



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107134544 B

(45) 授权公告日 2021.04.23

(21) 申请号 201610115927.9

H01M 50/145 (2021.01)

(22) 申请日 2016.03.02

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101752594 A, 2010.06.23

申请公布号 CN 107134544 A

CN 101752594 A, 2010.06.23

CN 103849856 A, 2014.06.11

(43) 申请公布日 2017.09.05

CN 103834918 A, 2014.06.04

(73) 专利权人 昆山彰盛奈米科技有限公司

US 4173664 A, 1979.11.06

地址 215331 江苏省苏州市昆山市陆家镇

WO 2004012283 A2, 2004.02.05

杨家路9号1号厂房

审查员 苏佳

(72) 发明人 徐志淮

(74) 专利代理机构 上海一平知识产权代理有限公司

公司 31266

代理人 徐迅 马莉华

(51) Int. Cl.

H01M 50/124 (2021.01)

H01M 50/14 (2021.01)

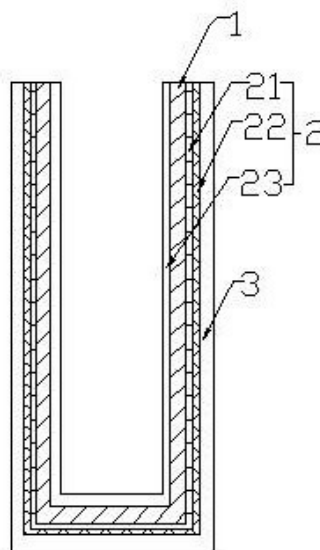
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种耐腐蚀且绝缘的电池外壳及其生产方法

(57) 摘要

本发明提供了一种耐腐蚀且绝缘的电池外壳,其特征在于:包括铝层、parylene层、硬防划层,所述的铝层制作为电池外壳的主体部分,所述的铝层的外侧镀parylene层后涂覆硬防划层,所述的铝层的内侧镀parylene层。本发明另提供了该电池外壳的两种生产方法,实现该电池外壳的批量生产。本发明的有益效果在于:提供了一种耐腐蚀且绝缘的电池外壳,因其铝外壳的壳壁镀有parylene层的C层和N层,且在parylene层外层涂覆了硬防划层,增强了锂电池外壳的耐腐蚀性,从而提高了锂电池外壳的阻隔性,显著提高了锂电池的使用寿命,降低了锂电池使用过程中的鼓胀、容量衰减等异常事故概率;减小了电池发生挤压后电池外壳的破裂面积,减小电芯与外部氧气的接触面积,提高锂电池的使用安全性。



1. 一种耐腐蚀且绝缘的电池外壳,其特征在于:包括铝层、parylene层、硬防划层,所述的铝层制作为电池外壳的主体部分,所述的铝层的外侧镀parylene层后涂覆硬防划层,所述的铝层的内侧镀parylene层;

所述的parylene层包含C型parylene层和N型parylene层,以及两者的复合层;

所述的parylene层包含聚对二甲苯和一氯代聚对二甲苯;

所述的C型parylene层的厚度为10-50 $\mu\text{m}$ ;并且

所述铝层的外侧镀的parylene层位于所述铝层和所述硬防划层之间,并且在从所述铝层至所述硬防划层的方向即从内至外的方向上,依次为C型parylene层和N型parylene层;

以及所述铝层的内侧镀的parylene层为C型parylene层和N型parylene层的复合层。

2. 根据权利要求1所述的一种耐腐蚀且绝缘的电池外壳,其特征在于:所述的N型parylene层的厚度为10-50 $\mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种耐腐蚀且绝缘的电池外壳,其特征在于:所述的C型parylene层和N型parylene层的总厚度为60 $\mu\text{m}$ 。

4. 一种权利要求1所述的耐腐蚀且绝缘的电池外壳的生产方法,其特征在于:

第一步:表面预处理:首先对工件的各个表面进行喷砂预处理,对工件的表面进行抛光、去毛刺,避免后期镀膜出现不均匀的现象,验收合格后,进行下一步处理;

第二步:清洗,活化:将上一步预处理后的工件进行清洗后进行脱水处理,然后进行烘干,对工件表面的油污和其它杂质清洗干净;然后将烘干后的工件表面使用偶联剂作为活化剂进行活化处理;验收合格后,进行下一步处理;

第三步:掩膜:将上一步处理后的工件待处理面贴胶带处理或者涂覆适量的胶处理,静置20-40min后,检查是否有漏掩及错掩现象,不良品用箭头贴标示后放到不良品盒中待处理;

第四步:镀膜:采用气相沉积法为工件镀Parylene膜,Parylene原料在120 $^{\circ}\text{C}$ ~150 $^{\circ}\text{C}$ ,小于100Pa条件下蒸发;在真空度为 $10^{-2}$ - $10^2$ Pa的真空室里进行沉积,沉积速率0.1-5 $\mu\text{m}/\text{h}$ ;剩余气体通过冷阱回收;

第五步:使用溶胶凝胶法涂覆硬防划层:使用溶胶凝胶法在Parylene膜外表面涂覆5-10 $\mu\text{m}$ SiO<sub>2</sub>层;

第六步:去掩膜:将第三步中掩膜撕去,所得的产品即可直接与其它配件进行焊接组装。

## 一种耐腐蚀且绝缘的电池外壳及其生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池外壳,其具体涉及一种耐腐蚀且绝缘的电池外壳及其生产方法。

### 背景技术

[0002] 锂电池以其比能量高、安全性好、循环寿命长、环境友好等优点被广泛应用于电子、通讯、电动工具、电动车辆、储能、航空航天等领域。锂离子电池包括电池外壳及电池外壳内的正极、集流体、隔膜、电解液及负极,电池外壳主要用于保护电池内部电芯,防止外界氧气及水分等与电池内部电极和电解液等材料接触。

[0003] 现有的大多数锂电池外壳采用钢壳、铝壳等金属外壳、铝塑膜软包装外壳或者塑料外壳,但金属外壳重量大、耐腐蚀性和电绝缘性不好;塑料外壳虽然重量轻、耐腐蚀性和电绝缘性好,但是由于电池外壳采用的材料为改性高分子材料,这种高分子材料受高分子链段的移动性及分子链段的自由体积影响,其对外部水分及氧气的阻隔性不好,从而使电池易产生鼓胀和电极腐蚀;铝塑膜软包装外壳虽然阻隔性好但是不适于大容量动力锂电池。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提出一种耐腐蚀且绝缘的电池外壳及其生产方法,提供的电池外壳具有优越的防腐性能,且其具有良好的耐撞击性和可靠的绝缘性。

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供耐腐蚀且绝缘的电池外壳采用了如下的技术方案:

[0006] 一种耐腐蚀且绝缘的电池外壳,其特征在于:包括铝层、parylene层、硬防划层,所述的铝层制作为电池外壳的主体部分,所述的铝层的外侧先镀parylene层然后涂覆硬防划层,所述的铝层的内侧镀parylene层。

[0007] 优选的,所述的parylene层包含C型parylene层和N型parylene层,以及两者的复合层。

[0008] 优选的,所述的parylene层包含聚对二甲苯和一氯代聚对二甲苯。

[0009] 优选的,所述的C型parylene层的厚度为10-50 $\mu\text{m}$ 。

[0010] 优选的,所述的N型parylene层的厚度为10-50 $\mu\text{m}$ 。

[0011] 优选的,所述的C型parylene层和N型parylene层的总厚度为60 $\mu\text{m}$ 。

[0012] 上述一种耐腐蚀的电池外壳的生产方法如下:

[0013] 第一步:表面预处理:首先对工件的各个表面进行喷砂预处理,对工件的表面进行抛光、去毛刺,避免后期镀膜出现不均匀的现象,验收合格后,进行下一步处理;

[0014] 第二步:清洗,活化:将上一步预处理后的工件进行超声波清洗后进行脱水处理,然后进行烘干,对工件表面的油污和其它杂质清洗干净;然后将烘干后的工件表面使用偶联剂作为活化剂进行活化处理;验收合格后,进行下一步处理;

[0015] 第三步:掩膜:将上一步处理后的工件待焊接不可镀膜的表面贴胶带处理或者涂覆适量的保护胶处理,静置20-40min后,不可有漏掩及错掩现象;

[0016] 第四步:镀膜:采用气相沉积法为工件镀Parylene膜,Parylene原料在120℃~150℃,小于100Pa条件下蒸发;在真空度为 $10^{-2}$ - $10^2$ Pa的真空室里进行沉积,沉积速率0.1-5 $\mu\text{m}/\text{h}$ ;剩余气体通过冷阱捕集回收;

[0017] 第五步:使用溶胶凝胶法涂覆硬防划层:使用溶胶凝胶法在Parylene膜外表面涂覆0.5~50 $\mu\text{mSiO}_2$ 层;

[0018] 第六步:去掩膜:将第三步中掩膜胶/胶带撕去,所得的产品即可直接与其它配件进行焊接组装。

[0019] 本发明提供的另一种耐腐蚀的电池外壳的生产方法,其工作步骤如下:

[0020] 第一步:表面预处理:首先对工件的各个表面进行喷砂预处理,对工件的表面进行抛光、去毛刺,避免后期镀膜出现不均匀的现象,验收合格后,进行下一步处理;

[0021] 第二步:清洗,活化:将上一步预处理后的工件进行喷淋清洗后进行脱水处理,然后进行烘干,然后将烘干后的工件表面使用等离子体处理进行活化处理;验收合格后,进行下一步处理;

[0022] 第三步:镀膜:采用气相沉积法为工件镀Parylene膜,Parylene原料在120℃~150℃,小于100Pa条件下蒸发;在真空度为 $10^{-2}$ - $10^2$ Pa的真空室里进行沉积,沉积速率0.1-5 $\mu\text{m}/\text{h}$ ;剩余气体通过冷阱捕集回收;

[0023] 第四步:使用喷漆甩涂法涂覆硬防划层:在Parylene膜外表面涂覆0.5~50 $\mu\text{mUV}$ 紫外固化胶;

[0024] 第五步:UV激光去焊接处的涂层:使用UV激光将焊接接口处Parylene涂层去除,然后所得的产品即可直接与其它配件进行焊接组装。

[0025] 优选的,所述的溶胶凝胶法涂覆硬防划层工艺如下:首先,将处理剂用水、异丙醇、丁基乙二醇稀释;然后,将稀释后的处理剂与粘接剂、助剂tego-wet280和丙烯酸树脂复配;接着,通过喷涂、浸渍,刷涂等方式涂覆在铝壳表面;最后室温干燥至少20分钟后,150~220度条件下烘烤形成完全交联状态,保持膜厚在0.5~50 $\mu\text{m}$ 之间。

[0026] 优选的,所述的喷漆甩涂法涂覆硬防划层的工艺步骤如下:首先将铝壳清洗,保持粘接面干净、干燥、无油脂;然后通过喷涂、浸渍,刷涂、甩涂方式将紫外光固化胶(OS-7035)涂覆在铝壳表面,将涂好胶的表面经过UV光照射照射60-120秒,确保被粘部位都能被紫外线照到,紫外灯与被照物的距离尽可能的接近4.1kw以上的高功率汞灯,则要保持不少于45cm的安全距离;

[0027] 本发明的有益效果在于:提供了一种耐腐蚀的电池外壳其具有优越的防电解液腐蚀性能,且具有良好的耐撞击性和可靠的绝缘性。因其铝外壳的壳壁内外表面均镀有parylene的C层和N层,且在parylene层外层涂覆了硬防划层,如此则没有金属裸露在锂电池外壳壳壁的表面,增强了锂电池外壳的绝缘可靠性和耐腐蚀性,并进一步提高了锂电池外壳的阻隔性,显著提高了锂电池的使用寿命,降低了锂电池使用过程中的鼓胀、容量衰减等异常事故概率;同时由于硬防划层的阻挡,减小了电池发生挤压及表面划擦后电池外壳的破裂面积,保证了使用可靠性,减小电芯与外部氧气的接触面积,从而降低了大容量电池发生燃烧的几率,提高锂电池的安全性。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明提供的耐腐蚀且绝缘的电池外壳的优选实施例的结构示意图。

## 具体实施方式

[0029] 为了更清楚的理解本发明提供的技术方案,下面结合附图和具体的实施例做进一步的说明。

[0030] 如图1所示,本发明提供的耐腐蚀且绝缘的电池外壳的优选实施例,其特征在于:包括铝层1、parylene层2、硬防划层3,所述的铝层1制作成电池外壳的主体部分,所述的铝层1的外侧镀parylene层2后涂覆硬防划层3,所述的铝层1的内侧镀parylene层2。

[0031] 优选的,所述的parylene层2包含C型parylene层21和N型parylene层22,以及两者的复合层23。

[0032] 优选的,所述的parylene层2包含聚对二甲苯和一氯代聚对二甲苯。

[0033] 优选的,所述的C型parylene层21的厚度为10-50 $\mu\text{m}$ 。

[0034] 优选的,所述的N型parylene层22的厚度为10-50 $\mu\text{m}$ 。

[0035] 优选的,所述的C型parylene层21和N型parylene层22的总厚度为60 $\mu\text{m}$ 。

[0036] 实施例1:

[0037] 上述一种耐腐蚀的电池外壳的生产方法如下:

[0038] 第一步:表面预处理:首先对铝层1制作的电池外壳的主体部分的各个表面进行喷砂预处理,对工件的表面进行抛光、去毛刺,避免后期镀膜出现不均匀的现象,验收合格后,进行下一步处理;

[0039] 第二步:清洗,活化:将上一步预处理后的工件进行清洗后进行脱水处理,然后进行烘干,对工件表面的油污和其它杂质清洗干净;然后将烘干后的工件表面使用偶联剂作为活化剂进行活化处理;验收合格后,进行下一步处理;

[0040] 第三步:掩膜:将上一步处理后的工件待处理面贴胶带处理或者涂覆适量的胶处理,静置20-40min后,检查是否有漏掩及错掩现象,不良品用箭头贴标示后放到不良品盒中待处理;

[0041] 第四步:镀膜:采用气相沉积法为工件镀Parylene膜,Parylene原料在120 $^{\circ}\text{C}$ ~150 $^{\circ}\text{C}$ ,小于100Pa条件下蒸发;在真空度为 $10^{-2}$ - $10^2$ Pa的真空室里进行沉积,沉积速率0.1-5 $\mu\text{m}/\text{h}$ ;剩余气体通过冷阱回收;

[0042] 第五步:使用溶胶凝胶法涂覆硬防划层:使用溶胶凝胶法在Parylene膜外表面涂覆5-10 $\mu\text{m}$ SiO<sub>2</sub>层;

[0043] 第六步:去掩膜:将第三步中掩膜撕去,所得的产品即可直接与其它配件进行焊接组装。

[0044] 实施例2

[0045] 本发明提供的另一种耐腐蚀的电池外壳的生产方法,其工作步骤如下:

[0046] 第一步:表面预处理:首先对工件的各个表面进行喷砂预处理,对工件的表面进行抛光、去毛刺,避免后期镀膜出现不均匀的现象,验收合格后,进行下一步处理;

[0047] 第二步:清洗,活化:将上一步预处理后的工件进行喷淋清洗后进行脱水处理,然后进行烘干,然后将烘干后的工件表面使用等离子体处理进行活化处理;验收合格后,进行

下一步处理；

[0048] 第三步:镀膜:采用气相沉积法为工件镀Parylene膜,Parylene原料在120℃~150℃,小于100Pa条件下蒸发;在真空度为 $10^{-2}$ ~ $10^2$ Pa的真空室里进行沉积,沉积速率0.1~5 $\mu$ m/h;剩余气体通过冷阱捕集回收;

[0049] 第四步:使用喷漆甩涂法涂覆硬防划层:在Parylene膜外表面涂覆0.5~50 $\mu$ mUV紫外固化胶;

[0050] 第五步:UV激光去焊接处的涂层:使用UV激光将焊接接口处Parylene涂层去除,然后所得的产品即可直接与其它配件进行焊接组装。

[0051] 所述的溶胶凝胶法涂覆硬防划层工艺如下:

[0052] 1.将处理剂用水、异丙醇、丁基乙二醇等醇稀释;

[0053] 2.再将稀释后的处理剂与粘接剂、助剂(如tego-wet280)和树脂(如丙烯酸树脂)复配;

[0054] 3.通过喷涂、浸渍,刷涂等方式涂覆在铝壳表面;

[0055] 4.先室温干燥至少20分钟,然后150~220度条件下烘烤形成完全交联状态,最后膜厚在0.5~50 $\mu$ m之间

[0056] 所述的使用喷漆甩涂法涂覆硬防划层的工艺步骤如下:

[0057] 1.被粘接面必须干净、干燥、无油脂;

[0058] 2.通过喷涂、浸渍,刷涂、甩涂等方式将紫外光固化胶(OS-7035)涂覆在铝壳表面;

[0059] 3.将涂好胶的表面经过UV光照射照射60—120秒,应确保被粘部位都能被紫外线照到,紫外灯与被照物的距离尽可能的接近4.1kw以上的高功率汞灯,则要保持不少于45cm的安全距离;

[0060] 对经过上述生产方法加工生产电池外壳进行相关的绝缘、耐腐蚀、耐高温高湿腐蚀性能测试,测试方法和结果如下:

[0061] 绝缘:将外壳局部涂层去除后接耐压仪负极,耐压仪正极接触电池外壳及内壁涂层表面,电压1000V/3000V或其他要求电压,漏电电流0.005A,测试时间5秒,测试合格;

[0062] 耐腐蚀:将涂覆后的电池壳整体浸泡在电解液中,常温空气条件下(25度,60RH%湿度)条件下,经过38天,无锈蚀产生,无脱落现象,清洗烘干后,绝缘性能不下降;

[0063] 耐高温高湿腐蚀:将涂覆后的电池壳整体浸泡在电解液中,高温高湿条件下(60度,90~95RH%湿度)条件下,经过28天,无锈蚀产生,无脱落现象,清洗烘干后,绝缘性能不下降。

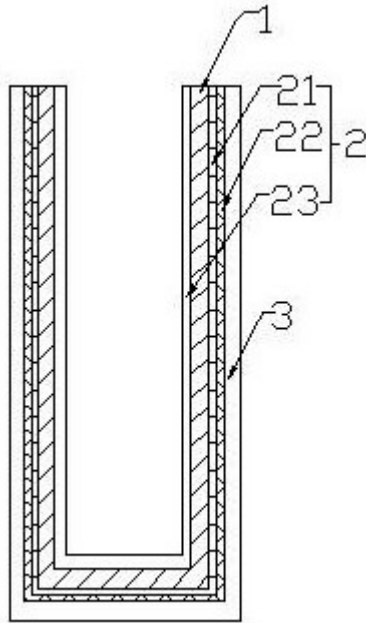


图1