

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021 年 3 月 4 日 (04.03.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/036391 A1

(51) 国际专利分类号:
C01F 7/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/094390

(22) 国际申请日: 2020 年 6 月 4 日 (04.06.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910814566.0 2019 年 8 月 30 日 (30.08.2019) CN

(71) 申请人: 杭州科创有色金属研究有限公司 (**HANGZHOU KECHUANG NONFERROUS METALS RESEARCH CO., LTD**) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市拱墅区湖墅南路 111 号锦江大厦 20 楼, Zhejiang 310005 (CN)。

(72) 发明人: 皮溅清 (**PI, Jianqing**); 中国浙江省杭州市拱墅区湖墅南路 111 号锦江大厦 20 楼, Zhejiang 310005 (CN)。 赵志强 (**ZHAO, Zhiqiang**); 中国广西壮族自治区百色市田东县平马镇百林村广西田东锦鑫化工有限公司, Guangxi 531500 (CN)。 王明理 (**WANG, Mingli**); 中国浙江省杭州市拱墅区湖墅南路 111 号锦江大厦 20 楼, Zhejiang 310005 (CN)。 黄桂华 (**HUANG, Guihua**); 中国广西壮族自治区百色市田东县平马镇百林村广西田东锦鑫化工有限公司, Guangxi 531500 (CN)。

(74) 代理人: 北京路浩知识产权代理有限公司 (**CN-KNOWHOW INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LIMITED**); 中国北京市海淀区苏州街 29 号维亚大厦 12 层 12130 室, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条 (3))。

(54) **Title:** METHOD FOR REMOVING HUMATE AND OXALATE IMPURITIES IN BAYER LIQUOR

(54) 发明名称: 一种去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方法

(57) **Abstract:** Disclosed is a method for removing humate and oxalate impurities in Bayer liquor. The method comprises: adding an adsorbent into the Bayer liquor, performing uniform stirring, then adsorbing humate impurities, and precipitating oxalate impurities to form a mixture of the adsorbent, the humate impurities and the oxalate impurities, and then performing solid-liquid separation, wherein the adsorbent is a water-insoluble solid adsorbent having a particle size of 10-75 μm and a specific surface area of 230-350 m^2/g , and the adding amount of the adsorbent is 2-20 g/L. According to the method in the present invention, an industrial adsorbent can be used for directly adsorbing and removing humate and promoting instability, precipitation, and co-precipitation and removal of oxalates. Compared with an existing physical adsorption method, the present invention has the advantages that the adsorbent is cheap and is easily obtained, the feasibility of industrial application is higher, and operation cost is lower; comprehensive utilization of resources and environmental protection can be facilitated; and the method has a good application prospect and great practical significance.

(57) 摘要: 本发明公开了一种去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方法, 包括, 向拜耳液中加入吸附剂, 搅拌均匀后吸附腐殖酸盐杂质, 待草酸盐杂质析出后形成吸附剂、腐殖酸盐杂质和草酸盐杂质混合物, 固液分离即可; 其中, 所述吸附剂为粒径为 10-75 μm 、比表面积为 230-350 m^2/g 且不溶于水的固体吸附剂, 所述吸附剂的加入量为 2-20g/L。本发明的方法可采用工业吸附剂直接吸附去除腐殖酸盐并促进草酸盐失稳析出, 共同沉淀而被去除; 与现有物理吸附法相比, 本发明的吸附剂经济易得; 其工业化应用可行性更强, 运行成本低, 能有利于资源的综合利用和环境保护, 具有很好的应用前景, 实际意义重大。

WO 2021/036391 A1

一种去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方法

交叉引用

本申请要求2019年8月30日提交的专利名称为“一种去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方法”的第201910814566.0号中国专利申请的优先权，
5 其全部公开内容通过引用整体并入本文。

技术领域

本发明涉及氧化铝制备技术领域，具体涉及一种去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方法。

背景技术

10 现有技术中，从铝土矿中制备氧化铝的通用办法是拜耳法；具体地，拜耳法是采用高浓度的氢氧化钠循环溶液，在高温高压条件下溶出铝土矿，铝土矿溶出得到接近饱和的铝酸钠溶液，然后再加入氢氧化铝晶种，通过沉淀法得到氢氧化铝。

世界上不同产地铝土矿的成份是不同的。铝土矿中或多或少的含有有机杂质，这些有机杂质在溶出过程中会和矿石中的氧化铝一起进入液相，污染铝酸钠溶液。铝土矿中的大部分有机物是长链的高分子量有机化合物，如腐殖酸盐类，其中，部分长链有机物在溶出过程中降解为短链有机物，从而产生了一系列溶解于碱液中的有机盐类。其中，腐殖酸盐类有机物是由有颜色的化合物组成，因此拜耳液呈红色或暗红色；此外，拜耳法
15 生产氧化铝过程中的碱液是循环使用的，这就导致拜耳液中有机物不断累积。当拜耳液中的有机物累积到较高的浓度，会产生一系列的危害。其危害具体包括，拜耳液带色，影响产品氢氧化铝的白度；拜耳液粘度增大，生产系统易产生泡沫；增大草酸盐类有机物在拜耳液中的溶解度，引起拜耳液中草酸盐平衡浓度升高，分解产出率降低；草酸盐达到一定浓度后
20 将在分解环节与氢氧化铝共结晶，造成分解槽结疤，氢氧化铝过滤效率下降，产品细化，附碱上升等。上述危害严重地影响氧化铝工业的正常生产，

因此需采取措施控制这类有机物的含量。

使用有机杂质含量高的矿石作为原料，采用拜耳法生产氧化铝过程中，拜耳液中有机杂质的控制是非常重要的，因此，各国学者开展了一系列控制拜耳液中有机杂质的研究，具体可分为两个方面的工作，一方面是
5 控制系统草酸盐浓度，另一方面是控制系统非草酸盐类长链有机物的浓度。

在控制系统草酸盐浓度方面，目前得以工业应用的方法有（1）蒸发母液中结晶析出。控制蒸发母液的浓度、温度，并添加草酸盐晶种，使草酸盐结晶析出并分离。（2）对氢氧化铝细种子进行洗涤，将富集草酸盐的
10 洗液加石灰苛化。（3）向分解工序添加助剂，形成球状草酸盐结晶，再分离长大的球状草酸盐结晶。

在控制系统非草酸盐类长链有机物的浓度方面，得以工业应用的方法有（1）液体燃烧法，蒸发后的拜耳液添加氢氧化铝，然后经高温煅烧以除去拜耳液中的有机杂质。（2）控制赤泥外排附碱，让一部分长链有机物
15 随赤泥排出。（3）有烧结法的工厂借助烧结法高温煅烧来去除。（4）湿法氧化法，通过向高温溶出装置中加入氧气（或氧化物）使长链的有机物降解为短链的有机物或无机物。

开展的试验研究包括（1）在拜耳液中加入含镁的化合物，生成氢氧化镁和氢氧化铝的混合沉淀，以除去拜耳液中的部分有机杂质；（2）在拜
20 耳液中加入含钡的化合物，生成铝酸钡沉淀，该沉淀中含有从拜耳液中吸附出的有机杂质；（3）向拜耳液中加入一种阳离子螯合剂，该阳离子螯合剂可以和拜耳液中的腐殖酸盐生产一种难溶的产物，同时拜耳液中的草酸钠失稳而析出。（4）向拜耳液中加入活性炭，用活性炭吸附腐殖酸盐。以上方法要么在具体操作上有明显的困难，要么是在实际应用过程中成本太
25 大，难以产业化应用。

发明内容

本发明的目的是克服现有技术的不足，提供一种同时去除拜耳液中腐

殖酸盐和草酸盐杂质的方法。

本发明采用如下技术方案：

一种去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方法，包括，向拜耳液中加入工业吸附剂，搅拌均匀后吸附腐殖酸盐杂质，待草酸盐杂质析出后形成吸附剂、腐殖酸盐杂质和草酸盐杂质混合物，固液分离即可。

其中，所述吸附剂为粒径为 10-75 μm 、比表面积为 230-350 m^2/g 且不溶于水的固体工业吸附剂，所述吸附剂的加入量为 2-20 g/L。

具体地，本发明所使用的吸附剂为廉价易得的不溶于水且能吸附腐殖酸盐杂质的固体颗粒状吸附剂，通过吸附拜耳液中的腐殖酸盐杂质，同时破坏拜耳液中的腐殖酸盐和草酸盐的平衡，使草酸盐杂质析出并形成吸附剂、腐殖酸盐杂质和草酸盐杂质混合物，同时还能加快拜耳液中泡沫的破灭速度。

在上述技术方案中，所述拜耳液为经浓缩后且不含固体杂质的拜耳法生产氧化铝过程的含碱液体，且以 Na_2O 计，所述拜耳液的苛碱浓度为 180-250 g/L。

进一步地，在上述技术方案中，所述拜耳液的温度为 55-68 $^{\circ}\text{C}$ 。

在上述技术方案中，所述草酸盐杂质析出的反应时间大于 120 min。

进一步地，在上述技术方案中，所述吸附剂为活性炭类工业副产品。

再进一步地，在上述技术方案中，所述拜耳液中腐殖酸盐杂质的含量为 0.10-1.00 g/L。

优选地，在上述技术方案中，所述拜耳液中草酸盐杂质的含量为 1.50-2.50 g/L。

还进一步地，在上述技术方案中，所述吸附剂加入到拜耳液后的搅拌时间为 8-12 min。

还进一步地，在上述技术方案中，所述吸附剂加入到拜耳液后的搅拌转速为 50-80 rpm。

还进一步地，在上述技术方案中，所述去除拜耳液中腐殖酸盐和草

酸盐杂质的方法还包括，在所述固液分离过程中加入助滤剂。

在一个优选实施例中，所述去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方法，包括以下步骤：

5 S1、将以 Na_2O 计，苛碱浓度为 200-220 g/L 的蒸发拜耳液引入混料器中，同时按 2-20 g/L 的比例加入粒径为 10-75 μm 、比表面积为 230-350 m^2/g 的吸附剂，60-75 rpm 下搅拌 8-12 min 得到混合料浆；

S2、将混合料浆引入底部带搅拌器的锥形反应槽中，20-30 rpm 下搅拌，析出反应 120-150 min，得到含吸附剂、腐殖酸盐杂质和草酸盐杂质混合物的混合料浆；

10 S3、将含吸附剂、腐殖酸盐杂质和草酸盐杂质混合物的混合料浆引入板框压滤机中压滤即可。

本发明具有如下优点：

15 本发明所提供的去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方法可采用常用的工业吸附剂直接吸附去除拜耳液中的腐殖酸盐，同时促进拜耳液中的草酸盐失稳析出，并随吸附剂一同沉淀而被去除，而且还兼具消除拜耳液泡沫的作用；与现有物理吸附法相比，本发明所采用的吸附剂廉价易得。

20 本发明所采用的吸附剂形成的吸附剂、腐殖酸盐杂质和草酸盐杂质混合物易于液固分离，可采用工业上常用的板式压滤机即能完成吸附剂、腐殖酸盐杂质和草酸盐杂质混合物的分离，与现有技术的物理吸附法相比其工业化应用可行性更强，且其处理成本更低，吸附剂、腐殖酸盐杂质和草酸盐杂质混合物分离后得到的滤液可再次循环回收用于拜耳法制备氧化铝，有利于资源的综合利用和环境保护，具有广泛的应用前景，实际意义重大。

本发明实现了工业化应用，收到了很好的技术、经济效果。

25 具体实施方式

下面结合具体实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实例用于说明本发明，但不用来限制本发明的保护范围，本发明的保

护范围以权利要求书为准。

若未特别指明,本发明实施例中所用的实验试剂和材料等均可市售获得;若未具体指明,本发明实施例中所用的技术手段均为本领域技术人员所熟知的常规手段。

5 本发明实施例中所用原料来源:

在本发明实施例中,所述拜耳液指的是拜耳法生产中所有的含碱液体;典型的包括溶出液、稀释液、精液、母液(分解母液、平盘母液)、蒸发母液等,这些液体中碱浓度不同,而且都含有有机杂质。

上述有机杂质指的是溶解于拜耳液中的有机物质,其数量和类别与所用铝土矿和工厂的操作条件有很大关系;大部分的有机杂质是以有机酸钠的形式存在,除了腐殖酸盐外,基本都是无色的。能引起溶液颜色变深的物质,主要是腐殖酸盐类物质,这类物质的组成不是固定的,且结构复杂。为了简单起见,把拜耳液中存在的所有有色有机物质都叫做“腐殖酸盐”。拜耳液中的腐殖酸盐不仅会引起氢氧化铝带色,还会增加拜耳液的粘度,使系统起泡;增加拜耳液中铝酸钠溶液的稳定性,降低分解产出率;同时还可作为其他溶解的有机杂质的稳定剂,例如草酸盐杂质。

10

15

实际上,我们通常认为,从铝土矿中提取的腐殖酸盐类有机物可以导致大多数低分子量有机物物质的存在。腐殖酸盐的这种稳定作用可以使得拜耳液中的低分子量有机物质浓度超过其过饱和度;这些低分子量的有机杂质生产的沉淀难以控制,尤其是粒度很细的草酸盐,可以在分解阶段和氢氧化铝一起析出,这会严重的影响产品氢氧化铝的质量。例如,若草酸盐在氢氧化铝表面析出,需要大量的水才能将氢氧化铝洗干净;析出的草酸盐会促进氢氧化铝晶核的形成,致使生产的氢氧化铝粒度过细。若草酸盐夹杂在氢氧化铝晶格中,在焙烧过程中,氢氧化铝会爆裂开来,就会得到粒度不合格的氧化铝;同时不受控制的草酸盐沉淀,会使容器结垢严重,影响槽罐的使用周期,还需要额外的劳动力去清理结垢。因此,要想经济而有效的生产出合格的氢氧化铝,控制系统拜耳液中的腐殖酸盐和草酸盐

20

25

类有机物物质是很有必要的。

本方法的目的是控制拜耳液中腐殖酸盐类有机物和草酸盐的含量；所采用的是在一定条件下用一种廉价的工业吸附剂处理浓缩后的含有腐殖酸和草酸盐的拜耳液。该浓缩液指的是低浓度的母液经过蒸发浓缩后的拜耳液；此浓缩的拜耳液温度和碱度适宜，利于吸附剂高效的脱除液体中的腐殖酸，草酸盐的析出，以及后期的液固分离。

本发明实施例所采用方法的流程简述如下，将蒸发浓缩后的拜耳液，以 Na_2O 计，其苛碱浓度为 200-220g/L）引入一个混料器中，同时向其中加入 2-20 g/L 的吸附剂，吸附剂和拜耳液在混料器中充分混合，直到没有干的吸附剂漂浮在拜耳液表面为止，此混合过程大约在 10 min 左右可完成；然后，将混合均匀的料浆送入一个大的锥形反应槽中，该反应槽的体积应保证料浆在其中停留 2h 以上，该反应槽底部应带有低速的搅拌耙机，以防固体沉死；最后，从底部放出料浆，送入板框压滤机中，经板框压滤机液固分离后，处理过有机物的拜耳液重新返回流程中，含有吸附剂、腐殖酸盐、草酸盐以及一些附带拜耳液的滤饼混合物运送至其它工序利用，即完成了整个有机物杂质的去除工作。

实施例

分别按 2-15 g/L 的加入量，往苛碱浓度（以 Na_2O 计）为 210g/L 的拜耳液（温度为 60℃）中加入活性炭吸附剂（粒径为 10-75 μm 、比表面积为 230-350 m^2/g ），在混料器中充分混合 10 min；然后，将混合均匀的料浆送入锥形反应槽中，缓慢搅拌（25 rpm）反应 2 h；最后，从底部放出料浆，送入板框压滤机中压滤。

测定压滤后的滤液的吸光度，计算腐殖酸盐的去除率，具体结果如下表 1 所示。

表 1 腐殖酸盐去除率与吸附剂加入量的变化关系

吸附剂加入量 g/L	吸光度	腐殖酸盐去除率 %
0	0.421	0
2	0.300	29
5	0.239	43
10	0.210	50
15	0.201	52

注：吸附剂和拜耳液反应完成后，将料浆用滤纸过滤，对滤液进行吸光度测定。用 1 厘米比色杯和 721G/721G-100 可见分光光度计在 575nm 处测量吸光度。

如表 1 的结果可知，当吸附剂加入量为 2 g/L 时，腐殖酸的去除率为 29%左右；随着吸附剂加入量的增多（10 g/L 左右），腐殖酸去除率增大到 50%左右。

测定压滤后的滤液的草酸根的含量，计算草酸盐的去除率，具体结果如下表 2 所示。

表 2 草酸盐去除率与吸附剂加入量的变化关系

吸附剂加入量 g/L	草酸根浓度	草酸盐去除率 %
0	1.77	0
2	1	43.50
5	0.9	49.15
10	0.85	51.98
15	0.84	52.54

注：吸附剂和拜耳液反应完成后，将料浆用滤纸过滤，对滤液中草酸根含量进行测定。所用仪器为 Thermo ICS-600 离子色谱仪。

如表 2 的结果可知，草酸盐的去除率与吸附剂的加入量关系不大，吸附剂的加入量从 2-15 g/L，拜耳液中草酸盐的去除率均在 50%左右。

此外,还测定了不同吸附剂的加入量与拜耳液的消泡效果的关系,具体结果如下表 3 所示。

表 3 拜耳液消泡效果与吸附剂加入量的变化关系

吸附剂加入量 g/L	吸光度	产生 300ml 泡沫 的时间 /s	300ml 泡沫破灭 的时间 /s
0	0.421	44	300
2	0.300	54	180
5	0.239	65	103
10	0.210	76	90
15	0.201	70	90

如表 3 的结果可知,在量筒中加入一定量的拜耳液,然后向其中鼓入
 5 气体,这时量筒中会有气泡产生。因起泡速度大于气泡破灭的速度,所以
 量筒内的气泡会不断增多。当气泡量到达 300ml 时,停止鼓气,这时气
 泡会逐渐破灭。未用吸附剂处理的拜耳液,300ml 气泡破灭用时 300 秒。
 用 2g/L 的吸附剂处理过的拜耳液,同样体积的气泡破灭用时 180 秒,破
 灭速度加快。随着吸附剂加入量的增多,气泡破灭的速度大大加快,当加
 10 入量为 5g/L 以上时,气泡破灭用时仅为原来的 1/3;综上可知,加入适量
 吸附剂对生产稳定具有明显益处。

对比例

本对比例提供了一种去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方法,具
 体工艺过程与实施例类似,区别在于,工业吸附剂(粒径为 10-75 μm 、
 15 比表面积为 230-350 m^2/g)的加入量为 10 g/L,但其拜耳液的温度为 78°C,
 苛碱浓度(以 Na_2O 计)为 150 g/L。

反应完成后,同样测定压滤后的滤液的吸光度,计算腐殖酸盐去除率
 的结果为 44 %;并测定压滤后的滤液的草酸根的含量,计算草酸盐去除
 率的结果为 21.5 %。

此外,本发明还以工业生产实例对本发明的方法做了进一步说明,具体如下:

将拜耳液送至混合槽中,然后打开混合槽搅拌,将吸附剂按 6~7 g/L 缓慢的加入反应槽中,吸附剂全部加入后,在搅拌的作用下,拜耳液和吸附剂混合均匀;然后,由泵打入锥形反应槽中,静置 2h 以上;之后打开锥形反应槽的放料阀,料浆进入压滤机的饲料槽中,打开压滤机进料泵,压滤得到的拜耳液送回流程中;当进料压力升至 0.6~0.7Mp 后,停泵,关闭压滤机进料阀,之后卸下滤饼。

将拜耳液和收集的处理后滤液进行分析,具体结果如下表 4 所示。

表 4 拜耳液和处理后滤液的分析结果

	吸光度	腐殖酸去除率 %	草酸根 g/L	草酸根去除率 %	产生 300ml 泡沫的时间 s	300ml 泡沫破灭的时间 s
拜耳液	0.321	0	1.43	0	43	330
处理后滤液	0.189	41.12	0.56	59.10	65	110

如表 4 的结果可知,腐殖酸的去除率为 41.12%,草酸根去除率为 59% 左右。原液 300ml 泡沫破灭的时间为 330s,用吸附剂处理后的拜耳液 300ml 的泡沫破灭的时间为 110s,用时只为原来的 1/3。

最后,上文中已经用一般性说明及具体实施方案对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。

工业实用性

本发明提供一种同时去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方法。本发明提供的方法包括:向拜耳液中加入吸附剂,搅拌均匀后吸附腐殖酸盐杂质,待草酸盐杂质析出后形成吸附剂、腐殖酸盐杂质和草酸盐杂质混合

物，固液分离即可；其中，所述吸附剂为粒径为 10-75 μm 、比表面积为 230-350 m^2/g 且不溶于水的固体吸附剂，所述吸附剂的加入量为 2-20 g/L。本发明的方法可采用工业吸附剂直接吸附去除腐殖酸盐并促进草酸盐失稳析出，共同沉淀而被去除；与现有物理吸附法相比，本发明的吸附剂为工业副产品，经济易得；运行成本更低，且有利于资源的综合利用和环境保护，具有很好的经济价值和应用前景，实际意义重大。

5

权 利 要 求 书

1. 一种去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方法，其特征在于，
包括，向拜耳液中加入吸附剂吸附腐殖酸盐杂质，并使草酸盐杂质失稳，
待草酸盐杂质析出后形成吸附剂、腐殖酸盐杂质和草酸盐杂质混合物，固
5 液分离即可；

其中，所述吸附剂为粒径为 10-75 μm 、比表面积为 230-350 m^2/g 且
不溶于水的固体吸附剂，所述吸附剂的加入量为 2-20 g/L。

2. 根据权利要求 1 所述的去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方
法，其特征在于，所述拜耳液为经浓缩后且不含固体杂质的拜耳法生产氧
10 化铝过程的含碱液体，且以 Na_2O 计，所述拜耳液的苛碱浓度为 180-250
g/L。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质
的方法，其特征在于，所述拜耳液的温度为 55-68 $^{\circ}\text{C}$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方
15 法，其特征在于，所述草酸盐杂质析出的反应时间大于 120 min。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐
杂质的方法，其特征在于，所述吸附剂为活性炭类工业吸附剂。

6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐
杂质的方法，其特征在于，所述拜耳液中腐殖酸盐杂质的含量为 0.10-1.00
20 g/L。

7. 根据权利要求 6 所述的去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方
法，其特征在于，所述拜耳液中草酸盐杂质的含量为 1.50-2.50 g/L。

8. 根据权利要求 1-7 任一项所述的去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐
杂质的方法，其特征在于，

25 所述吸附剂加入到拜耳液后的搅拌时间为 8-12 min；

和/或，所述吸附剂加入到拜耳液后的搅拌转速为 50-120 rpm。

9. 根据权利要求 1-7 任一项所述的去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐

杂质的方法，其特征在于，还包括，在所述固液分离过程中加入助滤剂。

10. 根据权利要求 1-9 任一项所述的去除拜耳液中腐殖酸盐和草酸盐杂质的方法，其特征在于，包括以下步骤：

5 S1、将以 Na_2O 计，苛碱浓度为 200-220 g/L 的蒸发拜耳液引入混料器中，同时按 2-20 g/L 的比例加入粒径为 10-75 μm 、比表面积为 230-350 m^2/g 的吸附剂，60-75 rpm 下搅拌 8-12 min 得到混合料浆；

S2、将混合料浆引入底部带搅拌器的锥形反应槽中，20-30 rpm 下搅拌，析出反应 120-150 min，得到含吸附剂、腐殖酸盐杂质和草酸盐杂质混合物的混合料浆；

10 S3、将含吸附剂、腐殖酸盐杂质和草酸盐杂质混合物的混合料浆引入板框压滤机中压滤即可。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/094390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C01F 7/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN, WOTXT, USTXT, EPTXT, CNKI, Web of science, 杭州科创有色金属研究有限公司, 皮溅清, 赵志强, 王明理, 黄桂华, 拜耳, 腐殖酸, 草酸, 吸附剂, 活性炭, 除杂, 杂质, Bayer, humate, humic, oxalate, H2C2O4, adsorbent, activated carbon, activated charcoal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110451540 A (HANGZHOU KECHUANG NONFERROUS METAL RESEARCH CO., LTD.) 15 November 2019 (2019-11-15) description, paragraphs 0010-0027	1-10
X	US 4275043 A (ALCAN RES & DEV) 23 June 1981 (1981-06-23) description, column 2, paragraphs 3-5, column 3, paragraphs 1-6, column 4, paragraphs 1-4, column 5, paragraphs 1-8, column 6, paragraph 1, description, embodiment 1, and figure 1	1-10
X	US 5728180 A (ALUMINUM CO OF AMERICA) 17 March 1998 (1998-03-17) description, column 2, paragraphs 1-4 from the bottom, column 3, paragraphs 1-11, column 4, paragraphs 1-6, and description, figure 1	1-10
X	IN 244026 B (COUI COUNCIL SCI&IND RES INDI) 19 November 2010 (2010-11-19) DWPI abstract in part	1-10
A	CN 101302022 A (ALUMINUM CORPORATION OF CHINA LIMITED) 12 November 2008 (2008-11-12) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 July 2020

Date of mailing of the international search report

03 September 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/094390

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110451540	A	15 November 2019	None			
US	4275043	A	23 June 1981	AU	530463	B2	14 July 1983
				AU	5505480	A	07 August 1980
US	5728180	A	17 March 1998	None			
IN	244026	B	19 November 2010	IN	200001213	I1	01 August 2008
CN	101302022	A	12 November 2008	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/094390

A. 主题的分类 C01F 7/06 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) C01F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNTXT, VEN, WOTXT, USTXT, EPTXT, CNKI, Web of science, 杭州科创有色金属研究有限公司, 皮溅清, 赵志强, 王明理, 黄桂华, 拜耳, 腐殖酸, 草酸, 吸附剂, 活性炭, 除杂, 杂质, Bayer, humate, humic, oxalate, H2C2O4, adsorbent, activated carbon, activated charcoal																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110451540 A (杭州科创有色金属研究有限公司) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 说明书第0010-0027段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 4275043 A (ALCAN RES & DEV) 1981年 6月 23日 (1981 - 06 - 23) 说明书第2栏第3-5段, 第3栏第1-6段, 第4栏第1-4段, 第5栏第1-8段, 第6栏第1段以及说明书实施例1和附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 5728180 A (ALUMINUM CO OF AMERICA) 1998年 3月 17日 (1998 - 03 - 17) 说明书第2栏倒数第1-4段, 第3栏第1-11段, 第4栏第1-6段以及说明书附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>IN 244026 B (COUI COUNCIL SCI&IND RES INDI) 2010年 11月 19日 (2010 - 11 - 19) DWPI摘要部分</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101302022 A (中国铝业股份有限公司) 2008年 11月 12日 (2008 - 11 - 12) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 110451540 A (杭州科创有色金属研究有限公司) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 说明书第0010-0027段	1-10	X	US 4275043 A (ALCAN RES & DEV) 1981年 6月 23日 (1981 - 06 - 23) 说明书第2栏第3-5段, 第3栏第1-6段, 第4栏第1-4段, 第5栏第1-8段, 第6栏第1段以及说明书实施例1和附图1	1-10	X	US 5728180 A (ALUMINUM CO OF AMERICA) 1998年 3月 17日 (1998 - 03 - 17) 说明书第2栏倒数第1-4段, 第3栏第1-11段, 第4栏第1-6段以及说明书附图1	1-10	X	IN 244026 B (COUI COUNCIL SCI&IND RES INDI) 2010年 11月 19日 (2010 - 11 - 19) DWPI摘要部分	1-10	A	CN 101302022 A (中国铝业股份有限公司) 2008年 11月 12日 (2008 - 11 - 12) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 110451540 A (杭州科创有色金属研究有限公司) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 说明书第0010-0027段	1-10																		
X	US 4275043 A (ALCAN RES & DEV) 1981年 6月 23日 (1981 - 06 - 23) 说明书第2栏第3-5段, 第3栏第1-6段, 第4栏第1-4段, 第5栏第1-8段, 第6栏第1段以及说明书实施例1和附图1	1-10																		
X	US 5728180 A (ALUMINUM CO OF AMERICA) 1998年 3月 17日 (1998 - 03 - 17) 说明书第2栏倒数第1-4段, 第3栏第1-11段, 第4栏第1-6段以及说明书附图1	1-10																		
X	IN 244026 B (COUI COUNCIL SCI&IND RES INDI) 2010年 11月 19日 (2010 - 11 - 19) DWPI摘要部分	1-10																		
A	CN 101302022 A (中国铝业股份有限公司) 2008年 11月 12日 (2008 - 11 - 12) 全文	1-10																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期 2020年 7月 1日		国际检索报告邮寄日期 2020年 9月 3日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 费良浩 电话号码 86-(20)-28950861																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/094390

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	110451540	A	2019年 11月 15日	无			
US	4275043	A	1981年 6月 23日	AU	530463	B2	1983年 7月 14日
				AU	5505480	A	1980年 8月 7日
US	5728180	A	1998年 3月 17日	无			
IN	244026	B	2010年 11月 19日	IN	200001213	I1	2008年 8月 1日
CN	101302022	A	2008年 11月 12日	无			