



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109405276 B

(45) 授权公告日 2021.07.27

(21) 申请号 201811155832.5

F23J 15/06 (2006.01)

(22) 申请日 2018.09.30

F23J 1/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109405276 A

(56) 对比文件

CN 107771263 A, 2018.03.06

US 2010064986 A1, 2010.03.18

(43) 申请公布日 2019.03.01

US 6296479 B1, 2001.10.02

(73) 专利权人 农业部规划设计研究院

US 6938561 B1, 2005.09.06

地址 100000 北京市朝阳区双桥中路11号

苏万华, 谢辉, 史绍熙. 圆柱尾迹中湍流结构对气体射流混合过程影响的实验研究.《燃烧科学与技术》.1996, (第04期),

(72) 发明人 赵立欣 孟海波 姚宗路 丛宏斌

谢腾 霍丽丽 马腾 贾吉秀

刘圣勇等. 生物质捆烧锅炉的设计与研究.《太阳能学报》.2010, (第12期),

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569

代理人 王海燕

刘圣勇等. 国内外生物质成型燃料及燃烧设备研究与开发现状.《可再生能源》.2002, (第04期),

(51) Int. Cl.

F24H 1/22 (2006.01)

F23B 10/00 (2011.01)

F23J 15/02 (2006.01)

F23J 15/04 (2006.01)

审查员 李佳

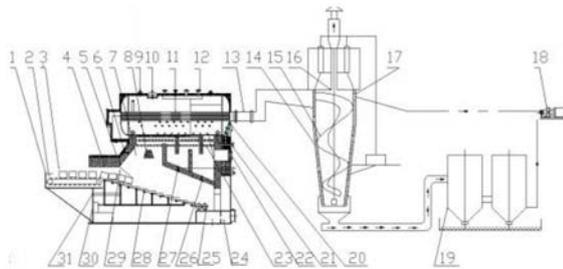
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统

(57) 摘要

本发明公开一种秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,包括进料系统、换热系统、配风系统、燃烧系统、灰尘处理系统、炉渣处理系统以及污水净化系统;其中秸秆捆料进入炉膛燃烧,烟气经过旋涡产生体以及二次配风进一步充分燃烧;随后烟气经过二、三燃烧室,以及四、五燃烧室的三、四次进风,使得烟气更进一步充分燃烧;换热水管利用循环水流使得炉膛温度保持在800℃左右;燃烧后的烟气经过烟道进入除尘器,旋风除尘和静电除尘同步进行与淋洒除尘间歇运行,污水经过净水系统以及回流泵供给淋洒除尘器,实现重复利用。



1. 一种秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,其特征在于:包括进料系统、换热系统、配风系统、燃烧系统、灰尘处理系统、炉渣处理系统以及污水净化系统,所述燃烧系统包括有燃烧锅炉,所述进料系统设置于所述燃烧锅炉的进口处,所述换热系统设置于所述燃烧锅炉的内顶部,所述燃烧锅炉还连接有烟气管道,所述烟气管道的出口连接所述灰尘处理系统的进口,所述灰尘处理系统的出口与所述污水净化系统连接;所述炉渣处理系统设置于所述燃烧锅炉的内底部,所述炉渣处理系统的前端与所述进料系统连接,尾端连接有炉渣出口;所述配风系统设置于所述燃烧锅炉内,包括有多个进风口,形成多级配风系统;

所述燃烧锅炉的第一燃烧室内还设置有旋涡产生体,所述旋涡产生体包括有梯形外壳,所述旋涡产生体利用卡门涡街原理产生两次涡流;

所述灰尘处理系统包括有旋风筒,所述旋风筒的顶部连接有平台,所述平台上设置有烟囱,所述烟囱顶部设置有风帽,所述旋风筒的底部设置有灰斗,所述灰斗与所述污水净化系统连接,所述污水净化系统为净化水池;所述旋风筒内设置有螺旋状的导流叶片,所述旋风筒内中部还设置有电晕线,所述电晕线的底部连接有重锤;所述旋风筒的旋风筒壁上还连接有若干个淋洒口;所述平台内设置有两个绝缘子,两个所述绝缘子固定于吊架上,并分别位于所述电晕线的两侧。

2. 根据权利要求1所述的秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,其特征在于:所述进料系统包括用于运输秸秆捆料的捆料运输链,所述捆料运输链与所述燃烧锅炉的进口连接;所述捆料运输链还设置有一传送带外壳,所述传送带外壳安装于一固定支架上。

3. 根据权利要求2所述的秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,其特征在于:所述燃烧锅炉包括有炉壁和炉膛,所述炉膛设置于所述炉壁内,所述炉膛内设置有五个依次连通的燃烧室,分别为第一燃烧室、第二燃烧室、第三燃烧室、第四燃烧室和第五燃烧室;所述燃烧锅炉的进口处还设置有一预加热室,所述炉壁上还开设有一个观察口。

4. 根据权利要求3所述的秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,其特征在于:所述炉渣处理系统设置于所述炉膛的内底部,包括往复炉排和滚子炉排,所述往复炉排的前端与所述捆料运输链连接,尾端与所述滚子炉排连接,所述滚子炉排的底部连接有炉渣出口。

5. 根据权利要求4所述的秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,其特征在于:所述滚子炉排包括有两个辊子,两个所述辊子的旋转方向相反,所述辊子的辊子表面均布有多个凸起。

6. 根据权利要求5所述的秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,其特征在于:所述配风系统包括有四个进风口,分别为一次进风口、二次进风口、三次进风口和四次进风口,所述一次进风口设置于所述往复炉排的下方,所述二次进风口设置于所述第一燃烧室的炉壁上,所述三次进风口设置于所述第二燃烧室与所述第三燃烧室的连通处,所述四次进风口设置于所述第四燃烧室和第五燃烧室的连通处。

7. 根据权利要求6所述的秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,其特征在于:所述梯形外壳内设置多个散热水管。

8. 根据权利要求1所述的秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,其特征在于:所述净化水池的出口与所述淋洒口连接。

## 一种秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及秸秆捆烧技术领域,具体涉及一种秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统。

### 背景技术

[0002] 秸秆捆烧是将秸秆打捆直接进行燃烧的技术。秸秆打捆后有诸多优点。打捆后的秸秆便于运输和储存,秸秆打捆后直接燃烧获取能量,不仅简化了利用过程,而且节约利用成本。秸秆打捆的类型主要包括三种:小方捆、大方捆以及圆捆。小方捆尺寸主要有:长度300mm-1300mm,宽度410mm-460mm,高度310mm-410mm;密度大约为160kg/m<sup>3</sup>-300kg/m<sup>3</sup>。小方捆便于运输和储存,可以采取人工装卸;大方捆的尺寸:高×宽为800mm×900mm、900mm×1200mm,密度为240kg/m<sup>3</sup>。大方捆作业效率高,运输方便,需要采用机械化装卸与搬运;圆捆的长度为1000mm-1070mm,直径1000mm-1800mm,密度约为110kg/m<sup>3</sup>-250kg/m<sup>3</sup>。圆捆容易进行缠膜保存,可以直接制作成饲料。但是圆捆储存浪费空间,不适于长途运输,采用机械化搬运与装卸。秸秆捆烧技术是秸秆资源化利用总成本最低、从收集到燃烧前期加工处理过程耗能最少、对环境影响最小的技术。因此,秸秆捆烧技术成为秸秆燃烧的重要发展方向之一,具有很好的应用前景。

[0003] 国外一些国家比如:丹麦、法国、比利时的秸秆草捆燃烧技术发展最为成熟。秸秆捆烧技术有两种:一是燃烧整个草捆锅炉系统;二是连续燃烧整个草捆的锅炉系统。但是现有技术中秸秆捆烧,燃烧时烟气燃烧不充分,锅炉的燃烧效率较低,烟气除尘效果较差,而且炉排容易结渣,堵塞出渣口。

[0004] 因此,提供一种秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,以解决现有技术所存在的上述缺点,成为现在亟待解决的技术问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,以解决上述现有技术存在的问题,使烟气充分燃烧,提高锅炉的燃烧效率以及烟气除尘效果,并且实现了对炉排上结渣的粉碎,防止堵塞出渣口。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:本发明提供一种秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,包括进料系统、换热系统、配风系统、燃烧系统、灰尘处理系统、炉渣处理系统以及污水净化系统,所述燃烧系统包括有燃烧锅炉,所述进料系统设置于所述燃烧锅炉的进口处,所述换热系统设置于所述燃烧锅炉的内顶部,所述燃烧锅炉还连接有烟气管道,所述烟气管道的出口连接所述灰尘处理系统的进口,所述灰尘处理系统的出口与所述污水净化系统连接;所述炉渣处理系统设置于所述燃烧锅炉的内底部,所述炉渣处理系统的前端与所述进料系统连接,尾端连接有炉渣出口;所述配风系统设置于所述燃烧锅炉内,包括有多个进风口,形成多级配风系统。

[0007] 优选的,所述进料系统包括用于运输秸秆捆料的捆料运输链,所述捆料运输链与所述燃烧锅炉的进口连接;所述捆料运输链还设置有一传送带外壳,所述传送带外壳安装

于一固定支架上。

[0008] 优选的,所述燃烧锅炉包括有炉壁和炉膛,所述炉膛设置于所述炉壁内,所述炉膛内设置有五个依次连通的燃烧室,分别为第一燃烧室、第二燃烧室、第三燃烧室、第四燃烧室和第五燃烧室;所述燃烧锅炉的进口处还设置有一预加热室,所述炉壁上还开设有一个观察口。

[0009] 优选的,所述炉渣处理系统设置于所述炉膛的内底部,包括往复炉排和滚子炉排,所述往复炉排的前端与所述捆料运输链连接,尾端与所述滚子炉排连接,所述滚子炉排的底部连接有所述炉渣出口。

[0010] 优选的,所述滚子炉排包括有两个辊子,两个所述辊子的旋转方向相反,所述辊子的辊子表面均布有多个凸起。

[0011] 优选的,所述配风系统包括有四个进风口,分别为一次进风口、二次进风口、三次进风口和四次进风口,所述一次进风口设置于所述往复炉排的下方,所述二次进风口设置于所述第一燃烧室的炉壁上,所述第一燃烧室内还设置有旋涡产生体;所述三次进风口设置于所述第二燃烧室与所述第三燃烧室的连通处,所述四次进风口设置于所述第四燃烧室和第五燃烧室的连通处。

[0012] 优选的,所述旋涡产生体包括有梯形外壳,所述梯形外壳内设置有多个散热水管。

[0013] 优选的,所述灰尘处理系统包括有旋风筒,所述旋风筒的顶部连接有平台,所述平台上设置有烟囱,所述烟囱顶部设置有风帽,所述旋风筒的底部设置有灰斗,所述灰斗与所述污水净化系统连接,所述污水净化系统为净化水池;所述旋风筒内设置有螺旋状的导流叶片,所述旋风筒内中部还设置有电晕线,所述电晕线的底部连接有重锤;所述旋风筒的旋风筒壁上还连接有若干个淋洒口;所述平台内设置有两个绝缘子,两个所述绝缘子固定于吊架上,并分别位于所述电晕线的两侧。

[0014] 优选的,所述净化水池的出口与所述淋洒口连接。

[0015] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0016] 1. 本发明采用卡门涡街原理,第一燃烧室内的烟气急速上升至旋涡产生体,根据卡门涡街原理可知在梯形旋涡产生体两次会产生涡流,旋涡流的产生使得烟尘燃烧状态紊乱,有利于烟气的充分燃烧,提高锅炉燃烧效率;

[0017] 2. 灰尘处理系统采用三种除尘方式的合理结合,带灰尘烟气经过筒体,旋风除尘和静电除尘同步运行,大颗粒灰尘沿着导流板进入灰斗,小颗粒灰尘被带静电的电晕线壁和旋风筒壁吸附;通过电控阀实现静电除尘与淋洒除尘间歇运行,将吸附在电晕线以及旋风筒内壁的灰尘冲洗,冲洗液可以添加有机溶剂,溶解吸附物质,提高了除尘效率,冲洗之后的泥浆液通过净化水池之后,净化水可以通过回流泵重复利用;

[0018] 3. 炉膛内部采用五个燃烧室结构以及四级配风系统,根据烟尘的燃烧情况进行不同比例的配风,使得烟气充分燃烧,进一步提高燃烧热效率;

[0019] 4. 采用往复振动、滚动破渣组合炉排,当往复炉排上出现较大结渣时,结渣经过往复炉排运送到滚子炉排上进行逐渐粉碎,将大块结渣层层剥落,使其充分燃烧,同时也防止大块结渣堵住出渣口;

[0020] 5. 采用多级逆流换热系统,冷水从旋涡产生体内部的换热水管进入,进行第一步换热;再经过两排换热水管以及水箱内的换热水管进行第二步换热;再加上对流换热系统

的应用,三级换热使得换热效率大大提高,达到炉内温度恒定的目的。

### 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本发明秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统的结构示意图;

[0023] 图2为本发明旋涡产生体的结构示意图;

[0024] 图3为本发明灰尘处理系统的结构示意图;

[0025] 图4为本发明滚子炉排的结构示意图;

[0026] 其中,1为传送带外壳,2为捆料运输链,3为捆料,4为预加热室,5为炉壁,6为二次进风口,7为第一燃烧室,8为旋涡产生体,9为吊耳,10为进水口,11为对流换热系统,12为换气口,13为烟气管道,14为旋风筒壁,15为导流叶片,16为烟囱,17为淋洒口,18为回流泵,19为净化水池,20为出水口,21为清洗排水口,22为观察口,23为换热水管,24为炉渣出口,25为滚子炉排,26为四次进风口,27为三次进风口,28为往复炉排,29为隔热板,30动力系统,31为一次进风口,31为散热水管,32为梯形外壳,32为风帽,33为吊架,34为绝缘子,35为平台,36为电晕线,37为高压电源,38为重锤,39为灰斗,251为辊子表面,252为凸起。

### 具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 本发明的目的是提供一种秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,以解决上述现有技术存在的问题,使烟气充分燃烧,提高锅炉的燃烧效率以及烟气除尘效果,并且实现了对炉排上结渣的粉碎,防止堵塞出渣口。

[0029] 实施例一

[0030] 如图1-4所示,本实施例提供一种秸秆捆烧锅炉清洁供暖系统,包括进料系统、换热系统、配风系统、燃烧系统、灰尘处理系统、炉渣处理系统以及污水净化系统,燃烧系统包括有燃烧锅炉,进料系统设置于燃烧锅炉的进口处,换热系统设置于燃烧锅炉的内顶部,燃烧锅炉还连接有烟气管道13,烟气管道13的出口连接灰尘处理系统的进口,灰尘处理系统的出口与污水净化系统连接;炉渣处理系统设置于燃烧锅炉的内底部,炉渣处理系统的前端与进料系统连接,尾端连接有炉渣出口24;配风系统设置于燃烧锅炉内,包括有多个进风口,形成多级配风系统。

[0031] 进料系统包括用于运输秸秆捆料3的捆料运输链2,捆料运输链2与燃烧锅炉的进口连接;捆料运输链2还设置有一传送带外壳1,传送带外壳1安装于一固定支架上。

[0032] 燃烧锅炉包括有炉壁5和炉膛,炉膛设置于炉壁5内,炉膛内设置有五个依次连通的燃烧室,分别为第一燃烧室7、第二燃烧室、第三燃烧室、第四燃烧室和第五燃烧室;燃烧

锅炉的进口处还设置有一预加热室4,预加热室4与第一燃烧室7的连接处还设置有隔热板29,炉壁5上还开设有一个观察口22,便于观察,观察口22设置于第五燃烧室的炉壁5上。

[0033] 炉渣处理系统设置于炉膛的内底部,包括往复炉排28和滚子炉排25,往复炉排28的前端与捆料运输链2连接,尾端与滚子炉排25连接,滚子炉排25的底部连接有炉渣出口24。往复炉排28、滚子炉排25以及捆料运输链2连接有动力系统30,动力系统30可以采用常规的动力系统,如驱动电机等。

[0034] 滚子炉排25包括有两个辊子,两个辊子的旋转方向相反,辊子的辊子表面251均布有多个凸起252,凸起252相互交错,凸起252可以将大块结渣层层剥落,达到粉碎结渣的效果。本实施例采用往复振动、滚动破渣组合炉排,当往复炉排28上出现较大结渣时,结渣经过往复炉排28运送到滚子炉排25上进行逐渐粉碎,将大块结渣层层剥落,使其充分燃烧,同时也防止大块结渣堵住炉渣出口24。

[0035] 配风系统包括有四个进风口,分别为一次进风口31、二次进风口6、三次进风口27和四次进风口26,一次进风口31设置于往复炉排28的下方,二次进风口6设置于第一燃烧室7的炉壁5上,第一燃烧室7内还设置有旋涡产生体8;旋涡产生体8包括有梯形外壳82,梯形外壳82内设置有多个散热水管81,根据流体力学中的卡门涡街理论,烟气经过梯形表面两边时会产生涡流,打乱原有的燃烧状态,有利于烟气充分燃烧;当第一燃烧室7内的烟气急速上升至旋涡产生体8,根据卡门涡街原理可知在梯形旋涡产生体8两次会产生涡流,旋涡流的产生使得烟尘燃烧状态紊乱,有利于烟气的充分燃烧,提高锅炉燃烧效率。

[0036] 三次进风口27设置于第二燃烧室与第三燃烧室的连通处,四次进风口26设置于第四燃烧室和第五燃烧室的连通处。

[0037] 本实施例中炉膛内部采用五个燃烧室结构以及四级配风系统,根据烟尘的燃烧情况进行不同比例的配风,使得烟气充分燃烧,进一步提高燃烧热效率。

[0038] 本实施例中换热系统采用多级逆流换热系统,冷水从旋涡产生体8内部的散热水管81进入,进行第一步换热;再经过两排换热水管23以及水箱内的换热水管23进行第二步换热;再加上对流换热系统11的应用,三级换热使得换热效率大大提高,达到炉内温度恒定的目的。

[0039] 具体工作过程如下:梯形旋涡产生体8外壳贯穿整个炉膛,分布在梯形外壳82内部的散热水管81为一级换热水管;梯形外壳82之外设置换热水管与二级换热水管23相连接,二级换热水管23分布在炉膛上部与水箱之间以及水箱内部,其中各级换热水管串联;对流换热系统11,水箱为中空结构。烟气通过炉膛后再经过水箱中空结,由流体力学知,流体经过圆柱体表面时,在靠近壁面有一层流体沿着壁面做层流运动。当流体做层流运动时,在垂直流动方向的热量传递以热传导的方式进行。烟气的部分热量传递给水箱内的水,达到换热目的。水箱的顶部设置有进水口,底部一侧设置有出水口20,水箱的顶部还设置有吊耳10和换气口12;炉膛的后侧炉壁5上设置有清洗排水口21。

[0040] 灰尘处理系统包括有旋风筒,旋风筒壁14的上部连接烟气管道13,烟气管道的另一端与水箱的中空结连通;旋风筒的顶部连接有平台35,平台35上设置有烟囱16,烟囱16顶部设置有风帽32,旋风筒的底部设置有灰斗39,灰斗39与污水净化系统连接,污水净化系统为净化水池19;旋风筒内设置有螺旋状的导流叶片15,旋风筒内中部还设置有电晕线36,电晕线36的底部连接有重锤38;旋风筒的旋风筒壁14上还连接有若干个淋洒口17;平台35内

设置有两个绝缘子34,两个绝缘子34固定于吊架33上,并分别位于电晕线36的两侧。灰尘处理系统还连接有高压电源37,净化水池19的出口通过回流泵18与淋洒口17连接。

[0041] 本实施例灰尘处理系统采用三种除尘方式的合理结合,带灰尘烟气经过旋风筒,旋风除尘和静电除尘同步运行,大颗粒灰尘沿着导流板进入灰斗,小颗粒灰尘被带静电的电晕线壁和旋风筒壁吸附;通过电控阀实现静电除尘与淋洒除尘间歇运行,将吸附在电晕线以及旋风筒内壁的灰尘冲洗,冲洗液可以添加有机溶剂,溶解吸附物质,提高了除尘效率,冲洗之后的泥浆液通过净化水池之后,净化水可以通过回流泵重复利用。

[0042] 本实施中工作过程如下:

[0043] 秸秆捆料进入炉膛燃烧,烟气经过旋涡产生体以及二次配风进一步充分燃烧;随后烟气经过二、三燃烧室,以及四、五燃烧室的三、四次进风,使得烟气更进一步充分燃烧;换热水管利用循环水流使得炉膛温度保持在800℃左右;燃烧后的烟气经过烟道进入除尘器,旋风除尘和静电除尘同步进行与淋洒除尘间歇运行,污水经过净水系统以及回流泵供给淋洒除尘器,实现重复利用。

[0044] 秸秆捆在往复炉排运输过程燃烧产生的较大的结渣,经过往复炉排运送到滚子炉排上,滚子炉排对其进行粉碎,有效防止了由于结渣引起的秸秆捆料燃烧不充分、热效率降低情况。

[0045] 本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

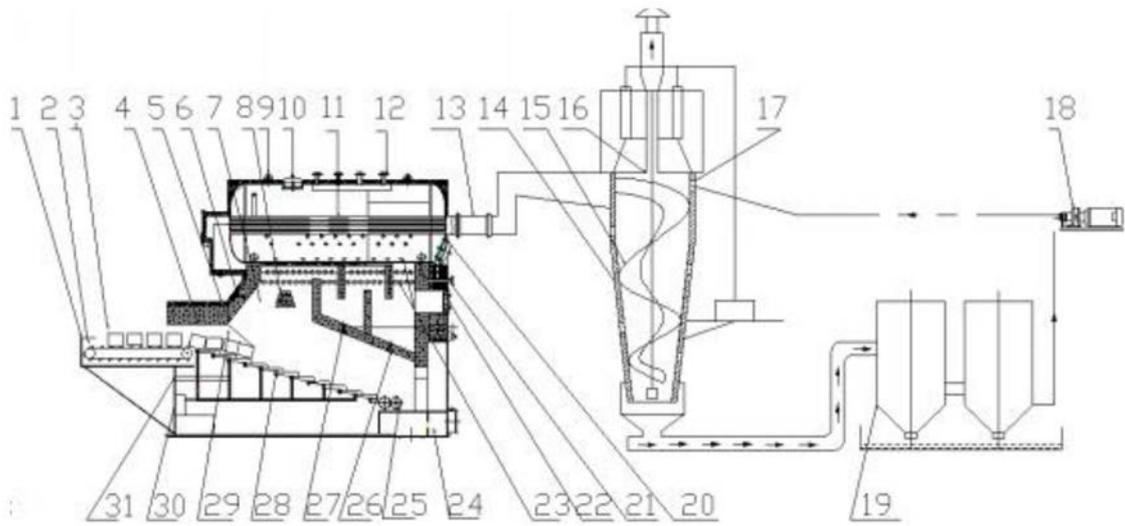


图1

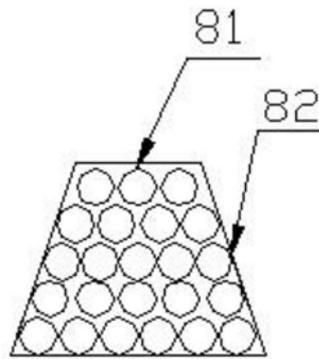


图2

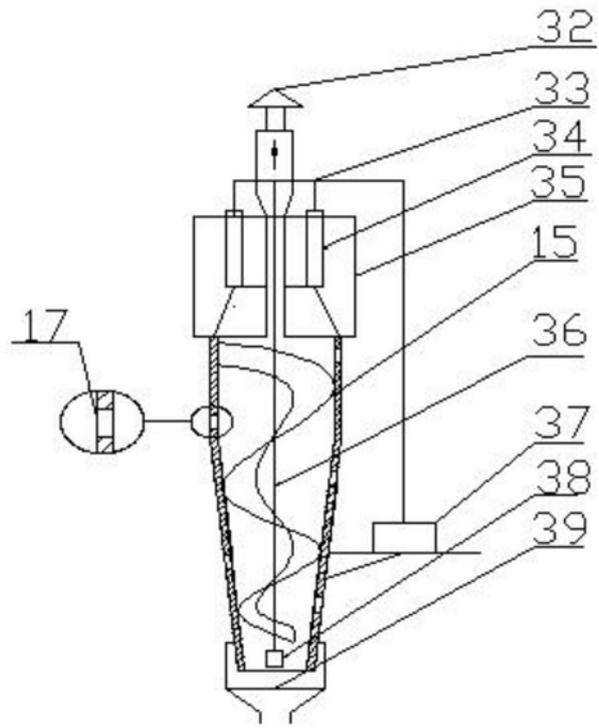


图3

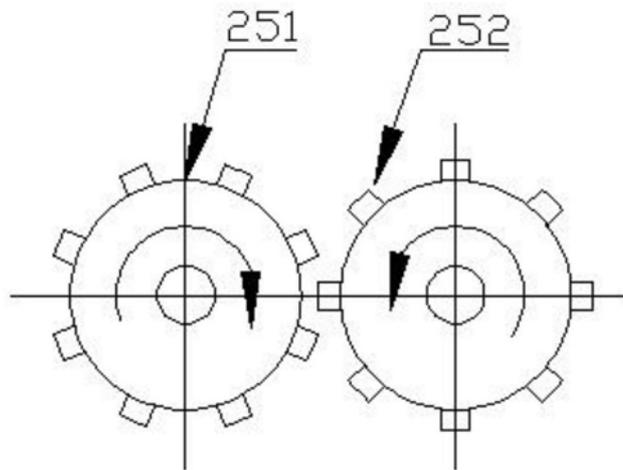


图4