



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107255287 B

(45)授权公告日 2018.06.08

(21)申请号 201710567452.1

审查员 王乐

(22)申请日 2017.07.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107255287 A

(43)申请公布日 2017.10.17

(73)专利权人 重庆盎瑞悦科技有限公司

地址 400080 重庆市大渡口区天安数码城4
栋703

(72)发明人 李秉正 李一 吴汕

(74)专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 康海燕

(51)Int.Cl.

F23G 7/00(2006.01)

C02F 11/00(2006.01)

C10G 1/00(2006.01)

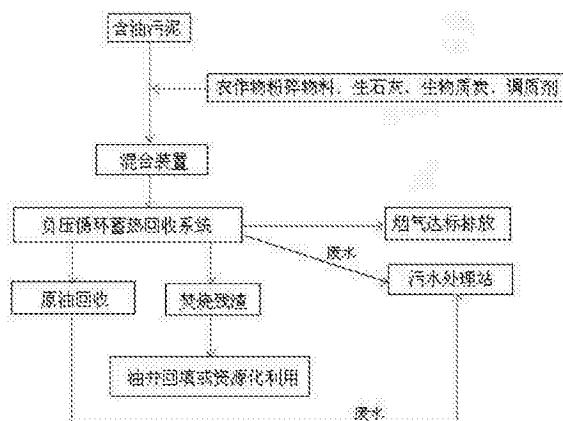
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种高含水率含油污泥的高效综合利用方法

(57)摘要

本发明属于固废无害化资源综合利用处理技术领域,具体涉及一种高含水率含油污泥的高效综合利用方法,所述方法无需脱水预处理,能够直接处理含水率高达40%–90%的含油污泥,且能够回收含油污泥中的原油,提高了油泥处理的经济效益;此外,所述方法能够循环利用热能,大大降低了处理成本,且不产生二次污染,能够实现含油污泥的高效、综合利用、清洁化处理。



1. 一种高含水率含油污泥的高效综合利用方法,包括以下步骤:

步骤 1:将含水率为 40%-90%的含油污泥与农作物粉碎物料、生石灰、生物质炭、调质剂按质量比 60-80 :5-10:3-5:0-10 : 2-10 的比例混合制得混合物,所述的农作物粉碎物料选自粒径为 2-8mm 的糠壳、秸秆或玉米芯,所述的生物质炭粒径为 1-8mm,发热量为 4500-6500 大卡,所述的调质剂为表面活性剂氯化铁;

步骤 2:将步骤 1 所得的混合物送入负压循环蓄热回收系统的焚烧装置中,所述混合物的厚度为 350-700mm,混合的行进速度 0-0.2m/s,所述负压循环蓄热回收系统包括混合装置(1)、焚烧装置(2),抽风装置(3)、烟气循环装置(4)、油水收集装置(5)、传送装置(6)和烟气净化装置(7);所述混合装置(1)包括多个料仓(11)、计量称(12)、混合搅拌罐(13),所述料仓(11)的出料口对准计量称(12)的称量盘,所述计量称(12)的称量盘与混合搅拌装置(13)的进料口对应,料仓(11)内的农作物粉碎物料、生石灰、生物质炭和调质剂经计量称(12)称量后,送入混合搅拌装置(13)内与高含水率含油污泥混合搅拌得到步骤 1 所述的混合物,混合搅拌装置(13)的出料口连接传送装置(6),经传送装置(6)送入焚烧装置(2)中;

所述焚烧装置(2)由前至后依次包括布料段(20)、干燥段(21)、点火段(22)、焚烧段(23)和冷却段(24),所述布料段(20)设有物料打散器(25),所述干燥段(21)的长度为 1-20m,点火段(22)的长度为 1-6m,点火温度为850℃-1050℃,焚烧段(23)的长度为 4-50m,焚烧段温度为 650-1100℃,所述干燥段(21)和点火段(22)的上方设有从前至后由低到高的预热罩(26),与点火段(22)位置对应的预热罩上设有废气进口(27)和燃料喷嘴(28),形成二燃室,所述干燥段(21)、点火段(22)、焚烧段(23)和冷却段(24)的下方与抽风装置(3)密封连接,所述焚烧段(23)的上方与烟气循环系统(4)密封连接,步骤 1 所得混合物的上部在点火段(22)点火后,在抽风装置(3)产生的负压作用下,火从混合物上部开始向下燃烧,上部燃烧产生的高温蒸汽一方面对下部物料进行烘干和预热,另一方面将下部物料中的水和油分带走,带出的油水混合物在重力作用下从底部流出进入油水收集装置(5);

所述抽风装置(3)包括多个抽风罩(31)、每个抽风罩(31)连接一套由抽风管(32)和抽风机(33)组成的抽风管路,所述抽风管(32)和抽风机(33)之间设有油水收集装置(5),与所述干燥段(21)下方连通的抽风管路的尾端与烟气净化装置(7)连通,与所述点火段(22)和焚烧段(23)下方连通的抽风管路的尾端与烟气循环装置(4)连通,与焚烧段(23)下方连通的最后一级抽风管路的出口与预热罩(26)的废气进口(27)连通,与冷却段(24)下方连通的抽风管路和机尾除尘装置连通;

所述的烟气循环装置(4)包括多个烟气罩(41),每个烟气罩(41)上均设有废气入口(42)和新风配入口(43),所述烟气罩(41)的废气入口(42)与上一级抽风管路的尾端连通,混合物料中的有害物质在高温焚烧中分解形成的烟气,经抽风罩(31)进入抽风管(32),在油水收集装置(5)中进行烟气油水分离收集后,剩余烟气通过抽风机(33)送至下一级烟气罩(41),完成对后段混合物料的干燥和预热,与焚烧段(23)下方连通的最后一级抽风管路中的烟气通过废气进口(27)进入预热罩(26)后,在二燃室进行二次燃烧,深度处理后进入烟气净化装置(7);

所述烟气净化装置(7)的出气管经过抽风机连接至烟囱,将净化达标的废气排出。

2. 如权利要求 1 所述的高含水率含油污泥的高效综合利用方法,其特征在于:步骤 1

中所述的农作物粉碎物料为粒径为 2-8mm 的糠壳,且污泥、糠壳、生石灰、生物质炭和调质剂的质量比为60-75 :6-10:3-5:2-8 : 5-10。

3.如权利要求 1 所述的高含水率含油污泥的高效综合利用方法,其特征在于:步骤 2 中所述的混合物厚度为500-700mm。

4.如权利要求 1 所述的高含水率含油污泥的高效综合利用方法,其特征在于:步骤 2 中所述的烟气循环装置(4)的新风配入口上设有进风管调节阀,通过控制其开度控制新风的配入量。

5.如权利要求 1 所述的高含水率含油污泥的高效综合利用方法,其特征在于:所述油水收集装置(5)包括上部呈圆柱状,下部呈倒圆锥状的旋风式冷凝除油器(51),所述旋风式冷凝除油器(51)的内部设有螺旋刮油板(52)、外壁设有与抽风管(32)的尾端连通的烟气进口(53)、顶部设有与烟气罩(41)的废气入口(42)连通的烟气出口(54),底部与油水收集器(55)连通,烟气和含油液滴经抽风管进入油水收集装置(5)后,含有液滴经螺旋刮油板(52)与烟气分离,进入油水收集器(55),剩余烟气经烟气出口(54)进入下一级烟气罩(41),实现石油的回收利用。

一种高含水率含油污泥的高效综合利用方法

技术领域

[0001] 本发明属于固废无害化资源综合利用处理技术领域,具体涉及一种高含水率含油污泥的高效综合利用方法。

背景技术

[0002] 含油污泥,简称油泥,是石油开采、运输、炼制和含油污水处理过程中产生的固体废物,其中,炼油厂污水处理场产生的油泥主要来源于隔油池底泥、浮选池浮渣、原油罐底泥等,俗称“三泥”,这些油泥组成各异,通常含油率在10%~50%之间,含水率在40%~90%之间,含水率高,又极难脱水,导致“三泥”处理难度很大。

[0003] 目前,我国的石化企业每年都有大量的含油污泥产生,由于缺乏适当的处理技术,对“三泥”的处理一般为浓缩-沉降后转移到农村,不仅造成了二次污染,而且使得含油污泥中的石油资源无法得到有效利用,造成了一定的经济损失。目前处理含油污泥的方法主要有溶剂萃取法、焚烧法、生物处理法和焦化法等,其中,溶剂萃取法处理时间长、处理成本高,技术不够成熟,且仅适用于含油量较高的含油污泥,性价比较低;生物处理法一般周期较长,且不能回收原油,造成石油资源的浪费;焦化法涉及焦化装置的改造比较复杂,成本高,且处理量少;目前的焚烧法无法直接处理高含水率的含油污泥,都需要脱水等预处理步骤,增加了处理工序和成本,且由于“三泥”含油量低,焚烧时必须另外添加燃料油才能完成焚烧过程,大大增加了炼油厂的能耗,如国内炼油厂每焚烧经脱水后含水率仍为75-85%的“三泥”20-24吨,须添加1吨柴油做能源,过高的能耗使得炼油厂无法长期维持运行,目前国内许多厂家的焚烧炉均处于闲置状态,此外,焚烧还存在热量回收率低,空气二次污染严重等缺陷。

[0004] 因此,研究一种高效、绿色、综合利用处理高含水率含油污泥的方法,具有重要的环保意义和经济效益。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种高含水率含油污泥的高效综合利用方法,所述方法无需脱水预处理,能够直接处理含水率高达40%-90%的含油污泥,且能够回收含油污泥中的原油,提高了油泥处理的经济效益;此外,所述方法能够循环利用热能,大大降低了处理成本,且不产生二次污染,能够实现含油污泥的高效、综合利用、清洁化处理。

[0006] 为实现上述发明目的,本发明提供以下技术方案:

[0007] 一种高含水率含油污泥的高效综合利用方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤1:将含水率为40%-90%的含油污泥与农作物粉碎物料、生石灰、生物质炭、调质剂按质量比60-80:5-10:3-5:0-10:2-10的比例混合制得混合物,所述的农作物粉碎物料选自粒径为2-8mm的糠壳、秸秆和玉米芯等,所述的生物质炭粒径为1-8mm,发热量为4500-6500大卡,所述的调质剂为表面活性剂;

[0009] 步骤2:将步骤1所得的混合物送入负压循环蓄热回收系统的焚烧装置中,所述混

合物的厚度为350-700mm,混合的行进速度0-0.2m/s,所述负压循环蓄热回收系统包括混合装置(1)、焚烧装置(2),抽风装置(3)、烟气循环装置(4)、油水收集装置(5)、传送装置(6)和烟气净化装置(7),其特征在于:

[0010] 所述混合装置(1)包括多个料仓(11)、计量称(12)、混合搅拌装置(13),所述料仓(11)的出料口对准计量称(12)的称量盘,所述计量称(12)的称量盘与混合搅拌装置(13)的进料口对应,料仓(11)内的农作物粉碎物料、生石灰、生物质炭和调质剂经计量称(12)称量后,送入混合搅拌装置(13)内与高含水率含油污泥混合搅拌得到步骤1所述的混合物,混合搅拌装置(13)的出料口连接传送装置(6),经传送装置(6)送入焚烧装置(2)中;

[0011] 所述焚烧装置(2)由前至后依次包括布料段(20)、干燥段(21)、点火段(22)、焚烧段(23)和冷却段(24),所述布料段(20)设有物料打散器(25),所述干燥段(21)的长度为1-6m,点火段(22)的长度为1-3m,点火温度为850℃-1050℃,既能够避免混合物无法点燃的缺陷,又能够避免温度过高引起的能耗高、混合物表层熔融影响透气性的缺陷,焚烧段(23)的长度为4-20m,焚烧段温度为1100℃,能够保证有害物质能得到充分的焚烧,所述干燥段(21)和点火段(22)的上方设有从前至后由低到高的预热罩(26),与点火段(22)位置对应的预热罩上设有废气进口(27)和燃料喷嘴(28),形成二燃室,既对物料进行干燥预热,又将废气进行深度处理,所述干燥段(21)、点火段(22)、焚烧段(23)和冷却段(24)的下方与抽风装置(3)密封连接,所述焚烧段(23)的上方与烟气循环系统(4)密封连接,步骤1所得混合物的上部在点火段(22)点火后,在抽风装置(3)产生的负压作用下,火从混合物上部开始向下燃烧,上部燃烧产生的高温蒸汽一方面对下部物料进行烘干和预热,另一方面将下部物料中的水和油分带走,带出的油水混合物在重力作用下从底部流出进入油水收集装置(5);

[0012] 所述抽风装置(3)包括多个抽风罩(31)、每个抽风罩(31)连接一套由抽风管(32)和抽风机(33)组成的抽风管路,所述抽风管(32)和抽风机(33)之间设有油水收集装置(5),与所述干燥段(21)下方连通的抽风管路的尾端与烟气净化装置(7)连通,与所述点火段(22)和焚烧段(23)下方连通的抽风管路的尾端与烟气循环装置(4)连通,与焚烧段(23)下方连通的最后一级抽风管路的出口与预热罩(26)的废气进口(27)连通,与冷却段(24)下方连通的抽风管路和机尾除尘装置连通;

[0013] 所述的烟气循环装置(4)包括多个烟气罩(41),每个烟气罩(41)上均设有废气入口(42)和新风配入口(43),所述烟气罩(41)的废气入口(42)与上一级抽风管路的尾端连通,混合物料中的有害物质在高温焚烧中分解形成的烟气,经抽风罩(31)进入抽风管(32),在油水收集装置(5)中进行烟气油水分离收集后,剩余烟气通过抽风机(33)送至下一级烟气罩(41),完成对后段混合物料的干燥和预热,带出的油水混合物在重力作用下从底部流出进入油水收集装置(5),与焚烧段(23)下方连通的最后一级抽风管路中的烟气通过废气进口(27)进入预热罩(26)后,在二燃室进行二次燃烧,深度处理后进入烟气净化装置(7);

[0014] 所述油水收集装置(5)包括上部呈圆柱状,下部呈倒圆锥状的旋风式除油器(51),所述旋风式除油器(51)的内部设有螺旋刮油板(52)、外壁设有与抽风管(32)的尾端连通的烟气进口(53)、顶部设有与烟气罩(41)的废气入口(42)连通的烟气出口(54),底部与油水收集器(55)连通,烟气和含油液滴经抽风管进入油水收集装置(5)后,含有液滴经螺旋刮油板(52)与烟气分离,进入油水收集器(55),剩余烟气经烟气出口(54)进入下一级烟气罩(41),实现石油的回收利用;

[0015] 所述烟气净化装置(7)的出气管经过抽风机连接至烟囱,将净化达标的废气排出。

[0016] 根据本发明所述的方法,步骤1中所述的农作物粉碎物料为粒径为2-8mm的糠壳,且污泥、糠壳、生石灰、生物质炭和调质剂的质量比为60-75:6-10:3-5:2-8:5-10。

[0017] 本发明人发现,含油污泥、农作物粉碎物料、生石灰、生物质炭、调质剂五者的比例对混合物的焚烧效果影响较大,当上述五者按质量比60-80:5-10:3-5:0-10:2-10的比例,尤其是按质量比60-75:6-10:3-5:2-8:5-10的比例混合时,得到的混合物透气性好、热值水平适当、焚烧速度适宜,燃烧充分,同时又能为含油液滴提供下流的通道。

[0018] 此外,农作物粉碎物料和生物质炭粒的粒径也对混合物的性质影响很大,当农作物粉碎物料粒径或生物质炭粒粒径超过8mm时,制得的混合物透气性过好,焚烧速度过快,燃烧不充分;当农作物粉碎物料粒径小于2mm或生物质炭粒粒径小于1mm时,制得的混合物透气性差,风机负荷过大,焚烧不充分,且无法提供足够的油滴下流通道;本发明人通过大量的试验发现,当农作物粉碎物料粒径为2-8mm或生物质炭粒粒径为1-8mm时,既能保证制得的混合物的透气性,燃烧充分,又能为含油液滴提供足够的下流通道。

[0019] 根据本发明所述的方法,步骤2中所述的混合物厚度为500-700mm。

[0020] 本发明人还发现,混合物送入负压循环蓄热回收系统的焚烧装置时,厚度和行进速度对焚烧效果也有很大影响,当厚度超过700mm或行进速度超过0.2m/s时,混合物的透气性不够,无法焚烧充分,影响焚烧效果;若厚度低于350mm时,混合物的蓄热效果差,焚烧温度较低,无法充分分离出含油污泥中的石油,石油回收率低;只有控制混合物的厚度为350-700mm,且行进速度为0-0.2m/s时,既能保证混合物焚烧充分,又能有效回收混合物中的石油,提高了固废处理的经济效益和处理效率,同时能够确保系统的稳定运行。

[0021] 根据本发明所述的方法,步骤2中所述的烟气装置(4)的新风配入口上设有进风管调节阀,通过控制其开度控制新风的配入量。

[0022] 本发明的方法,利用负压循环蓄热焚烧装置的特点,添加一定的辅助物料,来实现对含油污泥的处置,其特点是能够在对含油污泥中的有害物质进行焚烧处理的同时,利用焚烧装置边焚烧边预热的特点,将污泥中的油类提取出来,实现对油类物质的回收利用,具体优势如下:

[0023] 1、采用负压循环蓄热回收技术,有效利用上层物料焚烧产生的高温蒸汽对下部物料进行烘干和预热,由于下部物料为湿物料,在上部产生的热蒸汽作用下,将混合料中的水和油分带走,油水混合蒸汽遇到冷物料凝结成油水液滴,烟气的高温同时也可以降低粘度、增加重油的流动性,液滴从底部流出,进行统一收集,大幅降低能耗和处理成本;

[0024] 2、能对高含水率含油污泥直接进行处理,解决了目前高含水率含油污泥的处置难题;

[0025] 3、焚烧产生的烟气一方面通过抽风装置和烟气装置循环利用热能,一方面在抽风装置和烟气装置的密封管路中运行,最终在二燃室深度处理后进入烟气净化装置,不产生二次污染,能实现清洁化生产;

[0026] 4、采用了烟气多级循环二次燃烧技术,气体中的有害成分得到有效处理,同时燃烧过程中废气的含氧量得到有效利用,因此大幅减少新进风量,进而大量减少烟气排放总量,与一般焚烧方式烟气排放总量相比可减少60%以上;

[0027] 5、排放的水、气、渣均达到国家标准;

- [0028] 6、污泥减量化、无害化、资源化程度高,效果明显;
- [0029] 7、含油污泥的原油可进行回收;
- [0030] 8、处理后的残渣达标后,可进行油井回填。

附图说明

- [0031] 图1是本发明负压循环蓄热回收系统的结构示意图;
- [0032] 图2是本发明负压循环蓄热回收系统混合装置的结构示意图;
- [0033] 图3是本发明负压循环蓄热回收系统焚烧装置、抽风装置、烟气循环装置、油水收集装置和烟气净化装置的结构示意图;
- [0034] 图4是本发明负压循环蓄热回收系统旋风式除油器的结构示意图;
- [0035] 图5是本发明的混合物焚烧原理示意图;
- [0036] 图6是本发明的方法流程图;
- [0037] 图中,
- [0038] 1—混合装置,11—料仓,12—计量称,13—混合搅拌罐;
- [0039] 2—焚烧装置,20—布料段,21—干燥段,22—点火段,23—焚烧段,24—冷却段,25—物料打散器,26—预热罩,27—废气进口,28—燃料喷嘴;
- [0040] 3—抽风装置,31—抽风罩,32—抽风管,33—抽风机;
- [0041] 4—烟气循环装置,41—烟气罩,42—废气入口,43—新风配入口;
- [0042] 5—油水收集装置,51—旋风式除油器,52—螺旋刮油板,53—烟气进口,54—烟气出口,55—油水收集器;
- [0043] 6—传送装置;
- [0044] 7—烟气净化装置。

具体实施方式

[0045] 实施例1负压循环蓄热回收系统

[0046] 如图1-6所示,本发明的负压循环蓄热回收系统包括混合装置1、焚烧装置2,抽风装置3、烟气循环装置4、油水收集装置5、传送装置6和烟气净化装置7,所述混合装置1包括多个料仓11、计量称12、混合搅拌装置13,所述料仓11的出料口对准计量称12的称量盘,所述计量称12的称量盘与混合搅拌装置13的进料口对应,料仓11内的农作物粉碎物料、生石灰、生物质炭和调质剂经计量称12称量后,送入混合搅拌装置13内与高含水率含油污泥混合搅拌得到混合物,混合搅拌装置13的出料口连接传送装置6,经传送装置6送入焚烧装置2中;

[0047] 所述焚烧装置2由前至后依次包括布料段20、干燥段21、点火段22、焚烧段23和冷却段24,所述布料段20设有物料打散器25,所述干燥段21的长度为1-20m,点火段22的长度为1-6m,点火温度为850℃-1050℃,既能够避免混合物无法点燃的缺陷,又能够避免温度过高引起的能耗高、混合物表层熔融影响透气性的缺陷,焚烧段23的长度为4-50m,焚烧段温度为1100℃,能够保证有害物质能得到充分的焚烧,所述干燥段21和点火段22的上方设有从前至后由低到高的预热罩26,与点火段22位置对应的预热罩上设有废气进口27和燃料喷嘴28,形成二燃室,既对物料进行干燥预热,又将废气进行深度处理,所述干燥段21、点火段

22、焚烧段23和冷却段24的下方与抽风装置3密封连接,所述焚烧段23的上方与烟气循环系统4密封连接,步骤1所得混合物的上部在点火段22点火后,在抽风装置3产生的负压作用下,火从混合物上部开始向下燃烧,上部燃烧产生的高温蒸汽一方面对下部物料进行烘干和预热,另一方面将下部物料中的水和油分带走,带出的油水混合物在重力作用下从底部流出进入油水收集装置5;

[0048] 所述抽风装置3包括多个抽风罩31、每个抽风罩31连接一套由抽风管32和抽风机33组成的抽风管路,所述抽风管32和抽风机33之间设有油水收集装置5,与所述干燥段21下方连通的抽风管路的尾端与烟气净化装置7连通,与所述点火段22和焚烧段23下方连通的抽风管路的尾端与烟气循环装置4连通,与焚烧段23下方连通的最后一级抽风管路的出口与预热罩26的废气进口27连通,与冷却段24下方连通的抽风管路和机尾除尘装置连通;

[0049] 所述的烟气循环装置4包括多个烟气罩41,每个烟气罩41上均设有废气入口42和新风配入口43,所述烟气罩41的废气入口42与上一级抽风管路的尾端连通,混合物料中的有害物质在高温焚烧中分解形成的烟气,经抽风罩31进入抽风管32,在油水收集装置5中进行烟气油水分离收集后,剩余烟气通过抽风机33送至下一级烟气罩41,完成对后段混合物料的干燥和预热,实现了热能的传递,循环利用了热能,提高了经济效率,与焚烧段23下方连通的最后一级抽风管路中的烟气通过废气进口27进入预热罩26后,在二燃室进行二次燃烧,深度处理后进入烟气净化装置7;

[0050] 所述油水收集装置5包括上部呈圆柱状,下部呈倒圆锥状的旋风式除油器51,所述旋风式除油器51的内部设有螺旋刮油板52、外壁设有与抽风管32的尾端连通的烟气进口53、顶部设有与烟气罩41的废气入口42连通的烟气出口54,底部与油水收集器55连通,烟气和含油液滴经抽风管进入油水收集装置5后,含有液滴经螺旋刮油板52与烟气分离,进入油水收集器55,剩余烟气经烟气出口54进入下一级烟气罩41,实现石油的回收利用;

[0051] 所述烟气净化装置7的出气管经过抽风机连接至烟囱,将净化达标的废气排出。

[0052] 所述的烟气装置4的新风配入口上设有进风管调节阀,通过控制其开度控制新风的配入量。

[0053] 实施例2高含水率含油污泥的综合利用

[0054] 步骤1:将含水率为90%的含油污泥与糠壳、生石灰、生物质炭、氯化铁按质量比70:5:6:10:9的比例混合制得混合物,所述糠壳的粒径为2mm,所述生物质炭粒径为5mm,发热量为5000大卡;

[0055] 步骤2:将步骤1所得的混合物送入实施例1所述的负压循环蓄热回收系统的焚烧装置中,所述混合物的厚度为500mm,混合物的行进速度0.05m/s,点火焚烧,经烟气净化装置7排出的废气满足欧盟2000标准。

[0056] 实施例3高含水率含油污泥的综合利用

[0057] 步骤1:将含水率为40%的含油污泥与糠壳、生石灰、生物质炭、氯化铁按质量比80:8:5:3:4的比例混合制得混合物,所述糠壳的粒径为8mm,所述生物质炭粒径为8mm,发热量为4500大卡;

[0058] 步骤2:将步骤1所得的混合物送入实施例1所述的负压循环蓄热回收系统的焚烧装置中,所述混合物的厚度为700mm,混合物的行进速度0.1m/s,点火焚烧,经烟气净化装置7排出的废气满足欧盟2000标准。

[0059] 实施例4高含水率含油污泥的综合利用

[0060] 步骤1:将含水率为60%的含油污泥与糠壳、生石灰、生物质炭、氯化铁按质量比60:10:10:10:10的比例混合制得混合物,所述糠壳的粒径为8mm,所述生物质炭粒径为8mm,发热量为4500大卡;

[0061] 步骤2:将步骤1所得的混合物送入实施例1所述的负压循环蓄热回收系统的焚烧装置中,所述混合物的厚度为700mm,混合物的行进速度0.2m/s,点火焚烧,经烟气净化装置7排出的废气满足欧盟2000标准。

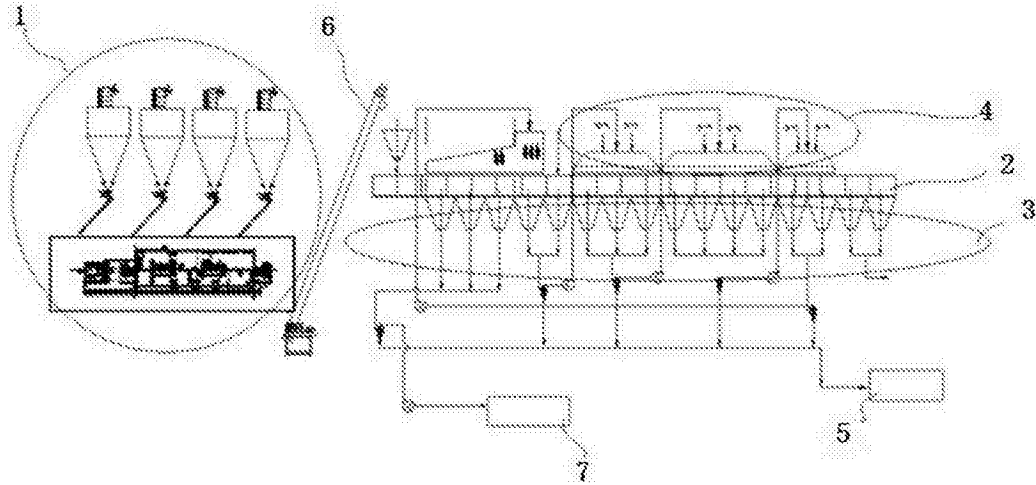


图1

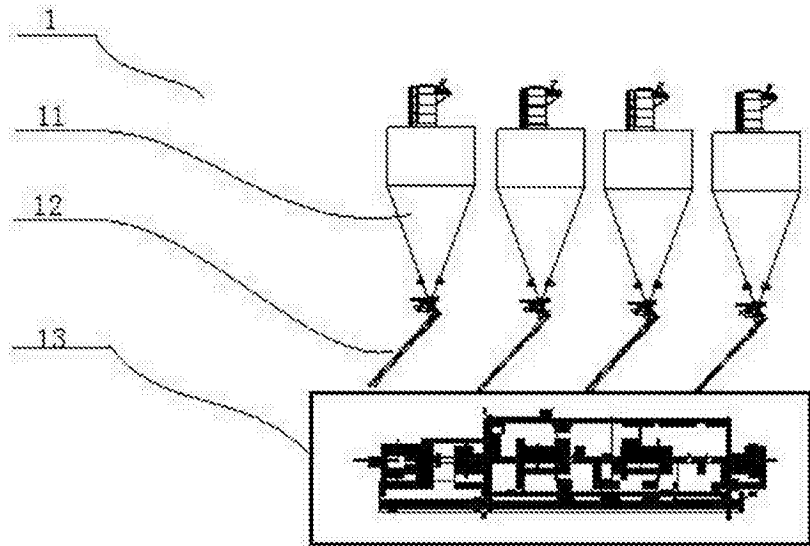


图2

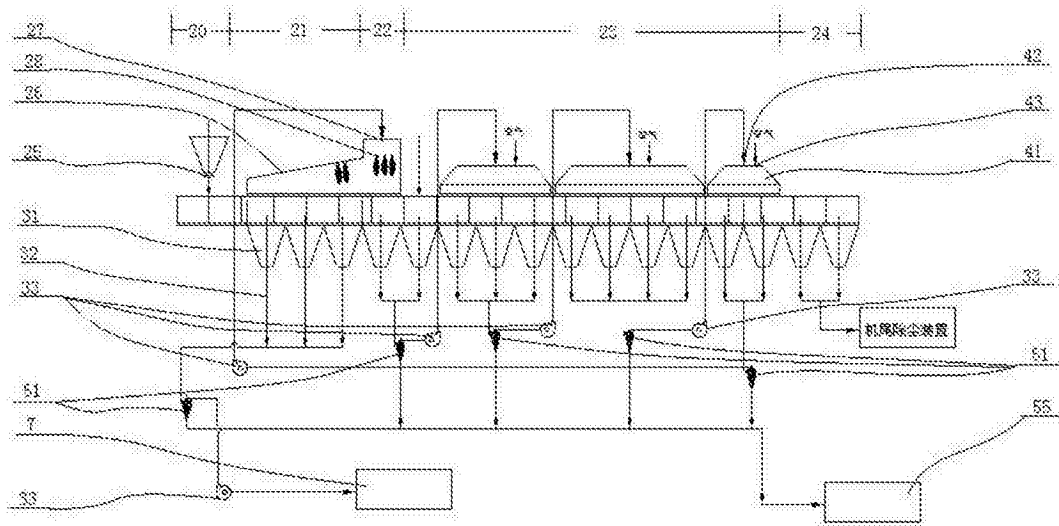


图3

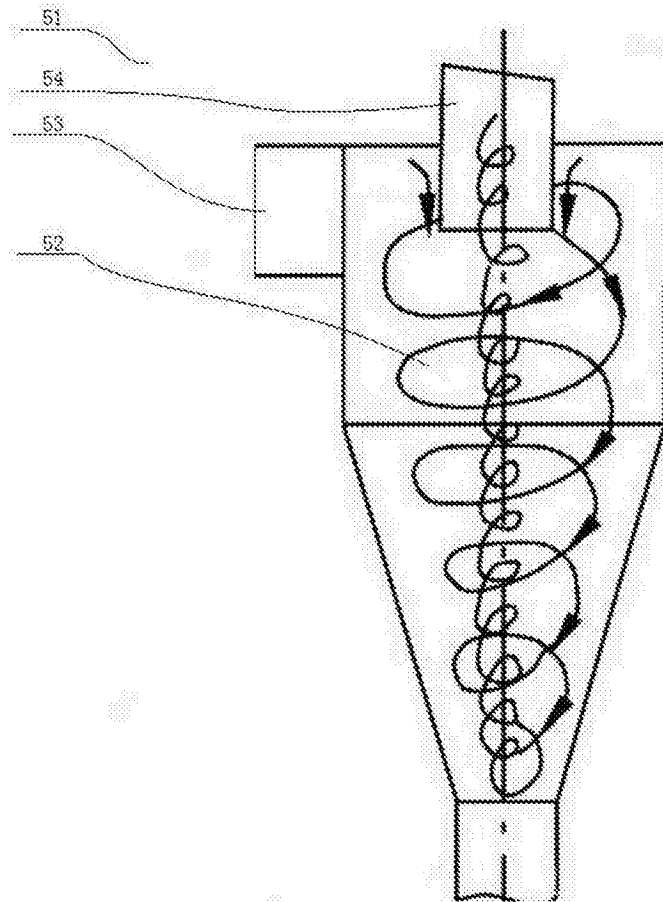


图4

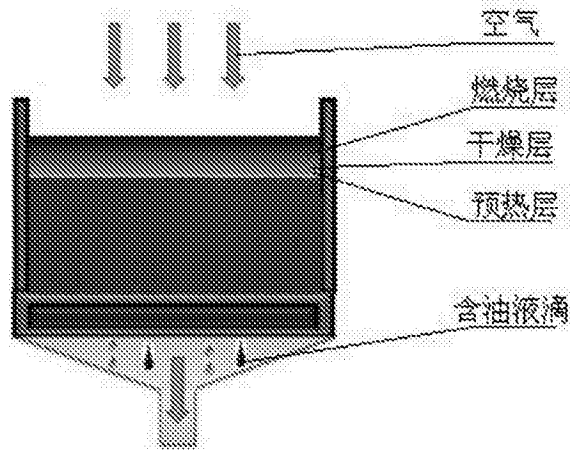


图5

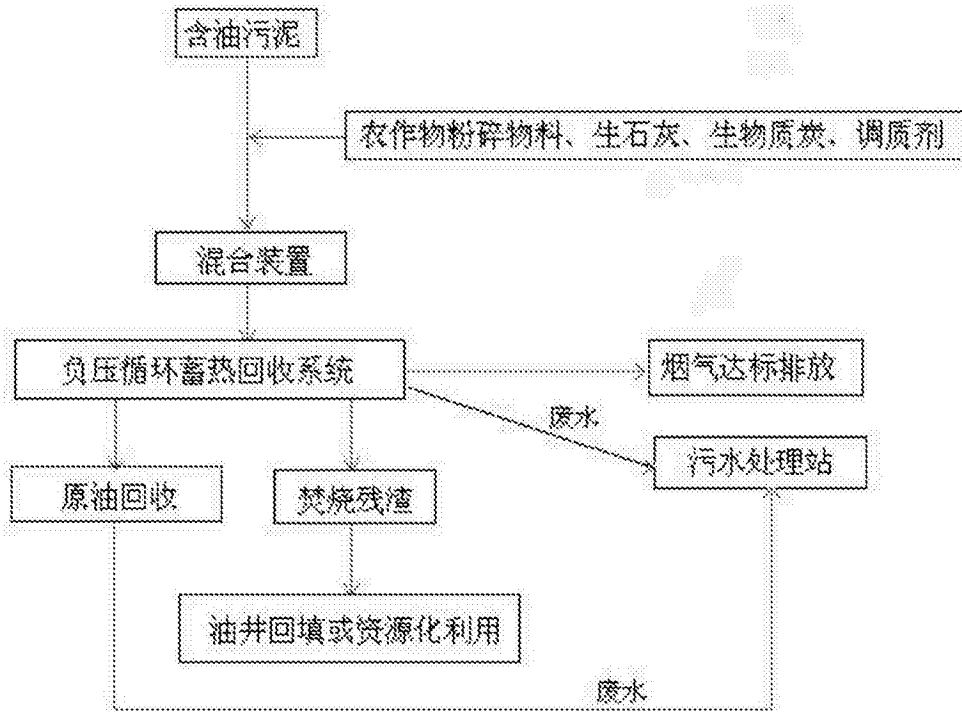


图6