 以及涂覆在正极集流体 5 表面的正极材料，所述的负极极片 4 包括负极集流体 6 以及涂覆在负极集流体 6 表面的负极材料，在卷绕开始处，从内向外依次为第一隔膜 1、负极极片 4、第二隔膜 2 以及正极极片 3；在卷绕结束处，从内向外依次为正极极片 3、第一隔膜 1、负极集流体 6 以及第二隔膜 2；所述的第一隔膜 1、负极集流体 6 和第二隔膜 2 的卷绕长度比正极极片 3 和负极极片 4 多一圈。

[0025] 实施例 2

[0026] 在实施例 1 的基础上，优选的：

[0027] 一种卷绕式锂离子二次电池的电芯，由正极极片 3、负极极片 4 和两层隔膜从内向外卷绕而成，为卷绕层状结构；所述的正极极片 3 包括正极集流体 5 以及涂覆在正极集流体 5 表面的正极材料，所述的负极极片 4 包括负极集流体 6 以及涂覆在负极集流体 6 表面的负极材料，在卷绕开始处，从内向外依次为第一隔膜 1、负极极片 4、第二隔膜 2 以及正极极片 3；在卷绕结束处，从内向外依次为正极极片 3、第一隔膜 1、负极集流体 6 以及第二隔膜 2；所述的第一隔膜 1、负极集流体 6 和第二隔膜 2 的卷绕长度比正极极片 3 和负极极片 4 多一圈。

[0028] 所述的负极集流体 6 为铜箔。

[0029] 所述的正极集流体 5 为铝箔。

[0030] 所述的负极材料为涂敷在负极集流体 6 的至少一面上。

[0031] 所述的正极材料为涂敷在正极集流体 5 的至少一面上。

[0032] 所述的第一隔膜 1 和第二隔膜 2 为聚丙烯微多孔膜、聚乙烯微多孔膜、玻璃纤维毡、PP/PE/PP 三层膜或者聚酰胺膜。

[0033] 实施例 3

[0034] 一种新型高安全性锂电池电芯结构，包括正极极片 3、负极极片 4 和两层隔膜层组成；先将两层隔膜层套在 U 型卷针上，转动半圈，插入负极极片 4，再转动半圈，再插入正极极片 3，再将正极极片 3、两层隔膜层和负极极片 4 一起卷绕设计圈数后再将负极集流体 6（铜箔）和两层隔膜层一起卷绕一圈，最后形成高安全性锂电池电芯结构。

[0035] 进一步地，上述的高安全性锂电池电芯结构，其中，所述的负极极片上 4 延伸有负极端；上述的负极极片 4 是指将负极材料均匀涂覆在铜箔的至少一面；所述的负极材料为人造石墨、天然石墨、硬炭、无定型碳中的一种或多种。

[0036] 更进一步，上述的高安全性锂电池电芯结构，其中，所述的正极极片 3 上延伸有正极端；上述的正极极片 3 是指将正极材料均匀涂覆在铝箔的至少一面；所述的正极材料为钴酸锂、磷酸亚铁锂、锰酸锂、三元材料的一种或多种。

[0037] 更进一步，上述的高安全性锂电池电芯结构，其中，所述的两层隔膜层为聚丙烯微多孔膜（PP）、聚乙烯微多孔膜（PE）、玻璃纤维毡、三层膜（PP/PE/PP）或者聚酰胺膜（PI）。

[0038] 实施例 4

[0039] 安全性能测试

[0040] 实验组 1 ～ 8 和对照组 1 ～ 8 所制备的电池容量为 750mAh（0.1C）。室温下，各选 6 只实验组 1 ～ 8 和对照组 1 ～ 8 制得的锂离子电池，并将电池以 0.1mAh/cm2 充电，上限电压 4.2V，截止电流为 0.05C，充满电后分别做针刺和撞击测试。测试标准参考美国 UL 标准，通过标准为不起火、不爆炸（× ：表示不通过；〇 ：表示通过）。实验组 1 ～ 8 采用本实用新型电芯结构的电池，对照组为没有使用本实用新型电芯结构的电池。

[0041] 实验结果如表 1 所示。

[0042] 表 1

[0043]

	针刺	撞击测试
实施例 1	O	×
对比例 1	×	O
实施例 2	O	O
对比例 2	×	×
实施例 3	O	O
对比例 3	O	×
实施例 4	O	O
对比例 4	×	×
实施例 5	O	O
对比例 5	×	×
实施例 6	O	O
对比例 6	O	×
实施例 7	O	O
对比例 7	×	×
实施例 8	O	O
对比例 8	×	O

[0044] 从实验组 1 ～ 8 和对照组 1 ～ 8 可以看出本实用新型结构的电芯可以显著提高电池的安全性。

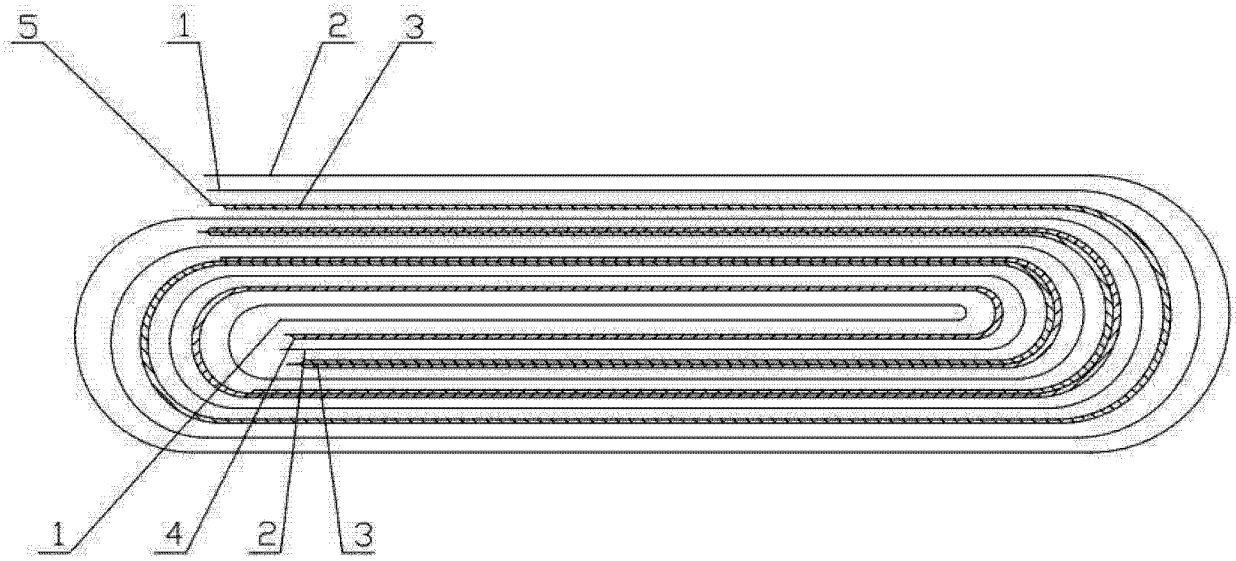


图 1

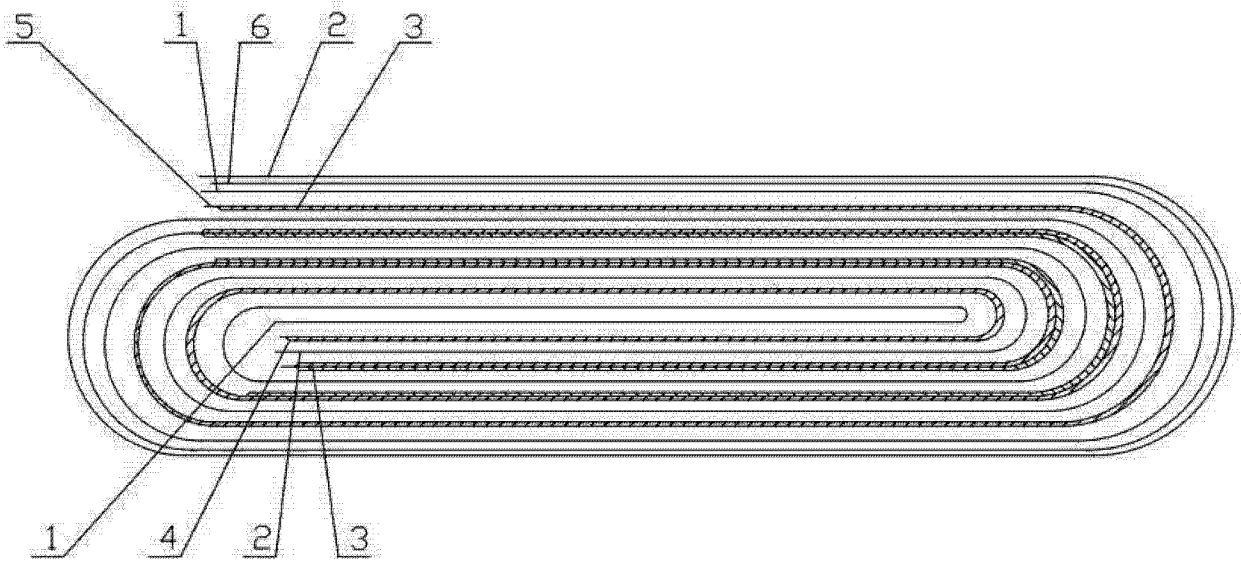


图 2