(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
2017 年 3 月 9 日 (09.03.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/036199 A1

(51) 国际专利分类号:
B01D 53/78 (2006.01) *B01D 53/70* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/084049

(22) 国际申请日: 2016 年 5 月 31 日 (31.05.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
2015105520219 2015 年 9 月 1 日 (01.09.2015) CN

(71) 申请人: 同济大学 (TONGJI UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国上海市杨浦区四平路 1239 号, Shanghai 200092 (CN)。

(72) 发明人: 何品晶 (HE, Pinjing); 中国上海市杨浦区四平路 1239 号, Shanghai 200092 (CN)。 章骅 (ZHANG, Hua); 中国上海市杨浦区四平路 1239 号, Shanghai 200092 (CN)。 王思佳 (WANG, Sijia); 中国上海市杨浦区四平路 1239 号, Shanghai 200092 (CN)。 邵立明 (SHAO, Liming); 中国杨浦区四平路 1239 号, Shanghai 200092 (CN)。 吕凡 (LYU, Fan); 中国上海市杨浦区四平路 1239 号, Shanghai 200092 (CN)。

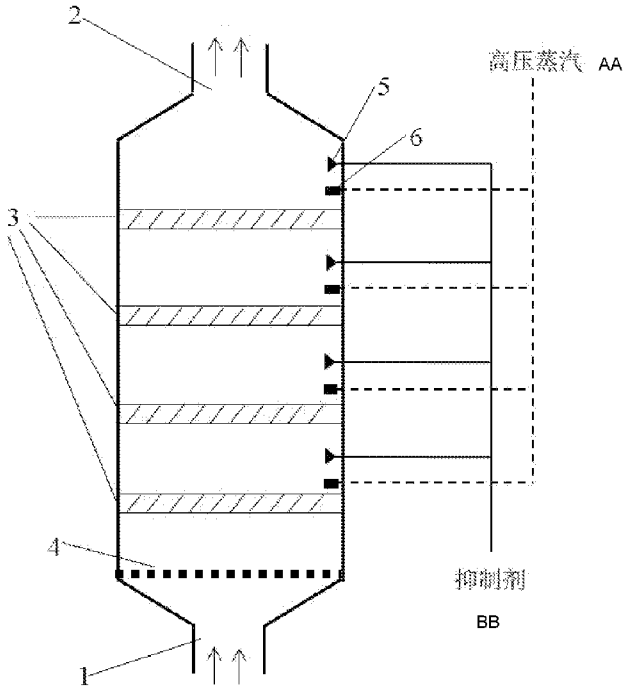
(74) 代理人: 上海科盛知识产权代理有限公司 (SHANGHAI KESHENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国上海市徐汇区零陵路 899 号飞洲国际大厦 18F 座, Shanghai 200030 (CN)。

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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。

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR INHIBITING THE GENERATION OF DIOXINS IN THE SOLID WASTE INCINERATION FLUE GAS

(54) 发明名称 : 一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法



AA High pressure steam
BB Inhibiter

图 1

(57) Abstract: A method for inhibiting the generation of dioxins in the solid waste incineration flue gas. When the temperature of the incineration flue gas is lowered to a temperature section of 500-450℃, and introducing the flue gas into an inhibition reactor so that the copper chloride in the flue gas particles is mixed and reacted with inhibiter, and is transformed to copper metaphosphate. Therefore, the copper chloride losses the activity of catalyzing generation of dioxins, and the dioxins pollutant in the incineration flue gas can be controlled from the source.

(57) 摘要: 一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法，在焚烧烟气降温至 500℃至 450℃的温度段，将烟气引入抑制反应器，使烟气颗粒物中的氯化铜与抑制剂混合反应转化为偏磷酸铜，使其失去催化生成二噁英类物质的活性，可源头控制焚烧烟气的二噁英类污染物。

WO 2017/036199 A1

(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)。

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法

技术领域

本发明属于固体废物焚烧烟气净化领域，尤其是涉及一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法。

背景技术

具有减量化、有机物分解效率高和能源回收等优点的焚烧技术是固体废物处理的主要手段。根据《中国城市建设统计年鉴》，2013 年我国生活垃圾清运量为 1.72 亿吨，焚烧处理量占了 26.9%；同时，焚烧还是工业危险废物和医疗废物的主要处理方法，近十年来陆续建成的各个省级危险废物处理中心均以焚烧为主要处理设施。烟气是固体废物焚烧处理的主要副产物之一，含有多种气相和颗粒污染物。其中，二噁英类物质属持久性有机污染物，毒性大、在环境中有累积效应。目前，烟气中二噁英类物质的净化主要采用在袋式除尘器前喷入粉末活性炭的方法，通过活性炭在除尘袋表面成膜吸附去除二噁英类物质，但去除率较低，最高不超过 50%，难以根本性地控制二噁英类污染。

由于缺乏高效率的末端净化方法，因此有必要探索烟气中二噁英类物质的源头控制技术。根据近年来的研究（曹玉春，严建华，李晓东，陈彤，岑可法，垃圾焚烧炉中二噁英生成机理的研究进展，热力发电，34（2005），15-20.），固体废物焚烧过程二噁英生成的可能途径有 4 种：1）固体废物中固有的二噁英在炉内释放，2）二噁英在炉内高温气相生成，3）二噁英在炉后烟气降温的特定温度段从头合成生成，4）二噁英在炉后烟气降温的特定温度段通过前驱物合成生成。上述途径中，因二噁英并非工业产物，固体废物中固有的二噁英含量极低，因此，途径 1 对焚烧过程二噁英生成的贡献基本可以忽略；途径 2 和 4 均以氯酚、多氯联苯等有机氯化物为二噁英合成的原料，而现代固体废物焚烧炉有严格的温度、物料混合和气体停留时间的控制措施，这些有机氯化物在炉内的转化率均极高，烟气中此类物质含量极低，这 2 种途径受到原料量的制约，也不太可能成为焚烧过程二噁英生成的主要贡献者；而途径 3 以简单的物质（烟气中 CO、HCl、颗粒中的残碳等）为原料，因此，合成二噁英的原料不受限制，目前已确认为焚烧烟气二噁英的主要生成途径，也应是烟气二噁英类物质源头控制的主要环节。为此，我国“危险废物集中焚烧处

置工程建设技术规范（HJ/T176-2005）”规定，焚烧废物产生的高温烟气应采取急冷处理，使烟气温度在 1.0s 内降到 200℃以下，减少烟气在 200~500℃温区的滞留时间；这个温度范围正是二噁英类物质从头合成的适宜温度区间。但是，急冷处理采用的水与高温烟气直接换热降温方法受热质同时传递速率限制，实际上很难达到要求的降温速率；同时，急冷处理也使烟气余热回收（发电）不可能实施，对于依赖发电补偿成本的生活垃圾焚烧无法应用。

中国专利 CN 101766951A 公布了一种垃圾焚烧过程中的抑制二噁英生成的系统，包括焚烧炉、降温装置、第一分离装置，并且，焚烧炉、降温装置、第一分离装置依次顺序连接，其中，降温装置用于部分地回收的热能，并将焚烧炉中产生的包括飞灰的烟气降至 400~800℃的温度范围，第一分离装置用于将来自于降温装置处理后的烟气中的飞灰进行脱除氯化物、有机氯、重金属颗粒以及作为催化剂的过渡金属阳离子的处理。该发明只是通过物理除灰的方法，抑制或减少了二噁英的生成，但是其抑制效果差。

中国专利 CN 204478079U 公布了一种低温热解炉的抑制烟气中二噁英再合成急冷装置；烟气从急冷装置的下部进入烟气进入端，经格栅板均匀向上流动，再经换热载体到烟气排出端排出，冷却水循环系统由冷水机、水泵、冷却水喷淋装置、回水槽组成，烟气流流线彼此平行向上，冷却水喷淋在换热载体上使其降温，烟气与冷却水形成逆向方式处理，使上升烟气温度在 2s 内从 700℃迅速冷却到 200℃以下；但是急冷处理采用的水与高温烟气直接换热降温方法受热质同时传递速率限制，实际上很难达到要求的降温速率；同时，急冷处理也使烟气余热回收（发电）不可能实施，对于依赖发电补偿成本的生活垃圾焚烧无法应用。

二噁英类物质从头合成是催化过程，大量的研究已经揭示该过程的关键催化剂是氯化铜（$CuCl_2$），其催化形成二噁英类物质的能力为其它已知具有催化活性物质的数十倍（马洪亭，张于峰，PCDD/F 从头合成的影响因素和抑制方法，化工进展，25(2006)，557-562.），而 $CuCl_2$ 在催化形成二噁英类物质过程中的主要作用是 $CuCl_2$ 直接分解，并为碳原子提供氯原子而形成 C-Cl 键，经过碳碳键断裂而形成氯化芳香化合物，再由缩合等反应途径生成三环氯化物（二噁英类物质）。可见，将焚烧烟气中存在的 $CuCl_2$ 在其进入适宜的催化反应温度区间（200~450℃）前转化为催化惰性的物质，是抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的有效方法。

发明内容

针对现阶段缺乏固体废物焚烧烟气中二噁英类物质源头控制方法的问题，本发明提供了一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法。

本发明的目的可以通过以下技术方案来实现：

一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法，在焚烧烟气降温至500℃至 450℃的温度段，将烟气引入抑制反应器，使烟气颗粒物中的氯化铜与抑制剂混合反应转化为偏磷酸铜。

所述的抑制反应器内分层设置陶瓷蜂窝填料，每层填料厚度 50~100mm，填料开孔率 75~85%，各层填料的高度间距 600~800mm，抑制剂从各层填料间反应器壁的喷嘴喷入，烟气在其中的停留时间为 1.5~2.5s。

所述的抑制剂为磷酸二氢铵，使用时磷酸二氢铵与水按质量比 1:4 均匀混合成浆状物，以处理烟气标准状态体积为基准，浆状物以 10~15g/Nm^3 的比例通过喷嘴雾化喷入抑制反应器内。

磷酸二氢铵（$NH_4H_2PO_4$）可以通过如下反应过程将 $CuCl_2$ 转化为偏磷酸铜（$Cu(PO_3)_2$）；同时也通过实验过程确认 $Cu(PO_3)_2$ 没有催化形成二噁英类物质的能力。

$$NH_4H_2PO_4=NH_3+H_2O+HPO_3$$

$$2HPO_3+CuCl_2=Cu(PO_3)_2+HCl$$

上述 $CuCl_2$ 转化为 $Cu(PO_3)_2$ 的反应在 200~900℃的温度条件下均可瞬时发生，满足在烟气降温过程中应用的要求。

所述的抑制反应器为圆柱状，高度与直径比为 4.5:1~5.5:1。

所述的填料开孔平面形状为正四边形或六边形，正四边形或六边形孔边长 50~100mm。

所述的抑制反应器壁同时设高压蒸汽喷嘴用于吹除填料表面积灰。

所述的抑制反应器内靠近烟气入口处设置有气流分布板，对烟气进行均布分散。

与现有技术相比，本发明具有以下优点及有益效果：

1）本发明通过优化抑制剂，同时对反应条件进行优化，可以实现对固体废物焚烧烟气中二噁英类物质主要生成途径的有效控制。

2）本发明的控制方法不影响固体废物焚烧烟气的余热利用，使其具有较好的

资源利用效应。

3）本发明采用的磷酸二氢铵抑制剂具有抑制效率高、可操作性强、成本低廉、环境友好等优点，使技术具有良好的应用可行性。

附图说明

图 1 为抑制反应器的结构示意图。

图中，1 为烟气入口，2 为烟气出口，3 为填料层，4 为气流分布板，5 为抑制剂喷嘴，6 为高压蒸汽喷嘴。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

实施例 1

生活垃圾焚烧炉，处理能力为 10t/h，稳定运行状态下烟气流量约 54000Nm^3/h（15Nm^3/s）。焚烧烟气出炉平均温度为 850℃，经过锅炉、过热器换热后，烟气温度降至约 480℃，然后进入抑制反应器。

抑制反应器结构如图 1 所示，其包括一圆柱形筒体，抑制反应器直径 2.8m、高度 7m，内部容积 86m^3。烟气入口 1 设置在反应器底端，烟气出口 2 设置在反应器上端，反应器上下部各设高度约 1m 的导流段，在烟气入口 1 上方设置有截锥形气流分布板 4 对烟气进行均布分散。抑制反应器内中段间隔 0.7m 设 1 层陶瓷蜂窝填料层 3（厚度 0.1m），填料层 3 共设 7 层（设填料高度共 4.9m）。陶瓷蜂窝填料厚度 0.1m，均匀开具正六边形孔，孔边长 60mm。每层填料上部的反应器壁面设抑制剂喷嘴 5 和高压蒸汽喷嘴 6；抑制剂喷嘴 5 轴线高于填料层 3 上表面 0.35m 安装，高压蒸汽喷嘴 6 高于填料层上表面 0.15m 安装。抑制剂喷嘴 5 和高压蒸汽喷嘴 6 安装于同一垂直线，每层填料上部安装抑制剂喷嘴 5 和高压蒸汽喷嘴 6 各 8 个（反应器总共各 56 个），沿反应器壁面周长均匀分布。

烟气从下至上通过抑制反应器，烟气在反应器内的停留时间约 2.0s；按磷酸二氢铵与水质量比 1:4 均匀混合成浆状物的抑制剂用量为 64.8kg/h，均匀分配至各个喷嘴，间隔 0.5s 脉冲喷入反应器，与烟气中的 $CuCl_2$ 反应，使其转化为偏磷酸铜以抑制二噁英类物质的生成。高压蒸汽（约 0.8MPa）同样以 0.5s 间隔脉冲喷入填料层上表面以避免烟气中颗粒物在填料上积存，同时也可以改善反应器内的湍流混

合，使反应更为完全。

经试验测定，经过反应器的烟气飞灰中未检出 $CuCl_2$，烟气中二噁英类物质从头合成中间体（氯苯、氯酚）的含量比对照降低 80%以上。

实施例 2

一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法，在焚烧烟气降温至500℃至 450℃的温度段，将烟气引入抑制反应器，使烟气颗粒物中的氯化铜与抑制剂混合反应转化为偏磷酸铜。

其中，与实施例 1 不同之处在于，抑制反应器为圆柱状，高度与直径比为 4.5:1。抑制反应器内分层设置陶瓷蜂窝填料，每层填料厚度 50mm，填料开孔率 75%，填料开孔平面形状为正六边形，孔边长 50mm。各层填料的高度间距 600mm，抑制剂从各层填料间反应器壁的抑制剂喷嘴喷入，抑制反应器壁同时设高压蒸汽喷嘴用于吹除填料表面积灰。

烟气从下至上通过抑制反应器，烟气在反应器内的停留时间为 1.5s；按磷酸二氢铵与水质量比 1:4 均匀混合成浆状物，以处理烟气标准状态体积为基准，浆状物以 10g/Nm^3 的比例通过喷嘴雾化喷入抑制反应器内。

经试验测定，经过反应器的烟气飞灰中未检出 $CuCl_2$，烟气中二噁英类物质从头合成中间体（氯苯、氯酚）的含量比对照降低 81.5%。

实施例 3

一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法，在焚烧烟气降温至500℃至 450℃的温度段，将烟气引入抑制反应器，使烟气颗粒物中的氯化铜与抑制剂混合反应转化为偏磷酸铜。

其中，与实施例 1 不同之处在于，抑制反应器为圆柱状，高度与直径比为 5:1。抑制反应器内分层设置陶瓷蜂窝填料，每层填料厚度 80mm，填料开孔率 80%，填料开孔平面形状为正四边形，孔边长 80mm。各层填料的高度间距 700mm，抑制剂从各层填料间反应器壁的抑制剂喷嘴喷入，抑制反应器壁同时设高压蒸汽喷嘴用于吹除填料表面积灰。

烟气从下至上通过抑制反应器，烟气在反应器内的停留时间为 2.0s；按磷酸二氢铵与水质量比 1:4 均匀混合成浆状物，以处理烟气标准状态体积为基准，浆状物以 12g/Nm^3 的比例通过喷嘴雾化喷入抑制反应器内。

经试验测定，经过反应器的烟气飞灰中未检出 $CuCl_2$，烟气中二噁英类物质从

头合成中间体（氯苯、氯酚）的含量比对照降低 83%。

实施例 4

一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法，在焚烧烟气降温至 500℃至 450℃的温度段，将烟气引入抑制反应器，使烟气颗粒物中的氯化铜与抑制剂混合反应转化为偏磷酸铜。

其中，与实施例 1 不同之处在于，抑制反应器为圆柱状，高度与直径比为 5.5:1。抑制反应器内分层设置陶瓷蜂窝填料，每层填料厚度 100mm，填料开孔率 85%，填料开孔平面形状为正四边形，孔边长 100mm。各层填料的高度间距 800mm，抑制剂从各层填料间反应器壁的抑制剂喷嘴喷入，抑制反应器壁同时设高压蒸汽喷嘴用于吹除填料表面积灰。

烟气从下至上通过抑制反应器，烟气在反应器内的停留时间为 2.5s；按磷酸二氢铵与水质量比 1:4 均匀混合成浆状物，以处理烟气标准状态体积为基准，浆状物以 15g/Nm^3 的比例通过喷嘴雾化喷入抑制反应器内。

经试验测定，经过反应器的烟气飞灰中未检出 $CuCl_2$，烟气中二噁英类物质从头合成中间体（氯苯、氯酚）的含量比对照降低 85%。

上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和使用发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改，并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此，本发明不限于上述实施例，本领域技术人员根据本发明的揭示，不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求

1．一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法，其特征在于，在焚烧烟气降温至500℃至450℃的温度段，将烟气引入抑制反应器，使烟气颗粒物中的氯化铜与抑制剂混合反应转化为偏磷酸铜。

2．根据权利要求1所述的一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法，其特征在于，所述的抑制反应器内分层设置陶瓷蜂窝填料，每层填料厚度50~100mm，填料开孔率75~85%，各层填料的高度间距600~800mm，抑制剂从各层填料间反应器壁的喷嘴喷入，烟气在其中的停留时间为1.5~2.5s。

3．根据权利要求1或2所述的一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法，其特征在于，所述的抑制剂为磷酸二氢铵，使用时磷酸二氢铵与水按质量比1:4均匀混合成浆状物，以处理烟气标准状态体积为基准，浆状物以10~15g/Nm^3的比例通过喷嘴雾化喷入抑制反应器内。

4．根据权利要求2所述的一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法，其特征在于，所述的抑制反应器为圆柱状，高度与直径比为4.5:1~5.5:1。

5．根据权利要求2所述的一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法，其特征在于，所述的填料开孔平面形状为正四边形或六边形，正四边形或六边形孔边长50~100mm。

6．根据权利要求2所述的一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法，其特征在于，所述的抑制反应器壁同时设高压蒸汽喷嘴用于吹除填料表面积灰。

7．根据权利要求2所述的一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法，其特征在于，所述的烟气由下至上通过抑制反应器。

8．根据权利要求2所述的一种抑制固体废物焚烧烟气二噁英类物质生成的方法，其特征在于，所述的抑制反应器内靠近烟气入口处设置有气流分布板，对烟气进行均布分散。

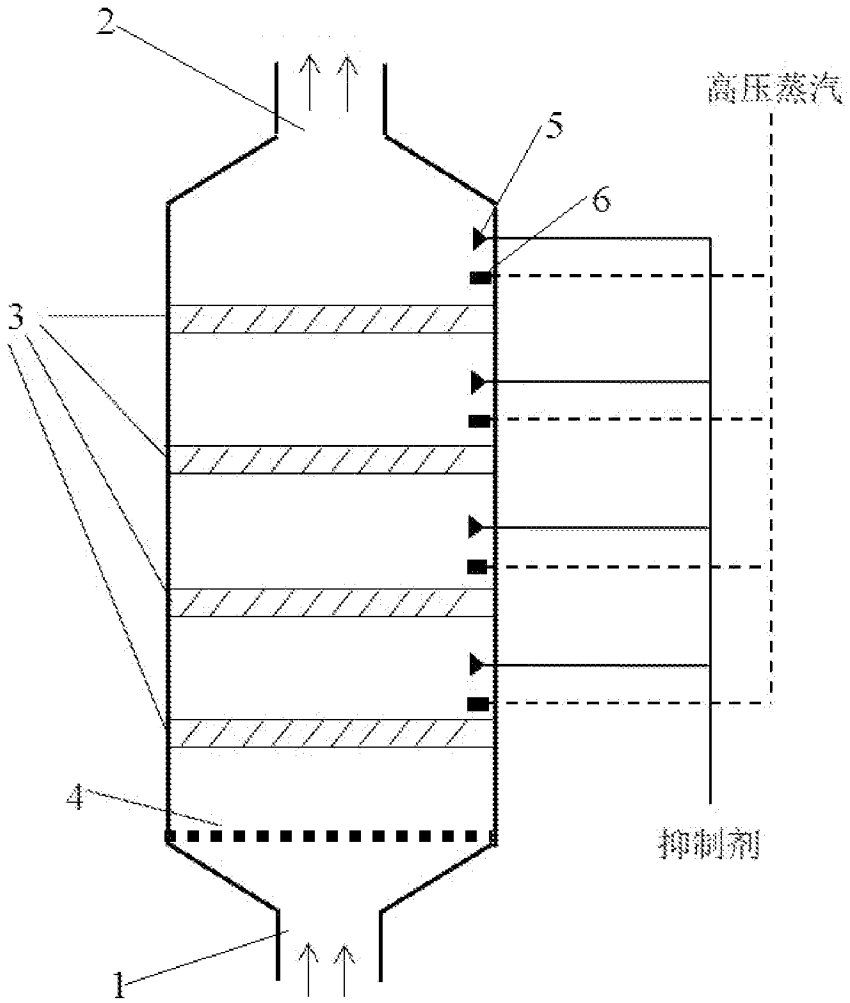


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/084049

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D 53/78 (2006.01) i; B01D 53/70 (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)

B01D F23J

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)

CNTXT, CNABS, CNKI, VEN: dioxin?, cucl2, cupric chloride, nh4h2po4, ammonium biphosphate, flue, gas, spray+, fill+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105080325 A (TONGJI UNIVERSITY) 25 November 2015 (25.11.2015) description, paragraphs [0007]-[0019], claims 1-8, and figure 1	1-8
A	CN 101249378 A (TONGJI UNIVERSITY) 27 August 2008 (27.08.2008) the whole document	1-8
A	CN 101949546 A (SU, Guoqiang) 19 January 2011 (19.01.2011) the whole document	1-8
A	CN 103657343 A (SINOCHEM CORP et al.) 26 March 2014 (26.03.2014) the whole document	1-8
A	AT 503789 B1 (TRIBOVENT VERFAHRENSENTWICKLG) 15 January 2008 (15.01.2008) the whole document	1-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
15 July 2016	15 August 2016

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
LIU, Xueyu
Telephone No. (86-10) 62085044

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/084049

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105080325 A	25 November 2015	None	
CN 101249378 A	27 August 2008	None	
CN 101949546 A	19 January 2011	CN 101949546 B	06 June 2012
CN 103657343 A	26 March 2014	CN 103657343 B	03 February 2016
AT 503789 B1	15 January 2008	AT 503789 A4	15 January 2008

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/084049

A. 主题的分类

B01D 53/78(2006.01)i；B01D 53/70(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)

B01D F23J

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））

CNTXT、CNABS、CNKI、VEN:二恶英，二噁英，二恶英，氯化铜，磷酸二氢铵，烟气，喷雾，填料，dioxin?，cucl2，cupric chloride，nh4h2po4，ammonium biphosphate，flue，gas，spray+，fill+

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 105080325 A (同济大学) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 说明书[0007]-[0019]段、附图1、权利要求1-8	1-8
A	CN 101249378 A (同济大学) 2008年 8月 27日 (2008 - 08 - 27) 全文	1-8
A	CN 101949546 A (苏国强) 2011年 1月 19日 (2011 - 01 - 19) 全文	1-8
A	CN 103657343 A (中国中化股份有限公司 等) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文	1-8
A	AT 503789 B1 (TRIBOVENT VERFAHRENSENTWICKLG) 2008年 1月 15日 (2008 - 01 - 15) 全文	1-8

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2016年 7月 15日	2016年 8月 15日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	刘学禹
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62085044

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/084049

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 105080325 A	2015年 11月 25日	无	
CN 101249378 A	2008年 8月 27日	无	
CN 101949546 A	2011年 1月 19日	CN 101949546 B	2012年 6月 6日
CN 103657343 A	2014年 3月 26日	CN 103657343 B	2016年 2月 3日
AT 503789 B1	2008年 1月 15日	AT 503789 A4	2008年 1月 15日