(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114321931 B
(45)授权公告日 2024.10.15

(21)申请号 202210021240.4
(22)申请日 2022.01.10
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114321931 A
(43)申请公布日 2022.04.12
(73)专利权人 山东知周环境科技有限公司
地址 250102 山东省济南市高新区汉峪金谷A1-4栋4层403室
(72)发明人 董磊 沙响玲 徐鹏举 于杰 季哲 常加富
(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
专利代理师 张晓鹏
(51)Int.Cl.
F23G 5/027(2006.01)
F23G 5/04(2006.01)
F23G 5/14(2006.01)
F23G 5/44(2006.01)
F23L 9/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 107286969 A,2017.10.24
CN 112944352 A,2021.06.11
审查员 赵利鹏

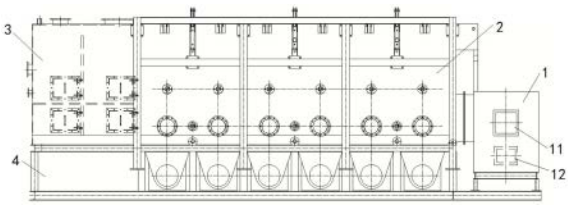
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种固体废弃物热裂解焚烧炉

(57)摘要

本发明属于固体废弃物处理技术领域,本公开涉及一种固体废弃物热裂解焚烧炉,包括热裂解室及热裂解室内的扰动器;扰动器,包括旋转管、V型的导流板,V型导流板的两个侧板的内侧壁均与旋转管的外壁外切设置,扰动器的两端分别与热裂解室的侧壁连接;驱动装置,驱动装置与旋转管的两端连接,使扰动器的旋转管相对于热裂解室的侧壁在360度的范围内旋转和停止。解决固体物料焚烧过程中出现烧穿烧偏、熄火等问题,使整个系统连续稳定运行。



CN 114321931 B

1.一种固体废弃物热裂解焚烧炉,其特征在于:包括热裂解室及热裂解室内的扰动器;

扰动器,包括旋转管、V型的导流板,V型导流板的两个侧板的内侧壁均与旋转管的外壁外切设置,扰动器的两端分别与热裂解室的侧壁连接;

驱动装置,驱动装置与旋转管的两端连接,使扰动器的旋转管相对于热裂解室的侧壁在360度的范围内旋转和停止。

2.如权利要求1所述的固体废弃物热裂解焚烧炉,其特征在于:V型导流板的夹角为30-90°。

3.如权利要求1所述的固体废弃物热裂解焚烧炉,其特征在于:扰动器还包括筋板,所述筋板具有弧形开口,所述弧形开口配合抵住旋转管,筋板与导流板连接。

4.如权利要求3所述的固体废弃物热裂解焚烧炉,其特征在于:旋转管和导流板上设置若干气孔。

5.如权利要求1所述的固体废弃物热裂解焚烧炉,其特征在于:热裂解室内扰动器设置的位置为热裂解室的中上部。

6.如权利要求1所述的固体废弃物热裂解焚烧炉,其特征在于:热裂解室相对的两侧侧壁上分别设置烟道开口,烟道开口设置在热裂解室的中下部。

7.如权利要求6所述的固体废弃物热裂解焚烧炉,其特征在于:烟道开口上部的热裂解室的炉墙分为竖直段、倾角段,倾角段靠近烟道开口的位置,倾角段的倾斜方向为向热裂解室的内部倾斜;

或,烟道开口下部的热裂解室的侧壁上设置风孔,侧壁的内部设置风道。

8.如权利要求1所述的固体废弃物热裂解焚烧炉,其特征在于:热裂解室的下方设置渣仓。

9.如权利要求1所述的固体废弃物热裂解焚烧炉,其特征在于:还包括二燃室,二燃室通过热裂解室的出气端的烟道开口串联连接;

二燃室的内部被水平隔离器分为上下两层,上层为烟气燃烧层,下层为烟气导流层,烟气燃烧层和烟气导流层之间通过水平分隔墙上开设的连通上下的烟孔连通;

烟气燃烧层的内部设置十字型竖直隔离墙,所述十字型竖直隔离墙将烟气燃烧层分为独立的四个燃烧空间,四个燃烧空间之间通过设置在十字型竖直隔离墙的烟孔串联相通。

10.如权利要求1所述的固体废弃物热裂解焚烧炉,其特征在于:还包括引燃室,引燃室与热裂解室一端的烟道开口串联连接。

一种固体废弃物热裂解焚烧炉

技术领域

[0001] 本发明属于固体废弃物处理技术领域,具体涉及一种固体废弃物热裂解焚烧炉。

背景技术

[0002] 公开该背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解,而不必然被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已经成为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

[0003] 当前,大中型集中式直燃焚烧发电与中小型分布式热裂解焚烧是可燃烧处理的固体废弃物比如生活垃圾,还包括一些其它领域的需要热裂解焚烧的废弃物减量化处理的主要方式。对于生活垃圾产生量较少的丘陵山区或县域城镇地区,大中型集中焚烧发电项目投资及运行成本较高,并且垃圾原料不便于长距离运输,产出的热量就地回用不便,不适合将生活垃圾单独焚烧发电处理,目前主要采用热裂解工艺进行减量化处置。

[0004] 然而,在没有大规模推广实行生活垃圾分类收集处置或分类不细的背景下,生活垃圾物料成分繁杂、含水率较高,并且热裂解前一般没有独立的分选或干燥处理环节。现有的中小型分布式生活垃圾热裂解系统多采用固定床式的焖烧工艺,由于垃圾原料的不均匀特性及炉体结构的缺陷,极易造成烧穿烧偏、熄火、漏烟等问题而导致不能连续稳定运行,垃圾处理量有限,烟气中的焦油类、二噁英类有害物质分解不彻底,需要额外补充燃料,并且二燃室温度、灰渣热灼减率与烟气排放难以达到生活垃圾焚烧处理技术规范要求。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术中存在的问题,本发明的目的是提供一种固体废弃物热裂解焚烧炉。

[0006] 为了解决以上技术问题,本发明的技术方案为:

[0007] 一种固体废弃物热裂解焚烧炉,包括热裂解室及热裂解室内的扰动器;

[0008] 扰动器,包括旋转管、V型的导流板,V型导流板的两个侧板的内侧壁均与旋转管的外壁外切设置,扰动器的两端分别与热裂解室的侧壁连接;

[0009] 驱动装置,驱动装置与旋转管的两端连接,使扰动器的旋转管相对于热裂解室的侧壁在360度的范围内旋转和停止。

[0010] 裂解室内设置扰动器,扰动器能够扰动从裂解室的顶部落下的固体垃圾和在裂解室内存在的固体垃圾,所述固体垃圾在扰动器的扰动下,实现垃圾物料层逐层且整层的均匀移动,以及物料与空气的接触均匀充分。解决固体物料焚烧过程中出现烧穿烧偏、熄火等问题。使整个系统连续稳定运行。

[0011] 本发明所述固体废弃物包括生活垃圾等可焚烧裂解处理的废弃物,其中生活垃圾的一部分由于含水量较高,成分复杂,所以一般使用焚烧裂解的处理方式,但是在其它领域所产生的比如框架体等可燃物也可使用本发明的焚烧炉进行处理。

[0012] 本发明一个或多个技术方案具有以下有益效果:

[0013] (1)通过热裂解焚烧炉顶部水槽密封、热裂解室内气帘帷幕、底部渣仓排灰绞龙的设计,避免了系统运行过程中的漏烟问题;通过热裂解室扰动器、渣仓、风箱的组合设计与协同动作,实现固体废弃物物料层逐层且整层的均匀移动,以及物料与空气的接触均匀充分,促使热裂解反应过程稳定可控,解决系统运行过程中易出现的烧穿烧偏、熄火等问题,保障系统连续稳定可靠运行;

[0014] (2)采用串联式引燃、热裂解与二次燃烧工艺,实现热量的逐级传递与集中,提高系统热利用效率,保证垃圾物料干燥、热裂解及二次燃烧所需的热量,系统能量自给自足,正常运行时无需外部辅助热源,运行费用低,且大大提高了对于高水分、低热值固体废弃物物料的适应性,免除集中处理转运成本,实现就地最大化减量处理,特别适用于中小规模生活垃圾分布式布局热裂解焚烧处置;

[0015] (3)热裂解焚烧炉集干燥、热裂解及二次燃烧于一体,结构更加合理紧凑,占地小,投资少;通过结构设计,实现了真正意义上的热解气化与二次燃烧空间的物理隔离和化学反应过程的有机耦合,促使垃圾物料中的有机质及烟气中二噁英等有害物质充分分解,保证复杂组分生活垃圾物料的高效清洁处置,实现最大程度的减量化、无害化处置。

附图说明

[0016] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0017] 图1为生活垃圾热裂解焚烧炉结构主视图。

[0018] 图2为生活垃圾热裂解焚烧炉结构俯视图。

[0019] 图3为生活垃圾热裂解焚烧炉结构剖视图。

[0020] 图4为生活垃圾热裂解焚烧炉结构侧视图。

[0021] 图5为扰动器结构示意图。

[0022] 图6为二燃室结构示意图。

[0023] 图7为二次配风系统结构示意图。

[0024] 其中,1、引燃室,11、炉门,12、排灰门,13、炉箅;2、热裂解室,21、炉盖,22、炉墙,23、扰动器,231、轴头,232、销轴,233、旋转管,234导流板,235、筋板,24、烟道,25、风道,26、渣仓;3、二燃室,31、水平分隔墙,32、导流墙,33二次配风接口,331、主风管,332、风环,333、出风管,34、燃烧机接口,35检修口,36、排烟口;4、支架。

具体实施方式

[0025] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本发明提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0026] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0027] 如图3和图5所示,一种固体废弃物热裂解焚烧炉,包括热裂解室2及热裂解室内的

扰动器23；

[0028] 扰动器23，包括旋转管233、V型的导流板234，V型导流板234的两个侧板的内侧壁均与旋转管233的外壁外切设置，扰动器23的两端分别与热裂解室2的侧壁连接；

[0029] 驱动装置，驱动装置与旋转管233的两端连接，使扰动器23的旋转管233相对于热裂解室的侧壁在360度的范围内旋转和停止。

[0030] 热裂解室2为固体废弃物进行燃烧、裂解反应的位置，固体废弃物直接进入到热裂解室2中，固体废弃物为秸秆、枝条、木屑、废旧门窗、建筑模板等木质或从生活垃圾中分选出的塑料等可燃原料。由于进入到热裂解室的固体废弃物的尺寸、水分、热值、可燃性等特性差异和炉体结构有限等原因，导致固体废弃物在热裂解室内极易造成烧穿烧偏、熄火、漏烟等问题。所以固体废弃物在热裂解室内燃烧会不充分，有害物质分解不彻底等。

[0031] 旋转管233带动V型导流板234进行旋转，V型导流板234的两个侧边的端部和旋转管233之间具有间距，所以侧边的端部能够搅动附近的废弃物。V型导流板的形状和结构具有导流的作用。

[0032] 本发明在热裂解室2内设置扰动器23，所述扰动器23具有转动灵活的特点同时具有导料等作用，一方面支撑经炉盖进入热裂解室2的垃圾物料主要集中于热裂解室2的上部空间并保持一定的料层高度，另一方面通过扰动器23的旋转摆动能够调整固体废弃物在热裂解室内的分布，利用扰动器23的摆动将部分垃圾物料下落至热裂解室2的中部，保证热裂解室2中下部主要热裂解反应空间中的物料处于较蓬松的均匀分布状态，避免出现严重的堆积挤压。

[0033] 在本发明的一些实施方式中，V型导流板234的夹角为30-90°。V型导流板234的夹角影响扰动器转动过程中的导流作用。

[0034] 在本发明的一些实施方式中，扰动器23还包括筋板235，所述筋板235具有弧形开口，所述弧形开口配合抵住旋转管233，筋板235与导流板234连接。所述筋板具有支撑导流板的作用。

[0035] 在本发明的一些实施方式中，扰动器23的两端分别设置轴头231，所述轴头231通过销轴232与旋转管233连接，轴头231还穿过热裂解室2的侧壁与炉体外部的驱动机构连接，通过控制轴头231调整旋转管233的旋转摆动。

[0036] 在本发明的一些实施方式中，旋转管233和导流板234上设置若干气孔。向旋转管233内通入空气，一方面对扰动器23进行冷却避免长期运行受高温辐射而变形，另一方面通入的空气向外部扩散穿过垃圾料层，吹扫并携带出垃圾原料中的水分，实现物料的进一步干燥。

[0037] 如图1、图2、图3所示，在本发明的一些实施方式中，热裂解室2内设置扰动器23的数量为1-4个。进一步，若干扰动器23间隔对称设置，方便进行均匀的布料。

[0038] 在本发明的一些实施方式中，热裂解室2内扰动器23设置的位置为热裂解室2的中上部。扰动器23对热裂解室2的上部物料进行支撑，对热裂解室2的中部物料进行扰动，使物料在热裂解室2的中部分布均匀，便于进行燃烧裂解。

[0039] 在本发明的一些实施方式中，热裂解室2设置多个，多个热裂解室之间通过烟道开口串联设置。多个热裂解室通过烟道开口相通连接，排出烟气。

[0040] 在本发明的一些实施方式中，热裂解室2相对的两侧侧壁上分别设置烟道开口，烟

道开口设置在热裂解室的中下部。所述烟道开口将热裂解燃烧产生的烟气引入或排出。

[0041] 在本发明的一些实施方式中,烟道开口上部的热裂解室的炉墙22分为竖直段、倾角段,倾角段靠近烟道开口的位置,倾角段的倾斜方向为向热裂解室的内部倾斜。倾角段炉墙与扰动器的组合,一起配合支撑从热裂解室2的顶部落下的物料,使物料在热裂解室的上部空间保持一定的料层高度。

[0042] 在本发明的一些实施方式中,烟道开口下部的热裂解室2的侧壁上设置风孔,侧壁的内部设置风道25。进一步,所述风道25与风箱连接。所述风箱还与热裂解室外部的风机相连通,为热裂解室提供空气。更进一步的,单级热裂解室2的风箱互通且不与其他热裂解室的风箱相通,每级热裂解室2均独立使用一台风机供风,各个风孔的大小根据其所在位置的风压与风速而定,实现各风孔等量出风,进而保障热裂解室内主要热裂解反应区域空气的均匀供给。

[0043] 在本发明的一些实施方式中,热裂解室2的底部中心的位置设置竖直隔离墙,所述竖直隔离墙的内部设置风道25,竖直隔离墙的墙体上设置若干风孔,进一步保障热裂解室内主要热裂解反应区域空气的均匀供给。进一步,竖直隔离墙的上方设置扰动器,避免物料在中间竖直面墙段上方堆积,进一步保障热裂解反应区域的物料处于均匀分布状态。

[0044] 在本发明的一些实施方式中,热裂解室2的烟道开口的下部设置温度传感器。

[0045] 在本发明的一些实施方式中,热裂解室的下方设置渣仓26。进一步,所述渣仓26的顶部与热裂解室2的底部之间设置隔离结构,所述隔离结构上设置落灰孔。

[0046] 热裂解室的下部为残渣灼烧区,正常工作状态下,渣仓26上方存有一定料位深度的灰渣,在炉体底部对热裂解室起到保温隔热及密封作用,同时灰渣的温度随着深度的增大而降低,可以保护底部的除灰绞龙长期运行免受高温辐射而变形;生活垃圾物料经过热裂解反应后的残渣落至灼烧区,在残渣中残余明火、风箱鼓风(通过热裂解室下部的竖直隔离墙的风孔导入空气)及热裂解区高温辐射的共同作用下进一步灼烧分解,既可充分转化释放原料中的热量又能降低最终排出灰渣的有机质含量,保证灰渣热灼减率达标,实现最大程度的垃圾减量化。

[0047] 在本发明的一些实施方式中,渣仓26呈W型结构,W型结构的顶部中间位置位于竖直隔离墙的下方,渣仓26的底部的横截面为圆弧形的结构。渣仓分为两部分分别对应竖直隔离墙的两侧。

[0048] 如图4所示,在本发明的一些实施方式中,渣仓26的内部设置除灰绞龙,所述除灰绞龙具有变螺距或变直径的螺旋叶片,除灰绞龙与渣仓的内侧壁之间间隙配合。两部分渣仓壳体均为带有圆弧底部的V型结构;所述渣仓壳体的圆弧底部包裹于除灰绞龙外部,且与除灰绞龙叶片外径之间仅留有少许间隙,一方面避免在渣仓内产生大面积死角区积存灰渣,另一方面又可在绞龙与渣仓圆弧底部壳体间保留少量细粒径灰渣,减小绞龙转动排灰时叶片与渣仓壳体间的摩擦磨损,又能对除灰绞龙提供辅助受力点控制长绞龙的挠曲变形。

[0049] 在本发明的一些实施方式中,热裂解室2的渣仓26内平行设置均匀分布的多组除灰绞龙,且各绞龙均采用变螺距或变直径的螺旋叶片,避免等螺距等直径叶片绞龙除灰时出现从一端至另一端逐渐排空的现象,保证渣仓内存积的灰渣层时刻处于同一水平面,实现渣仓内灰渣的均匀排出及上部物料逐层且整层的均匀下落,解决热裂解炉运行过程中易

烧穿烧偏的问题。

[0050] 在残渣灼烧区内设置温度传感器,当检测到低于设定数值的温度时认定基本灼烧完全,启动除灰绞龙排出渣仓底部的部分灰渣,灼烧区的灰渣随之下落。

[0051] 在本发明的一些实施方式中,热裂解室2的顶部设置炉盖21。进一步,炉盖为平板状结构,周边具有向下的折边,可插入炉墙顶部设置的水槽形成密封。炉盖一端与炉墙体铰接,炉盖21上侧连接有驱动装置控制炉盖21的启闭及开度。可选的,所述驱动装置为液压缸或卷扬机。当炉盖21开启时,可接收垃圾原料进入热裂解室;当炉盖关闭时,可在此处利用水密封结构杜绝外界空气进入炉体,并避免炉体内的气体漏烟外窜。

[0052] 在本发明的一些实施方式中,热裂解室2的顶部靠近炉盖21的位置设置气帘帷幕。当开启炉盖21向热裂解室2添加垃圾物料时,通过气帘帷幕通入的空气可以抑制炉体内部气体的外溢;在炉盖21关闭后的正常工作状态下,经过气帘帷幕通入的空气向下运动穿过垃圾料层,吹扫并携带出垃圾原料中的水分,实现物料的预干燥,利于后续的热裂解反应。

[0053] 在本发明的一些实施方式中,还包括二燃室3,二燃室通过热裂解室的出气端的烟道开口串联连接。二燃室将热裂解室排出的烟气进行再次燃烧处理,然后排出。

[0054] 如图6所示,在本发明的一些实施方式中,二燃室3的内部被水平分隔墙31分为上下两层,上层为烟气燃烧层,下层为烟气导流层,烟气燃烧层和烟气导流层之间通过水平分隔墙31上开设的连通上下的烟孔连通。

[0055] 在本发明的一些实施方式中,烟气导流层设有与热裂解室2连通的烟道接入引燃室1及热裂解室2产生的带有可燃气体组分的烟气,烟气导流层还设有导流墙32导流烟气经过烟孔进入二燃室的上部进行二次燃烧。

[0056] 在本发明的一些实施方式中,烟气燃烧层的内部设置十字型竖直隔离墙,所述十字型竖直隔离墙将烟气燃烧层分为独立的四个燃烧空间,四个燃烧空间之间通过设置在十字型竖直隔离墙不同部位位置开设的烟孔串联相通,进一步增强对烟气的扰流,并可延长烟气在二燃室内的停留反应时间,促使烟气中有机组分与有害物质分解彻底后经排烟口排出。

[0057] 在本发明的一些实施方式中,在水平隔离墙烟孔的上方设置二次配风口,提供烟气二次燃烧所需空气。所述二次配风系统包括相互连通的主风管、风环以及与风环成一定夹角的若干均布的出风管,保证二燃室配风均匀并携带烟气形成湍流,促进空气与烟气充分混合燃烧。系统热量汇集于热裂解焚烧炉二燃室终端,足以保证二次燃烧温度达到850℃以上。此外,在二燃室二次配风口的上方设置燃烧机接口,满足热裂解焚烧炉启停阶段对于二燃室的温度要求,并应对因天气原因可能造成的垃圾原料含水率过高、二燃室温度偏低等异常情况。

[0058] 如图7所示,在本发明的一些实施方式中,二次配风系统的结构包括主风管331、风环332和出风管333,风环332为环型管状结构,风环332上设置进风口和出风口,主风管331与风环332的进风口连接,风环332的出风口与出风管333连接,风环332设置在二次配风口的内侧壁位置。

[0059] 进一步,若干出风管333分别相对于风环332的径向方向倾斜设置,若干出风管333的倾斜角度相同。

[0060] 在本发明的一些实施方式中,二燃室的顶部设置排烟口36,排烟口36设置在烟气

燃烧层四个燃烧空间的最末端烟气出口处。进一步的,排烟口36后连接有引风机,保证热裂解焚烧炉在负压状态下运行。二燃室还设置检修口35,用于对二燃室的内部进行检修。二燃室的底部设置支架4,用于支撑二燃室3。

[0061] 在本发明的一些实施方式中,二燃室的烟气燃烧层与燃烧机通过燃烧机接口34连接。进一步的,燃烧机接口设置在二次配风口的上方。

[0062] 在本发明的一些实施方式中,还包括引燃室1,引燃室1与热裂解室2一端的烟道开口24串联连接。

[0063] 在本发明的一些实施方式中,引燃室1的内部设置上部的燃料燃烧区和下部的灰仓,燃料燃烧区与灰仓之间设置炉箅13,燃料燃烧区与热裂解室通过烟道开口相通。

[0064] 引燃室1为上下形式的箱体结构;上部为燃料燃烧区,其一侧设有炉门11接收燃料供入引燃室,另一侧设有与热裂解室连通的烟道可将引燃室内燃烧产生的高温烟气通入热裂解室,为热裂解室内的垃圾原料提供热裂解反应温度保障;引燃室中部设有炉箅13,上部燃烧产生的灰渣可穿过炉箅落入下部的灰仓;下部灰仓设有排灰门12,用于清理灰仓内的积灰;优选的,引燃室下部灰仓排灰门12设置于上部炉门11的对面侧。优选的,引燃室内添加的固体废弃物为秸秆、枝条、木屑、废旧门窗、建筑模板等木质或从生活垃圾中分选出的塑料等可燃原料。

[0065] 热裂解焚烧炉包括“引燃室、热裂解室、二燃室”三部分,引燃室中添加的是这些易燃烧的废弃物,热裂解室内添加的是普通的生活垃圾原料

[0066] 将引燃室中易燃燃料燃烧产生的高温烟气通入热裂解室,其中的垃圾物料在高温烟气热量和热裂解室中供给空气的作用下,发生热裂解反应(热解气化反应,产生的烟气不完全燃烧,仍含有一氧化碳、氢气、甲烷等可燃成分)。

[0067] 引燃室烟气与第一级热裂解室热解气混合气体进入第二级热裂解室,提供热量……,如此类推,所有的烟气与热解气最后都进入二燃室进行燃烧,将可燃气燃烧分解完全。

[0068] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

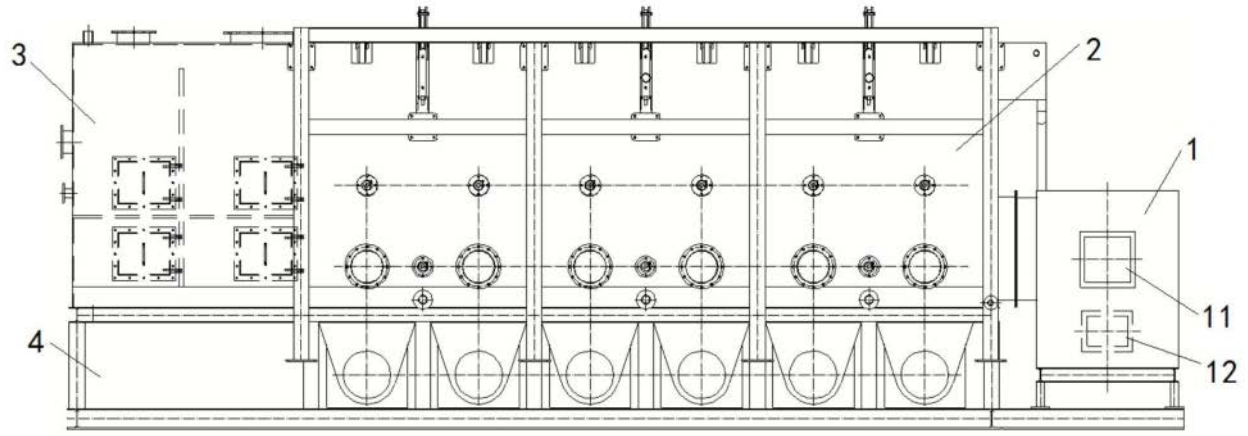


图1

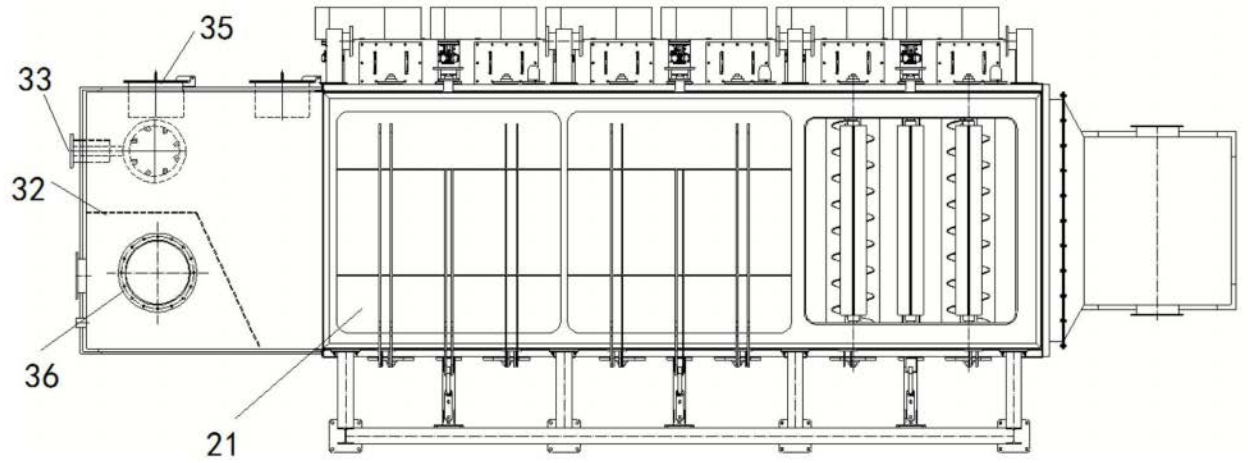


图2

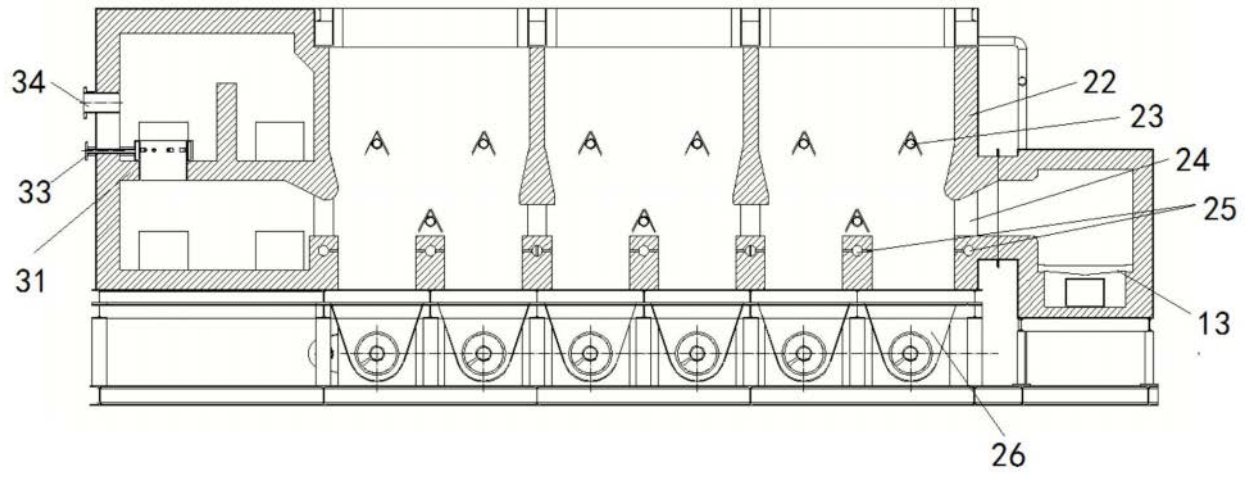


图3

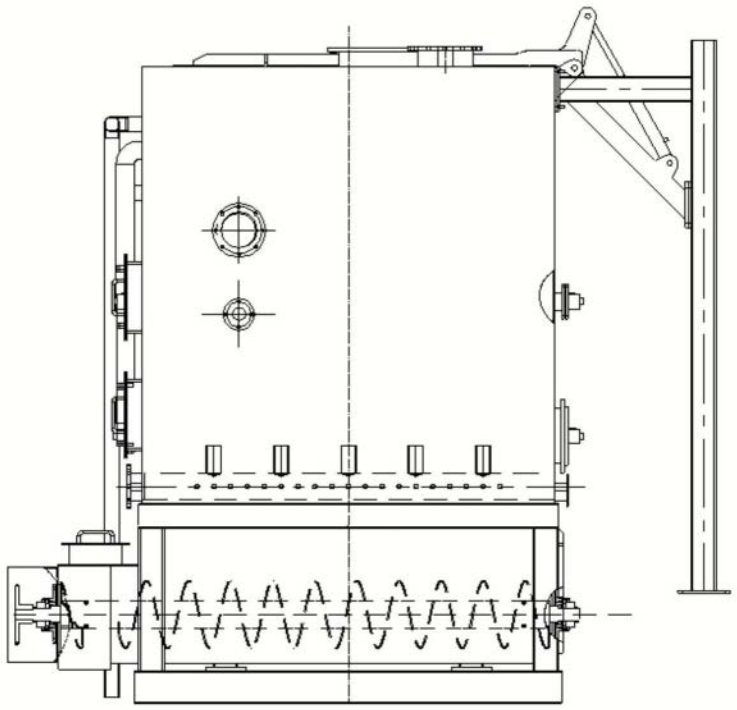


图4

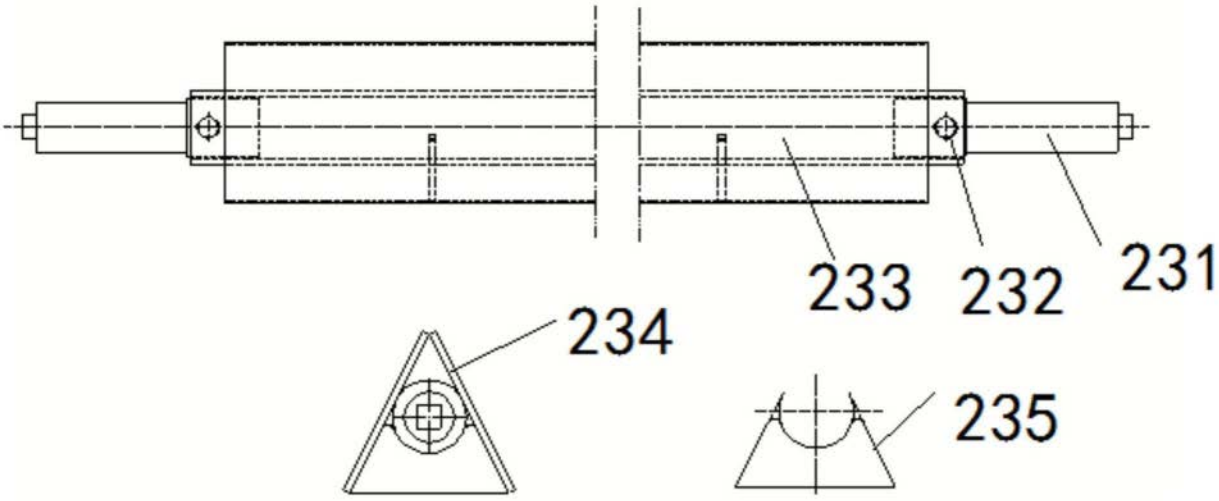


图5

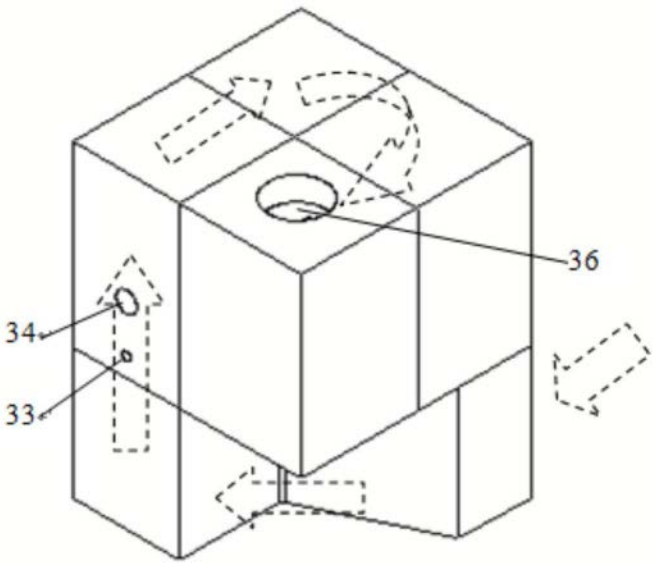


图6

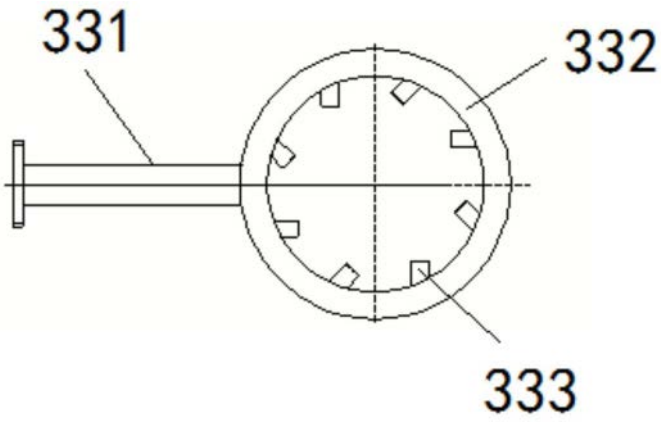


图7