



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104874593 B

(45)授权公告日 2018.01.23

(21)申请号 201510254952.0

B09C 1/06(2006.01)

(22)申请日 2015.05.19

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104874593 A

CN 103495598 A,2014.01.08,
CN 104607454 A,2015.05.13,

(43)申请公布日 2015.09.02

审查员 班洁静

(73)专利权人 中科鼎实环境工程股份有限公司
地址 100088 北京市西城区黄寺大街26号
院4号楼503

(72)发明人 余广炜 殷晓东 汪印 王海东
杨勇 黄海

(74)专利代理机构 厦门市精诚新创知识产权代
理有限公司 35218
代理人 方惠春

(51)Int.Cl.

B09C 1/00(2006.01)

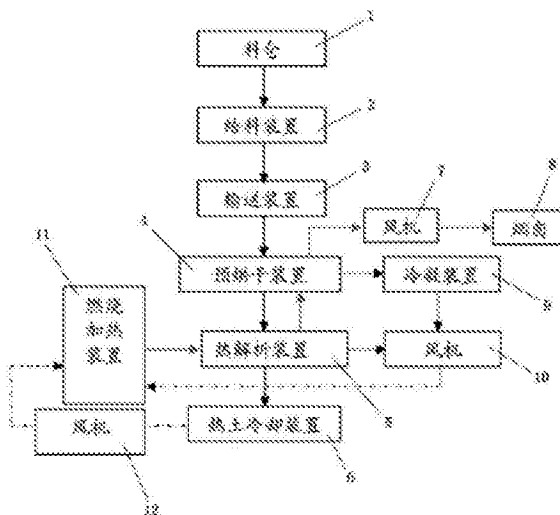
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种两段式间接热解析工艺处理有机污染
土方法及设备

(57)摘要

本发明公开了一种两段式间接热解析工艺处理有机污染土方法及设备。步骤为,将有机污染土中的水分在预烘干装置中进行低温预烘干脱水,使含水率降至<5%;将所述预烘干后的有机污染土于热解析装置中进行间接加热,得到高温土和有机污染物气体;将有机污染物气体直接引入燃烧加热装置与燃料一起高温燃烧,实现有机污染物彻底无害化处理;将所述高温土经热土冷却装置间接冷却,回收高温土显热来预热空气,用于燃烧加热装置燃料燃烧,所得可进一步深加工用作建筑材料的原料。工艺简单,投资少,运行管理费用低,能源效率高,不产生尾气污染和其它任何环保问题,技术经济可行的同时,节能环保效益显著,充分体现了清洁生产与循环经济理念。



CN 104874593 B

1. 一种两段式间接热解析工艺处理有机污染土的方法,其特征在于,步骤为,

脱水:将有机污染土中的水分在预烘干装置中进行 $80^{\circ}\text{C}-120^{\circ}\text{C}$,10-30min的低温预烘干脱水,使含水率降至 $<5\%$,得到预烘干后的有机污染土,水蒸汽和剩余少量尾气;

热解析:将所述预烘干后的有机污染土于热解析装置中进行间接加热,实现有机污染物的热解析得到高温土和有机污染物气体;

无害化处理:将所述有机污染物气体直接引入燃烧加热装置与燃料一起高温燃烧,实现有机污染物彻底无害化处理;

冷却回收:将所述高温土经热土冷却装置间接冷却,回收高温土显热来预热空气,用于燃烧加热装置燃料燃烧,得到冷却后的高温土;

所述脱水中,所述水蒸汽经过冷凝装置冷凝回收,剩余少量尾气引入到燃烧加热装置中进行燃烧;

所述热解析步骤中,间接加热温度为 $250^{\circ}\text{C}-500^{\circ}\text{C}$,5-20min;热解析装置加热炉产生的高温烟气作为低温预烘干装置间接加热的热源;

所述无害化处理步骤中,燃烧温度 $>1000^{\circ}\text{C}$;

所述冷却回收步骤中,间接冷却方式为滚筒式冷却或管束冷却方式。

2. 根据权利要求1所述的一种两段式间接热解析工艺处理有机污染土的方法,其特征在于,所述无害化处理中燃料为煤、燃油或天然气。

3. 一种两段式间接热解析工艺处理有机污染土的设备,其特征在于:包括料仓(1)、给料装置(2)、输送装置(3)、预烘干装置(4)、热解析装置(5)、热土冷却装置(6)、燃烧加热装置(11)、1#风机(7)、2#风机(10)、3#引风机(12)、烟囱(8)和冷凝装置(9);其中料仓(1)的出口与给料装置(2)的入料口相连;给料装置(2)的出料口与输送装置(3)入料口相连;输送装置(3)出料口与预烘干装置(4)的入料口相连;预烘干装置(4)的出料口与热解析装置(5)的入料口相连;热解析装置(5)的出料口与热土冷却装置(6)的入料口相连;热土冷却装置(6)出料后直接运出用于生产建筑材料的原料;

燃烧加热装置(11)对热解析装置(5)进行间接加热,产生的热烟气经过1#风机(7)抽吸至预烘干装置(4)进行间接加热,最后经烟囱(8)清洁排放;

预烘干装置(4)产生的水蒸汽经冷凝装置(9)冷凝后产生的少量剩余气,与热解析装置(5)产生的热解析气一起,由2#风机(10)抽送至燃烧加热装置(11)中与燃料一起混合燃烧;

空气经热土冷却装置(6)间接加热后,由3#引风机(12)抽送至燃烧加热装置(11),作为燃料燃烧所需预热空气,提高燃烧效率。

4. 根据权利要求3所述的一种两段式间接热解析工艺处理有机污染土的设备,其特征在于:所述的给料装置(2)为振动给料装置、螺旋给料装置或皮带秤;输送装置(3)为皮带输送机或螺旋输送机;预烘干装置(4)为圆盘干燥机、滚筒干燥机或其它形式烟气间接加热烘干装置;热解析装置(5)为带拨料板的滚筒加热装置,加热方式为间接加热;热土冷却装置(6)为滚筒冷却机、管束式冷却换热装置或其它形式的空气间接冷却装置;所述的冷凝装置(9)为间接冷凝装置;所述的燃烧加热装置(11)为普通燃烧天然气加热炉。

一种两段式间接热解析工艺处理有机污染土方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及污染土无害化处理领域。尤其涉及一种两段式间接热解析工艺处理有机污染土方法及设备。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国经济的快速发展,出现了一大批关闭搬迁或即将退役的化工企业,这些企业由于产品的生产和处理、废物的倾倒和排放、化学物质的泄露等因素造成了相当严重的场地污染问题。由于化工企业多集中在城市,当前大多数污染场地面面临着用地功能的转换和二次开发,这些场地的污染土壤严重威胁人体健康和环境安全,并间接影响土地二次使用,这成为当前迫切需要解决的土壤环境问题。

[0003] 对挥发性有机化合物(VOC)和半挥发性有机化合物(SVOC)污染土的治理通常是将污染土挖出后进行填埋、焚烧和生物处理。但这些方法都存在各自的缺点。填埋和焚烧处理费用昂贵,并易产生二次污染;生物处理周期长,且处理效果不理想,同样会产生二次污染。例如CN102219407A提出一种污染土的水泥窑协同处理方法,将破碎后的污染土经磨机进行粉磨烘干,作为校正原料进入水泥窑系统煅烧形成熟料;CN103664015A将含沸点在200℃上的有机物的污染土与石灰石、砂岩和钢渣一起在生料磨粉磨,经均化、预热、分解、回转窑煅烧、冷却最终制得水泥熟料;CN102513346A以及CN102218446A将污染土壤逆向地与热风直接接触进行热脱附,使污染土壤中的挥发性/半挥发性有机物分离出来并由热风带出,热脱附时产生的尾气进入水泥窑内焚烧净化排放;经热脱附后的土壤冷却加湿。上述方法系统工艺复杂,对水泥厂依赖性较大,不易实施。CN102029286A公开了一种易挥发性有机物污染土异位修复方法及专用装置,利用熟石灰制备过程中所产生的热量,热脱附修复易挥发性有机物污染土,但未涉及热脱附出的有机污染物的完全分解与无害化处理。CN1586747公开了一种挥发性和半挥发性有机物污染土壤的场外治理工艺及其装置,通过真空泵形成一定的真空度,将新鲜空气不断地引入污染土壤,促进土壤所吸附的污染物的挥发并将其蒸汽带走;该方法处理规模小,成本高,且对于有机污染物未作有效处理。CN202117042U公开了一种处理有机复合污染土壤的异位耦合修复系统,包括污染土壤堆体、与污染土壤堆体连接的营养液及水分调配管网和与污染土壤堆体连接的抽气及尾气处理管网;该方法虽可大规模处理污染土,但工艺复杂,投资大,尾气处理复杂。CN203578349U采用火焰燃烧直接加热有机污染土壤的方式,实现热脱附修复处理,该系统焰、烟气等污染土直接接触,能源消耗大,成本高,易出现尾气净化系统复杂,废气排放不易达标。

[0004] 鉴于目前挥发性有机化合物(VOC)和半挥发性有机化合物(SVOC)污染土无害化处理方法的种种不足与局限,开发一种经济适用、高效节能的污染土处理方法具有重要的社会意义和环境意义。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种不产生尾气污染,工艺简单,节能环保的两段式间接

热解析工艺处理有机污染土的方法。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种两段式间接热解析工艺处理有机污染土的方法,步骤为:

[0007] 脱水:将有机污染土中的水分在预烘干装置中进行低温预烘干脱水,使含水率降至<5%,得到预烘干后的有机污染土,水蒸汽和剩余少量尾气;

[0008] 热解析:将所述预烘干后的有机污染土于热解析装置中进行间接加热,实现有机污染物的热解析得到高温土和有机污染物气体;

[0009] 无害化处理:将所述有机污染物气体直接引入燃烧加热装置与燃料一起高温燃烧,实现有机污染物彻底无害化处理;

[0010] 冷却回收:将所述高温土经热土冷却装置间接冷却,回收高温土显热来预热空气,用于燃烧加热装置燃料燃烧,得到冷却后的高温土,可以进一步深加工用作建筑材料的原料,如陶粒、节能砖、筑路等。

[0011] 所述的有机污染土中的水分进行低温预烘干脱水温度范围控制在80℃—120℃,物料停留时间为10—30min;脱出的水蒸汽经过冷凝装置冷凝回收,剩余少量尾气引入到热解析装置中进行燃烧。所述的污染土热解析温度控制在温度范围为250℃—500℃,物料停留时间为5—20min;热解析装置加热炉产生的高温烟气作为低温预烘干脱水装置间接加热的热源。所述的热解析产生的有机污染物直接引入燃烧加热装置中,与其它燃料混合燃烧;燃烧加热装置的燃料可以采用煤、燃油与天然气,优先采用天然气,以实现清洁燃烧与尾气直接排放。所述的热解析后的高温土经冷却装置间接冷却,回收热土显热来预热空气,作为燃烧加热装置燃料燃烧所需空气,有利于提高燃烧效率。

[0012] 本发明另一目的是提供一种实施两段式间接热解析工艺处理有机污染土的设备,主要包括给料装置、输送装置、预烘干装置、热解析装置、热土冷却装置、燃烧加热装置等,设备连接方式为:

[0013] 料仓(1)的出口与给料装置(2)的入料口相连;给料装置(2)的出料口与输送装置(3)入料口相连;输送装置(3)出料口与预烘干装置(4)的入料口相连;预烘干装置(4)的出料口与热解析装置(5)的入料口相连;热解析装置(5)的出料口与热土冷却装置(6)的入料口相连;热土冷却装置(6)出料后直接运出用于生产建筑材料的原料。

[0014] 燃烧加热装置(11)对热解析装置(5)进行间接加热,产生的热烟气经过1#风机(7)抽吸至预烘干装置(4)进行间接加热,最后经烟囱(8)清洁排放。

[0015] 预烘干装置(4)产生的水蒸汽经冷凝装置(9)冷凝后产生的少量剩余气,与热解析装置(5)产生的热解析气一起,由2#风机(10)抽送至燃烧加热装置(11)中与燃料一起混合燃烧;

[0016] 空气经热土冷却装置(6)间接加热后,由3#引风机(12)抽送至燃烧加热装置(11),作为燃料燃烧所需预热空气,提高燃烧效率。

[0017] 所述的料仓(1)为普通方型料仓或圆形料仓。

[0018] 所述的给料装置(2)可以为振动给料装置、螺旋给料装置或皮带秤。

[0019] 所述的输送装置(3)可以为皮带输送机或螺旋输送机。

[0020] 所述的预烘干装置(4)可以为圆盘干燥机、滚筒干燥机或其它形式烟气间接加热烘干装置。

- [0021] 所述的热解析装置(5)为带拨料板的滚筒加热装置,加热方式为间接加热。
- [0022] 所述的热土冷却装置(6)为滚筒冷却机、管束式冷却换热装置或其它形式的空气间接冷却装置。
- [0023] 所述的1#风机(7)、2#风机(10)和3#引风机(12)均为普通风机。
- [0024] 所述的烟囱(8)为常规钢烟囱或混凝土烟囱。
- [0025] 所述的冷凝装置(9)为间接冷凝装置。
- [0026] 所述的燃烧加热装置(11)为普通燃烧天然气加热炉。
- [0027] 采用本发明技术方案所产生的有益效果在于:
- [0028] (1)采用间接热解析工艺,温度控制简单,系统运行稳定,处理量高;与直接焚烧污染土相比,可大大降低污染土最终排料温度,节约燃料消耗。
- [0029] (2)热解析出的有机污染物气体直接进入燃烧加热装置高温焚烧,实现了有机污染物的彻底无害化处理,节省了活性炭吸附或等离子气体处理装置等一系列尾气净化设施,降低了投资和运行成本,不会造成环境二次污染。
- [0030] (3)一方面回收燃烧加热装置产生的烟气余热用于预烘干有机污染土,另一方面回收热土显热用于预热空气作为燃烧加热装置燃烧所需空气,充分实现余热余能的回收利用,节能减排效益显著。
- [0031] 综上所述,本发明的优势在于工艺简单,投资少,运行管理费用低,能源效率高,不产生尾气污染和其它任何环保问题,技术经济可行的同时,节能环保效益显著,充分体现了清洁生产与循环经济理念。

附图说明

- [0032] 图1是本发明涉及的工艺设备系统流程图。

具体实施方式

[0033] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。实施例中未注明具体技术或条件者,按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市购获得的常规产品。

[0034] 实施例1:有机污染土的处理

[0035] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0036] 请参阅图1。其中1.料仓,2.给料装置,3.输送装置,4.预烘干装置,5.热解析装置,6.热土冷却装置,7.1#风机,8.烟囱,9.冷凝装置,10.2#风机,11.燃烧装置,12.3#引风机。

[0037] 两段式间接热解析工艺处理有机污染土的设备包括料仓(1)、给料装置(2)、输送装置(3)、预烘干装置(4)、热解析装置(5)、热土冷却装置(6)、燃烧加热装置(11)、1#风机(7)、2#风机(10)和3#引风机(12)、烟囱(8)和冷凝装置(9);其中料仓(1)的出口与给料装置(2)的入料口相连;给料装置(2)的出料口与输送装置(3)入料口相连;输送装置(3)出料口与预烘干装置(4)的入料口相连;预烘干装置(4)的出料口与热解析装置(5)的入料口相连;热解析装置(5)的出料口与热土冷却装置(6)的入料口相连;热土冷却装置(6)出料后直

接由汽车运出用于生产建筑材料的原料；

[0038] 燃烧加热装置(11)对热解析装置(5)进行间接加热,产生的热烟气经过1#风机(7)抽吸至预烘干装置(4)进行间接加热,最后经烟囱(8)清洁排放；

[0039] 预烘干装置(4)产生的水蒸汽经冷凝装置(9)冷凝后产生的少量剩余气,与热解析装置(5)产生的热解析气一起,由2#风机(10)抽送至燃烧加热装置(11)中与燃料一起混合燃烧；

[0040] 空气经热土冷却装置(6)间接加热后,由3#引风机(12)抽送至燃烧加热装置(11),作为燃料燃烧所需预热空气,提高燃烧效率。

[0041] 所述的料仓(1)为普通方型料仓或圆形料仓。

[0042] 所述的给料装置(2)可以为振动给料装置、螺旋给料装置或皮带秤。

[0043] 所述的输送装置(3)可以为皮带输送机或螺旋输送机。

[0044] 所述的预烘干装置(4)可以为圆盘干燥机、滚筒干燥机或其它形式烟气间接加热烘干装置。

[0045] 所述的热解析装置(5)为带拨料板的滚筒加热装置,加热方式为间接加热,。

[0046] 所述的热土冷却装置(6)为滚筒冷却机、管束式冷却换热装置或其它形式的空气间接冷却装置。

[0047] 所述的1#风机(7)、2#风机(10)和3#引风机(12)均为普通风机。

[0048] 所述的烟囱(8)为常规钢烟囱或混凝土烟囱。

[0049] 所述的冷凝装置(9)为间接冷凝装置。

[0050] 所述的燃烧加热装置(11)为普通燃烧天然气加热炉。

[0051] 方法步骤：

[0052] 脱水：将位于料仓(1)中的某化工厂区的有机污染土经过给料装置(2)和输送装置(3)进入预烘干装置(4)中,对有机污染土中的水分进行低温预烘干脱水,80℃—120℃,物料停留时间为10—30min;使含水率降至<5%;得到预烘干后的有机污染土,水蒸汽和剩余少量尾气;所述水蒸汽最后经过冷凝装置(9)冷凝回收;所述剩余少量尾气引入到燃烧加热装置(11)中进行燃烧；

[0053] 热解析：将预烘干后的有机污染土送入热解析装置(5)中进行间接加热,250℃—500℃,物料停留时间为5—20min,实现有机污染物的热解析得到高温土和有机污染物气体;热解析装置加热炉产生的高温烟气作为低温预烘干脱水装置间接加热的热源；

[0054] 无害化处理：将间接热解析出的有机污染物气体直接引入燃烧加热装置与燃料一起高温燃烧,燃烧温度>1000℃,实现有机污染物彻底无害化处理；

[0055] 冷却回收：将热解析后所得的高温土经热土冷却装置(6)间接冷却,回收高温土显热来预热空气,作为燃烧加热装置(11)燃料燃烧所需空气,有利于提高燃烧效率;得到冷却后的高温土,可直接从热土冷却装置(6)的出口排出,进一步深加工用作建筑材料的原料,如陶粒、节能砖、筑路等。

[0056] 所述的燃烧加热装置(11)的燃料采用天然气,以实现清洁燃烧与尾气直接排放。

[0057] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

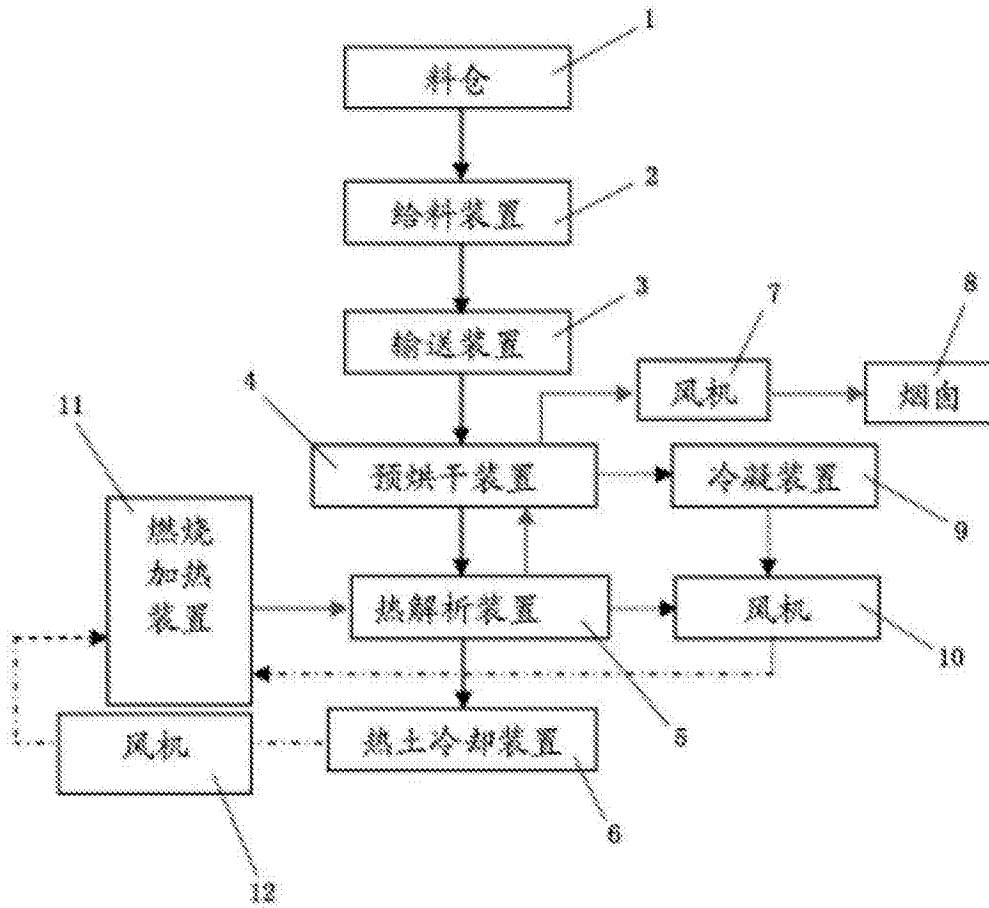


图1