



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109705888 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201910039718.4

(22)申请日 2019.01.16

(71)申请人 武汉博立达农业科技发展有限公司

地址 430300 湖北省武汉市黄陂区盘龙城
经济开发区许庙村F学府一期A3幢1-2
层2号

(72)发明人 李鹏 李相宏

(74)专利代理机构 北京景闻知识产权代理有限公司 11742

代理人 李芳

(51)Int.Cl.

C10B 53/07(2006.01)

C10B 47/30(2006.01)

C10B 47/34(2006.01)

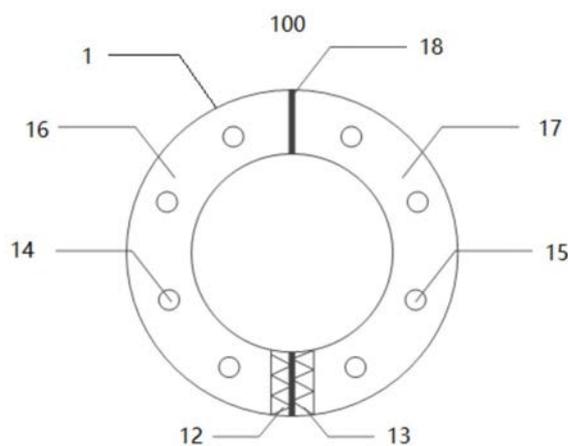
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

蓄热式旋转床

(57)摘要

本发明公开了一种蓄热式旋转床,包括:形成为环形形状的炉体,所述炉体内设有可转动的料床,所述炉体与所述料床之间限定出容纳空间,所述炉体上设有进料口、出料口、含氯废气出口和热解油气出口,所述炉体内设有隔板以将所述容纳空间分隔成熔融区和热解区,所述进料口和所述含氯废气出口位于所述熔融区,所述出料口和所述热解油气出口位于所述热解区,所述熔融区的反应温度低于所述热解区的反应温度,所述熔融区和所述热解区分别设有多个蓄热式辐射管。根据本发明的蓄热式旋转床,保证了待热解的物料例如PVC等含氯废旧塑料连续运行的同时,尽可能地将PVC等含氯废旧塑料中的氯元素尽快脱除,避免了后期对热解油品的影响。



1. 一种蓄热式旋转床,其特征在于,包括:

形成为环形形状的炉体,所述炉体内设有可转动的料床,所述炉体与所述料床之间限定出容纳空间,所述炉体上设有进料口、出料口、含氯废气出口和热解油气出口,所述炉体内设有隔板以将所述容纳空间分隔成熔融区和热解区,所述进料口和所述含氯废气出口位于所述熔融区,所述出料口和所述热解油气出口位于所述热解区,所述熔融区的反应温度低于所述热解区的反应温度,所述熔融区和所述热解区分别设有多个蓄热式辐射管。

2. 根据权利要求1所述的蓄热式旋转床,其特征在于,所述熔融区的反应温度在 $20^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 之间,所述热解区的反应温度在 $400^{\circ}\text{C}\sim 700^{\circ}\text{C}$ 之间。

3. 根据权利要求1所述的蓄热式旋转床,其特征在于,所述熔融区包括预热区和实际熔融区,所述进料口布置在所述预热区,多个所述蓄热式辐射管仅布置在所述熔融区。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的蓄热式旋转床,其特征在于,所述料床的上表面的邻近所述炉体侧壁的两端高于所述料床的上表面的中央。

5. 根据权利要求4所述的蓄热式旋转床,其特征在于,所述料床的所述两端的最高点与所述料床的所述中央的最低点之间的连线与水平面之间的夹角为 α ,其中,所述 α 满足: $3^{\circ}\leq \alpha\leq 10^{\circ}$ 。

6. 根据权利要求1所述的蓄热式旋转床,其特征在于,所述蓄热式辐射管所用的能源来自待热解的物料热解后的热解气。

7. 根据权利要求1所述的蓄热式旋转床,其特征在于,所述出料口处设有螺旋刮料输送装置。

8. 根据权利要求1所述的蓄热式旋转床,其特征在于,所述热解油气出口处设有油气催化装置。

9. 根据权利要求1所述的蓄热式旋转床,其特征在于,所述炉体内对应所述熔融区的部分为耐酸抗腐蚀材料件。

10. 根据权利要求1所述的蓄热式旋转床,其特征在于,所述炉体的内周壁和外周壁处分别设有水封装置。

蓄热式旋转床

技术领域

[0001] 本发明涉及热解技术领域,尤其是涉及一种蓄热式旋转床。

背景技术

[0002] 由于塑料使用量的逐渐增大和难降解性,废塑料对环境的潜在影响也越来越严重,与其相关的处理技术也越来越受到科研工作者的关注。目前,国内外许多研究机构对废旧塑料回收处理及资源化再利用进行了广泛的研究,资源化再生工艺主要有:1、回收造粒再生,回收废塑料后生产档次较低的塑料制品;2改性再生,利用物理改性或者化学改性将废旧塑料回收利用,例如生产塑料“木材”,生产胶黏剂等;3、热分解油化技术;4、制备RDF燃烧发电;5超临界水油化技术等。

[0003] 其中,回收造粒再生是将废旧塑料通过造粒后加工成成品或将其经过清洗、破碎、塑化直接加工成型,直接再生对工艺设备和生产条件要求较低,运营成本低;但是直接再生工艺也有严重的局限性,这样生产出来的塑料品质有较大的降低。而制备RDF燃烧发电工艺则存在二噁英生成造成二次污染,塑料燃烧发电产品单一的问题。在众多处理工艺中,塑料热解油化技术可使废塑料在较为温和条件下分解成热解油、热解气与热解炭,从而最大化的回收利用废塑料的价值;此外,热解过程中产生的热解气和热解油可作为燃气或化工原料回用,可有效避免二噁英等污染生成。

[0004] 相关技术中,传统的废塑料热解主要存在两个问题:1、热解炉处理原料单一,不能处理PVC等含氯废塑料。因为PVC中含有大量卤代物,在热解过程中会产生氯化氢等酸性气体,对设备造成腐蚀,降低后期油品质量。2、在传统的裂解过程中不能连续进料,反应器容易结焦堵管,产生二次污染等问题。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种蓄热式旋转床,可以实现连续进料,且保证了油品质量。

[0006] 根据本发明实施例的蓄热式旋转床,包括:形成为环形形状的炉体,所述炉体内设有可转动的料床,所述炉体与所述料床之间限定出容纳空间,所述炉体上设有进料口、出料口、含氯废气出口和热解油气出口,所述炉体内设有隔板以将所述容纳空间分隔成熔融区和热解区,所述进料口和所述含氯废气出口位于所述熔融区,所述出料口和所述热解油气出口位于所述热解区,所述熔融区的反应温度低于所述热解区的反应温度,所述熔融区和所述热解区分别设有多个蓄热式辐射管。

[0007] 根据本发明实施例的蓄热式旋转床,通过设置可转动的料床,且通过隔板将容纳空间分隔成熔融区和热解区并使得熔融区的反应温度低于热解区的反应温度,保证了待热解的物料例如PVC等含氯废旧塑料连续运行的同时,尽可能地将PVC等含氯废旧塑料中的氯元素尽快脱除,避免了后期对热解油品的影响。

[0008] 根据本发明的一些实施例,所述熔融区的反应温度在20℃~400℃之间,所述热解

区的反应温度在400℃~700℃之间。

[0009] 根据本发明的一些实施例,所述熔融区包括预热区和实际熔融区,所述进料口布置在所述预热区,多个所述蓄热式辐射管仅布置在所述熔融区。

[0010] 根据本发明的一些实施例,所述料床的上表面的邻近所述炉体侧壁的两端高于所述料床的上表面的中央。

[0011] 根据本发明的一些实施例,所述料床的所述两端的最高点与所述料床的所述中央的最低点之间的连线与水平面之间的夹角为 α ,其中,所述 α 满足: $3^{\circ} \leq \alpha \leq 10^{\circ}$ 。

[0012] 根据本发明的一些实施例,所述蓄热式辐射管所用的能源来自待热解的物料热解后的热解气。

[0013] 根据本发明的一些实施例,所述出料口处设有螺旋刮料输送装置。

[0014] 根据本发明的一些实施例,所述热解油气出口处设有油气催化装置。

[0015] 根据本发明的一些实施例,所述炉体内对应所述熔融区的部分为耐酸抗腐蚀材料件。

[0016] 根据本发明的一些实施例,所述炉体的内周壁和外周壁处分别设有水封装置。

[0017] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0018] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0019] 图1是根据本发明实施例的蓄热式旋转床的示意图;

[0020] 图2是根据本发明实施例的蓄热式旋转床的剖面图。

[0021] 附图标记:

[0022] 100:蓄热式旋转床;

[0023] 1:炉体;11:料床;

[0024] 12:进料口;13:出料口;14:含氯废气出口;15:热解油气出口;

[0025] 16:熔融区;17:热解区;18:隔板;19:蓄热式辐射管;

[0026] 2:水封槽。

具体实施方式

[0027] 下面参考图1和图2描述根据本发明实施例的蓄热式旋转床100。

[0028] 如图1和图2所示,根据本发明实施例的蓄热式旋转床100,包括炉体1。

[0029] 具体而言,炉体1形成为环形形状。例如,参照图1并结合图2,炉体1可以包括内外间隔设置的内周壁和外周壁,内周壁和外周壁的顶部之间连接有环形的顶壁。炉体1内设有可转动的料床11,炉体1与料床11之间限定出容纳空间。如图2所示,料床11设在炉体1的内周壁和外周壁之间,且位于顶壁的下方。料床11、顶壁、内周壁和外周壁之间共同限定出用于容纳废旧塑料等的容纳空间。由此,通过设置可转动的料床11,料床11的转动保证了待热解的物料例如废旧塑料等能稳定地进入热炉体1中,在整个热解反应过程中,废旧塑料等相对于料床11不动,通过料床11的转动可以保证反应的连续进行。

[0030] 炉体1上设有进料口12、出料口13、含氯废气出口14和热解油气出口15,炉体1内设有隔板18以将容纳空间分隔成熔融区16和热解区17,进料口12和含氯废气出口14位于熔融区16,出料口13和热解油气出口15位于热解区17,熔融区16的反应温度低于热解区17的反应温度,熔融区16和热解区17分别设有多个蓄热式辐射管19,蓄热式辐射管19用于加热废旧塑料等。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0031] 进料口12用于向熔融区16内通入待热解的物料例如废旧塑料等,废旧塑料例如PVC等含氯塑料在熔融区16热解后会产生氯化氢等产物,这些含氯的产物可以通过含氯废气出口14排出,由此,实现了脱氯,从而减小了氯化氢等酸性气体对蓄热式旋转床100的腐蚀,且减小了对后续的热解产物如焦油的影响,提升了焦油的品质。脱氯后的物料在热解区17中进行热解,热解后得到的热解固体例如焦油和热解炭等可以通过出料口13排出,热解油气等则从热解油气出口15排出。当蓄热式旋转床100工作时,通过设置使熔融区16的反应温度低于热解区17的反应温度,由于废旧塑料等在较低温度条件下主要发生C-Cl键断裂生成HCl等无机物,而在较高温度条件下主要生成有机物,利用不同反应区域温度的不同从而将HCl等含氯产物与热解产物分开,从而有效地保证了脱氯。例如,在图2的示例中,隔板18的两个侧壁可以分别与炉体1的内周壁和外周壁相连,隔板18的顶壁可以与炉体1的顶壁相连,隔板18的底部与料床11的上表面间隔设置,从而在保证脱氯的同时,使得料床11可以顺利连续转动。蓄热式辐射管19可以布置在待热解的物料的上部加热。例如,可根据实际工艺选取不同加热功率进行布置。

[0032] 根据本发明实施例的蓄热式旋转床100,通过设置可转动的料床11,且通过隔板18将容纳空间分隔成熔融区16和热解区17并使得熔融区16的反应温度低于热解区17的反应温度,保证了待热解的物料例如PVC等含氯废旧塑料连续运行的同时,尽可能地将PVC等含氯废旧塑料中的氯元素尽快脱除,避免了后期对热解油品的影响。

[0033] 根据本发明的一些实施例,熔融区16的反应温度在20℃~400℃(包括端点值)之间,热解区17的反应温度在400℃~700℃(包括端点值)之间。进一步地,熔融区16的反应温度在20℃~360℃(包括端点值)之间。针对废旧塑料中PVC含量较多,热解气中存在大量氯化氢等酸性气体,利用PVC在热解过程中,绝大部分的氯元素在20~360℃分解出来变成氯化氢等含氯气体的原理,本装置采用隔板18将炉体1内部分为两部分,一部分为熔融区16,将废旧塑料熔融脱氯;一部分为热解区17,提高温度用于热解。由此,通过反应温度的不同,可以很好地对废旧塑料进行脱氯,并对脱氯后的物料进行热解。

[0034] 其中,可以通过控制蓄热式辐射管19的工作温度和/或个数和/或分布来保证熔融区16的物料的温度在20~400℃之间,从而使废旧塑料中的含氯元素提前脱除出去。

[0035] 根据本发明的一些具体实施例,熔融区16包括预热区和实际熔融区16,进料口12布置在预热区,多个蓄热式辐射管19仅布置在熔融区16。此时,预热区未布置蓄热式辐射管19。由此,废旧塑料在进料口12处的温度较低,从而保证废旧塑料能稳定输送至容纳空间中。

[0036] 根据本发明的进一步实施例,如图2所示,料床11的上表面的邻近炉体1侧壁的两端高于料床11的上表面的中央。由此,料床11呈两侧高、中间低的形态,将料床11设计成凹形是因为废旧塑料热解为熔融液体状,受热后可以向料床11中间汇集,以避免熔融的塑料流向料床11与炉体1的侧壁之间的间隙(例如,流到下文中的水封槽2内)。

[0037] 可选地,料床11的两端的最高点与料床11的中央的最低点之间的连线与水平面之间的夹角为 α ,其中, α 满足: $3^{\circ} \leq \alpha \leq 10^{\circ}$ 。由此,如果设置使 α 小于 3° ,此时料床11的倾角较小,则熔融的塑料仍然可能流向料床11与炉体1的侧壁之间的间隙;如果设置使 α 大于 10° ,则布置在料床11的中央与两端的物料与蓄热式辐射管19之间的距离差较大,从而不利于废旧塑料等的均匀热解,进而会影响热解效果。也就是说,通过设置使 α 满足 $3^{\circ} \leq \alpha \leq 10^{\circ}$,在有效避免熔融的塑料流向料床11与炉体1的侧壁之间的间隙的同时,有利于废旧塑料等的均匀热解,提升了蓄热式旋转床100的热解效果。

[0038] 根据本发明的一些实施例,蓄热式辐射管19所用的能源来自待热解的物料热解后的热解气。具体地,例如,蓄热式辐射管19所用的能源可以来自于废旧塑料热解净化处理后的热解气,利用废塑料热解气的燃烧为塑料热解提供热量,从而实现了能源的再利用,节约了成本。

[0039] 根据本发明的一些实施例,参照图1,出料口13处设有螺旋刮料输送装置。具体地,螺旋刮料输送装置的螺旋轴内可以通过水冷却保证主轴的正常使用。螺旋轴两端有调节装置来调节螺旋轴与料床11的间距,保证热解完的物料能稳定输送进入后期卸料装置。根据本发明实施例的蓄热式旋转床100通过料床11转动及螺旋刮料输送装置保证废旧塑料连续进料,避免废旧塑料因热解结焦堵塞蓄热式旋转床100。

[0040] 进一步地,热解油气出口15处设有油气催化装置。由此,通过设置油气催化装置,对废旧塑料热解焦油进行催化改质,提升油品质量。

[0041] 可选地,炉体1内对应熔融区16的部分为耐酸抗腐蚀材料件。由此,可以提升炉体1的抗腐蚀能力,延长了蓄热式旋转床100的使用寿命。

[0042] 根据本发明的一些实施例,如图2所示,炉体1的内周壁和外周壁处分别设有水封装置。例如,可以在炉体1的内、外环各配置一套水封装置,水封装置的水封槽2安装在内外环的立柱上,活动刀安装在旋转的料床11上,随料床11一起转动,固定刀安装在炉墙(即上述的内周壁和外周壁)上不动。由此,通过水封装置来保证蓄热式旋转床100的气密性。

[0043] 其中,根据本发明实施例的蓄热式旋转床100通过控制布料量、布料速率及料床11的转速来控制废旧塑料的处理量,通过改变料床11的转速来保证废旧塑料的热解时间,确保废旧塑料热解完全。

[0044] 可选地,料床11可以具体包括可转动的环形转盘和设在环形转盘上部的布料板,待热解的废旧塑料等可以布置在布料板上。其中,可以通过调整布料板的位置高低来控制料床11上废旧塑料的厚度,隔板18可以根据布料板的高度进行调节。

[0045] 例如,进料口12可以沿炉体1的径向设置并位于炉体1的顶部,以使废旧塑料可以通过进料口12均匀地布到环形的料床11上。

[0046] 下面参考图1和图2描述采用根据本发明上述实施例的蓄热式旋转床100来对废旧塑料进行热解的具体过程:

[0047] 首先,将收集的废旧塑料经过预处理(例如,破碎至一定粒径)进入蓄热式旋转床100,废旧塑料的布料厚度可以为100mm,通过调整熔融区16与热解区17之间隔板18的高度使得容纳空间分为两个独立的反应炉膛。

[0048] 然后,蓄热式旋转床100可以通过控制蓄热式辐射管19开闭的数量,使得熔融区16的物料温度在 $300 \sim 360^{\circ}\text{C}$ (包括端点值)左右,热解区17的物料温度在 $500 \sim 600^{\circ}\text{C}$ (包括端

点值),以保证废旧塑料在熔融区16能够发生热熔融脱氯,然后在热解区17发生热解产生热解油气。具体而言,随着料床11的旋转,废旧塑料进入至熔融区16,在蓄热式辐射管19的加热下,废旧塑料温度可以提升至300~360℃,在热解熔融区16发生C-Cl键断裂,生成HCl等无机物,这些酸性气体经含氯废气出口14(例如,通过引风机)引出,并通过后期吸收塔被水吸收制备盐酸等副产物。废旧塑料经熔融区16脱氯后,进入至热解区17,热解区17的反应温度可以为400~700℃,废旧塑料中的有机物质大量分解为油气成分,被引风机从热解油气出口15快速导出。其中,热解油气出口15可以附加油气催化装置,对塑料热解焦油进行催化改质,以提升油品质量。热解得到的热解炭等则可以通过螺旋刮料输送装置经出料口13排出,例如,热解炭可以经过出料螺旋及管式螺旋双冷却输送机降温后排出炉体1外。

[0049] 其中,熔融区16的热解尾气经清水直接喷淋,以吸收反应气中的HCl等;热解区17的热解油气经过油气催化装置,对热解焦油进行催化提质,然后通过氨水喷淋对热解油气进行降温,以分离焦油与热解气。热解气经过净化处理后回用至蓄热式辐射管19燃烧供热。

[0050] 根据本发明实施例的蓄热式旋转床100的主要优点如下:

[0051] (1)通过可调节的隔板18将炉体1分隔为熔融区16及热解区17,两个区域产生的热解气均由独立引风机快速导出;利用反应区域温度的不同提前将废塑料中含氯元素脱除出来,防止后期对反应设备的腐蚀,避免其与焦油发生反应生成有机氯化物降低焦油的品质;

[0052] (2)通过隔板18的设置及两个独立的油气导出系统能够将废塑料热熔融反应及热解反应结合在一起,具有降低设备成本,保证物料稳定连续运行的优点;

[0053] (3)采用蓄热式旋转床100进行废塑料热解,通过布料装置,旋转床炉底转动及螺旋刮料装置保证废旧塑料热解的连续运行,避免塑料热解结焦堵塞反应器的问题;所述的旋转床环形转盘向下成凹形,塑料热熔融后汇集在反应器底部避免流向水封槽2。

[0054] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0055] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

[0056] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

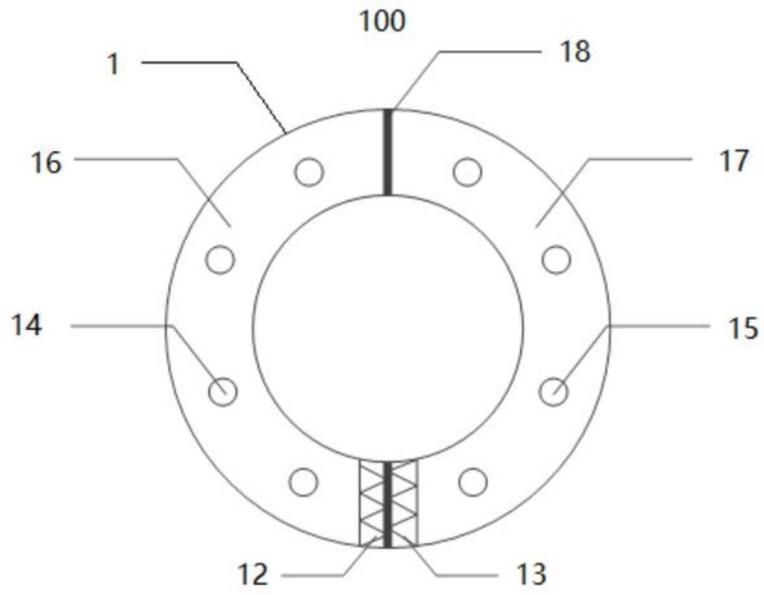


图1

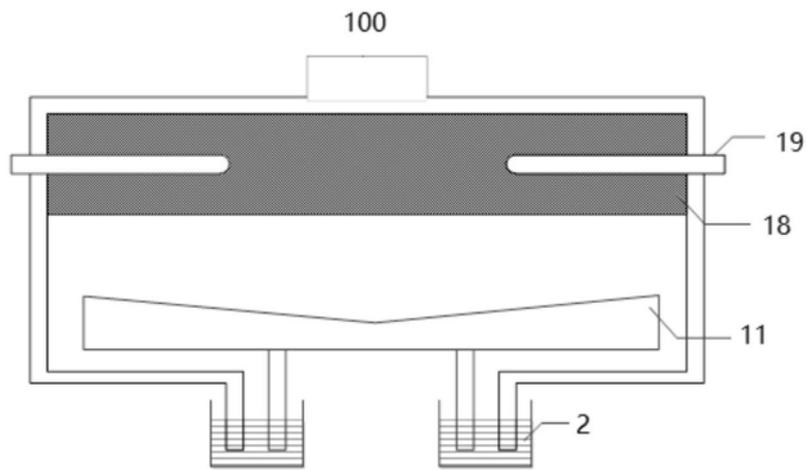


图2