



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102580994 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201210044009. 3

CN 101530858 A, 2009. 09. 16, 全文.

(22) 申请日 2012. 02. 27

CN 102029287 A, 2011. 04. 27, 全文.

WO 2006053728 A1, 2006. 05. 26, 全文.

(73) 专利权人 山西省环境科学研究院
地址 030027 山西省太原市兴华街 11 号

审查员 冯勋伟

(72) 发明人 党晋华 张国信 刘利军 史晓凯
向云 王竞

(74) 专利代理机构 太原科卫专利事务所(普通
合伙) 14100

代理人 朱源

(51) Int. Cl.

B09C 1/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101780467 A, 2010. 07. 21, 全文.

CN 202447366 U, 2012. 09. 26, 权利要求

1-4.

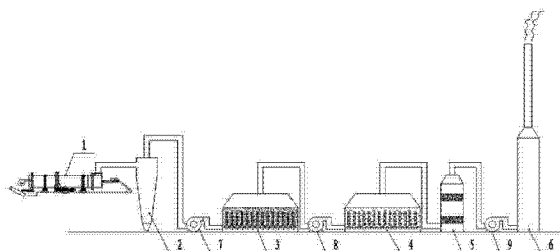
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

难挥发有机类污染土壤的修复设备

(57) 摘要

本发明为了解决现有技术中能耗高、处理效率和热能利用率低的问题,提供一种难挥发有机类污染土壤的修复设备,包括通过管路依次连接的旋转窑、旋风除尘器、土壤预处理系统、氧化反应池、活性炭吸附塔以及烟囱,旋风除尘器的侧壁上端连接旋转窑的烟气出口,旋风除尘器的顶端通过管路与土壤预处理系统处理室底部连接,土壤预处理系统集成气罩通过管路与氧化反应池的反应池连接,反应池集气罩通过管路与活性炭吸附塔底部连接,活性炭吸附塔顶端通过管路与烟囱连接。本发明是将旋风除尘后的高温烟气在冷却处理前用来预处理土壤,降低土壤含水量,提高其温度,并分离出易挥发性有机污染气体,使烟气携带的热量得以再利用,提高了热能利用率。



1. 一种难挥发有机类污染土壤的修复设备,其特征在于:包括通过管路依次连接的旋转窑(1)、旋风除尘器(2)、土壤预处理系统(3)、氧化反应池(4)、活性炭吸附塔(5)以及烟囱(6),

所述的土壤预处理系统(3)包括处理室(31),处理室(31)内部设有土壤预处理系统排气管道(32),土壤预处理系统排气管道(32)上设有排气孔,处理室(31)上端连接土壤预处理系统集气罩(33);

所述的氧化反应池(4)包括反应池(41),氧化反应池(4)中装有反应液,反应池(41)内部设有反应池排气管道(42),反应池排气管道(42)上设有排气微孔,反应池(41)上端连接反应池集气罩(43);

旋风除尘器(2)的侧壁上端连接旋转窑(1)的烟气出口,旋风除尘器(2)的顶端通过管路与土壤预处理系统处理室(31)底部连接,土壤预处理系统集气罩(33)通过管路与氧化反应池(4)的反应池(41)连接,反应池集气罩(43)通过管路与活性炭吸附塔(5)底部连接,活性炭吸附塔(5)顶端通过管路与烟囱(6)连接。

2. 根据权利要求1所述的难挥发有机类污染土壤的修复设备,其特征在于:旋风除尘器(2)与土壤预处理系统(3)之间的管路上装有第一引风机(7),土壤预处理系统(3)与氧化反应池(4)之间的管路上装有第二引风机(8),活性炭吸附塔(5)与烟囱(6)之间的管路上装有第三引风机(9)。

3. 根据权利要求2所述的难挥发有机类污染土壤的修复设备,其特征在于:所述的第一引风机(7)采用高温变频引风机。

4. 根据权利要求1或2或3所述的难挥发有机类污染土壤的修复设备,其特征在于:旋转窑(1)与减速机连接,减速机连接变频电机,旋转窑(1)前端设有进料皮带机(10),后端设有出料皮带机(11),旋转窑(1)与进料皮带(10)机之间设有进料螺旋器(12)。

难挥发有机类污染土壤的修复设备

技术领域

[0001] 本发明涉及污染土壤的修复设备,具体是一种工业污染物场地高浓度难挥发性污染土壤的修复设备。

背景技术

[0002] 目前工业场地高浓度难挥发有机类污染土壤修复工作的开展一般利用热脱附技术进行,一般通过旋转窑对污染土壤加热使有机污染物挥发到氧化还原室,再在氧化还原室加强热使其在高温下分解,最后直接用冷却装置使高温尾气降低到一定温度,再经过其他一系列处理后直接排放于大气之中。该方法能够很好的利用于有机污染物含量较高的污染场地土壤修复工作之中,但也有着其明显缺陷,即能耗高,处理效率和热能利用率低,使得污染土壤修复工作的成本居高不下。

发明内容

[0003] 本发明的目的是解决现有技术中存在的能耗高、处理效率和热能利用率低的问题,本发明提供一种难挥发有机类污染土壤的修复设备。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种难挥发有机类污染土壤的修复设备,包括通过管路依次连接的旋转窑、旋风除尘器、土壤预处理系统、氧化反应池、活性炭吸附塔以及烟囱,

[0005] 所述的土壤预处理系统包括处理室,处理室内部设有预处理系统排气管道,预处理系统排气管道上设有排气孔,处理室上端连接土壤预处理系统集气罩;

[0006] 所述的氧化还原反应池包括反应池,反应池内部设有反应池排气管道,反应池排气管道上设有排气微孔,反应池上端连接反应池集气罩;

[0007] 旋风除尘器的侧壁上端连接旋转窑的的烟气出口,旋风除尘器的下端设有粉尘出口,旋风除尘器的顶端通过管路与土壤预处理系统处理室底部连接,土壤预处理系统集气罩通过管路与氧化反应池的反应池连接,反应池集气罩通过管路与活性炭吸附塔底部连接,活性炭吸附塔顶端通过管路与烟囱连接。

[0008] 本发明所述的设备是将旋转窑中热脱附出来的高温烟气在经过除尘后引入污染土壤预处理系统,利用高温烟气对高浓度难挥发土壤进行预处理,使得土壤中的含水率得到显著降低,土壤中的含水率的高低是热脱附技术中能耗的决定因子,含水量降低会有效降低能耗。同时提高了待处理土壤的温度,并使土壤中的易挥发性有机污染物直接脱附出来,挥发出来的气体被引入氧化反应池经过氧化分解等一系列反应后经活性炭吸附塔吸附由烟囱排出,而经过预处理后升高温度的土壤则被送入旋转窑再做进一步处理。

[0009] 与现有技术相比,本发明所述的难挥发有机类污染土壤的修复设备是将旋风除尘后的高温烟气在冷却处理前将其引出,用来预处理土壤,降低土壤含水量,提高待处理土壤温度,并分离出易挥发性有机污染气体,使高温烟气携带的热量得以再利用,提高了热能利用率,同时该套系统利用氧化反应原理来分解去除污染气体,避免了再次利用高温热量分

解有机污染物所带来的成本急剧增加问题,使得该套系统能够在保证修复效果的同时,避免对环境造成二次染,能够提高热量利用率、降低污染土壤治理成本,大大提高了处理效率。

附图说明

[0010] 图 1 为本发明难挥发有机类污染土壤的修复设备的结构示意图。

[0011] 图 2 为本发明旋转窑及进出料装置的结构示意图。

[0012] 图 3 为土壤预处理系统的结构示意图。

[0013] 图 4 为氧化反应池的结构示意图。

[0014] 1—旋转窑,2—旋风除尘器,3—土壤预处理系统,4—氧化反应池,5—活性炭吸附塔,6—烟囱,7—第一引风机,8—第二引风机,9—第三引风机,10—进料皮带机,11—出料皮带机,12—进料螺旋器,31—处理室,32—土壤预处理系统排气管道,33—土壤预处理系统集气罩,41—反应池,42—反应池排气管道,43—反应池集气罩。

具体实施方式

[0015] 以下结合附图对本发明所述的技术方案做具体说明。

[0016] 如图 1 所示,本发明所述的一种难挥发有机类污染土壤的修复设备,包括通过管路依次连接的旋转窑 1、旋风除尘器 2、土壤预处理系统 3、氧化反应池 4、活性炭吸附塔 5 以及烟囱 6。

[0017] 如图 2 所示,旋转窑 1 为高温炉窑,旋转窑与减速机连接,减速机连接变频电机,旋转窑前端设有进料皮带机 10,后端设有出料皮带机 11,旋转窑 1 与进料皮带机 10 之间设有进料螺旋器 12。进料螺旋器 12 将皮带机输送的土壤推入旋转窑 1,通过调节变频电机频率来带动减速机控制炉窑的转速,从而使窑内土壤均匀受热,土壤中挥发和半挥发性有机污染物通过可控温燃烧机对窑内加热得以迅速挥发。

[0018] 如图 3 所示,所述的土壤预处理系统 3 包括处理室 31,处理室 31 内部设有土壤预处理系统排气管道 32,土壤预处理系统排气管道 32 上设有排气孔,处理室 31 上端连接土壤预处理系统集气罩 33。旋风除尘器出来的高温烟气进入土壤预处理系统对高浓度难挥发性土壤进行加热、吹扫。在预处理系统排气管道 32 上方可设置装有液压撑杆的土壤陈放装置,能自动将处理好的土壤倾倒入污染土壤处理系统,处理室 31 上端的密封罩上留有出口,出口管道与第二引风机连接。

[0019] 如图 4 所示,所述的氧化反应池 4 包括反应池 41,反应池 41 内部设有反应池排气管道 42,反应池排气管道 42 上设有排气微孔,反应池 41 上端连接反应池集气罩 43。氧化反应池 4 中装有反应液,反应液根据有机污染物的种类来选择,一般选用 Fenton 试剂,即过氧化氢和铁(二价)的复合物,污染物可通过直接的化学反应或羟基自由基得到有效、快速的降解。

[0020] 旋风除尘器用于降低烟气中粉尘含量,旋风除尘器 2 的侧壁上端连接旋转窑 1 的的烟气出口,旋风除尘器 2 的下端设有粉尘出口,旋风除尘器 2 的顶端通过管路与土壤预处理系统处理室 31 底部连接。土壤预处理系统集气罩 33 通过管路与氧化反应池 4 的反应池 41 连接,反应池集气罩 43 通过管路与活性炭吸附塔 5 底部连接,活性炭吸附塔 5 顶端通过

管路与烟囱 6 连接。

[0021] 旋风除尘器 2 与土壤预处理系统 3 之间的管路上装有第一引风机 7, 土壤预处理系统 3 与氧化反应池 4 之间的管路上装有第二引风机 8, 活性炭吸附塔 5 与烟囱 6 之间的管路上装有第三引风机 9。

[0022] 所述的第一引风机 7 采用高温变频引风机, 第一引风机 7 将从旋转窑 1 中出来的高温烟气引入旋风除尘器 2, 调节高温变频引风机的功率来调节从旋风除尘器 2 出来的烟气量的大小及温度, 同时高温变频引风机还用来控制系统内气体的流路。

[0023] 土壤预处理系统 3 中经过预处理的土壤被送到旋转窑中, 经过高温旋转加热, 由出料皮带机 11 运输出来, 窑体中挥发出来的高温烟气被吸入旋风除尘器 2 去除灰尘, 然后通过第一引风机 7 送入土壤预处理系统 1, 高温烟气携带的热量在此得以再利用, 能量被利用后的污染气体则通过第二引风机 8 送入氧化反应池 4 底部, 污染气体在氧化反应池 4 中降解后则再次进入活性炭吸附塔 5 进行物理修复, 以确保污染气体得到充分的降解。活性炭吸附塔 5 排放出来的气体通过第三引风机 9 由烟囱 6 排出, 第三引风机 9 还用来控制由氧化反应池 4 排出气体的走向。

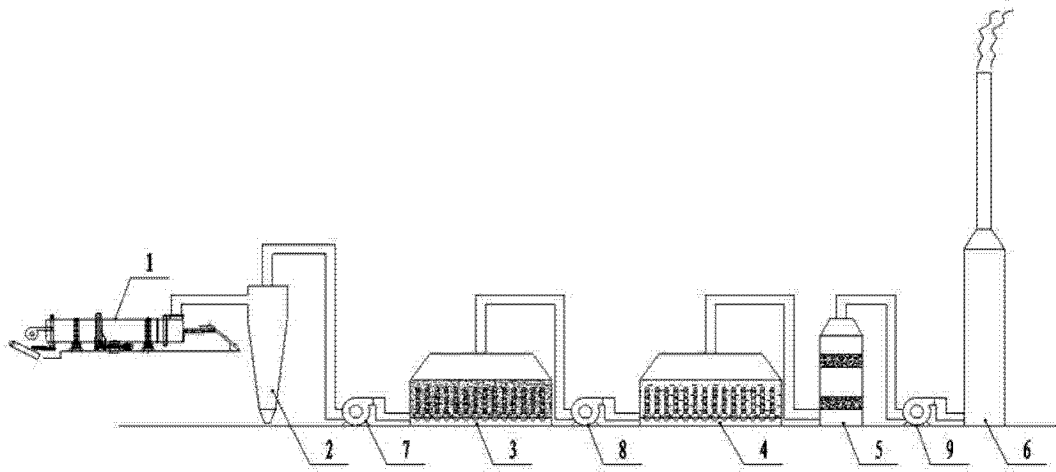


图 1

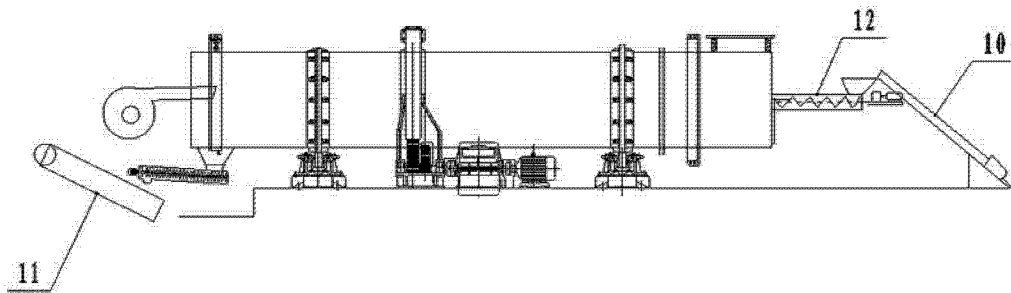


图 2

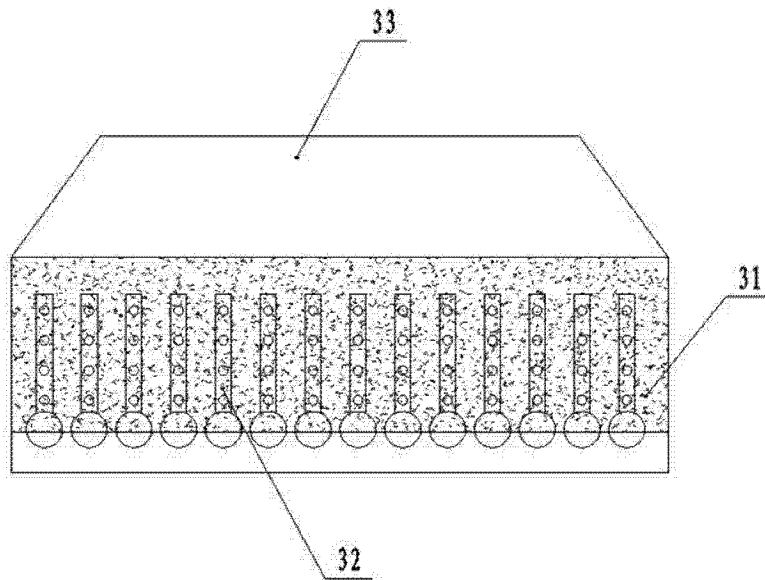


图 3

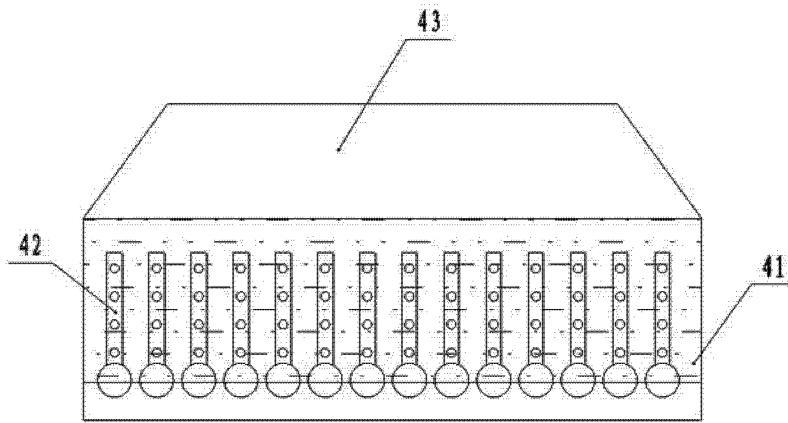


图 4