



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111826176 A

(43) 申请公布日 2020.10.27

(21) 申请号 202010621267.8

(22) 申请日 2020.06.30

(71) 申请人 广州维港环保科技有限公司
地址 510700 广东省广州市黄埔区科学大道181号A4栋14-15层

(72) 发明人 冉术兵 曾小新 蔡珠华 陈宗达

(74) 专利代理机构 广州哲力智享知识产权代理有限公司 44494

代理人 贺红星

(51) Int. Cl.

C10B 53/00 (2006.01)

C10B 49/10 (2006.01)

C10B 57/00 (2006.01)

C10B 57/02 (2006.01)

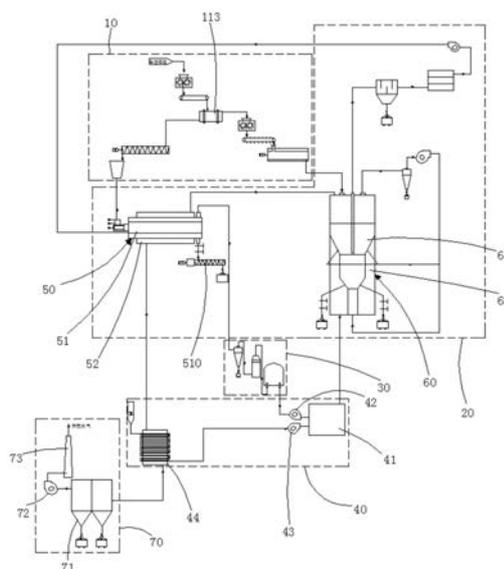
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种生活垃圾的无氧裂解处理装置

(57) 摘要

本发明公开了一种生活垃圾的无氧裂解处理装置,包括上料系统,用于将原料进行预处理,并分成第一物料和第二物料;炭化裂解系统,用于将上料系统所输送的原料进行热解处理;炭化裂解系统包括炭化炉及裂解炉,炭化炉包括炭化部及炭化加热夹套,裂解炉包括裂解部及裂解加热夹套;裂解气净化系统,用于对炭化炉和裂解炉所产生的气体进行净化;以及燃烧系统,用于将裂解气净化系统净化后的气体,为炭化炉和裂解炉提供反应所需的热量。本发明将生活垃圾分成两部分进行处理,各部分生活垃圾均采用无氧裂解的方式,进行热解处理,裂解后的产品可回收利用,实现资源的综合利用。



1. 一种生活垃圾的无氧裂解处理装置,其特征在于,包括:
上料系统,用于将原料进行预处理,并分成第一物料和第二物料;
炭化裂解系统,用于将所述上料系统所输送的原料进行热解处理;所述炭化裂解系统包括用于处理第一物料的炭化炉及用于处理第二物料的裂解炉,所述炭化炉包括内层的炭化部及外层的炭化加热夹套,所述裂解炉包括内层的裂解部及外层的裂解加热夹套;
裂解气净化系统,用于对所述炭化炉和所述裂解炉所产生的气体进行净化;以及
燃烧系统,用于将所述裂解气净化系统净化后的气体,为所述炭化炉和所述裂解炉提供反应所需的热量。
2. 根据权利要求1所述的生活垃圾的无氧裂解处理装置,其特征在于,所述裂解部的上端的直径大于下端的直径。
3. 根据权利要求2所述的生活垃圾的无氧裂解处理装置,其特征在于,所述裂解加热夹套的进气温度为800℃~900℃。
4. 根据权利要求2所述的生活垃圾的无氧裂解处理装置,其特征在于,所述裂解部上设置有第一裂解出气端、第二裂解出气端、第一裂解进气端、第二裂解进气端及第三裂解进气端;所述第一裂解出气端的管线上安装有依次相连的重力除尘器、高温过滤器及高温风机,所述高温风机与所述炭化部的进气端相连;所述第二裂解出气端的管线上安装有依次相连的裂解旋风除尘器及循环风机,所述循环风机的出口管线分别与所述第一裂解进气端、第二裂解进气端、第三裂解进气端相连。
5. 根据权利要求4所述的生活垃圾的无氧裂解处理装置,其特征在于,所述第一裂解进气端、第二裂解进气端分别设置在所述裂解部的变径部位的相对两侧,所述第三裂解进气端设置在所述裂解部的底部。
6. 根据权利要求1所述的生活垃圾的无氧裂解处理装置,其特征在于,所述裂解气净化系统包括依次相连的炭化旋风除尘器、喷淋塔及气柜,所述炭化旋风除尘器的入口端与所述炭化部的出气端相连,所述气柜与所述燃烧系统相连。
7. 根据权利要求6所述的生活垃圾的无氧裂解处理装置,其特征在于,所述燃烧系统包括燃烧器、连接所述燃烧器的燃气风机、助燃风机及空气换热器,所述燃烧器的出气端与所述裂解加热夹套相连,所述燃气风机用于将所述气柜的气体引入所述燃烧器内,所述助燃风机用于将空气经所述空气换热器换热后引入所述燃烧器内。
8. 根据权利要求7所述的生活垃圾的无氧裂解处理装置,其特征在于,所述炭化加热夹套的进气端与所述裂解加热夹套的出气端相连,所述炭化加热夹套的出气端与所述空气换热器相连。
9. 根据权利要求8所述的生活垃圾的无氧裂解处理装置,其特征在于,所述生活垃圾的无氧裂解处理装置还包括烟气净化处理系统,所述烟气净化处理系统包括布袋除尘器、引风机及烟囱,所述布袋除尘器的入口端与所述空气换热器相连。
10. 根据权利要求1所述的生活垃圾的无氧裂解处理装置,其特征在于,所述上料系统包括预处理组件、第一进料组件及第二进料组件,所述预处理组件包括依次连接的破碎机、皮带输送机及滚筒筛,所述滚筒筛上设置有第一出料口及第二出料口;所述第一进料组件包括连接所述第一出料口的进料输送机及收料斗,所述收料斗用于与所述炭化部的进料端连接;所述第二进料组件包括连接所述第二出料口的细碎机、挡板输送机及喂料装置,所述

喂料装置用于与所述裂解部的进料端连接。

一种生活垃圾的无氧裂解处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及生活垃圾处理技术领域,具体涉及一种生活垃圾的无氧裂解处理装置。

背景技术

[0002] 随着人口迅速增加和生活水平进一步提高,城市生活垃圾产量日益增多,现有的处理设施远不能满足城市发展的需求,避邻效应严重,不能满足居民对生活环境的要求。

[0003] 生活垃圾的传统处理方法有填埋、焚烧和热解等,其中填埋需要占用大量土地资源,产生垃圾渗滤液对地下水造成严重污染,破坏生态平衡;焚烧可以对生活垃圾进行减量、无害化,是一种常见的处理生活垃圾的方法,但是经济效益低、后续尾气处理、残渣处理成本高,存在二次污染问题;传统热解方式属于直接加热,虽然可以回收部分能源,但是也同样存在残渣处理问题,不能做到资源化综合利用。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本发明提供一种生活垃圾的无氧裂解处理装置,解决上述传统的问题,采用无氧裂解的方式,对生活垃圾进行热解处理,裂解后的产品可回收利用,实现资源的综合利用。

[0005] 本发明采用如下技术方案实现:

[0006] 一种生活垃圾的无氧裂解处理装置,包括:

[0007] 上料系统,用于将原料进行预处理,并分成第一物料和第二物料;

[0008] 炭化裂解系统,用于将所述上料系统所输送的原料进行热解处理;所述炭化裂解系统包括用于处理第一物料的炭化炉及用于处理第二物料的裂解炉,所述炭化炉包括内层的炭化部及外层的炭化加热夹套,所述裂解炉包括内层的裂解部及外层的裂解加热夹套;

[0009] 裂解气净化系统,用于对所述炭化炉和所述裂解炉所产生的气体进行净化;以及

[0010] 燃烧系统,用于将所述裂解气净化系统净化后的气体,为所述炭化炉和所述裂解炉提供反应所需的热量。

[0011] 优选地,所述裂解部的上端的直径大于下端的直径。

[0012] 优选地,所述裂解加热夹套的进气温度为 $800^{\circ}\text{C}\sim 900^{\circ}\text{C}$ 。

[0013] 优选地,所述裂解部上设置有第一裂解出气端、第二裂解出气端、第一裂解进气端、第二裂解进气端及第三裂解进气端;所述第一裂解出气端的管线上安装有依次相连的重力除尘器、高温过滤器及高温风机,所述高温风机与所述炭化部的进气端相连;所述第二裂解出气端的管线上安装有依次相连的裂解旋风除尘器及循环风机,所述循环风机的出口管线分别与所述第一裂解进气端、第二裂解进气端、第三裂解进气端相连。

[0014] 优选地,所述第一裂解进气端、第二裂解进气端分别设置在所述裂解部的变径部位的相对两侧,所述第三裂解进气端设置在所述裂解部的底部。

[0015] 优选地,所述裂解气净化系统包括依次相连的炭化旋风除尘器、喷淋塔及气柜,所

述炭化旋风除尘器的入口端与所述炭化部的出气端相连,所述气柜与所述燃烧系统相连。

[0016] 优选地,所述燃烧系统包括燃烧器、连接所述燃烧器的燃气风机、助燃风机及空气换热器,所述燃烧器的出气端与所述裂解加热夹套相连,所述燃气风机用于将所述气柜的气体引入所述燃烧器内,所述助燃风机用于将空气经所述空气换热器换热后引入所述燃烧器内。

[0017] 优选地,所述炭化加热夹套的进气端与所述裂解加热夹套的出气端相连,所述炭化加热夹套的出气端与所述空气换热器相连。

[0018] 优选地,所述生活垃圾的无氧裂解处理装置还包括烟气净化处理系统,所述烟气净化处理系统包括布袋除尘器、引风机及烟囱,所述布袋除尘器的入口端与所述空气换热器相连。

[0019] 优选地,所述上料系统包括预处理组件、第一进料组件及第二进料组件,所述预处理组件包括依次连接的破碎机、皮带输送机及滚筒筛,所述滚筒筛上设置有第一出料口及第二出料口;所述第一进料组件包括连接所述第一出料口的进料输送机及收料斗,所述收料斗用于与所述炭化部的进料端连接;所述第二进料组件包括连接所述第二出料口的细碎机、挡板输送机及喂料装置,所述喂料装置用于与所述裂解部的进料端连接。

[0020] 相比现有技术,本发明的有益效果在于:

[0021] 本发明将生活垃圾分成两部分进行处理,各部分生活垃圾均采用无氧裂解的方式,进行热解处理,裂解后的产品可回收利用,实现资源的综合利用。

[0022] 本发明采用裂解气燃烧间接加热和裂解气循环直接加热的方式对生活垃圾进行热处理,相比于焚烧处理,所产生的金属、飞灰较少,经处理后,烟气排放更环保,使得装置更加节能、环保。

[0023] 本发明采用隔绝空气对生活垃圾外加热进行处理,使得装置可以对生活垃圾进行无氧裂解,相比于焚烧处理,裂解温度较低,裂解炉反应温度只有650℃左右,炉渣主要成分为炭粉,可作为有机炭肥的生产原料,生产处理过程无二次污染,真正实现了无害化。

附图说明

[0024] 图1为本发明的生活垃圾的无氧裂解处理装置的工艺流程图;

[0025] 图2为图1所示的上料系统的工艺流程图;

[0026] 图3为图1所示的炭化裂解系统的工艺流程图;

[0027] 图4为图1所示的裂解气净化系统的工艺流程图。

[0028] 图中:10、上料系统;11、预处理组件;111、破碎机;112、皮带输送机;113、滚筒筛;12、第一进料组件;121、进料输送机;122、收料斗;13、第二进料组件;131、细碎机;132、挡板输送机;133、喂料装置;20、炭化裂解系统;30、裂解气净化系统;31、炭化旋风除尘器;32、喷淋塔;33、气柜;40、燃烧系统;41、燃烧器;42、燃气风机;43、助燃风机;44、空气换热器;50、炭化炉;51、炭化部;510、刮板输送机;52、炭化加热夹套;60、裂解炉;61、裂解部;610、第一裂解出气端;611、第二裂解出气端;612、第一裂解进气端;613、第二裂解进气端;614、第三裂解进气端;615、重力除尘器;616、高温过滤器;617、高温风机;618、裂解旋风除尘器;619、循环风机;62、裂解加热夹套;70、烟气净化处理系统;71、布袋除尘器;72、引风机;73、烟囱。

具体实施方式

[0029] 下面,结合附图以及具体实施方式,对本发明做进一步描述:

[0030] 请参阅图1,为本发明一较佳实施例的生活垃圾的无氧裂解处理装置的工艺流程示意图,其采用无氧裂解技术,对生活垃圾进行热解处理,该生活垃圾的无氧裂解处理装置包括上料系统10、炭化裂解系统20、裂解气净化系统30及燃烧系统40,上料系统10用于将原料进行预处理,并分成第一物料和第二物料;炭化裂解系统20用于将上料系统10所输送的原料进行热解处理;炭化裂解系统20包括用于处理第一物料的炭化炉50及用于处理第二物料的裂解炉60,炭化炉50包括内层的炭化部51及外层的炭化加热夹套52,裂解炉60包括内层的裂解部61及外层的裂解加热夹套62;裂解气净化系统30用于对所述炭化炉50和所述裂解炉60所产生的气体进行净化;燃烧系统40用于将所述裂解气净化系统30净化后的气体,为所述炭化炉50和所述裂解炉60提供反应所需的热量。

[0031] 本发明将生活垃圾分成两部分进行处理,各部分生活垃圾均采用无氧裂解的方式,进行热解处理,裂解后的产品可回收利用,实现资源的综合利用。

[0032] 如图2所示,该上料系统10包括预处理组件11、第一进料组件12及第二进料组件13,预处理组件11包括依次连接的破碎机111、皮带输送机112及滚筒筛113,滚筒筛113上设置有输出第一物料的第一出料口及输出第二物料的第二出料口;第一进料组件12包括连接第一出料口的进料输送机121及收料斗122,收料斗122用于与炭化部51的进料端连接,收料斗122为自上而下呈逐渐缩小设置,使得暂存后的物料间的空气量较少,避免大量的空气通过物料引入炭化炉50。在本实施例中,破碎机111为对辊破碎机111,进料输送机121为螺旋输送机、滚筒输送机的一种。第二进料组件13包括连接第二出料口的细碎机131、挡板输送机132及喂料装置133,喂料装置133用于与裂解部61的进料端连接,喂料装置133通过回转撒料器,将物料均匀薄层撒布,使得进入裂解炉60的物料更好的热解。

[0033] 其中,滚筒筛113是利用机械方法,由数片并列的筛条构成筛孔形成筛面,把物料放入滚筒筛113后,由于滚筒筛113的倾斜与转动,使物料翻转滚动,通过不同网目的筛网对物料逐一筛出,实现物料干湿分离。在其中一实施例中,第一物料为含水率相对较高及比重较重的筛下物,如含水率为5%~15%的物料,第二物料为含水率相对较低及比重较轻的筛上物,如含水率为5%以下的物料。

[0034] 如图3所示,炭化炉50为回转炉结构,其可大大地延长生活垃圾在炉内的停留时间,逐步完成干燥、热解气化等过程。具体的,炭化部51的进料端上安装有至少一个炭化进料闸板阀,炭化部51的灰渣出料端上安装有至少一个炭化出料闸板阀,以使炭化部51的进出料能够实现精确控制,在本实施例中,该炭化进料闸板阀的数量为两个,采用串联连接;炭化出料闸板阀的数量为两个,采用串联连接。可选的,炭化出料闸板阀的下游安装有刮板输送机510,用于将灰渣进行输送。

[0035] 裂解炉60为流化床结构,其依靠炉膛内高温流化床料的高热容量、强烈掺混和传热的作用,使送入炉膛的垃圾快速升温热解,热解后的气体经过内、外循环的多个途径再返回炉膛内,提高了炉膛上部的物料的温度,同时增强了炉膛上下部之间的物料交换,使整个炉膛处于均匀的高温热解状态。具体的,裂解炉60的裂解部61的上端的直径大于下端的直径,即裂解部61的上端与下端之间具有变径部位,使得物料进入裂解部61后依靠自身重力作用逐步向中部集中;在其中一实施例中,裂解加热夹套62的进气温度为800℃~900℃。

[0036] 其中,裂解部61上设置有第一裂解出气端610、第二裂解出气端611、第一裂解进气端612、第二裂解进气端613及第三裂解进气端614;第一裂解进气端612、第二裂解进气端613分别设置在裂解部61的变径部位的相对两侧,第三裂解进气端614设置在裂解部61的底部。在其中一实施例中,第一裂解出气端610的管线上安装有依次相连的重力除尘器615、高温过滤器616及高温风机617,高温风机617与炭化部51的进气端相连,将裂解部61所产生的高温气体,通过净化后,输送至炭化部51,为其升温加热。第二裂解出气端611的管线上安装有依次相连的裂解旋风除尘器618及循环风机619,循环风机619的出口管线分别与第一裂解进气端612、第二裂解进气端613、第三裂解进气端614相连,即以热解后的气体为流化介质,从第二裂解出气端611流出,通过裂解旋风除尘器618净化处理后,由循环风机619强制输送至第一裂解进气端612、第二裂解进气端613、第三裂解进气端614上,在裂解部61不同的进气端输入,以增强了裂解部61上下部之间的物料交换。可选的,裂解部61内安装有与第一裂解出气端610连通的集气管,集气管的进气管口位于第一裂解进气端612的下端或者第二裂解进气端613的下端,即集气管的进气管口所在的水平位置低于第一裂解进气端612管口所在的水平位置,使得第一裂解出气端610所输出的气体均为裂解比较充分的CO、H₂、CO₂、CH₄、H₂O及其它碳氢化合物等小气体,以便于后续的收集再利用。

[0037] 在其中一实施例中,裂解部61设有相对设置的第一裂解出料端及第二裂解出料端,第一裂解出料端、第二裂解出料端上均安装有至少一个裂解出料闸板阀,用于裂解部61内的灰渣的输出,在本实施例中,该裂解出料闸板阀的数量为两个,采用串联连接。

[0038] 如图4所示,裂解气净化系统30包括依次相连的炭化旋风除尘器31、喷淋塔32及气柜33,炭化旋风除尘器31的入口端与炭化部51的出气端相连,气柜33与燃烧系统40相连,将裂解炉60、炭化炉50热解所产生的气体经净化后输送至燃烧系统40进行燃烧,为整个系统提供热能。在其中一实施例中,气柜33上还连接有燃气再利用系统,将剩余的燃气进行再利用,燃气再利用系统为但不限于燃气发电机单元或者燃气锅炉带动汽轮机发电机组。

[0039] 燃烧系统40包括燃烧器41、连接燃烧器41的燃气风机42、助燃风机43及空气换热器44,燃烧器41的出气端与裂解加热夹套62相连,燃气风机42用于将气柜33的气体引入燃烧器41内,助燃风机43用于将空气经空气换热器44换热后引入燃烧器41内,使得燃气与空气在燃烧器41内混合后更好燃烧,燃烧器41的烟气温度控制在800℃~900℃。在本实施例中,该空气换热器44为管壳式换热器,空气走的是管程。

[0040] 在其中一实施例中,炭化加热夹套52的进气端与裂解加热夹套62的出气端相连,炭化加热夹套52的出气端与空气换热器44相连,即从裂解加热夹套62所出来的高温烟气为炭化炉50加热后,再经空气换热器44的壳程,对空气进行升温,实现高温烟气多次利用。

[0041] 可选的,生活垃圾的无氧裂解处理装置还包括烟气净化处理系统70,烟气净化处理系统70包括布袋除尘器71、引风机72及烟囱73,布袋除尘器71的入口端与空气换热器44的壳程相连,将烟气进入布袋除尘器71,除尘达标后,由引风机72输送至烟囱73向外排放。

[0042] 在其中一实施例中,重力除尘器615、刮板输送机510、布袋除尘器71、炭化旋风除尘器31、裂解旋风除尘器618的下端均设置收集装置,用于收集灰渣。

[0043] 上述装置的工艺流程为:

[0044] 将收集的生活垃圾,经过对辊破碎机111破碎后,物料落入皮带输送机112,皮带输送机112将物料输送至滚筒筛113,利用滚筒筛113的工作原理,将物料分为筛上物和筛下

物,含水率较高的筛下物通过进料输送机121输送至收料斗122,暂存后,进入炭化炉50的炭化部51。

[0045] 筛上物经细碎机131进一步细碎后,通过挡板输送机132送入喂料装置133,通过喂料装置133,将物料送入裂解炉60的裂解部61,进行高温硫化反应,裂解炉60采用流化床完全无氧结构,间接加热形式,对物料进行裂解,裂解气自循环作为流化介质,裂解产物主要为气体和残炭。

[0046] 炭化炉50为回转结构,炭化部51内为筛下物生活垃圾,通过烟气间接加热和裂解气直接加热,将热量传递给筛下物生活垃圾,使其在炭化部51内进行炭化裂解,所产生的气体产物主要为CO、H₂、CO₂、CH₄、H₂O及其它碳氢化合物,出裂解炉60和炭化炉50的灰渣成分主要为无机物和炭粉,可通过筛分分离炭粉,炭粉可用于堆肥。

[0047] 本装置中的气体流动包括如下:

[0048] 裂解气内部循环流动流程:裂解炉60的裂解部61所产生的高温裂解气经第二裂解出气端611输出,经裂解旋风除尘器618除尘后,由循环风机619输送至第一裂解进气端612、第二裂解进气端613、第三裂解进气端614,再进入裂解部61,形成裂解部61内循环。

[0049] 裂解气外部流动流程:裂解炉60的裂解部61所产生的高温裂解气经第一裂解出气端610输出,经重力除尘器615除尘后,再经高温过滤器616将气体内的杂质过滤后,由高温风机617输送至炭化部51的进气端,为炭化部51进行加热,并与炭化部51所热解的气体一同经炭化旋风除尘器31除尘后,再经喷淋塔32喷淋降温,再储存在气柜33内,供燃烧系统40燃烧使用。

[0050] 空气流动流程:空气由助燃风机43提供动力,经空气换热器44后,输送至燃烧器41内。

[0051] 高温烟气流动流程:高温烟气从燃烧器41内输出,烟气温度为800℃~900℃,经裂解加热夹套62,为裂解部61提供热解热量,再从裂解加热夹套62的出气端输出,经炭化加热夹套52,为炭化部51提供热解热量,从炭化加热夹套52的出气端输出,再经空气换热器44与空气换热后,然后经布袋除尘器71除尘后,最后引风机72引入至烟囱73,向外排放。因出裂解炉60、炭化炉50的烟气具有一定的热能,为了更好的进行热能管理,减少能耗损失,故利用烟气通过空气换热器44对助燃的空气进行预热,并降低烟气温度后排放。由于裂解气中气体已经经过净化,故被焚烧的裂解气产生的烟气中硫化物、氯化物、氟化物以及重金属物质含量非常低。

[0052] 其中,裂解旋风除尘器618、炭化旋风除尘器31、重力除尘器615可以去除裂解气中携带的大部分粉尘颗粒;高温过滤器616可以对极少量的气态重金属进行化学吸附,从而降低重金属的排放,还可以去除裂解气中剩余的酸性气体,通过上述几项措施,可达到去除裂解气中存在酸性气体、粉尘及气态重金属的目的。

[0053] 炭化炉50和裂解炉60均是在隔绝空气条件下,系统反应条件为还原反应,由于杜绝了氧气参与反应,减少了金属氧化物形成,甚至部分金属被还原为单质,裂解炉60反应温度只有650℃左右,属于中低温反应,根据重金属特性,只有Hg、Tl等少量极易挥发的重金属,会挥发至裂解气中,而废物中主要金属成分为Zn、Cu、Al、Fe等非易挥发中金属,挥发性重金属基本很少,故裂解气中气态重金属含量非常少,通过高温过滤器616后,可以对极少量的气态重金属进行化学吸附,从而降低重金属的排放。

[0054] 炭化炉50和裂解炉60均为外加套间接加热方式,燃烧系统40所产生的高温烟气,对裂解炉60加热后,具有余热的烟气采用间接加热的方式对炭化炉50的物料进行加热,同时,裂解炉60产生的高温裂解气采用直接加热的方式对炭化炉50的物料进行加热,其外部烟气介质不参与炭化炉50内生活垃圾裂解反应,使得装置更加节能、环保。

[0055] 上述实施方式仅为本发明的优选实施方式,不能以此来限定本发明保护的范围,本领域的技术人员在本发明的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本发明所要求保护的范围。

[0056] 对本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案以及构思,做出其它各种相应的改变以及形变,而所有的这些改变以及形变都应该属于本发明权利要求的保护范围之内。

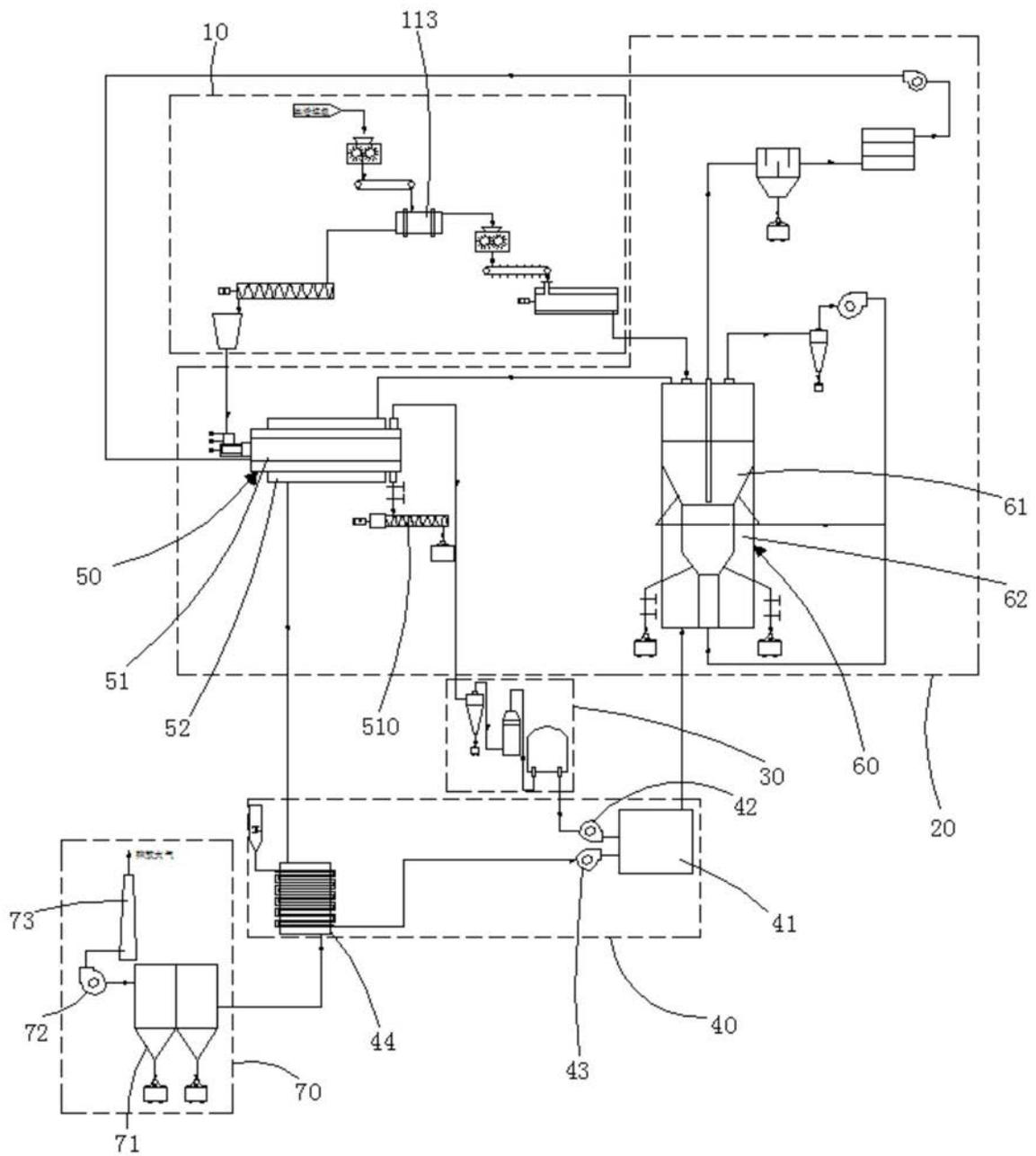


图1

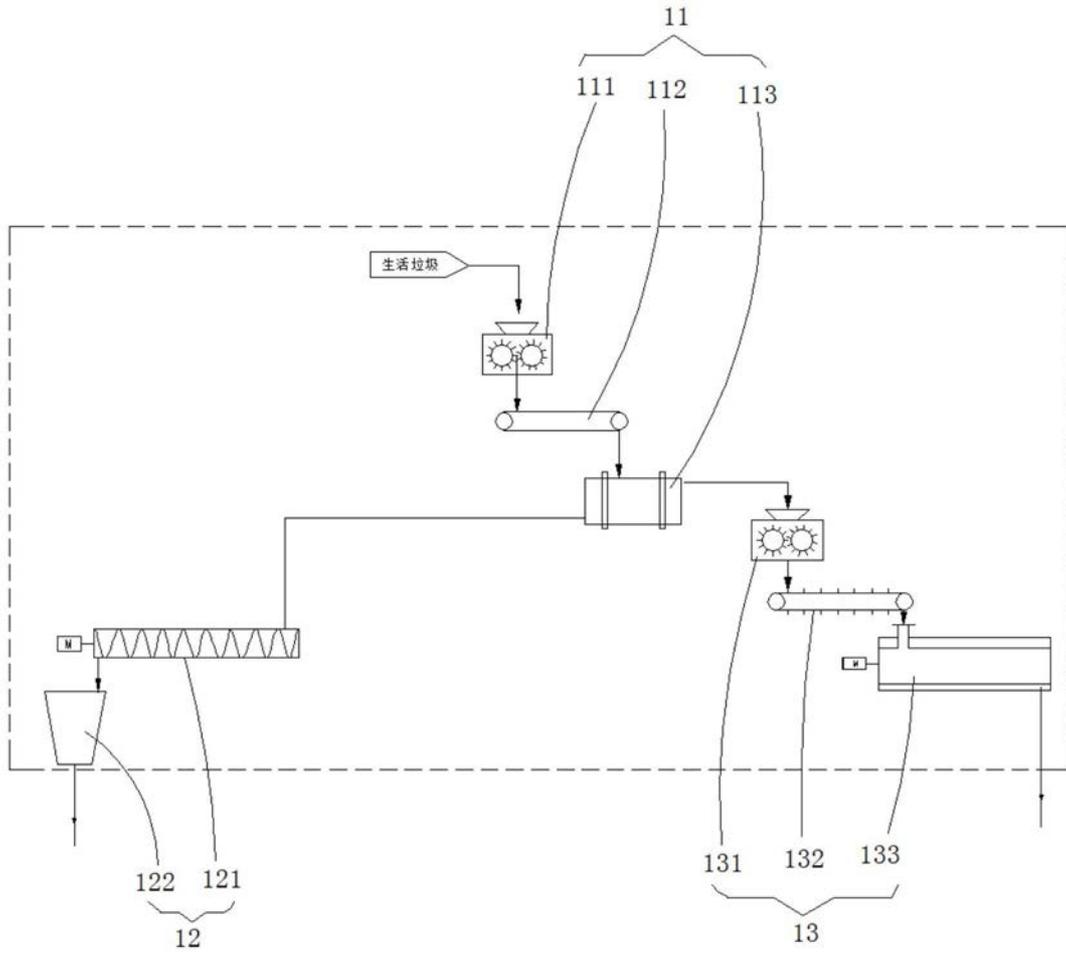


图2

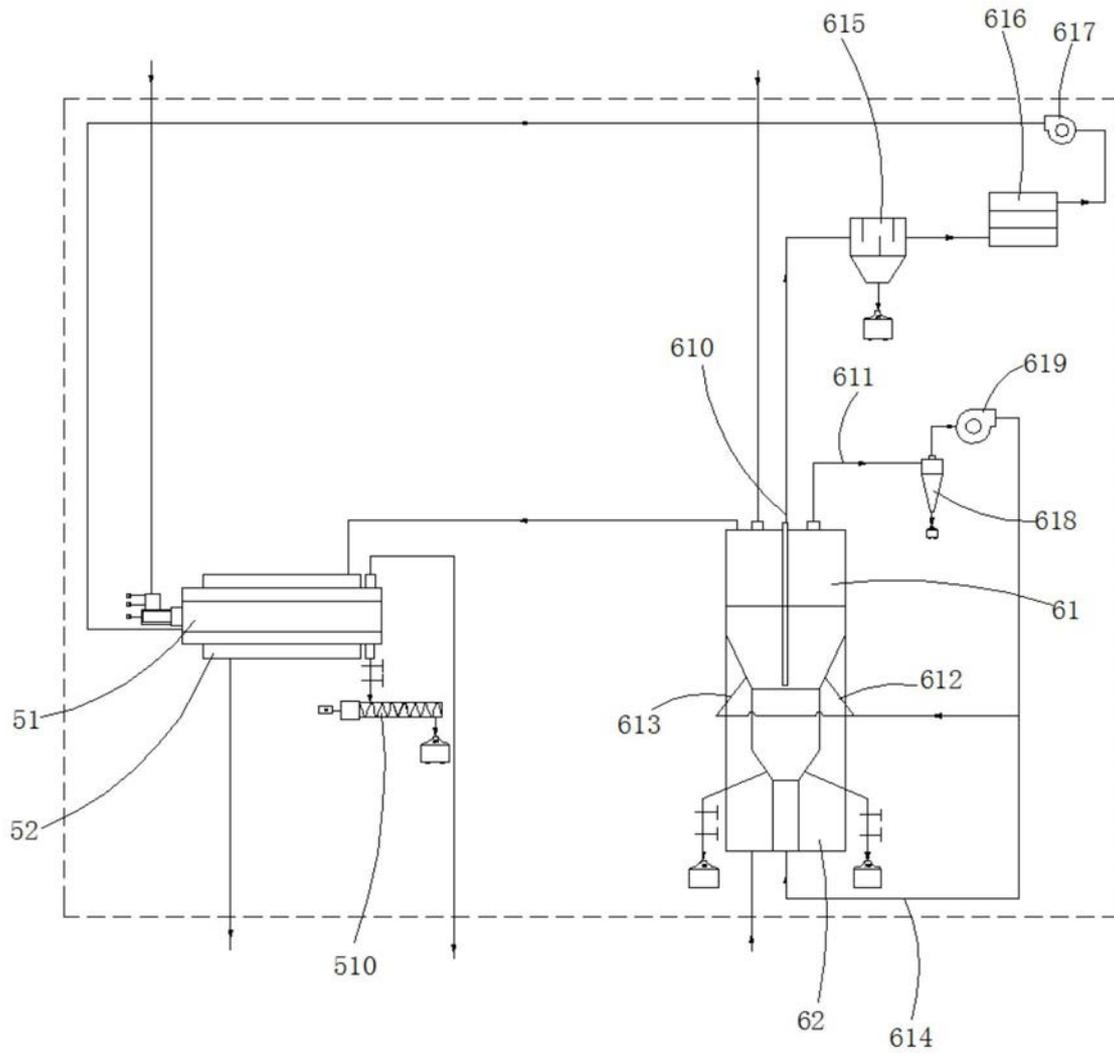


图3

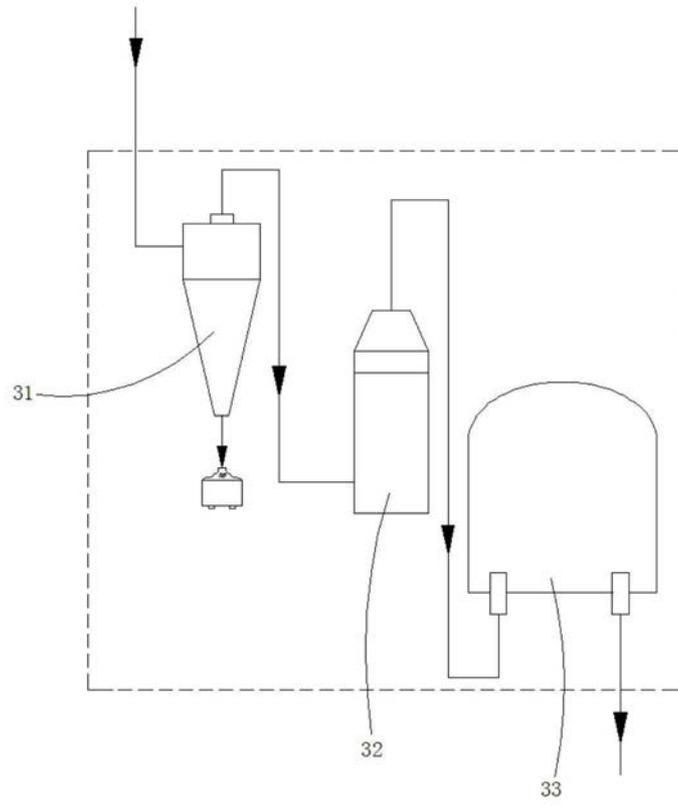


图4