

(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
2018 年 9 月 20 日 (20.09.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/166221 A1

(51) 国际专利分类号:
C04B 7/24 (2006.01) C04B 7/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/109613

(22) 国际申请日: 2017 年 11 月 7 日 (07.11.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
.201710159979.0 2017年3月17日 (17.03.2017) CN
.201710163740.0 2017年3月17日 (17.03.2017) CN

(71) 申请人: 山东大学 (SHANDONG UNIVERSITY)
[CN/CN]; 中国山东省济南市历下区经十路
17923号, Shandong 250061 (CN)。

(72) 发明人: 王文龙 (WANG, Wenlong); 中国山东省
济南市历下区经十路17923号, Shandong 250061
(CN)。 王超前 (WANG, Chaoqian); 中国山东省
济南市历下区经十路17923号, Shandong 250061
(CN)。 任常在 (REN, Changzai); 中国山东省济
南市历下区经十路17923号, Shandong 250061
(CN)。 李国麟 (LI, Guolin); 中国山东省济南市
历下区经十路17923号, Shandong 250061 (CN)。
毛岩鹏 (MAO, Yanpeng); 中国山东省济南市历
下区经十路17923号, Shandong 250061 (CN)。 孙
静 (SUN, Jing); 中国山东省济南市历下区经
十路17923号, Shandong 250061 (CN)。 宋占龙
(SONG, Zhanlong); 中国山东省济南市历下区经
十路17923号, Shandong 250061 (CN)。 赵希强
(ZHAO, Xiqiang); 中国山东省济南市历下区经
十路17923号, Shandong 250061 (CN)。

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR CO-TREATING ORGANIC WASTEWATER AND INDUSTRIAL SOLID WASTE

(54) 发明名称: 一种有机废水和工业固废协同处理的系统和方法

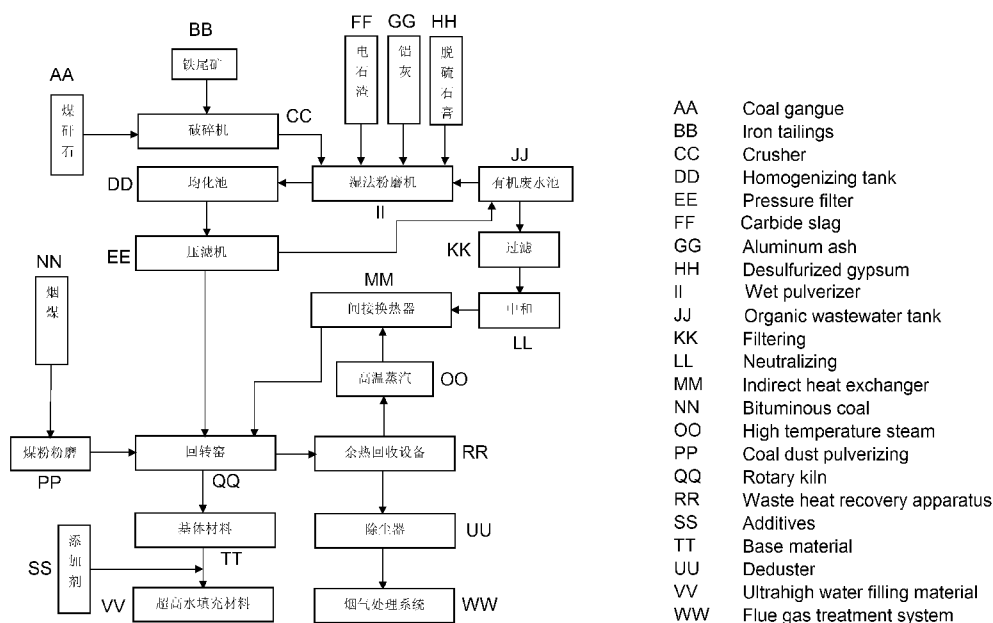


图 1

(57) Abstract: A system and method for co-treating organic wastewater and industrial solid waste. The method comprises the following steps: 1) desulfurized gypsum, aluminum ash, carbide slag, coal gangue, iron tailings, and a part of organic wastewater are mixed to obtain a mixed solution, or desulfurized gypsum, carbide slag, aluminum ash, dealkalized red mud, and a part of organic wastewater are mixed to obtain a mixture, the water content of the mixture being 60%-70%; 2) the mixture is wet-pulverized, then materials obtained after wet-pulverizing are homogenized to obtain slurry, and the slurry is mechanically pressed, filtered and dehydrated to obtain paste;

(74) 代理人: 济南圣达知识产权代理有限公司(JINAN SHENGDA INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO.,LTD); 中国山东省济南市历下区经十路17703号华特广场B308, Shandong 250061 (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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))。

3) the other part of organic wastewater is concentrated, and then enters a rotary kiln together with the paste, calcining is performed at high temperature to obtain a base material, and coal dust is sprayed into the rotary kiln during the high-temperature calcining process, so that the coal dust, the paste, and organic matters in the concentrated organic wastewater are burnt.

(57) 摘要: 一种有机废水和工业固废协同处理的系统和方法, 该方法包括如下步骤: 1)将脱硫石膏、铝灰、电石渣、煤矸石、铁尾矿和一部分有机废水混合后获得混合液, 或将脱硫石膏、电石渣、铝灰、脱碱赤泥和一部分有机废水混合后获得混合物, 混合物中的水分含量为60%~70%; 2)再对混合物进行湿法粉磨, 然后将湿法粉磨后的物料进行均化处理得到浆液, 所述浆液经过机械压滤脱水获得浆料; 3)另一部分有机废水经过浓缩后与所述浆料一起进入回转窑中进行高温煅烧获得基体材料, 高温煅烧过程中向回转窑中喷入煤粉, 使煤粉和浆料与浓缩有机废水中的有机物燃烧。

一种有机废水和工业固废协同处理的系统和方法

技术领域

本发明涉及一种有机废水和工业固废协同处理的系统和方法。

背景技术

我国经济发展迅速，大量的能源消耗产生了大量的工业固体废弃物（简称工业固废），工业固废主要包括赤泥、脱硫石膏、冶炼渣、尾矿砂和煤矸石等。“十一五”期间工业固废总生产量 118 亿吨，总新增存量 190 亿吨。“十二五”期间工业固废总生产量 150 亿吨，总新增存量 270 亿吨。随着我国工业化进程的不断加快，这些工业固废占用大量土地的同时还存在着随时污染环境的危险。

随着我国人口数量的增加、城市化进程的加快、工业的迅速发展和工业规模的不断扩大，有机废水呈现数量多、浓度高、毒性大的趋势。从城市生活废水到石油化工、冶金、造纸、发酵酿酒、制药、纺织印染废水都属于有机废水，有机废水是以有机污染物和被细菌病毒污染为主的废水，其直接排放会对环境造成严重的污染，进而对人类的身体健康造成严重的威胁，所以有机废水必须经过有效的处理才能排放。焚烧法是在高温下用空气深度氧化处理有机废水的方法，可将废水中的有害有机物在高温下彻底氧化分解，生成二氧化碳和水，使得废水中有机物的去除率可达 99.99% 以上，是最有效最彻底的处理手段，而且焚烧法的处理时间短，处理效率高。一般情况下，有机物含量大于 10% 的有机有害废液都应采用焚烧法作最终处理。但是焚烧法具有设备投资大、处理成本高的缺点，除了某些特殊废水（如医院废水需要消毒灭菌）必须采用该法外，一般有机废水难以应用焚烧法进行处理。

近年来，硫铝酸盐水泥成为国内外水泥行业研究发展的新方向，其水泥熟料具有生产所需要的热耗低、早期强度高、凝结时间短、极好的抗冻融性、碱度低等一系列优异性能。由于现有硫铝酸盐水泥的优点显著，现已被广泛应用在抢修、抢建工程，冬季施工工程，抗腐蚀工程等领域。我国传统的硫铝酸盐水泥是使用石膏、石灰石和铝钒土进行制备，该种水泥生产技术是干法生产，用不到有机废水，难以对有机废水的处理做出贡献；而大多工业固废中含有大量的水分，将其应用于制备硫铝酸盐水泥时需要经过干燥后使用，干燥成本较高，所以难以大量使用工业固废。

煤矿等采空区的回填技术的发展一直以来都相对滞后，降低了采矿的效率，增加了采矿的成本，对社会和环境造成了安全隐患。超高水充填材料作为一种新兴的回填材料引起越来越多的关注。超高水充填材料一般应该具备以下基本性能：1、固化后充填材料的抗压

强度应超过 2MPa；2、必须具有良好的流动能力，才能满足长距离输送要求；3、合适的固化特性（主要是指材料的初凝时间和终凝时间）；4、与采煤成本相比，具有较低的成本；5、较高的安全性和稳定性。以上的五种基本性能是传统制备超高水充填材料需要考虑的问题，但是随着煤矿等资源开采的深入，这几种基本性能已经不能满足实际的需求。如，现在污染越来越严重，雨水都是呈若酸性，渗入地下，则会对充填材料造成一定的侵蚀作用；超高水充填材料凝固体暴露在空气中受风化作用，也会严重影响其支撑强度；海洋等水下施工时，需要充填材料具有足够的抗渗性能和抗侵蚀性能等。此外，现有的超高水充填材料的主要原料为粉煤灰、水泥、生石灰、石膏、发泡剂和水等，每种成分都需要较高的成本，而且超高水充填材料的原料中使用的水泥是硫铝酸盐水泥，硫铝酸盐水泥的生产同样存在难以应用有机废水和工业固废的问题。

发明内容

为了解决现有技术中存在的以上问题，本发明的目的提供一种有机废水和工业固废协同处理的系统及方法，该方法可以实现铝灰、脱硫石膏、电石渣等工业固废和有机废水的协同处理，同时还能制备得到超高水充填材料和硫铝酸盐水泥等产品，降低了这两种产品的生产成本。

为了实现上述目的，本发明的技术方案为：

一种有机废水和工业固废协同处理的方法，包括如下步骤：

1) 将脱硫石膏、铝灰、电石渣、煤矸石、铁尾矿和一部分有机废水混合后获得混合液，或，将脱硫石膏、电石渣、铝灰、脱碱赤泥和一部分有机废水混合后获得混合物，混合物中的水分含量为60%~70%（质量）；

2) 再对混合物进行湿法粉磨，然后将湿法粉磨后的物料进行均化处理得到浆液，所述浆液经过机械压滤脱水获得浆料；

3) 另一部分有机废水经过浓缩后与所述浆料一起进入回转窑中进行高温煅烧获得基体材料，高温煅烧过程中向回转窑中喷入煤粉，使煤粉和浆料与浓缩有机废水中的有机物燃烧。

本发明实现了有机废水和工业固废的物化互补，有机废水中含有少量硅酸盐溶液可做水泥原料，同样有机废水中的有机质和可燃有机物也可以作为燃料在回转窑中燃烧放热。制备得到的基体材料可以作为水泥使用，也可以通过与其他组分掺配，制备其他产品。

本发明采用一部分有机废水与工业固废混合，不仅降低了工业水的用量，而且在工业固废在与有机废水混合均化过程中，部分有机废物被固定在工业固废中，使得在烧制水泥熟料过程中被固定的有机废物能够作为高温煅烧的燃料，从而降低了煤粉的使用，降低了

生产成本。同时另一部分有机废水通过浓缩后直接进行高温煅烧，不仅对高温煅烧提供了燃料，而且对有机废水中有机废物进行充分处理。

本发明采用基体材料的设备实现了有机废水焚烧法的应用，同时，能够充分利用有机废水焚烧时产生的能量，实现了有机废水的能源化利用，降低了煤粉的使用，从而既处理了有机废水和工业固废又降低了基体材料或终端产品的生产成本。由于脱碱赤泥、电石渣、脱硫石膏含水率达30%~60%，若采用干法研磨工艺需对原料进行干燥处理，设备和能耗受到很大限制。以机械压滤方式去除水分能耗不到直接干燥成本的10%，原料中的氯离子等有害挥发性成分含量也可以通过机械压滤过程中得以消除和降低。

本发明中均化处理的目的是获得均一的物料成分和去除物料中的可溶性杂质，如，可脱除脱碱赤泥中的氧化钠和氧化钾，使原料进行进一步脱碱。

本发明中所述混合液中的水分含量为60%~70%（质量）可使得湿法粉磨充分进行，水分含量过小不易充分粉磨，水分含量过大耗能增多。

本发明中所述的湿法粉磨为将含水物料进行粉磨的方法。

优选的，步骤1）中，将脱硫石膏、铝灰、电石渣、煤矸石、铁尾矿和一部分有机废水混合后获得混合液，步骤3）中获得的基体材料与速凝剂、分散剂、膨胀剂和水配制成超高水充填材料。

首先，本发明利用了煤矸石、铁尾矿、脱硫石膏、铝灰和电石渣等工业固废代替优质矿产资源，来制备高水充填材料，避免了固体废弃物对土地资源的占用和污染，实现了大宗工业固体废弃物的资源化综合利用，大大降低了高水充填材料制备的成本，提高了煤矿等矿产开采的经济效益。其次，本发明采用制备超高水充填材料的设备实现了有机废水焚烧法的应用，同时，能够充分利用有机废水焚烧时产生的能量，实现有机废水的能源化利用，降低了煤粉的使用，从而既处理了有机废水和工业固废又降低了生产超高水充填材料的成本。第三，本发明采用一部分有机废水与工业固废进行混合，不仅降低了工业水的用量，而且在工业固废在与有机废水混合均化过程中，部分有机废物被固定在工业固废中，使得在烧制水泥熟料过程中被固定的有机废物能够作为高温煅烧的燃料，从而降低了煤粉的使用，降低了生产成本。同时另一部分有机废水通过浓缩后直接进行高温煅烧，不仅为高温煅烧提供了燃料，而且对有机废水中有机废物进行充分处理。

进一步优选的，脱硫石膏、铝灰、电石渣、煤矸石和铁尾矿的质量比为：
13~20:15~20:30~35:20~25:8~16。

进一步优选的，步骤3）中，煅烧的温度为1250~1300℃，煅烧时间为60~80min。

进一步优选的，步骤3）中，所述基体材料中，碱度系数 C_m 为 0.95~0.98；铝硫比 P 为

2.1~3.5。

$$C_m = \frac{CaO - 0.7 \times TiO_2}{1.87 \times SiO_2 + 0.73 \times (Al_2O_3 - 0.64 Fe_2O_3) + 1.40 \times Fe_2O_3} ;$$

$$P = \frac{A}{S} = \frac{Al_2O_3}{SO_3} ;$$

式中 Al_2O_3 、 SO_3 、 SiO_2 、 CaO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 均为熟料中各氧化物的百分含量（公式以外所述的 Al_2O_3 、 SO_3 、 SiO_2 、 CaO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 分别为相应化学成分）。

更进一步优选的，所述基体材料的化学组成如表 1 所示。

表 1 基体材料的化学组成 (wt%)

品种	SiO_2	Al_2O_3	CaO	SO_3	Fe_2O_3
含量%	5~13	29~35	30~42	8~16	11~12.5

经过试验验证，基体材料中的含铁量较大，所制备的前躯体材料含有更多的铁铝酸盐矿物（如铁铝酸钙），水化后生成水化铁铝酸钙，水化铁铝酸钙具有致密结构，不与大气中的硫酸根、碳酸根等腐蚀性离子产生化学反应，而且空隙率非常低，可以阻滞其他分子或离子侵入，可以避免空气对水化产物的侵害，还可以降低空气对高水充填材料中结晶水的影响，因此该基体材料制备的高水充填材料的抗侵蚀性较强，尤其具有较强的抗风化性能。

此外，该基体材料制备的高水充填材料具有较好的抗渗性能，更适合海洋等水下施工。

该基体材料中无需加入水泥，其抗压强度在 2 小时内即可达到 2~3MPa，具有足够的支撑强度，后期强度高。

进一步优选的，所述基体材料的主要矿物组成如表 2 所示。

表 2 基体材料的主要矿物组成 (wt%)

品种	$C_4A_3\bar{S}$	C_2S
含量%	30~50	35~55

获得的基体材料以硫铝酸钙 ($3CaO \cdot 3Al_2O_3 \cdot CaSO_4$, 简式 $C_4A_3\bar{S}$)、硅酸二钙 ($2CaO \cdot SiO_2$, 简式 C_2S) 和铁相（主要为 $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$, 简式 C_4AF ）为主要矿物。

进一步优选的，加入的速凝剂、分散剂和膨胀剂分别占基体材料的质量百分数为 0.1~1%、0.5~2% 和 0.5~2%，加入的水的质量为高水充填材料总质量的 95~97%。

速凝剂主要成分为铝氧熟料、纯碱、生石灰按比例烧制成的熟料，经磨细而制成，是掺入混凝土中能使混凝土迅速凝结硬化的外加剂，该速凝剂可以加快高水充填材料的终凝速度，使高水充填材料充填完毕后，能在较短的时间内凝固，提供足够的支撑强度。

分散剂是一种在分子内同时具有亲油性和亲水性两种相反性质的界面活性剂，是促使物料颗粒均匀分散于介质中，形成稳定悬浮体的药剂。

膨胀剂可以通过理化反应引起体积膨胀，加在高水充填材料中，当高水充填材料凝结硬化时，随之体积膨胀，起充分填充水泥间隙的作用，可以提高高水充填材料的充填效果。优选的，步骤3)中，还包括利用回转窑中排放的高温烟气对水进行加热获取高温蒸汽，并将高温蒸汽对物料进行加热烘干的步骤。

优选的，步骤1)中，将脱硫石膏、电石渣、铝灰、脱碱赤泥和一部分有机废水混合后获得混合物，步骤3)中，高温煅烧获得的基体材料为硫铝酸盐熟料。

进一步优选的，脱碱赤泥、电石渣、铝灰和脱硫石膏的质量比为30~50:20~30:10~20:15~25。其中，生产熟料之前的脱硫石膏按该质量比进行添加，生产熟料之后的脱硫石膏按常规工艺进行添加。

进一步优选的，所述浆液中的物料的细度小于0.20mm。

进一步优选的，步骤3)中，煅烧的温度为1250℃~1350℃。

进一步优选的，所述硫铝酸盐熟料的化学组成如表3所示：

表3 硫铝酸盐水泥熟料的主要化学组成 (wt%)

品种	SiO_2	Al_2O_3	CaO	SO_3	Fe_2O_3
CSA	3~10	28~40	36~43	8~15	1~3

进一步优选的，所述硫铝酸盐熟料的主要矿物组成如表4所示：

表4 硫铝酸盐水泥熟料的主要矿物组成 (wt%)

品种	$C_4A_3\bar{S}$	C_2S	C_4AF
CSA	55~75	15~30	3~6

CSA表示硫铝酸盐水泥。

更进一步优选的， $f-CaO$ 小于0， $f-SO_3$ 为0.3~2.5。

$$f-CaO = CaO - 1.87 \times SiO_2 - 1.4 \times Fe_2O_3 - 0.7 \times TiO_2 - 0.73 \times (Al_2O_3 - 0.64 \times Fe_2O_3) ;$$

$$f-SO_3 = SO_3 - 0.13 \times C_4A_3\bar{S}。$$

式中 Al_2O_3 、 SO_3 、 SiO_2 、 CaO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 $C_4A_3\bar{S}$ 均为熟料中各化合物的百分含

量（公式以外所述的 Al_2O_3 、 SO_3 、 SiO_2 、 CaO 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 $C_4A_3\bar{S}$ 分别为相应化学成分）。

获得的硫铝酸盐水泥熟料以硫铝酸钙（ $3CaO \cdot 3Al_2O_3 \cdot CaSO_4$ ，简式 $C_4A_3\bar{S}$ ）、硅酸二钙（ $2CaO \cdot SiO_2$ ，简式 C_2S ）和铁相（主要为 $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ ，简式 C_4AF ）为主要矿物。

优选的，步骤2）中，所述浆液搅拌设定时间后进行压滤。使物料中的各组分混合充分。
进一步优选的，所述设定时间为12h。

优选的，步骤2）中，机械压滤后的滤液流回至有机废水中。使得未被工业固废固定的有机废物能进行再次处理，防止有机废物的零排放。

优选的，步骤3）中，所述有机废水在浓缩前进行预处理。

进一步优选的，所述预处理包括过滤。去除有机废水中的悬浮物。

更进一步优选的，过滤后有机废水中的固体微粒的粒径小于40网目。

进一步优选的，所述预处理包括中和处理。防止腐蚀浓缩设备，同时防止焚烧是腐蚀回转窑或在回转窑内结渣。

更进一步优选的，中和处理后有机废水的pH为6~8。

进一步优选的，所述预处理依次包括过滤、中和处理。

优选的，所述有机废水的浓缩温度为85~95℃。

优选的，所述混合浆液中的水分含量为20~25%（质量）。水分含量在20~25%范围内即可满足后续生产的需要，又适合前述步骤的处理能力，还能能够节约煅烧时的燃料使用。

优选的，所述回转窑产生的高温烟气经过余热回收产生高温蒸汽。

进一步优选的，所述高温蒸汽作为有机废水浓缩的热源。

进一步优选的，所述高温蒸汽冷却至85~95℃作为有机废水浓缩的热源。

进一步优选的，经余热回收后的烟气经过除尘后经过烟气处理进行排放。

上述方法制备得到的基体材料。

一种超高水充填材料，由以下组分组成：上述基体材料 1~3 重量份，水 95~97 重量份，速凝剂，分散剂和膨胀剂，速凝剂、分散剂和膨胀剂的质量分别为基体材料质量的 0.1~1%、0.5~2%和 0.5~2%。

有机废水和工业固废协同处理的系统，包括湿法粉磨机、压滤机、均化池、回转窑和间接换热器，各个原料和来自有机废水池中的一部分有机废水进入湿法粉磨机进行湿法粉磨，再依次进入均化池、压滤机进行均化处理和压滤获得浆料，来自有机废水池中的另一部分有机废水进入间接换热器进行浓缩后与所述浆料一起进入回转窑进行高温煅烧，得到

基体材料。

优选的，高温煅烧后获得的基体材料与速凝剂、分散剂、膨胀剂和水配制成超高水充填材料。

优选的，所述压滤机压滤后产生的滤液进入所述有机废水池。进一步处理滤液中的有机废物。

优选的，包括过滤装置，所述另一部分有机废水进入过滤装置过滤后再进入间接换热器。

优选的，包括中和池，所述另一部分有机废水进入中和池进行中和后再进入间接换热器。

优选的，包括过滤装置与中和池，所述另一部分有机废水依次进入过滤装置与中和池分别进行过滤和中和后再进入间接换热器。

优选的，包括余热回收设备，回转窑产生的高温烟气进入余热回收设备进行余热回收。进一步优选的，余热回收后的高温蒸汽作为间接换热器的热源。

进一步优选的，包括冷却器，余热回收后的高温蒸汽进入冷却器冷却后进入间接换热器。

进一步优选的，包括除尘器，余热回收后的烟气进入除尘器进行除尘。

更进一步优选的，包括烟气处理系统，除尘后烟气进入烟气处理系统进行烟气处理后排放。

本发明的有益效果为：

(1) 超高水充填材料制法的基本原材料是粉煤灰、水泥、生石灰、石膏，一般采用外购的方式解决，较高的价格导致制作成本上升，竞争压力巨大。本发明完全可以依靠工业固废代替其制作原料，制作成本大幅下降，在解决固废难以利用问题的同时解决了传统超高水充填材料制作的不足。

(2) 本发明制作超高水充填材料的固废原料为煤矸石、脱硫石膏、铝灰和电石渣，解决了土地占用、环境污染、资源浪费等一系列问题，使它们变废为宝。对这些固废生产企业来说不仅解决了固废问题的负担，而且还带来了经济利益。

(3) 在本发明工艺中，通过湿法配料和机械压滤除水的方式，实现了固废和有机废水物化的综合利用，合理的在生料中加入浓缩的有机废水，减少了部分工业水的用量。而且利用浓缩有机废水的可燃性，在回转炉中焚烧放热可减少煤的燃烧量。烟气的热量可回收用于对有机废水的真空浓缩。实现燃料的节约利用。

(4) 传统的硫铝酸盐水泥制法的基本原材料是矾土、石灰石和石膏，一般采用外购的

方式解决，较高的价格导致制作成本上升，竞争压力巨大。而且现在不少企业生产硫铝酸盐水泥的过程中能耗高、污染大、浪费严重，已经不符合国家的产业政策。本发明完全可以依靠工业固废代替其制作原料，制作成本大幅下降，在解决固废难以利用问题的同时解决了传统硫铝酸盐水泥制作的不足。

(5) 本发明制作硫铝酸盐水泥的固废原料为脱碱赤泥、电石渣、铝灰、脱硫石膏、粉煤灰、煤矸石，解决了土地占用、环境污染、资源浪费等一系列问题，使它们变废为宝。对这些固废生产企业来说不仅解决了固废问题的负担，而且还带来了经济利益。在固废生产企业和硫铝酸盐水泥生产企业之间实现双赢。

附图说明

图1为本发明中制备超高水充填材料的工艺流程图。

图2为本发明中制备硫铝酸盐水泥的工艺流程图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步说明。

实施例1

有机废水协同工业固废制备超高水充填材料的系统，包括湿法粉磨机、压滤机、均化池、回转窑和间接换热器，脱硫石膏、铝灰、电石渣、煤矸石、铁尾矿和来自有机废水池中的一部分有机废水进入湿法粉磨机进行湿法粉磨，再依次进入均化池、压滤机进行均化处理和压滤获得浆料，来自有机废水池中的另一部分有机废水进入间接换热器进行浓缩后与所述浆料一起进入回转窑进行高温煅烧，高温煅烧后获得的基体材料与速凝剂、分散剂、膨胀剂和水配制成超高水充填材料。

包括过滤装置与中和池，另一部分有机废水依次进入过滤装置与中和池分别进行过滤和中和后再进入间接换热器。

包括余热回收设备，回转窑产生的高温烟气进入余热回收设备进行余热回收。

包括冷却器，余热回收后的高温蒸汽进入冷却器冷却后进入间接换热器。

包括除尘器，余热回收后的烟气进入除尘器进行除尘。

包括烟气处理系统，除尘后烟气进入烟气处理系统进行烟气处理后排放。

如图1所示，其工艺如下：

- 1.将脱硫石膏、铝灰、电石渣、煤矸石、铁尾矿按比例混合匹配，加入有机废水池中的一部分有机废水形成混合液，使混合液的水分含量在 60%~70%，并充分搅拌。
- 2.将混合均匀的浆液通过湿法磨进行粉磨。
- 3.将磨后的浆液在均化池进行均化除碱后，搅拌 12h，得到成分均匀的浆液。

- 4.将均匀的浆液通过机械压滤脱水获得浆料，将压滤后的滤液输送至有机废水池中。
 - 5.有机废水废水池中的另一部分有机废水进行处理，即预处理。进行过滤使所含固体微粒在 40 网目以下，去除该部分有机废水中的悬浮物。
 - 6.然后对过滤后的有机废水进行中和，使有机废水达到中性或接近中性，防止在焚烧的时候会腐蚀窑体或窑内结渣。
 - 7.将经中和的有机废水送到间接换热器，利用余热回收设备产生的蒸汽冷却至 85~95℃ 对有机废水进行间接浓缩，并使其含水率在 30%以下。
 - 8.将浓缩后的有机废水与步骤 4 获得的浆料送入回转窑内，进行高温煅烧（1250℃~1350℃）。
 - 9.将烟煤煤粉喷入回转窑燃烧器内进行燃烧。
 - 10.回转窑烟气连接到烟气余热回收设备，产生的高温蒸汽冷却至 85℃~95℃，通过间接换热器对有机废水进行间接浓缩处理。
 - 11.经过余热回收设备的烟气通入布袋除尘器进行除尘。最后通入烟气处理系统进行脱硫脱硝，烟气处理合格后排放至大气。
 - 12.在回转窑内产生的基体材料，经过冷却机进行冷却，得到的基体材料以硫铝酸钙（ $C_4A_3\bar{S}$ ）、硅酸二钙（ C_2S ）和铁相（主要为 C_4AF ）为主要矿物。
 - 13.将冷却后的基体材料，添加速凝剂、分散剂、膨胀剂和水配制成超高水充填材料。
- 按照采用上述系统及上述工艺进行制备，其具体参数如下：将煤矸石进行粉碎，与铝灰、电石渣、脱硫石膏进行配料，以固体物质计，煤矸石占25重量份，脱硫石膏占17重量份，电石渣占40重量份，铝灰占18重量份，铁尾矿占8重量份。物料配合后进行粉磨均化，压滤后直接输送入回转窑中煅烧，烧成温度为1270℃，煅烧时间为80分钟。烧成后的熟料主要物相为硫铝酸钙和硅酸二钙。取上述基体材料，加入基体材料质量1.0%的速凝剂、1.5%的膨胀剂、1.5%的分散剂，另取96份水，每份水的质量与上述基体材料的质量相同，充分混合制备超高水充填材料。初凝时间为30分钟，终凝时间为2.5h，3小时强度达2.5MPa。

实施例2

按照采用实施例1中的系统及工艺进行制备，其具体参数如下：将煤矸石进行粉碎，与铝灰、电石渣、脱硫石膏进行配料，以固体物质计，煤矸石为23重量份，脱硫石膏为22重量份，电石渣为35重量份，铝灰占20重量份，铁尾矿占11重量份。物料配合后进行粉磨均化，压滤后直接输送入回转窑中煅烧，煅烧温度为1350℃，煅烧时间为80分钟。取上述基体材料，加入基体材料质量0.5%的速凝剂、1.5%的膨胀剂，1.0%的分散剂，另取97份水，

每2份水的质量与上述基体材料的质量相同，充分混合制备超高水充填材料。初凝时间为10分钟，终凝时间为2h，3小时强度达3.2MPa。

实施例3

按照采用上述系统及上述工艺进行制备，其具体参数如下：将煤矸石进行粉碎，与铝灰、电石渣、脱硫石膏进行配料，以固体物质计，煤矸石为21重量份，脱硫石膏为20重量份，电石渣为37重量份，铝灰占15重量份，铁尾矿占15重量份。物料配合后进行粉磨均化，压滤后直接输送入回转窑中煅烧，煅烧温度为1350℃，煅烧时间为75分钟。取上述基体材料，加入基体材料质量1.0%的速凝剂、0.5%的膨胀剂，1.5%的分散剂，另取97份水，每2份水的质量与上述基体材料的质量相同，充分混合制备超高水充填材料。初凝时间为20分钟，终凝时间为3h，3小时强度达2.9MPa。

抗侵蚀试验：

将每个实施例 1-3 制备的高水充填材料分为两组进行试验：一组置于养护箱内进行养护，作为试验组，实施例 1-3 分别对应试验组一、试验组二和试验组三；一组置于室内空气中让其自然风化，作为对照组，实施例 1-3 分别对应对照组一、对照组二和对照组三。试验时，对正常养护块和受风化块进行不同龄期的抗压强度测量，结果如表 1 所示。

表 1

	抗压强度（MPa）								
	1 小时	2 小时	1 天	2 天	3 天	5 天	7 天	10 天	28 天
试验组一	2.4	3.5	4.3	5.3	6.2	7.4	8.8	9.4	9.7
试验组二	2.7	3.4	4.5	5.1	6.4	7.5	8.2	9.7	10.2
试验组三	2.6	3.6	4.2	5.3	6.5	7.7	8.5	9.5	11.2
对照组一	2.3	3.6	4.3	5.2	6.1	7.2	8.5	9.3	9.6
对照组二	2.5	3.3	4.4	5.0	6.2	7.3	8.0	9.2	9.8
对照组三	2.7	3.5	4.3	5.2	6.1	7.4	8.1	9.4	10.9

实施例4

有机废水协同工业固废制备硫铝酸盐水泥的系统，包括有机废水池、均化池、湿法粉磨机、压滤机、回转窑和间接换热器，脱碱赤泥、电石渣、铝灰、脱硫石膏和来自有机废水池中的一部分有机废水进入湿法粉磨机进行湿法粉磨，再依次进入均化池、压滤机进行均化处理和压滤获得浆料，来自有机废水池中的另一部分有机废水进入间接换热器进行浓缩后与所述浆料一起进入回转窑进行高温煅烧，高温煅烧后获得硫铝酸盐熟料。

所述压滤机压滤后产生的滤液进入所述有机废水池。

包括过滤装置与中和池，另一部分有机废水依次进入过滤装置与中和池分别进行过滤和中和后再进入间接换热器。

包括余热回收设备，回转窑产生的高温烟气进入余热回收设备进行余热回收。

包括冷却器，余热回收后的高温蒸汽进入冷却器冷却后进入间接换热器。

包括除尘器，余热回收后的烟气进入除尘器进行除尘。

包括烟气处理系统，除尘后烟气进入烟气处理系统进行烟气处理后排放。

如图2所示，其工艺如下：

1.将脱碱赤泥、电石渣、铝灰和脱硫石膏按比例混合匹配，加入有机废水池中的一部分有机废水形成混合液，使混合液的水分含量在 60%~70%，并充分搅拌。

2.将浆液通过湿法磨进行粉磨，细度控制在 0.20mm 筛筛余 1%以下。

3.将磨后的浆液在均化池进行均化除碱后，搅拌 12h，得到成分均匀的浆液。

4.将均匀的浆液通过机械压滤脱水获得浆料，将压滤后的滤液输送至有机废水池中。

5.有机废水废水池中的另一部分有机废水进行处理，即预处理。进行过滤使所含固体微粒在 40 网目以下，去除该部分有机废水中的悬浮物。

6.然后对过滤后的有机废水进行中和，使有机废水达到中性或接近中性，防止在焚烧的时候会腐蚀窑体或窑内结渣。

7.将经中和的有机废水送到间接换热器，利用余热回收设备产生的蒸汽冷却至 85~95℃对有机废水进行间接浓缩，并使其含水率在 30%以下。

8.将浓缩后的有机废水与步骤 4 获得的浆料送入回转窑内，进行高温煅烧（1250℃~1350℃）。

9.将烟煤煤粉喷入回转窑燃烧器内进行燃烧。

10.回转窑烟气连接到烟气余热回收设备，产生的高温蒸汽冷却至 85℃~95℃，通过间接换热器对有机废水进行间接浓缩处理。

11.经过余热回收设备的烟气通入布袋除尘器进行除尘。最后通入烟气处理系统进行脱硫脱硝，烟气处理合格后排放至大气。

12.在回转窑内产生的硫铝酸盐水泥熟料，经过篦式冷却机进行冷却，冷空气与熟料直接进行热交换，在 25~35min 内即可冷却到 80~100℃，得到的硫铝酸盐水泥熟料以硫铝酸钙（ $C_4A_3\bar{S}$ ）、硅酸二钙（ C_2S ）和铁相（主要为 C_4AF ）为主要矿物。

13.将熟料放进大棚冷却，在确保熟料的外表温度低于 80℃，再将熟料与脱硫石膏按比例混合，脱硫石膏占总物料的 8%，并送入粉磨系统粉磨成水泥。

14.粉磨过程水泥温度会升高,为防止步骤 13 加入的脱硫石膏脱水,粉磨过程中对磨机通风散热,同时对磨机筒体喷水,可使出磨水泥降温 30~40℃。

按照采用上述系统及上述工艺进行制备,其具体参数、计算结果及检测如下:以混合匹配后固液混合物质的质量计,脱碱赤泥占35.45%,电石渣占24.61%,铝灰占18.32%,脱硫石膏占21.62%,以煅烧生料质量计: SiO_2 占8.14%, Al_2O_3 占31.20%, Fe_2O_3 占3.72%, CaO 占43.23%, MgO 占0.33%, TiO_2 占1.30%, SO_3 占8.94%。煤粉占2.53%。将生料中加入浓缩的有机废水送入回转窑煅烧,煅烧温度为1280℃。煅烧时间为60分钟。此时二噁英、呋喃、PCB等都能很好的消除。然后烟气经余热回收设备,对热量进行回收利用。最后对烟气进行除尘、烟气处理。处理后的烟气经检测未发现二噁英、呋喃、PCB等有害物质。煅烧后的熟料依次经过篦式冷却机、粉磨系统,可得硫铝酸盐水泥熟料。经测算,以粉磨后的熟料计, SiO_2 占9.62%, Al_2O_3 占31.67%, Fe_2O_3 占3.84%, CaO 占43.49%, MgO 占0.36%, TiO_2 占1.30%, SO_3 占9.01%。可得 $f-CaO_1 = -0.87$, $f-SO_3 = 1.52$,所得结果符合范围,可以作为有效配料方案。经水泥胶砂强度检验方法(GB/T 17671-1999),3天和28天抗压强度分别为43.6MPa和46.9MPa。

实施例5

按照采用实施例4中的系统和工艺进行制备,其具体参数、计算结果及检测如下:以混合匹配后固液混合物质的质量计,脱碱赤泥占46.86%,电石渣占25.34%,铝灰占10.45%,脱硫石膏占17.35%。将生料中加入浓缩的有机废水送入回转窑煅烧,烧成温度为1290℃,煅烧时间为60分钟。处理后的烟气经检测未发现二噁英、呋喃、PCB等有害物质。经水泥胶砂强度检验方法,3天和28天抗压强度分别为40.8MPa和43.7MPa。

上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种有机废水和工业固废协同处理的方法，其特征在于：包括如下步骤：

1) 将脱硫石膏、铝灰、电石渣、煤矸石、铁尾矿和一部分有机废水混合后获得混合液，或，将脱硫石膏、电石渣、铝灰、脱碱赤泥和一部分有机废水混合后获得混合物，混合物中的水分含量为60%~70%；

2) 再对混合物进行湿法粉磨，然后将湿法粉磨后的物料进行均化处理得到浆液，所述浆液经过机械压滤脱水获得浆料；

3) 另一部分有机废水经过浓缩后与所述浆料一起进入回转窑中进行高温煅烧获得基体材料，高温煅烧过程中向回转窑中喷入煤粉，使煤粉和浆料与浓缩有机废水中的有机物燃烧。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于：步骤1) 中，将脱硫石膏、铝灰、电石渣、煤矸石、铁尾矿和一部分有机废水混合后获得混合液，步骤3) 中获得的基体材料与速凝剂、分散剂、膨胀剂和水配制成超高水充填材料。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于：脱硫石膏、铝灰、电石渣、煤矸石和铁尾矿的质量比为：13~20:15~20:30~35:20~25:8~16。

4、根据权利要求2所述的方法，其特征在于：步骤3) 中，煅烧的温度为1250~1300℃，煅烧时间为60~80min。

5、根据权利要求2所述的方法，其特征在于：步骤3) 中，所述基体材料中，碱度系数 C_m 为 0.95~0.98；铝硫比 P 为 2.1~3.5。

6、根据权利要求2所述的方法，其特征在于：加入的速凝剂、分散剂和膨胀剂分别占基体材料的质量百分数为 0.1~1%、0.5~2%和 0.5~2%，加入的水的质量为高水充填材料总质量的 95~97%。

7、根据权利要求2所述的方法，其特征在于：步骤3) 中，还包括利用回转窑中排放的高温烟气对水进行加热获取高温蒸汽，并将高温蒸汽对物料进行加热烘干的步骤。

8、根据权利要求1所述的方法，其特征在于：步骤1) 中，将脱硫石膏、电石渣、铝灰、脱碱赤泥和一部分有机废水混合后获得混合物，步骤3) 中，高温煅烧获得的基体材料为硫酸铝酸盐熟料。

9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于：脱碱赤泥、电石渣、铝灰和脱硫石膏的质量比为30~50:20~30:10~20:15~25。

10、根据权利要求8所述的方法，其特征在于：所述浆液中的物料的细度小于0.20mm。

11、根据权利要求8所述的方法，其特征在于：步骤3) 中，煅烧的温度为1250℃~1350℃。

12、根据权利要求8所述的方法，其特征在于：步骤3) 中，制备的基体材料的 $f-CaO$

小于0, $f-SO_3$ 为0.3~2.5。

13、根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 步骤2) 中, 所述浆液搅拌设定时间后进行压滤。

14、根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 步骤2) 中, 机械压滤后的滤液流回至有机废水中。

15、根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 步骤3) 中, 所述有机废水在浓缩前进行预处理。

16、根据权利要求15所述的方法, 其特征在于: 所述预处理包括过滤。

17、根据权利要求16所述的方法, 其特征在于: 过滤后有机废水中的固体微粒的粒径小于40网目。

18、根据权利要求15所述的方法, 其特征在于: 所述预处理包括中和处理。

19、根据权利要求18所述的方法, 其特征在于: 中和处理后有机废水的pH为6~8。

20、根据权利要求15所述的方法, 其特征在于: 所述预处理依次包括过滤、中和处理。

21、根据权利要求15所述的方法, 其特征在于: 所述有机废水的浓缩温度为85~95℃。

22、根据权利要求15所述的方法, 其特征在于: 回转窑产生的高温烟气经过余热回收产生高温蒸汽; 所述高温蒸汽作为有机废水浓缩的热源。

23、根据权利要求22所述的方法, 其特征在于: 所述高温蒸汽冷却至85~95℃作为有机废水浓缩的热源。

24、根据权利要求22所述的方法, 其特征在于: 经余热回收后的烟气经过除尘后经过烟气处理进行排放。

25、权利要求1-24任一所述方法制备得到的基体材料。

26、一种超高水充填材料, 其特征在于: 由以下组分组成: 权利要求 2-7 任一所述基体材料 1~3 重量份, 水 95~97 重量份, 速凝剂, 分散剂和膨胀剂, 速凝剂、分散剂和膨胀剂的质量分别为基体材料质量的 0.1~1%、0.5~2%和 0.5~2%。

27、一种有机废水和工业固废协同处理的系统, 其特征在于: 包括湿法粉磨机、压滤机、均化池、回转窑和间接换热器, 各个原料和来自有机废水池中的一部分有机废水进入湿法粉磨机进行湿法粉磨, 再依次进入均化池、压滤机进行均化处理和压滤获得浆料, 来自有机废水池中的另一部分有机废水进入间接换热器进行浓缩后与所述浆料一起进入回转窑进行高温煅烧, 得到基体材料。

28、根据权利要求27所述的系统, 其特征在于: 高温煅烧后获得的基体材料与速凝剂、

分散剂、膨胀剂和水配制成超高水充填材料。

29、根据权利要求27所述的系统，其特征在于：所述压滤机压滤后产生的滤液进入所述有机废水池。

30、根据权利要求27所述的系统，其特征在于：包括过滤装置，所述另一部分有机废水进入过滤装置过滤后再进入间接换热器。

31、根据权利要求27所述的系统，其特征在于：包括中和池，所述另一部分有机废水进入中和池进行中和后再进入间接换热器。

32、根据权利要求27所述的系统，其特征在于：包括过滤装置与中和池，所述另一部分有机废水依次进入过滤装置与中和池分别进行过滤和中和后再进入间接换热器。

33、根据权利要求27所述的系统，其特征在于：包括余热回收设备，回转窑产生的高温烟气进入余热回收设备进行余热回收。

34、根据权利要求27所述的系统，其特征在于：余热回收后的高温蒸汽作为间接换热器的热源。

35、根据权利要求27所述的系统，其特征在于：包括冷却器，余热回收后的高温蒸汽进入冷却器冷却后进入间接换热器。

36、根据权利要求27所述的系统，其特征在于：包括除尘器，余热回收后的烟气进入除尘器进行除尘。

37、根据权利要求27所述的系统，其特征在于：包括烟气处理系统，除尘后烟气进入烟气处理系统进行烟气处理后排放。

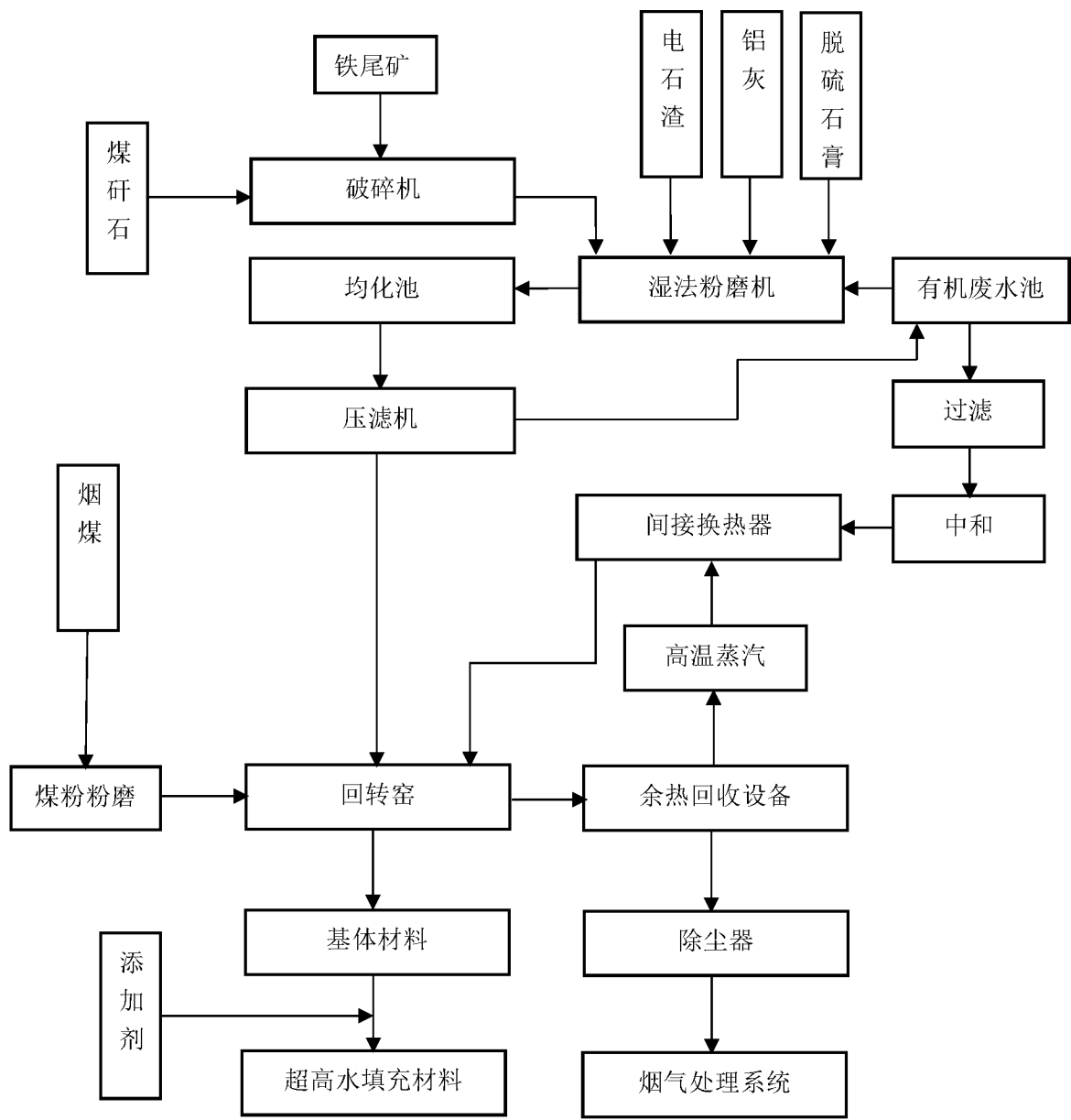


图 1

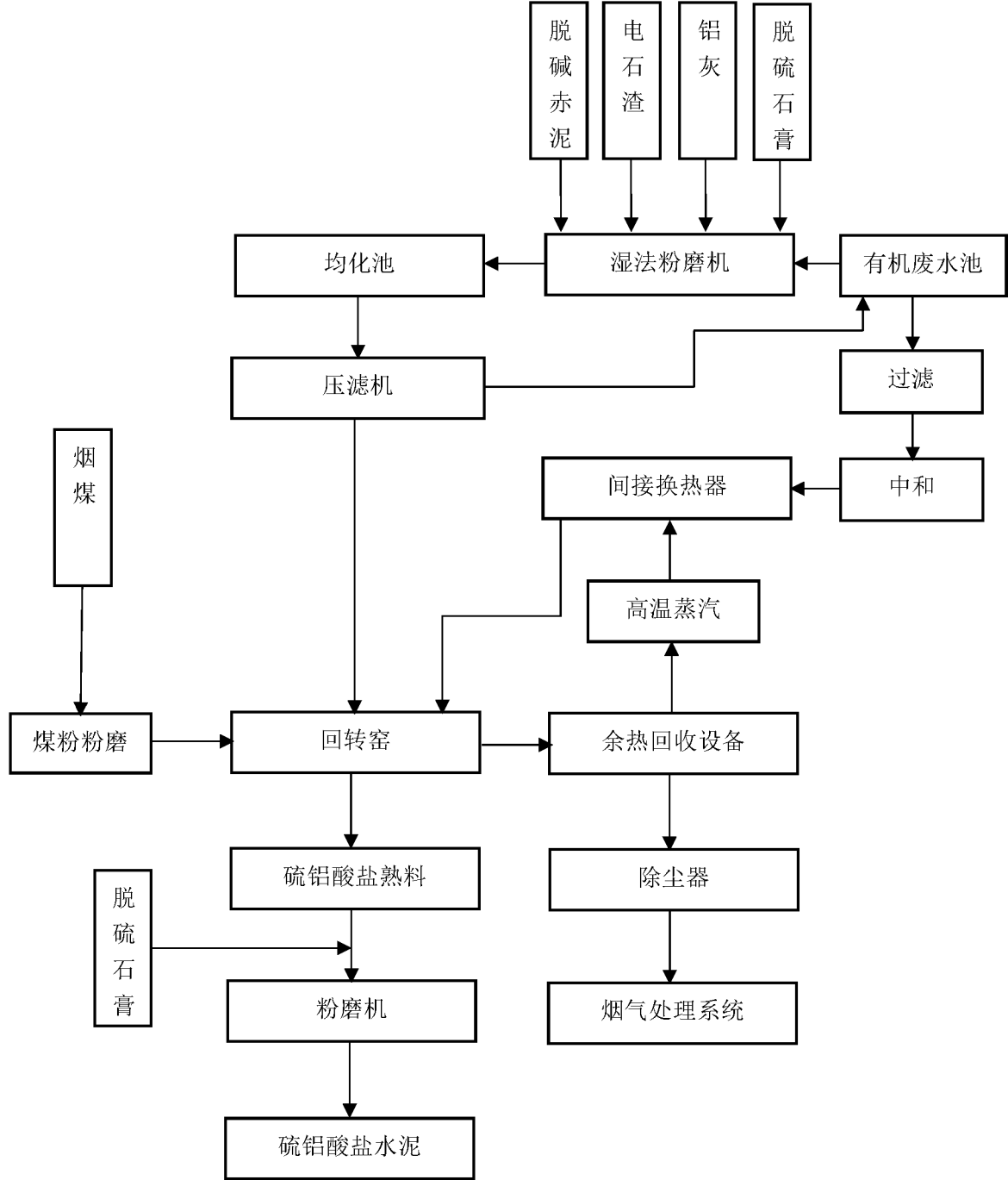


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/109613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C04B 7/24 (2006.01) i; C04B 7/32 (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)

C04B

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, CNKI: 赤泥, 煤矸石, 铁尾矿, 渣, 电石渣, 磨, 废水, 废固, 液, 铝灰, 石膏, 硫铝硅酸盐水泥, red mud, coal gangue, slag, iron ore tailings, calcium carbide residues, grind, waste water, waste solide, liquid, aluminum dross, gypsum, sulfoaluminate cement

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106866006 A (SHANDONG UNIVERSITY) 20 June 2017 (20.06.2017), description, paragraphs [0013]-[0058]	1, 8-36
PX	CN 106830722 A (SHANDONG UNIVERSITY) 13 June 2017 (13.06.2017), description, paragraphs [0009]-[0060]	1-7, 13-36
X	CN 103922622 A (SHANDONG UNIVERSITY) 16 July 2014 (16.07.2014), claim 1	25
A	CN 103453533 A (DALIAN DONGTAI INDUSTRIAL WASTE TREATMENT CO., LTD.) 18 December 2013 (18.12.2013), claim 1	1-24
A	CN 105198329 A (YANGQUAN GAOXING BUILDING MATERIAL ADMIXTURE CO., LTD.) 30 December 2015 (30.12.2015), entire document	1-36

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 11 January 2018	Date of mailing of the international search report 29 January 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer YANG, Chao Telephone No. (86-10) 62084756

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/109613

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102351444 A (XINJIANG TIANYE GROUP CO., LTD.) 15 February 2012 (15.02.2012), entire document	1-36

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/109613

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106866006 A	20 June 2017	None	
CN 106830722 A	13 June 2017	None	
CN 103922622 A	16 July 2014	CN 103922622 B	04 November 2015
CN 103453533 A	18 December 2013	CN 103453533 B	13 January 2016
CN 105198329 A	30 December 2015	CN 105198329 B	22 September 2017
CN 102351444 A	15 February 2012	CN 102351444 B	22 May 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/109613

A. 主题的分类

C04B 7/24(2006.01)i; C04B 7/32(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)

C04B

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, CNKI: 赤泥, 煤矸石, 铁尾矿, 渣, 电石渣, 磨, 废水, 废固, 液, 铝灰, 石膏, 硫铝硅酸盐水泥, red mud, coal gangue, slag, iron ore tailings, calcium carbide residues, grind, waste water, waste solide, liquid, aluminum dross, gypsum, sulfoaluminate cement

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 106866006 A (山东大学) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 说明书[0013]-[0058]段	1、8-36
PX	CN 106830722 A (山东大学) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13) 说明书[0009]-[0060]段	1-7, 13-36
X	CN 103922622 A (山东大学) 2014年 7月 16日 (2014 - 07 - 16) 权利要求1	25
A	CN 103453533 A (大连东泰产业废弃物处理有限公司) 2013年 12月 18日 (2013 - 12 - 18) 权1	1-24
A	CN 105198329 A (阳泉市高星建材外加剂有限公司) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 全文	1-36
A	CN 102351444 A (新疆天业集团有限公司) 2012年 2月 15日 (2012 - 02 - 15) 全文	1-36

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 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

2018年 1月 11日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 29日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

杨超

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)010-62084756

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/109613

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	106866006	A	2017年 6月 20日	无			
CN	106830722	A	2017年 6月 13日	无			
CN	103922622	A	2014年 7月 16日	CN	103922622	B	2015年 11月 4日
CN	103453533	A	2013年 12月 18日	CN	103453533	B	2016年 1月 13日
CN	105198329	A	2015年 12月 30日	CN	105198329	B	2017年 9月 22日
CN	102351444	A	2012年 2月 15日	CN	102351444	B	2013年 5月 22日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)