



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108893615 A

(43)申请公布日 2018.11.27

(21)申请号 201810729522.3

(22)申请日 2018.07.05

(71)申请人 郑州中科新兴产业技术研究院

地址 450000 河南省郑州市金水区杨金路
牛顿国际A座10层

申请人 中国科学院过程工程研究所
洛阳天瑞环保科技有限公司

(72)发明人 田登超 李永利 郭强 付明波
刘宇锋

(74)专利代理机构 郑州优盾知识产权代理有限公司 41125
代理人 孙诗雨 王红培

(51)Int.Cl.

C22B 7/04(2006.01)

C22B 21/00(2006.01)

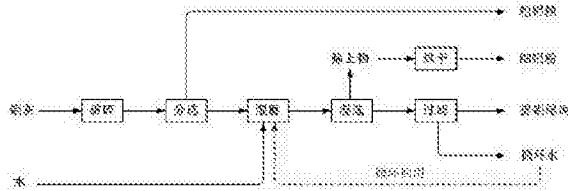
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种从铝灰中回收金属铝的方法

(57)摘要

本发明提供了一种从铝灰中回收金属铝的方法,包括以下步骤:(1)将铝灰废渣进行选择性破碎处理;(2)破碎产物经过筛分分级,分选出筛上物与筛余物,筛上物为粗铝粒;(3)将筛余物加入到球磨机中进行湿磨,球磨过程中配入适量水;(4)球磨产物进行湿筛分选,得到湿筛筛上物与湿筛筛余料浆;(5)湿筛筛上物经烘干处理,得到细铝粉;(6)湿筛筛余料浆经压滤处理,得到铝尾泥与含电解质循环水。本发明通过选择性破碎、湿磨、湿筛等手段,实现了金属铝与非金属相、可溶性电解质盐等成分的高效分离,为电解铝、铝加工等行业产生的铝灰固体废弃物的资源化利用开辟了一条新的途径。



1. 一种从铝灰中回收金属铝的方法,其特征在于包括以下步骤:
 - (1) 将冷铝灰废渣在常温条件下进行选择性破碎处理,得到破碎产物;
 - (2) 将步骤(1)得到的破碎产物经过筛分分级,分选出筛上物与筛余物,筛上物为粗铝粒;
 - (3) 将步骤(2)得到的筛余物加入到球磨机中进行湿磨处理,球磨过程中加入水,球磨后得到球磨产物;
 - (4) 将步骤(3)得到的球磨产物进行湿筛分选,得到湿筛筛上物与湿筛筛余料浆;
 - (5) 将步骤(4)得到的湿筛筛上物进行烘干处理,得到细铝粉;
 - (6) 将步骤(4)得到的湿筛筛余料浆经固液分离,得到提铝尾泥与含电解质的循环水。
2. 根据权利要求1所述的从铝灰中回收金属铝的方法,其特征在于:所述步骤(1)中选择性破碎方式包括锤式破碎、对辊破碎、冲击式破碎或颚式破碎。
3. 根据权利要求1所述的从铝灰中回收金属铝的方法,其特征在于:所述步骤(2)中筛分用筛网孔径为5-50mm。
4. 根据权利要求1所述的从铝灰中回收金属铝的方法,其特征在于:所述步骤(3)中球磨过程中加入水,保证球磨料浆固液比为1:(0.5-4),球磨时间为15-50min。
5. 根据权利要求1所述的从铝灰中回收金属铝的方法,其特征在于:所述步骤(4)中湿筛筛分用筛网孔径为60-200目。
6. 根据权利要求1所述的从铝灰中回收金属铝的方法,其特征在于:所述步骤(5)中烘干温度为105-250℃。
7. 根据权利要求1所述的从铝灰中回收金属铝的方法,其特征在于:所述步骤(6)中提铝尾泥用于提取氧化铝,循环水返回步骤(3)中湿磨过程重复利用。

一种从铝灰中回收金属铝的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及铝灰回收利用技术领域,具体涉及一种从铝灰中回收金属铝的方法。

背景技术

[0002] 铝灰是电解铝生产工艺中及原铝或再生铝熔炼过程中产生的固体废弃物,主要由冷却的金属铝、高温过程中产生的氧化物、熔剂以及电解质盐等成分组成。据文献报道,铝灰中金属铝含量为10%-30%,氧化铝含量为20%-40%,硅、镁、铁氧化物含量为7%-15%,钾、钠、钙、镁等氯化物和氟化物含量为15%-30%。由此可见,铝灰中有价元素含量丰富,具有较高的回收利用价值。因此,利用铝灰提取金属铝不仅可以改善铝工业发展对环境造成的负面影响,而且,可以实现铝资源的高效利用,在提高企业的经济效益、保护生态环境等方面都具有积极的现实意义。

[0003] 铝灰中金属铝具有价值高,回收工艺相对简单的特点。目前,国内外对利用铝灰提取金属铝的研究主要集中于热铝灰中金属铝的回收,且回收过程多采用干式分选的方法。

[0004] CN103555955A公开了一种以电解铝冶炼过程中产生的初炼炉渣及易燃性撇渣、粗铝精炼加工过程中产生的盐渣、浮渣等铝灰为原料回收金属铝的方法,主要回收工艺包括:破碎、粉磨、振动筛分等步骤。该方法要求铝灰在经过破碎机破碎后直接进球磨机球磨,球磨后的铝灰经200目振动筛筛分,这就导致了铝灰中部分大粒度金属铝的过磨现象,使得金属铝损失率提高,且该回收工艺均采用干法处理方式,使得生产过程中粉尘量较高,易对周围环境产生严重的粉尘污染。

[0005] CN106756068A公开了一种从废杂铝再生过程中产生的铝灰中提取金属铝的方法,其工艺方案为:以二次铝灰为原料,经熔剂处理、低价氯化物提取金属铝的方法,实现金属铝的回收。该发明要求采用熔盐处理,回收过程使用内抽真空的高温反应炉,且需通入AlCl₃气体,回收过程对设备的要求苛刻,回收成本高。

[0006] CN106834739A公开了一种从二次铝灰中提铝的方法,提取工艺为:将二次铝灰与硫酸铵和/或硫酸氢铵混合后进行焙烧,然后用水或低浓度的硫酸对焙烧熟料浸取,再经固液分离后得到含铝溶液和尾渣,含铝溶液还需进一步转化才能制备出铝产品。

[0007] CN103160693A公开了一种铝灰处理与循环利用的方法,以熔铸熔炉中扒出的热铝灰为原料,回收过程为干法工艺,筛选过程中金属铝颗粒容易携带杂质,且要求所有操作均在防尘和密闭环境下进行。

[0008] CN106319220A公开了一种提取铝灰中铝和氯化物的方法,该发明在提取过程中采用将铝灰加热至铝完全熔化并与熔渣分层的方法提取铝液。该发明所采用提取方法能耗较高,且因为加热过程中熔渣含量较高,从而导致在铝液分离的时候熔渣夹带铝液较多,铝损失率高。

发明内容

[0009] 为解决现有技术的上述不足,本发明提供了一种从铝灰中回收金属铝的方法,采

用物理选矿的方法,将铝灰废渣金属相与非金属杂质相高效解离,并通过梯级提取的方式高效回收金属铝,该方法具有良好的社会、经济效益。

[0010] 实现本发明的技术方案是:一种从铝灰中回收金属铝的方法,包括以下步骤:

(1) 将冷铝灰废渣在常温条件下进行选择性破碎处理,使得铝灰中金属铝相与非金属相充分解离,得到破碎产物;

(2) 将步骤(1)得到的破碎产物经过筛分分级,分选出筛上物与筛余物,筛上物为粗铝粒;

(3) 将步骤(2)得到的筛余物加入到球磨机中进行湿磨处理,使细粒铝灰中的金属铝相与非金属相进一步解离,球磨过程中加入水,球磨后得到球磨产物;

(4) 将步骤(3)得到的球磨产物进行湿筛分选,得到湿筛筛上物与湿筛筛余料浆;

(5) 将步骤(4)得到的湿筛筛上物进行烘干处理,得到细铝粉;

(6) 将步骤(4)得到的湿筛筛余料浆经固液分离,得到提铝尾泥与含电解质的循环水。

[0011] 所述步骤(1)中选择性破碎方式包括锤式破碎、对辊破碎、冲击式破碎或颚式破碎。

[0012] 所述步骤(2)中筛分用筛网孔径为5–50mm。

[0013] 所述步骤(3)中球磨过程中加入水,保证球磨料浆固液比为1:(0.5–4),球磨时间为15–50min。

[0014] 所述步骤(4)中湿筛筛分用筛网孔径为60–200目。

[0015] 所述步骤(5)中烘干温度为105–250℃,烘干后的细铝粉可直接用于熔炼制备铝产品。

[0016] 所述步骤(6)中提铝尾泥用于提取氧化铝,循环水返回步骤(3)中湿磨过程重复利用,当循环利用一定周期后,可经蒸发、结晶操作回收可溶性电解质盐。

[0017] 本发明的有益效果是:

(1) 本发明通过采用湿磨+湿式分选的创新方式,强化了金属铝相与非金属相杂质和可溶性电解质盐的解构分离,大幅度提高了分选产物中金属铝的纯度,且大幅度降低了操作过程中的粉尘污染;

(2) 本发明在提取过程中对金属铝采用梯级提取的方式,有效解决了铝灰中金属铝过磨损失的现象,提高了金属铝的回收率。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,

本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0021] 典型铝灰废渣化学组成(干基)如下

成分	Al	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	C1	F	N	其他
含量/%	30.34	50.95	0.71	0.41	3.30	0.98	4.65	3.23	2.51	1.60	1.32

实施例1

从铝灰中回收金属铝的方法，包括以下步骤：

将来自巩义某地的铝灰废渣通过锤式破碎机进行充分破碎，破碎产物通过筛网孔径为10mm的直线振动筛进行筛分，所得筛上大颗粒铝粒纯度达到95%以上。筛下产物经皮带输送至球磨机，球磨过程中按照固液比为1:1的比例添加水，球磨后浆料通过筛网孔径为80目的直线振动筛进行湿筛分离，湿筛筛上固体经固液分离、干燥处理后，得到细铝粉，细铝粉纯度达到70%以上，湿筛筛下料浆经压滤处理，得到提铝尾泥与滤液，滤液循环回用，作为球磨过程与湿筛过程中的添加水。与传统干法分离工艺相比，采用“湿磨湿筛+梯级提铝”技术，实现金属铝回收率提高18%以上，铝粒及铝粉产品纯度提高20%以上，该方法具有明显的技术优势。

[0022] 实施例2

从铝灰中回收金属铝的方法，包括以下步骤：

将来自洛阳某地的铝灰废渣通过对辊破碎机进行充分破碎，破碎产物通过筛网孔径为5mm的直线振动筛进行筛分，所得筛上大颗粒铝粒纯度达到90%以上。筛下产物经皮带输送至球磨机，球磨过程中按照固液比为1:0.8的比例添加水，球磨后浆料通过筛网孔径为150目的直线振动筛进行湿筛分离，湿筛筛上固体经固液分离、干燥处理后，得到细铝粉，细铝粉纯度达到60%以上，湿筛筛下料浆经压滤处理，得到提铝尾泥与滤液，滤液循环回用作为球磨过程与湿筛过程中的添加水。与传统干法分离工艺相比，采用“湿磨湿筛+梯级提铝”技术，实现金属铝回收率提高20%以上，铝粒及铝粉产品纯度提高25%以上，该方法具有明显的技术优势。

[0023] 实施例3

从铝灰中回收金属铝的方法，包括以下步骤：

将来自登封某地的铝灰废渣通过冲击式破碎机进行充分破碎，破碎产物通过筛网孔径为10mm的直线振动筛进行筛分，所得筛上大颗粒铝粒纯度达到95%以上。筛下产物经皮带输送至球磨机，球磨过程中按照固液比为1:1的比例添加水，球磨后浆料通过筛网孔径为100目的直线振动筛进行湿筛分离，湿筛筛上固体经固液分离、干燥处理后，得到细铝粉，细铝粉纯度达到65%以上，湿筛筛下料浆经压滤处理，得到提铝尾泥与滤液，滤液循环回用，作为球磨过程与湿筛过程中的添加水。与传统干法分离工艺相比，采用“湿磨湿筛+梯级提铝”技术，实现金属铝回收率提高20%以上，铝粒及铝粉产品纯度提高20%以上，该方法具有明显的技术优势。

[0024] 实施例4

从铝灰中回收金属铝的方法，包括以下步骤：

将来自巩义某地的铝灰废渣通过颚式破碎机进行充分破碎，破碎产物通过筛网孔径为10mm的直线振动筛进行筛分，所得筛上大颗粒铝粒纯度达到95%以上。筛下产物经皮带输送

至球磨机，球磨过程中按照固液比为1:1.5的比例添加水，球磨后浆料通过筛网孔径为80目的直线振动筛进行湿筛分离，湿筛筛上固体经固液分离、180℃干燥处理后，得到细铝粉，细铝粉纯度达到60%以上，湿筛筛下料浆经压滤处理，得到提铝尾泥与滤液，滤液循环回用，作为球磨过程与湿筛过程中的添加水。与传统干法分离工艺相比，采用“湿磨湿筛+梯级提铝”技术，实现金属铝回收率提高15%以上，铝粒及铝粉产品纯度提高20%以上，该方法具有明显的技术优势。

[0025] 实施例5

从铝灰中回收金属铝的方法，包括以下步骤：

将来自巩义某地的铝灰废渣通过颚式破碎机进行充分破碎，破碎产物通过筛网孔径为20mm的直线振动筛进行筛分，所得筛上大颗粒铝粒纯度达到95%以上。筛下产物经皮带输送至球磨机，球磨过程中按照固液比为1:0.5的比例添加水，球磨后浆料通过筛网孔径为60目的直线振动筛进行湿筛分离，湿筛筛上固体经固液分离、105℃干燥处理后，得到细铝粉，细铝粉纯度达到60%以上，湿筛筛下料浆经压滤处理，得到提铝尾泥与滤液，滤液循环回用，作为球磨过程与湿筛过程中的添加水。与传统干法分离工艺相比，采用“湿磨湿筛+梯级提铝”技术，实现金属铝回收率提高15%以上，铝粒及铝粉产品纯度提高20%以上，该方法具有明显的技术优势。

[0026] 实施例6

从铝灰中回收金属铝的方法，包括以下步骤：

将来自巩义某地的铝灰废渣通过颚式破碎机进行充分破碎，破碎产物通过筛网孔径为50mm的直线振动筛进行筛分，所得筛上大颗粒铝粒纯度达到95%以上。筛下产物经皮带输送至球磨机，球磨过程中按照固液比为1:4的比例添加水，球磨后浆料通过筛网孔径为200目的直线振动筛进行湿筛分离，湿筛筛上固体经固液分离、250℃干燥处理后，得到细铝粉，细铝粉纯度达到60%以上，湿筛筛下料浆经压滤处理，得到提铝尾泥与滤液，滤液循环回用，作为球磨过程与湿筛过程中的添加水。与传统干法分离工艺相比，采用“湿磨湿筛+梯级提铝”技术，实现金属铝回收率提高15%以上，铝粒及铝粉产品纯度提高20%以上，该方法具有明显的技术优势。

[0027] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

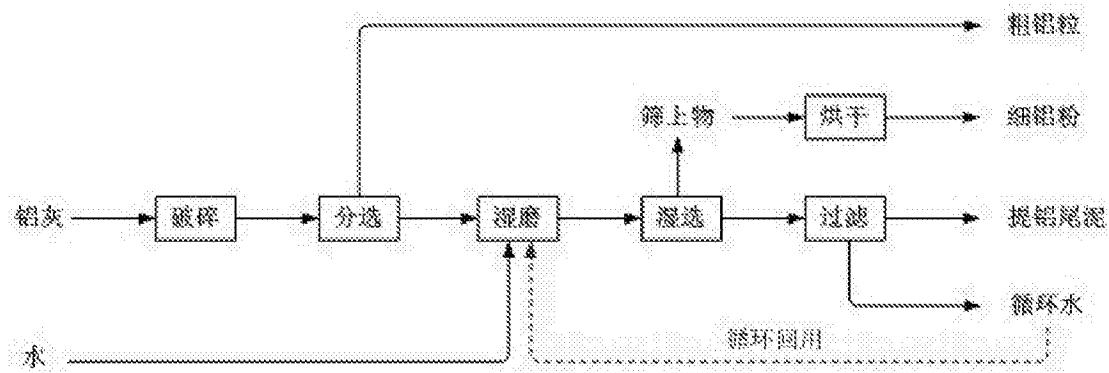


图1