



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109290339 A

(43)申请公布日 2019.02.01

(21)申请号 201811050710.X

C22B 7/00(2006.01)

(22)申请日 2018.09.10

C22B 21/00(2006.01)

(71)申请人 湖南邦普循环科技有限公司

地址 410600 湖南省长沙市金洲新区金沙
东路018号

申请人 广东邦普循环科技有限公司

(72)发明人 唐红辉 乔延超 戴曦 陈若葵
李长东

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 郭炜绵 梁莹

(51)Int.Cl.

B09B 3/00(2006.01)

B09B 5/00(2006.01)

H01M 10/54(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种分离废旧三元正极片中正极粉末与铝
集流体的方法

(57)摘要

本发明公开了一种分离废旧三元正极片中
正极粉末与铝集流体的方法,该方法包括以下步
骤:将废旧三元正极片破碎,置于裂解炉中,在惰
性气体氛围中、450~550℃下进行无氧裂解;将
裂解后的正极片进行二次破碎,筛分,筛上物为
铝集流体,筛下物为正极粉末;将铝集流体进行
气流分选,得到正极粉末和纯净的铝集流体。本
发明方法以废旧三元正极片为原料,采用无氧裂
解和气流分选相结合的方法分离极片中正极粉
末与铝集流体,具有正极粉末与铝集流体分离彻
底、环境友好、工艺简单、操作方便、生产效率
高等优点,不仅提高了经济效益,还降低了环境污
染。本发明能直接得到金属铝,安全风险小,经济
价值高。

1. 一种分离废旧三元正极片中正极粉末与铝集流体的方法, 其特征在于包括以下步骤:

(1) 将废旧三元正极片破碎, 置于裂解炉中, 在惰性气体氛围中、 $450\sim 550^{\circ}\text{C}$ 下进行无氧裂解;

(2) 将裂解后的正极片进行二次破碎, 筛分, 筛上物为铝集流体, 筛下物为正极粉末; 将铝集流体进行气流分选, 得到正极粉末和纯净的铝集流体。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 步骤(1)所述无氧裂解的时间为 $40\sim 80\text{min}$ 。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 步骤(1)所述的破碎, 破碎后的正极片长宽为 $3\sim 5\text{cm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 步骤(2)所述的二次破碎, 破碎后正极片长宽为 $1\sim 2\text{cm}$ 。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 步骤(2)所述筛分的筛目数为 $80\sim 120$ 目。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 步骤(2)所述的气流分选, 采用的设备是立式气流筛, 气流量 $500\text{m}^3/\text{h}$, 筛网目数 $100\sim 200$ 目。

一种分离废旧三元正极片中正极粉末与铝集流体的方法

技术领域

[0001] 本发明属于锂离子电池材料回收利用领域,具体涉及一种分离废旧三元正极片中正极粉末与铝集流体的方法。

背景技术

[0002] 锂离子电池是一种环保型的可循环使用电池,具有能量密度高、重量轻、体积小、循环寿命长、无记忆性等特点,在通讯、医疗、交通、航天、储能等领域都有着广泛的应用。

[0003] 近年来,随着锂离子电池市场需求的稳定增长,锂离子电池产能不断扩大,生产和使用过程中出现了大批废旧锂离子电池正极片,其中废旧镍钴锰三元电池正极片是一种含钴、镍较高的工业垃圾品,如果处理不当不仅会造成资源的浪费,还会造成环境污染。因此,回收废旧三元正极片对减少环境污染、缓解钴、镍资源匮乏具有重要意义。

[0004] 现有工业应用的处理废旧三元正极片方法主要包括有价金属的回收和正极材料的再生,其中正极粉末和铝集流体分离是回收过程中的关键步骤,目前主要采用有机溶剂溶解法、碱溶法对正极粉末和铝集流体分离。

[0005] 集流体是指汇集电流的结构或零件。在锂离子电池上,铝集流体主要是指铝箔。正极粉末是一种混合物,组成包括正极材料、导电剂和粘结剂,因为正极粉末中含有粘结剂,所以使得铝集流体和正极粉末紧密相联,该粘结剂在315℃以上的高温才会分解,失去活性,使得正极粉末和铝集流体间的粘结力消除。

[0006] 中国专利ZL 201410244425.7公开了一种报废锂离子电池正极片上钴酸锂与铝箔的分离方法,该方法将正极片在500-600℃煅烧,加水搅拌后筛分,筛上物为铝箔,筛下物经过抽滤后再次煅烧,得到钴酸锂。该专利采用的是有氧煅烧,有氧煅烧会使得整个热解过程化学反应不可控,铝集流体和正极活性物质发生铝热反应,铝会转移到正极活性物质当中,分离铝集流体和正极粉末后,正极粉末中铝含量较高,所以采用此法分离效果不好。此外,采用水进行搅拌,引入大量的废水,且高温情况下的铝集流体可能会和水反应生成氢气,引发事故,同时,铝入水后极易氧化,降低了铝的经济价值。

[0007] 中国专利申请CN 106450557A公开了一种分离废旧电池正极片上的正极材料和铝的方法,该方法将正极片在惰性气体保护下、700-800℃煅烧,筛分后分别得到含铝微球和正极材料。该专利煅烧温度700-800℃,铝的熔点为660℃,此时铝呈熔融态,即使绝大部分铝进入多孔材料,但也有少部分铝和正极粉末紧密包裹,筛分过后的正极粉末中铝含量太高,不利于浸出。此外,该法的多孔材料最终用硫酸浸泡得到硫酸铝,会耗费大量硫酸,产生氢气,且得到的硫酸铝溶液没有实际应用价值。

发明内容

[0008] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种分离废旧三元正极片中正极粉末与铝集流体的方法,该方法具有正极粉末与铝集流体分离彻底、环境友好、操作方便、生产效率高等优点,具有极大的工业应用前景。

[0009] 本发明的目的通过下述技术方案实现：

[0010] 一种分离废旧三元正极片中正极粉末与铝集流体的方法，包括以下步骤：

[0011] (1) 将废旧三元正极片破碎，置于裂解炉中，在惰性气体氛围中、450~550℃下进行无氧裂解；

[0012] 该步骤采用在惰性氛围中无氧裂解是基于以下考虑，一是确保化学反应可控，即铝集流体不和氧气反应、铝集流体不和镍钴锰酸锂反应；二是确保粘结剂pvdf发生裂解反应而不发生燃烧反应，裂解反应为吸热反应，不会造成局部高温出现铝集流体熔化包裹正极粉末的情况；

[0013] 根据以上两点，确认煅烧温度高于pvdf裂解温度，低于铝熔化温度，也就是煅烧温度大于315℃，小于660℃；实际过程为了保证pvdf裂解充分、铝集流体完全不熔，所以选择煅烧温度为450~550℃。

[0014] 所述无氧裂解的时间为40~80min；

[0015] 所述的破碎，破碎后的正极片长宽为3~5cm；

[0016] (2) 将裂解后的正极片进行二次破碎，筛分，筛上物为铝集流体，筛下物为正极粉末；将铝集流体进行气流分选，得到正极粉末和纯净的铝集流体；

[0017] 所述的二次破碎，破碎后正极片长宽为1~2cm；

[0018] 所述筛分的筛目数为80~120目；

[0019] 所述的气流分选，采用的设备是立式气流筛，气流量500m³/h，筛网目数100~200目。

[0020] 本发明独创性地采用无氧裂解和气流分选相结合的方法，分离废旧镍钴锰三元正极片正极粉末与铝集流体。第一步，惰性气氛下裂解炉恒温加热废旧三元正极片一段时间；第二步，将加热后的三元正极片取出后进行二次破碎，筛分得到正极粉末和铝集流体；第三步，将铝集流体进行气流分选，得到正极粉末和干净的铝集流体。此方法正极粉末和铝集流体分离彻底，提高了集流体金属的回收率，并且减少了正极粉末中铝的夹带量，有利于正极粉末的后续冶炼回收工序。

[0021] 本发明相对于现有技术具有如下的优点及效果：

[0022] 本发明方法以废旧三元正极片为原料，采用无氧裂解和气流分选相结合的方法分离极片中正极粉末与铝集流体，具有正极粉末与铝集流体分离彻底、环境友好、工艺简单、操作方便、生产效率高等优点，不仅提高了经济效益，还降低了环境污染。本发明能直接得到金属铝，安全风险小，经济价值高。

具体实施方式

[0023] 下面结合实施例对本发明作进一步详细的描述，但本发明的实施方式不限于此。

[0024] 实施例1

[0025] 一种分离废旧三元正极片中正极粉末与铝集流体的方法，包括以下步骤：

[0026] 将废旧镍钴锰三元电池正极片破碎成长宽为5cm的碎片，称取500g碎片放入裂解炉内，开启裂解炉并设定温度为450℃，惰性气体氛围中恒温加热60min，取出正极片进行二次破碎，用80目标筛筛分铝集流体和正极粉末，将铝集流体用立式气流筛进行气流分选得到正极粉末和干净的铝集流体。

[0027] 用WFX-130A型原子吸收分光光度计测量得到铝集流体上残余的镍含量为0.86%，钴含量为0.47%，锰含量0.33%；正极粉末中铝含量为0.49%。

[0028] 实施例2

[0029] 一种分离废旧三元正极片中正极粉末与铝集流体的方法，包括以下步骤：

[0030] 称取1000g废旧三元电池正极片碎片，放入裂解炉内，开启裂解炉并设定温度为480℃，惰性气体氛围中恒温加热80min，取出正极片进行二次破碎，用100目标准筛筛分铝集流体和正极粉末，将铝集流体用立式气流筛进行气流分选得到正极粉末和干净的铝集流体。

[0031] 用WFX-130A型原子吸收分光光度计测量得到铝集流体上残余的镍含量为0.79%，钴含量为0.42%，锰含量为0.30%；正极粉末中铝含量为0.41%。

[0032] 实施例3

[0033] 一种分离废旧三元正极片中正极粉末与铝集流体的方法，包括以下步骤：

[0034] 称取1000g废旧三元电池正极片碎片，放入裂解炉内，开启裂解炉并设定温度为550℃，惰性气体氛围中恒温加热60min，取出正极片进行二次破碎，用80目标准筛筛分铝集流体和正极粉末，将铝集流体用立式气流筛进行气流分选得到正极粉末和干净的铝集流体。

[0035] 用WFX-130A型原子吸收分光光度计测量得到铝集流体上残余的镍含量为0.75%，钴含量为0.38%，锰含量为0.19%；正极粉末中铝含量为0.37%。

[0036] 实施例4

[0037] 一种分离废旧三元正极片中正极粉末与铝集流体的方法，包括以下步骤：

[0038] 称取500g废旧三元电池正极片碎片，放入裂解炉内，开启裂解炉并设定温度为480℃，惰性气体氛围中恒温加热40min，取出正极片进行二次破碎，用120目标准筛筛分铝集流体和正极粉末，将铝集流体用立式气流筛进行气流分选得到正极粉末和干净的铝集流体。

[0039] 用WFX-130A型原子吸收分光光度计测量得到铝集流体上残余的镍含量为0.81%，钴含量为0.33%，锰含量为0.21%；正极粉末中铝含量为0.24%。

[0040] 综上所述，本发明采用无氧裂解和气流分选相结合的方法分离废旧三元正极片中正极粉末与铝集流体，正极粉末与铝集流体分离彻底，铝集流体镍钴锰总残余量为1.2%左右，正极粉末中铝含量小于0.5%。

[0041] 上述实施例为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制，其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。