



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103528186 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201310463864. 2

F24H 9/18 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 10. 08

F23J 1/06 (2006. 01)

(71) 申请人 浙江光炎节能环保科技股份有限公司

地址 312030 浙江省绍兴市绍兴县柯桥经济开发区中国轻纺城创意园东区瑞雪国际 B 座 3B18 浙江光炎节能环保科技股份有限公司

(72) 发明人 史兴泉 刘根凡

(74) 专利代理机构 绍兴市越兴专利事务所
33220

代理人 蒋卫东

(51) Int. Cl.

F24H 3/00 (2006. 01)

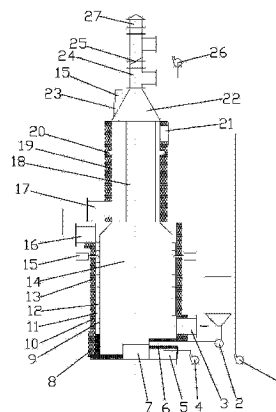
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

圆筒高温生物质热风炉

(57) 摘要

本发明涉及一种圆筒高温生物质热风炉,包括圆筒换热器和圆筒炉膛段,圆筒换热器垂直安装在圆筒炉膛段上部,圆筒换热器为对流传热段,圆筒炉膛段为辐射传热段;圆筒炉膛段底部安装有生物质燃烧器组件,圆筒炉膛段底部的左侧安装有除渣门,圆筒炉膛段和圆筒换热器均安装有电磁振动器。本发明热风温度可达到 450℃,炉膛的清灰和换热器的烟气壁面的清灰集中到一起,即在炉膛清灰,减少了清灰室和对应的炉门,使结构紧凑,且安装了电磁振动器,可在运行中自动清除换热管内和换热面上的积灰,保持长期高效传热,有效防止结灰结垢;该炉炉膛容积和结构依据传热学原理设计,使辐射段传热量大而金属传热面温度低,故障率低,寿命长。



1. 一种圆筒高温生物质热风炉,其特征在于:包括圆筒换热器和圆筒炉膛段,所述圆筒换热器垂直安装在圆筒炉膛段上部,所述圆筒换热器为对流传热段,圆筒炉膛段为辐射传热段;所述圆筒炉膛段底部安装有生物质燃烧器组件,圆筒炉膛段底部的左侧安装有除渣门,圆筒炉膛段和圆筒换热器均安装有电磁振动器。

2. 如权利要求1所述的圆筒高温生物质热风炉,其特征在于:所述的圆筒炉膛段包括炉膛辐射段热风室内圆筒和炉膛辐射段热风室外圆筒,所述炉膛辐射段热风室内圆筒形成一个炉膛,所述炉膛辐射段热风室外圆筒上部设有辐射段热风进口、炉膛辐射段热风室外圆筒下部设有辐射段热风出口,所述辐射段热风进口和辐射段热风出口设置在炉膛辐射段热风室外圆筒的外侧,且炉膛辐射段热风室外圆筒外侧安装有保温层;所述炉膛辐射段热风室内圆筒和炉膛辐射段热风室外圆筒形成辐射传热段热风室,所述辐射传热段热风室安装有导流片,所述电磁振动器安装在炉膛辐射段热风室外圆筒轴向1/2高度处。

3. 如权利要求1所述的圆筒高温生物质热风炉,其特征在于:所述的圆筒换热器为列管换热器,所述圆筒换热器的上部设有换热器热风进口、圆筒换热器的下部设有换热器热风出口,所述换热器热风进口和换热器热风出口设置在圆筒换热器的外侧,所述换热器热风进口连接有热风鼓风机;所述圆筒换热器设有换热器管束和换热器壳程,所述换热器壳程设有板条式折流板,板条式折流板以两个相邻折流板之间的板条长度方向呈90度角相交的方式安装,且两个板条式折流板的安装间距为100mm—300mm,所述换热器壳程设有膨胀节;所述圆筒换热器上部安装有上封头,所述电磁振动器安装在上封头处。

4. 如权利要求3所述的圆筒高温生物质热风炉,其特征在于:所述的板条式折流板由固定圆环板和板条组成。

5. 如权利要求1所述的圆筒高温生物质热风炉,其特征在于:所述的生物质燃烧器为刚玉材料的生物质燃烧器。

6. 如权利要求5所述的圆筒高温生物质热风炉,其特征在于:所述生物质燃烧器组件包括生物质燃烧器、燃烧器空气室、助燃空气鼓风机和螺旋加料器,所述螺旋加料器与生物质燃烧器连接,所述燃烧器空气室设置在生物质燃烧器的一侧,且燃烧器空气室设有耐火保护层,所述助燃空气鼓风机与燃烧器空气室连通。

7. 如权利要求1-6任一权利要求所述的圆筒高温生物质热风炉,其特征在于:所述圆筒高温生物质热风炉还包括安装在圆筒换热器上部的烟气排除组件,所述烟气排除组件包括烟囱和位于烟囱下部的两个三通,两个三通之间安装有烟气开关阀。

8. 如权利要求7所述的圆筒高温生物质热风炉,其特征在于:所述的两个三通之间还安装有烟气引风机,所述的烟气引风机与烟气开关阀并联。

9. 如权利要求2所述的圆筒高温生物质热风炉,其特征在于:所述的炉膛辐射段热风室外圆筒轴向1/2高度处的圆周上均布3个电磁振动器。

10. 如权利要求3所述的圆筒高温生物质热风炉,其特征在于:所述的上封头处安装有振动器支座,振动器支座支撑电磁振动器。

圆筒高温生物质热风炉

技术领域

[0001] 本发明涉及生物质燃烧热风炉技术领域，具体是涉及一种圆筒高温生物质热风炉，可用于轻纺和印刷行业的定型机、涂布机的高温定型烘干领域。

背景技术

[0002] 目前，在全世界能源紧缺的背景下，生物质燃烧炉在小型热风烘干和热水供应中得到较快的发展。近年来，中国政府加大了环保执法力度，同时对生物质能源的利用大力支持，因此我国各类生物质燃烧炉的应用得到大力的发展。然而，在生物资燃烧炉的应用中也出现了一些亟待解决的问题。比如：

1. 换热管积灰结垢

生物质燃烧炉在燃烧过程中会在烟气通过的流道中形成积灰和结垢。在换热管壁面上沉积的灰尘或结垢层会成倍降低换热量，据资料介绍，当受热面上积灰 1mm 厚时，导热系数降低为原来的 1/50 左右（张百良 著，《生物质成型燃料技术与工程》第 214 页，2012 年 5 月）。某实测表明，随着沉积层厚度的增加，排烟温度呈上升趋势，当沉积层由 0mm 上升到 0.56mm 时，排烟温度从 480℃ 上升到 580℃（张百良 著，《生物质成型燃料技术与工程》第 214 页，2012 年 5 月），使锅炉的热效率有较大的降低。现有 60 万大卡生物质热风炉换热器运行 2 个多月管板上产生的积灰现象非常严重，热风炉换热管内壁面的结垢现象也非常严重。结垢原因有两种：其一是间歇工作的热风炉或热水炉，当停止运行后，烟气的温度降到露点以下时，烟气中的水分会凝析到换热管壁面的积灰层上，停止工作时，空气中的水分也会被积灰层吸收，使积灰层形成坚硬的垢层；其二是烟气温度超过某一值时，粉尘在高温下融化形成结焦层。垢层或结焦层是非常坚硬的，往往需要用钢钎锤击才能清除之。

[0003] 2. 燃烧器烧坏

燃烧器（也称炉篦或布风器）是热风炉的关键部件。生物质在燃烧器中燃烧。目前在用的生物质热风炉的燃烧器经常出现烧坏的现象，如国内某厂家生产的 45 万大卡的热风炉所用的燃烧器从开始运行到发现烧坏近 7 个月，且是间断运行，连续运行时间仅仅 3 个月左右就出现非常严重的烧坏现象。国内某厂家生产的 60 万大卡生物质热风炉所用的燃烧器连续运行时间约 3 个多月，已出现断裂破损的现象。燃烧器烧坏的原因是选材不当和温度过高所致。

[0004] 3. 换热管破裂

换热器是热风炉中被加热气体直接获得热量的部件。如国内某厂家生产的 60 万大卡热风炉的主换热器的列管，该换热器距生物质燃烧器上方 500mm 左右。破裂时，该炉连续运行时间不足 3 个月。据资料介绍，在换热面（钢板）的一侧是温度高达 1200℃ -1400℃ 的烟气，有时还面对高温炉床的直接辐射，其包含对流及辐射在内的复合换热系数高达 400-500W/(m²·℃)，而换热面积的另一侧是被加热的空气，根据流速的不同，其对流换热系数在 40-100 W/(m²·℃)，（朱文学著，《热风炉原理与技术》第 10 页，2005 年 1 月）；

上述热风炉出现的破坏现象说明生物质热风炉在工业应用中还有很多技术难题需要

攻克。特别是温度在 350℃至 500℃高温生物质热风炉在国内几乎是空白。目前,国内生产的生物质热风炉的温度大多在 180℃以下。

[0005] 针对生物质热风炉出现的问题,一些学者提出了多种解决对策,概括如下;

据资料介绍,热风炉金属换热管烧坏的原因主要是金属承受较高的温度。目前主要的解决方法如下(朱文学著:《热风炉原理与技术》第 10 页,2005 年 1 月):

1. 将燃烧设备(燃烧器)与换热部分隔离。减少对换热表面的热辐射。

[0006] 2. 降低换热设备前的烟气温度,具体是:(1)烟气再循环,即将热风炉排出的烟气(温度一般为 100℃-200℃)抽取一部分与进入换热设备的高温烟气混合,混合后的烟气温度降至 800℃-900℃,然后再与空气换热;(2)掺入冷空气,即将适量的冷风掺混到换热器前的高温烟气中;(3)在炉膛(燃烧室)中加辅助受热面;强化空气侧的换热;(4)在炉膛中加辅助排管;

3. 强化空气侧的换热;

4. 改变高温烟气和空气的流动方向,即高温烟气的入口和冷风的入口在同一区域,也就是顺流换热;

5. 采用耐高温的材料。

[0007] 对于换热面上的积灰,目前,采用方法主要有以下几种(张百良 著,《生物质成型燃料技术与工程》第 215-216 页,2012 年 5 月):

1. 掺混添加剂以减少沉积物形成,经常添加剂有煤,石灰石,高岭土,矾土,燃煤飞灰等;

2. 机械降低沉积物的形成,主要是在换热金属表面喷涂涂料和吹灰等机械方式;

3. 通过操作方式的变化降低受热面上的沉积物,改变风速,减低金属面上的温度,低温热解燃烧等。

[0008] 但不管采用哪种方法,生物质燃料在燃烧中产生粉尘是不可避免的,以上方法仅仅是减少,不可能消除积灰的产生。生产实践中,通常采用停炉后人工用钢钎冲击的方法清除换热器表面的积灰。这样不仅费工费时,更重要的是在清灰前的一段时间内热风炉在较低的热效率下运行,浪费生物质料。

[0009] 针对目前热风炉所存在的上述常见故障,发明者除查阅资料外,还依据传热学和流体力学原理对国内常见的几种炉型(主要为方形炉)进行了分析计算,发现主要原因是没有严格依据传热学原理进行分析计算。个别参数相差太远,比如炉膛容积值几乎都小于理论计算值或实验所得经验值,个别热风炉炉膛容积值是理论值的 1/12。可能是过于注意结构紧凑,忽略了传热学的基本原则。据资料介绍,在大型液体和固体加热炉的设计中,在炉膛燃烧过程中辐射段传热量占总传热量的 70%左右,在烟气的对流段传热量占 30%左右,发明者计算的几个炉型,刚好相反,辐射段传热量占 20%-40%左右,对流段占 80%-60%左右。其原因是燃料在炉膛中燃烧时,辐射发出的热能很大,但纯空气为透明体,很难接受这部分能量,大多数方形炉中金属传热面在接受辐射能量的一侧温度很高。因此要在燃烧的辐射段提高传热量需要创新设计,首先要降低金属辐射面的温度,增大空气侧的传热能力。欲降低辐射段金属受热面的温度,根据传热学原理要使受热面接受的热流密度均匀,且控制热流密度低于某一值,应该从空间结构和空间容积的大小两个方面考虑。从空间结构上只有球体空间适合于单点热源,圆柱形空间适应于单个圆柱形火焰。故单个燃烧器时,炉膛空间结

构应该是圆筒形。在空间结构确定后,欲使金属接受的热流密度小,那么炉膛空间要大(根据炉的产热量由传热学计算合理值)。欲提高空气侧的传热能力,根据传热学原理,空气获得的热量主要以对流传热为主,显然增大空气侧的传热面积是最有效的方法,在炉膛内圆筒外侧焊接大量的翅片;增大空气侧的传热能力,设计空气室的流动轨迹为螺旋线流动。炉膛辐射段热空气室的进风口和出风口设计成与炉膛外圆筒呈切线方向进入和流出。

发明内容

[0010] 本发明所解决的技术问题是针对上述现有热风炉存在的问题,依据传热学和流体力学原理结合相关设计规范进行计算类比,设计出一种圆筒高温生物质热风炉。本发明的圆筒高温生物质热风炉可以消除上述现有热风炉存在的问题,热风炉所供热风温度可达450℃,实现在线实时清除换热金属表面的积灰,省去了停炉后人工清灰的环节,保持热风炉连续高效运行,同时又提高其使用寿命。

[0011] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案是:

一种圆筒高温生物质热风炉,包括圆筒换热器和圆筒炉膛段,所述圆筒换热器垂直安装在圆筒炉膛段上部,所述圆筒换热器为对流传热段,圆筒炉膛段为辐射传热段;所述圆筒炉膛段底部安装有生物质燃烧器组件,圆筒炉膛段底部的左侧安装有除渣门,圆筒炉膛段和圆筒换热器均安装有电磁振动器。

[0012] 所述的圆筒炉膛段包括炉膛辐射段热风室内圆筒和炉膛辐射段热风室外圆筒,所述炉膛辐射段热风室内圆筒形成一个炉膛,所述炉膛辐射段热风室外圆筒上部设有辐射段热风进口、炉膛辐射段热风室外圆筒下部设有辐射段热风出口,所述辐射段热风进口和辐射段热风出口设置在炉膛辐射段热风室外圆筒的外侧,且进出口轴线与外圆筒外圆周切线方向安装,且炉膛辐射段热风室外圆筒外侧安装有保温层;所述炉膛辐射段热风室内圆筒和炉膛辐射段热风室外圆筒形成辐射传热段热风室,所述辐射传热段热风室安装有导流片,所述电磁振动器安装在炉膛辐射段热风室外圆筒轴向1/2高度处。

[0013] 所述的圆筒换热器为列管换热器,所述圆筒换热器的上部设有换热器热风进口、圆筒换热器的下部设有换热器热风出口,所述换热器热风进口和换热器热风出口设置在圆筒换热器的外侧,所述换热器热风进口连接有热风鼓风机;所述圆筒换热器设有换热器管束和换热器壳程,所述换热器壳程设有板条式折流板,板条式折流板以两个相邻折流板之间的板条长度方向呈90度角相交的方式安装,且两个板条式折流板的安装间距为100mm—300mm,所述换热器壳程设有膨胀节;所述圆筒换热器上部安装有上封头,所述电磁振动器安装在上封头处。

[0014] 所述的板条式折流板由固定圆环板和板条组成。

[0015] 所述的生物质燃烧器为刚玉材料的生物质燃烧器。

[0016] 所述生物质燃烧器组件包括生物质燃烧器、燃烧器空气室、助燃空气鼓风机和螺旋加料器,所述螺旋加料器与生物质燃烧器连接,所述燃烧器空气室设置在生物质燃烧器的一侧,且燃烧器空气室设有耐火保护层,所述助燃空气鼓风机与燃烧器空气室连通。

[0017] 所述圆筒高温生物质热风炉还包括安装在圆筒换热器上部的烟气排除组件,所述烟气排除组件包括烟囱和位于烟囱下部的两个三通,两个三通之间安装有烟气开关阀。

[0018] 所述的两个三通之间还安装有烟气引风机,所述的烟气引风机与烟气开关阀并

联。

[0019] 所述的炉膛辐射段热风室外圆筒轴向 1/2 高度处的圆周上均布 3 个电磁振动器。

[0020] 所述的上封头处安装有振动器支座,振动器支座支撑电磁振动器。

[0021] 本发明的有益效果如下:

1、本发明的圆筒高温生物质热风炉,炉膛容积大,热流密度低,炉壁受热面的温度低,受热面寿命长;烟气流速低,烟气携带粉尘能力低,换热器壁面积灰少;生物质的挥发气体可以在炉膛内充分燃烧,燃烧效率高;

2、圆筒炉膛,使其接受辐射热为轴对称结构,内圆筒面上圆周方向的温度较均匀。避免圆筒局部过热,提高使用寿命。由于轴对称结构,圆筒在轴向温度梯度也趋向一致;且利用炉膛的辐射进行传热,可减少换热管的数量,减少设备造价;

3、圆筒换热器垂直放置,可避免高温下变形,也使各根列管的温度均匀,不至于出现个别列管热负荷大,温度高,寿命短的现象。同时,可使用振动方法清楚烟气侧换热管上的积灰,大大提高换热效率;加膨胀节后,列管可增长,用一个对流换热器可将烟气热量降到排烟温度,也可有效缓解换热管的破裂;

4、在辐射传热段安装了导流片,可增强辐射传热段的传热量;

5、圆筒高温生物质炉的热风温度可达到 450℃,炉膛的清灰和换热器的烟气壁面的清灰集中到一起,即在炉膛清灰,减少了清灰室和对应的炉门,使结构紧凑,且安装了电磁振动器,通过 PLC 控制实现随时可以清灰的目的,可在运行中自动清除换热管内和换热面上的积灰,保持长期高效传热,有效防止积灰结垢,避免了因清灰停产的损失。该炉炉膛容积和结构依据传热学原理设计,使辐射段传热量大而金属传热面温度低,故障率低,寿命长。

[0022] 下面结合附图对本发明作进一步解释。

附图说明

[0023] 图 1 为本发明的结构示意图;

图 2 为板条式折流板的结构示意图;

图 3 为三块板条式折流板相错安装的局部示意图;

其中,1 为热风鼓风机、2 为螺旋加料器、3 为辐射段热风出口、4 为助燃空气鼓风机、5 为燃烧器空气室、6 为耐火泥保护层、7 为生物质燃烧器、8 为清渣门、9 为炉膛辐射段热风室内圆筒、10 为炉膛辐射段热风室外圆筒、11 为辐射传热段热风室、12 为导流片、13 为保温层、14 为炉膛、15 为电磁振动器、16 为辐射段热风进口、17 为换热器热风出口、18 为换热器管束、19 为换热器壳程、20 为膨胀节、21 为换热器热风进口、22 为上封头、23 为振动器支座、24 为三通、25 为烟气开关阀、26 为引烟机、27 为烟囱、28 为横向板条式折流板、29 为纵向板条式折流板。

具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施例对本发明作进一步的说明,但本发明的保护范围并不限于此。

[0025] 如图 1 所示,本发明的圆筒高温生物质热风炉,包括圆筒换热器和圆筒炉膛段,圆筒换热器垂直安装在圆筒炉膛段上部,圆筒换热器为对流传热段,圆筒炉膛段为辐射传热

段;圆筒炉膛段底部中心位置安装有生物质燃烧器组件,圆筒炉膛段底部的左侧安装有除渣门 8,圆筒炉膛段和圆筒换热器均安装有电磁振动器 15,圆筒换热器上部安装有上封头 22,上封头 22 处安装有 1 个电磁振动器 15,上封头 22 处安装有振动器支座 23,振动器支座 23 用于支撑电磁振动器 15;炉膛辐射段热风室外圆筒 10 轴向 1/2 高度处的圆周上均布 3 个电磁振动器 15,图 1 为本发明的结构剖面图,故只能看到 2 个电磁振动器 15,电磁振动器 15 由 PLC 控制,具体的控制方式为本领域的常规控制方式,也不是本发明的保护内容,此处不作赘述。

[0026] 圆筒炉膛段包括炉膛辐射段热风室内圆筒 9 和炉膛辐射段热风室外圆筒 10,炉膛辐射段热风室内圆筒 9 形成一个炉膛 14,炉膛辐射段热风室外圆筒 10 上部设有辐射段热风进口 16、炉膛辐射段热风室外圆筒 10 下部设有辐射段热风出口 3,辐射段热风进口 16 和辐射段热风出口 3 设置在炉膛辐射段热风室外圆筒 10 的外侧,且出口轴线与炉膛辐射段热风室外圆筒 10 圆周切向安装,且炉膛辐射段热风室外圆筒 10 外侧安装有保温层 13;炉膛辐射段热风室内圆筒 9 和炉膛辐射段热风室外圆筒 10 形成辐射传热段热风室 11,辐射传热段热风室 11 安装有导流片 12。

[0027] 圆筒换热器为列管换热器,圆筒换热器的上部设有换热器热风进口 21、圆筒换热器的下部设有换热器热风出口 17,换热器热风进口 21 和换热器热风出口 17 设置在圆筒换热器的外侧,换热器热风进口 21 连接有热风鼓风机 1;圆筒换热器设有换热器管束 18 和换热器壳程 19,换热器壳程设有板条式折流板,如图 2 和图 3 所示,板条式折流板以两个相邻折流板之间的板条长度方向呈 90 度角相交的方式安装,形成横向板条式折流板 28 和纵向板条式折流板 29,且两个板条式折流板的安装间距为 100mm—300mm,换热器壳程 19 设有膨胀节 20;板条式折流板由固定圆环板和板条组成。

[0028] 生物质燃烧器组件包括生物质燃烧器 7、燃烧器空气室 5、助燃空气鼓风机 4 和螺旋加料器 2,螺旋加料器 2 与生物质燃烧器 7 连接,燃烧器空气室 5 设置在生物质燃烧器 7 的一侧,且燃烧器空气室 5 设有耐火保护层 6,助燃空气鼓风机 4 与燃烧器空气室 5 连通。生物质燃烧器 7 为刚玉材料的生物质燃烧器,即高铝陶瓷材料的生物质燃烧器,使用寿命长。

[0029] 圆筒高温生物质热风炉还包括安装在圆筒换热器上部的烟气排除组件,烟气排除组件包括烟囱 27 和位于烟囱 27 下部的两个三通 24,两个三通 24 之间安装有烟气开关阀 25 和烟气引风机 26,烟气引风机 26 与烟气开关阀 25 并联。根据需要也可在烟气引风机 26 出口配置一台旋风分离器或布袋除尘器。

[0030] 使用时,螺旋加料器 2 将生物质颗粒料送入生物质燃烧器 7 中,助燃空气鼓风机 4 将空气鼓入燃烧器空气室 5,通过一次配风和二次配风管将空气送入生物质燃烧器 7 和炉膛 14,使生物质在炉膛 14 内燃烧。燃烧发出的辐射热被炉膛辐射段热风室内圆筒 9 壁面吸收,炉膛辐射段热风室内圆筒 9 的壁面将热量传导到炉膛辐射段热风室内圆筒 9 外壁面和导流片 12,热空气室内流动的空气将热量以对流传热的方式从炉膛辐射段热风室内圆筒 9 外壁面和导流片 12 得到热量。辐射传热段热风室 11 的空气来源于圆筒换热器,由换热器热风出口 17 进入到辐射段热风进口 16 中,此热风在辐射传热段热风室 11 内获得热量后进一步升高,可达 450℃。然后经辐射段热风出口 3 供给烘干设备。炉膛 14 中的高温烟气上升到炉膛 14 顶端进入换热器管束 18,换热器壳程 19 内的空气来自热风鼓风机 1,由换热器热风进口 21 进入。热风鼓风机 1 送入的空气为环境温度下的空气,在换热器壳程 19 获得

热量的空气经换热器热风出口 17 和辐射段热风进口 16 进入辐射传热段热风室 11。烟气在换热器管束 18 内流出后经上封头 22、三通 24、烟气开关阀 25 和烟囱 27 排入大气,排入大气的烟气温度可降到 160℃左右。在烟气经上封头 22 进入烟囱 27 前又设置了一个烟气开关阀 25 和烟气引风机 26 并联,其目的是:高温热风炉在小负荷运行时,因温度低,烟气流速低,所以燃烧充分,粉尘含量低,故烟气可直接排入大气;当高温热风炉在大负荷运行时,烟气体量大,这时须将烟气开关阀 25 关闭,烟气引风机 26 开启,烟气经烟气引风机 26 被送入旋风除尘器或布袋除尘器除尘后排入大气。

[0031] 上封头 22 上设置的电磁振动器 15 和炉膛辐射段热风室外圆筒 10 上设置的三个电磁振动器 15 在 PLC 控制下可在线实时进行电动除去圆筒换热器内管壁面上和炉膛辐射段热风室内圆筒 9 壁面上的积灰,积灰全部进入炉膛 14,定期与生物质燃烧器 7 的灰渣通过除渣门 8 一同清除。

[0032] 本发明中圆筒高温生物质热风炉的整体结构分上下两节圆筒同轴线安装,下段圆筒炉膛段为辐射传热段,上段圆筒换热器为对流传热段。上段的圆筒换热器与下段圆筒炉膛用法兰连接。

[0033] 本发明中下段圆筒炉膛段设计成轴对称圆筒结构,炉膛 14 轴线垂直放置,把生物质燃烧器 7 设置在炉膛 14 底部中心处。根据传热学原理,炉膛 14 传热面的热流密度距火焰的距离的二次方成正比,故可计算炉膛传热面距燃烧器火焰的距离,以达到降低炉膛辐射段热风室内圆筒 9 上的温度,提高传热面金属的使用寿命。炉膛外侧设计一个夹层作为辐射传热段热风室 11,因炉膛辐射段热风室内圆筒 9 内壁面换热面是辐射和对流的复合换热,故换热系数高。炉膛辐射段热风室内圆筒 9 外侧是对流换热为主,故换热系数小。为了提高辐射传热段热风室 11 内空气侧的传热能力,在炉膛辐射段热风室内圆筒 9 的外壁面焊接一些翅片,即导流片 12,增加传热面积。为了避免环形腔内热空气流动时产生的流动死区,将辐射段热风进口 16 和辐射段热风出口 2 设计成沿炉膛辐射段热风室外圆筒 10 切向进入和流出的方式,热空气以切向进入环形辐射传热段热风室 11 做螺旋线流动,导流片 12 既起到增强传热能力,又起到导流能力。辐射段金属传热面的温度在同一圆周上基本均匀,金属受热面在各母线方向的温度梯度基本相同。不同母线上的温差不可能很大,因为金属的导热性很好,炉膛辐射段热风室内圆筒 9 在径向传热的同时还有轴向传热,这一特性使炉膛辐射段热风室内圆筒 9 不可能产生局部金属过热,避免了炉膛辐射段热风室内圆筒 9 因高温烧穿的现象。炉膛辐射段热风室内圆筒 9 内壁面吸收的热量基本为辐射传热所得。在炉膛辐射段热风室内圆筒 9 将热量传给热风时,其传热方式基本是以对流为主。这种传热方式可以有效利用高温辐射传热,减少对流段的传热面积。在炉膛辐射段热风室外圆筒 10 轴向 1/2 高度处的圆周上均布 3 个电磁振动器 15,电磁振动器 15 在 PLC 控制器的控制下可在线实时进行电动除去炉膛辐射段热风室内圆筒 9 壁面上积灰。

[0034] 在上述方案中,上段圆筒换热器为对流传热段,上段圆筒换热器轴线与炉膛同轴线安装在圆筒炉膛的上方。针对换热面上严重积灰的问题,在上段圆筒换热器上封头 22 处安装一个电磁振动器 15,但为了避免电磁振动器 15 在高温下工作,将电磁振动器 15 安装在圆筒换热器上封头 22 外部,用一根金属棒紧密接触的方式连接电磁振动器 15 与上管板,金属棒可将振动能传给上管板。由 PLC 控制器控制电磁振动器 15,根据需要每天可多次实时工作,振动清除换热器管束 18 内壁面的积灰(烟气走管内)。实时保证本发明圆筒高温生

物质热风炉在较高的热效率下工作。对上段圆筒换热器轴线与炉膛同轴线安装在炉膛 14 的上方,使电磁振动器 15 振动下落的灰尘直接落入炉膛 14,积灰与生物质燃烧后的炉渣一同清除,整台炉只设计一个除渣门 8,使炉的结构简单。另外,这种结构还有一个优势,炉膛 14 出来的烟气直接进入换热器管束 18,出换热器管束 18 后又直接进入烟囱 27,在三段中的流动均是直线流动。因烟囱 27 的垂直高度与烟囱 27 对炉膛 14 的抽气能力成正比,列管轴线垂直安装在圆筒炉膛 14 上方,换热器列管管内走烟气,在一定程度长提高了烟囱 27 的高度,这种结构不仅避免了长方形炉膛中的一些急转弯,面积突然放大和缩小而引起的流动阻力损失,而且还增加了烟气的抽力,减少了烟气引风机的功率,起到节能效果。上段换热器壳程 19 走热风,在换热器壳程 19 设计了板条式折流板代替半圆形折流板,如图 2 和图 3,可提高传热系数,降低流动阻力损失。为使热风炉结构紧凑,避免设计多个管板和清灰室,尽量设计一个对流换热器,将进入对流圆筒换热器的烟气的温度降到 160℃左右,为此增加换热管长度最有效,但管长增加,热胀量较大,换热器壳程 19 设一个膨胀节 20。

[0035] 在上述方案中,所述生物质燃烧器 7 用刚玉(高铝陶瓷)材料制成,可承受 1600℃ 的温度。

[0036] 上述实施例仅用于解释说明本发明的发明构思,而非对本发明权利保护的限定,凡利用此构思对本发明进行非实质性的改动,均应落入本发明的保护范围。

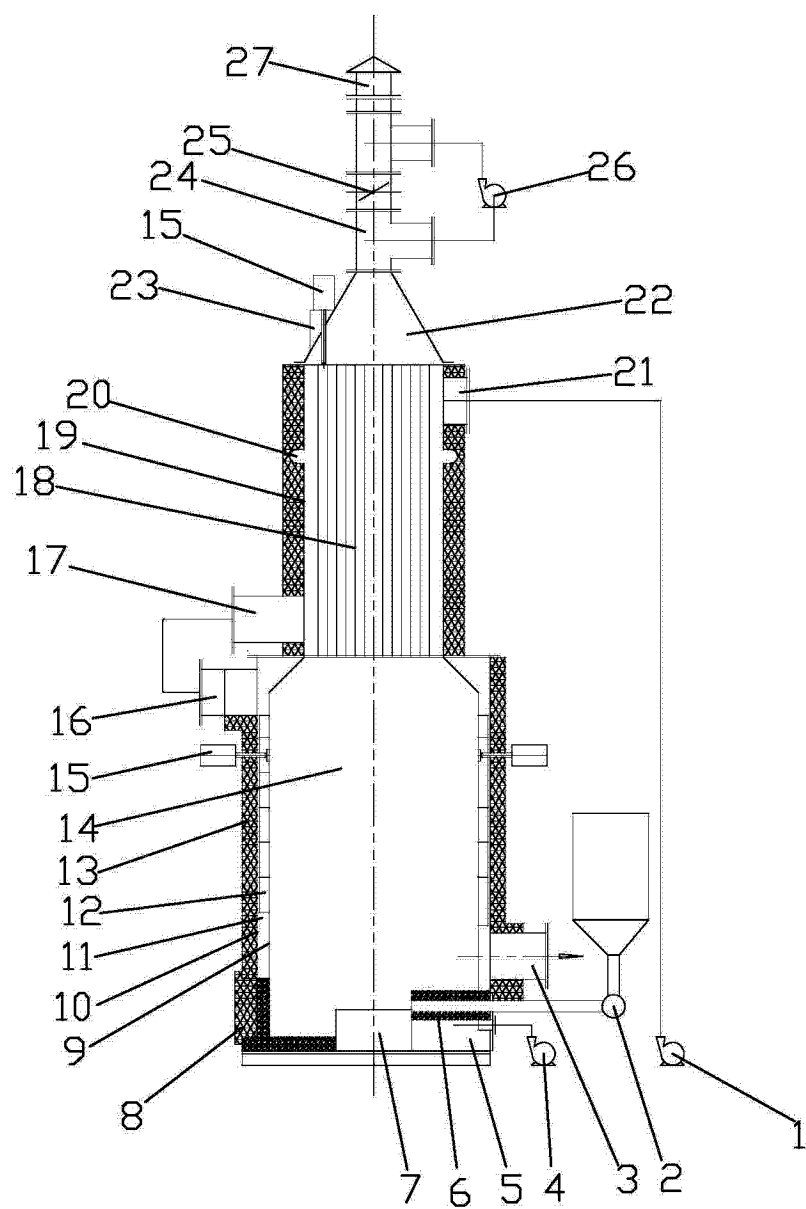


图 1

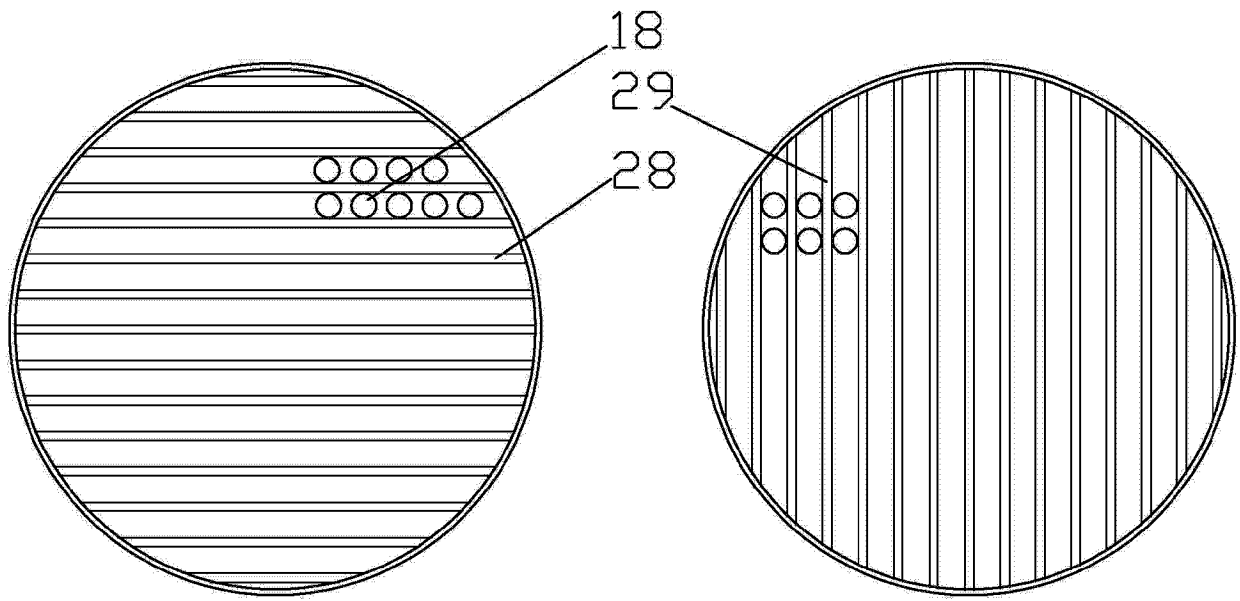


图 2

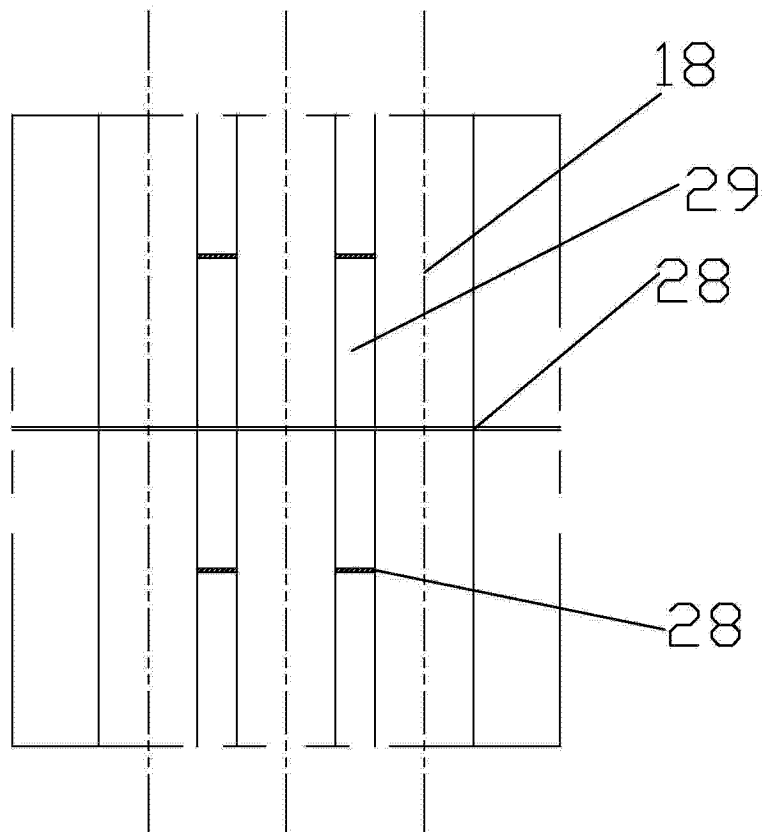


图 3