



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203119049 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201320010296. 6

(22) 申请日 2013. 01. 09

(73) 专利权人 宁德新能源科技有限公司

地址 352100 福建省宁德市东侨经济开发区
郑港路 1 号

(72) 发明人 王彦平 张小文 蒋丹丹 李吉蓉
程晟 张敏

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 曹玉平

(51) Int. Cl.

H01M 10/0587(2010. 01)

H01M 4/70(2006. 01)

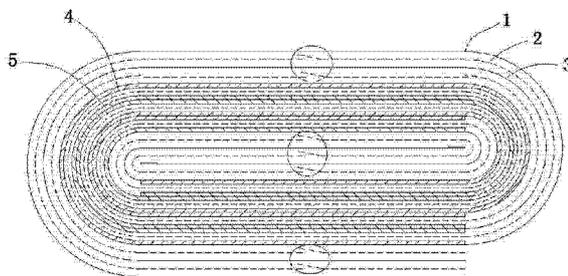
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种锂离子电池

(57) 摘要

本实用新型涉及锂离子电池技术领域,特指一种改善安全性能的卷绕型锂离子电池,包括电极组件,电极组件包括正极极片、负极极片和隔离膜,其中正极极片包括正极膜片和至少一个未涂覆正极活性物质的正极空白集流体;负极极片包括负极膜片和至少一个未涂覆负极活性物质的负极空白集流体;正极空白集流体和负极空白集流体存在重合区域;其中隔离膜为两个或多个,且每两个隔离膜相互重叠处位于正极空白集流体和负极空白集流体的重合区域中。本实用新型在经受挤压、碰撞、折叠等不当处理时,电池内部存储的能量能够得到安全释放,从而避免能量剧烈释放导致热失控造成的着火、爆炸等恶劣情况,提高锂离子电池的安全性能。



1. 一种锂离子电池,包括电极组件,电极组件包括正极极片、负极极片和介于所述正极极片和所述负极极片之间的隔离膜,

其中所述正极极片包括涂覆在正极集流体上的正极膜片和至少一个未涂覆正极活性物质的正极空白集流体;

所述负极极片包括涂覆在负极集流体上的负极膜片和至少一个未涂覆负极活性物质的负极空白集流体;

所述正极空白集流体和所述负极空白集流体存在重合区域;

其中所述隔离膜为两个或多个,且每两个隔离膜相互重叠处位于所述正极空白集流体和所述负极空白集流体的重合区域中。

2. 根据权利要求1所述的一种锂离子电池,其特征在于:每两个所述隔离膜相互重叠处保持 1-2mm 的重叠区。

3. 根据权利要求1所述的一种锂离子电池,其特征在于:所述正极空白集流体位于所述正极极片的起始端或中部或尾部。

4. 根据权利要求1所述的一种锂离子电池,其特征在于:所述负极空白集流体位于所述负极极片的起始端或中部或尾部。

一种锂离子电池

技术领域

[0001] 本实用新型属于锂离子电池领域,更具体地说,本实用新型涉及一种能够改善卷绕式锂离子电池安全性能的锂离子电池。

背景技术

[0002] 现如今,作为消费类便携式电子产品的首选电源,锂离子电池在包括手机、笔记本电脑在内的移动通信设备、多媒体设备上的应用越来越广泛。同时伴随着各种设备小型化和多功能化的发展趋势,对使用在这些设备上的锂离子二次电池的能量密度提出了更高的要求,电池的体积越来越小而储存的能量越来越高,从而对锂离子电池使用过程中的安全性提出了更高的挑战。

[0003] 锂离子电池本质上是储存能量的装置,将外部的电能转化为化学能后储存在电池内部,使用时再将化学能转化为电能并平稳安全地释放出来。而一旦使用不当,锂离子电池储存的能量瞬间剧烈地释放出来,会出现爆炸、燃烧等危险情况。锂离子电池储存的能量越高,其发生能量剧烈释放的可能性越高,造成的危害就高。

[0004] 通常锂离子电池是由正极膜片、负极膜片和隔离膜相互卷绕而成,正极膜片表面涂覆正极活性物质,负极膜片表面涂覆负极活性物质,正极集流体一般采用铝箔制作,负极集流体一般采用铜箔制作。隔离膜使用多孔聚合物膜,有机电解液可以浸润在隔离膜的微孔中,形成导电回路。

[0005] 隔离膜将正负极膜片隔离开,使其无法直接接触,保证锂离子电池使用过程中的安全性。但是在使用过程中有可能由于使用者的操作不当对锂离子电池进行挤压、碰撞、折叠,从而导致锂离子电池扭曲、变形和隔离膜破裂或扭曲,造成正极极片和负极极片直接接触。此时锂离子电池中储存的能量会瞬间、剧烈的释放出来,引起起火、爆炸等危险情况。

[0006] 以负极活性物质为石墨,正极活性物质为钴酸锂进行实验以分析极片不同部位直接接触时的危险情况,结果如下表:

[0007]

接触方式	安全性
正极铝集流体与负极铜集流体短路	非常安全
正极铝集流体与负极石墨膜片短路	非常危险
正极钴酸锂膜片与负极铜集流体短路	危险
正极钴酸锂膜片与负极石墨膜片短路	危险

[0008] 极片不同部位直接接触时的接触电阻,结果如下表:

[0009]

接触方式	电阻 (mΩ)
正极铝集流体与负极铜集流体短路	18
正极铝集流体与负极石墨膜片短路	900
正极钴酸锂膜片与负极铜集流体短路	5700
正极钴酸锂膜片与负极石墨膜片短路	3400

[0010] 当正极集流体与负极集流体接触时,虽然短路电流较大,但是由于接触电阻很小,所以产热量不大,而且金属集流体传热速度很快,不会导致局部温度过高。这种情况发生

时,锂离子电池中存储的能量能够得到安全的释放,没有着火的风险,非常安全。

[0011] 而当正极集流体与负极石墨膜片直接接触时,由于接触电阻较小,产生较大的短路电流,产生的热量不能快速传导出去,集中在短路点,引发正极活性物质与电解液、粘结剂的反应,从而导致电池热失控着火。因此,这种情况发生时非常危险。

[0012] 图 1 为传统电芯卷绕的结构示意图,电芯中使用一条完整的隔离膜。当电芯受到外力挤压发生折叠、变形时,电芯内部隔离膜在任意位置发生破损、错位的可能性是相同的。所以很可能出现负极膜片与正极集流体接触的情况,造成能量剧烈释放,发生燃烧、爆炸等危险情况。

[0013] 为避免发生上述危险情况,中国发明专利 CN 101055925A 通过在负极极片表面涂覆一层金属氧化物的方法,保证电池受到碰撞、挤压、折叠时,正极集流体不会直接与负极石墨膜片接触。但是该方法在电池内部增加了非活性物质,降低了电池的能量密度。而且该金属氧化物层不可避免地提高了负极极片的电阻,降低了电子电导和离子电导,影响了电池大电流充放电性能和低温性能。

[0014] 实用新型专利 CN 202550007U 提出在电芯正极极片和负极极片内端分别留出空白集流体的方法,希望电池受到外力挤压时能够先发生空白集流体接触的情况,使电池储存的能量安全释放。但是采用该实用新型提出的方法后,在电池受到外力挤压时不能百分之百保证隔离膜会在空白集流体之间破裂或错位,更大的可能是在涂覆有膜片的正负极极片之间破裂或错位,导致正负极极片接触,发生着火、爆炸等危险情况。

实用新型内容

[0015] 本实用新型的目的在于提供一种能够改善卷绕式锂离子电池安全性能的锂离子电池,确保锂离子电池在受到挤压、碰撞、折叠时不发生热失控、不着火、不爆炸。

[0016] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:一种锂离子电池,包括电极组件,电极组件包括正极极片、负极极片和介于所述正极极片和负极极片之间的隔离膜,其中所述正极极片包括涂覆在正极集流体上的正极膜片和至少一个未涂覆正极活性物质的正极空白集流体;所述负极极片包括涂覆在负极集流体上的负极膜片和至少一个未涂覆负极活性物质的负极空白集流体;所述正极空白集流体和所述负极空白集流体存在重合区域;其中所述隔离膜为两个或多个,且每两个隔离膜相互重叠处位于所述正极空白集流体和所述负极空白集流体的重合区域中。

[0017] 每两个所述隔离膜相互重叠处保持 1-2mm 的重叠区。

[0018] 所述正极空白集流体位于所述正极极片的起始端或中部或尾部。

[0019] 所述负极空白集流体位于所述负极极片的起始端或中部或尾部。

[0020] 当锂离子电池受到挤压、碰撞、折叠使电池发生变形时,电池内部的隔离膜会在空白集流体之间事先留下的重叠处发生分离,导致两侧原本被隔离膜分隔开的正极空白集流体和负极空白集流体接触。根据之前的试验结果,正极集流体和负极集流体接触能够实现锂离子电池储存的能量安全释放出来,不会导致热失控,从而避免着火、爆炸的危险情况,提高锂离子电池使用过程中的安全性。

附图说明

[0021] 图 1 为传统电芯卷绕结构示意图。

[0022] 图 2 为本实用新型电芯卷绕结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式,对本实用新型一种改善卷绕式锂离子电池安全性能的锂离子电池进行详细说明。

[0024] 见图 2,一种锂离子电池,包括电极组件,电极组件包括正极极片、负极极片和介于正极极片和负极极片之间的隔离膜 2,其中正极极片包括涂覆在正极集流体上的正极膜片 4 和至少一个未涂覆正极活性物质的正极空白集流体 1;负极极片包括涂覆在负极集流体上的负极膜片 5 和至少一个未涂覆负极活性物质的负极空白集流体 3;正极空白集流体 1 和负极空白集流体 3 存在重合区域;其中隔离膜 2 为两个或多个,且每两个隔离膜 2 相互重叠处位于正极空白集流体 1 和负极空白集流体 3 的重合区域中。

[0025] 每两个隔离膜 2 相互重叠处保持 1-2mm 的重叠区。

[0026] 正极空白集流体 1 位于正极极片的起始端或中部或尾部。

[0027] 负极空白集流体 3 位于所述负极极片的起始端或中部或尾部。

[0028] 本实用新型的隔离膜 2 留有重叠,重叠如图 2 中圆圈标示处,全部位于未涂覆活性物质的正极空白集流体 1 和负极空白集流体 3 之间且位于电池宽度方向上的中间位置。各个隔离膜 2 重叠处连接在一起,不留缝隙,保证电池受到外力挤压变形前绝对隔绝正负极集流体的接触。

[0029] 当本实用新型受到挤压、碰撞、折叠使电池发生变形时,电池内部的隔离膜 2 会在重叠处(即图 2 中圆圈标示处)发生分离,导致两侧原本被隔离膜 2 分隔开的正极空白集流体 1 和负极空白集流体 3 接触。此时,虽然短路电流较大,但是由于接触电阻很小,所以产热量不大,而且金属集流体传热速度很快,不会导致局部温度过高。从而使锂离子电池中存储的能量得到安全的释放,避免着火、爆炸等危险情况发生。

[0030] 图 2 仅为示意图,本实用新型可以仅在隔离膜 2 上保留一处重叠,也可如图 2 所示保留多处重叠。当只保留一处重叠时,电池受到挤压变形时集流体在该重叠处短路,电池储存的能量全在该重叠处安全释放。当隔离膜 2 上保留多处重叠时,电池受到挤压变形时会形成多个短路点,电池内储存的能量分散在多个重叠处释放,更利于散热。

[0031] 为了检验本实用新型的锂离子电池的技术效果。以软包装 423482(电芯厚度为 4.2mm)卷绕式方形锂离子电池为评估对象。用传统技术和本实用新型提供的方法分别制作电芯,并用相同的原材料、装配机器和工序参数分别组装 423482 电池。随机选取各组的合格电池芯做对比测试,测试内容包括针刺测试、挤压测试、跌落测试和重物冲击测试,统计其各组电池起火燃烧的比例,结果对比如下表。

[0032]

测试项目	样本数量	起火燃烧数量	
		传统技术	本实用新型
针刺测试	50	4	0
侧面挤压测试	50	22	0
跌落测试	50	0	0
重物冲击测试	50	7	0

[0033] 从对比结果来看,与传统技术相比,应用了本实用新型提供的改善卷绕式锂离子电池安全性能的锂离子电池能够 100% 通过上述安全测试,大大提高了锂离子电池受到不当处置特别是受到侧面挤压时的安全性能。

[0034] 根据上述原理,本实用新型还可以对上述具体实施方式进行适当的变更和修改。因此,本实用新型并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本实用新型的一些修改和变更也应当落入本实用新型的权利要求的保护范围内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本实用新型构成任何限制。

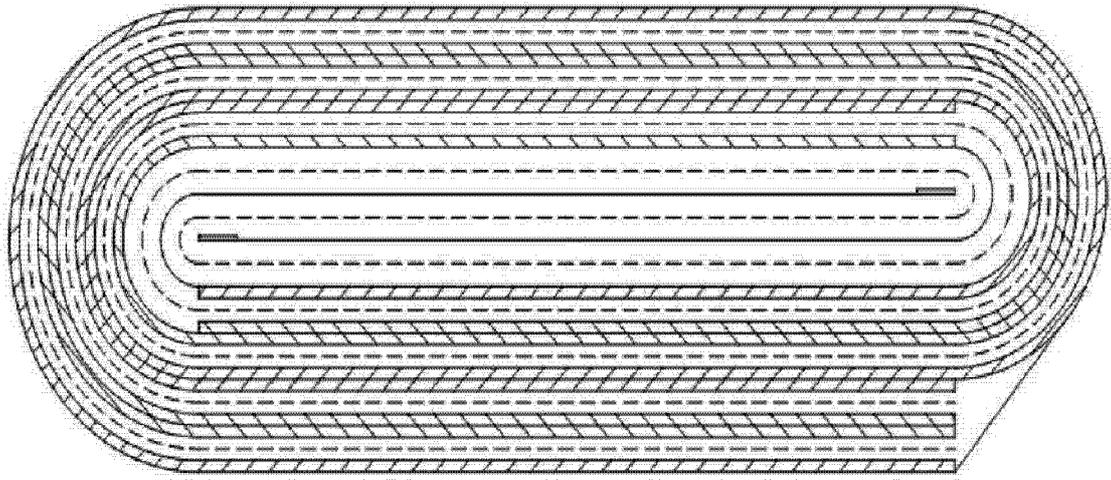


图 1

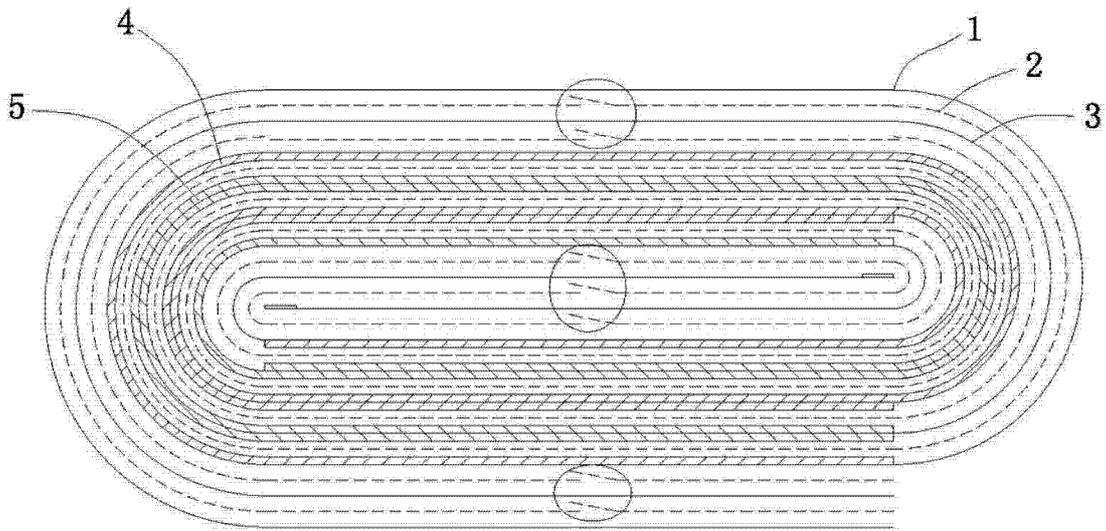


图 2