



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103666569 B

(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201210353295.1

C10J 3/72(2006.01)

(22)申请日 2012.09.20

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103666569 A

CN 201158635 Y, 2008.12.03, 全文.

CN 101427074 A, 2009.05.06, 全文.

WO 2010049786 A2, 2010.05.06, 全文.

(43)申请公布日 2014.03.26

CN 101775315 A, 2010.07.14, 全文.

(73)专利权人 广州薪光合环保技术有限公司
地址 510000 广东省广州市番禺区大龙街
富怡路傍江东村段5号之三202

CN 1908118 A, 2007.02.07, 权利要求5、说明书第[0005]-[0019]段及附图1、2.

审查员 潘超

(72)发明人 赵广健

(74)专利代理机构 广州三环专利代理有限公司
44202

代理人 戴建波 朱本利

(51)Int. Cl.

C10J 3/20(2006.01)

C10J 3/30(2006.01)

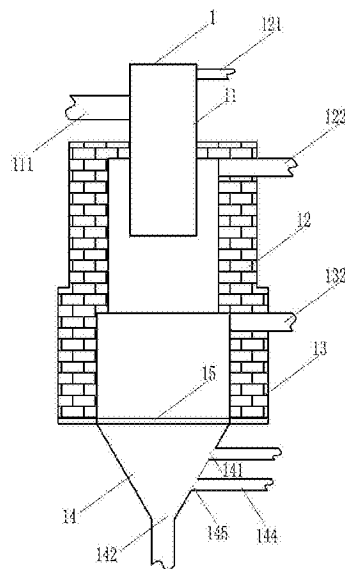
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

生物质气化系统

(57)摘要

本发明提供了一种生物质气化系统,其包括多段式固定床生物质气化炉,该多段式固定床生物质气化炉包括纵向设置的炉体,炉体包括位于底部的锥斗状尾灰段以及位于所述尾灰段之上的至少两个产气段,该至少两个产气段纵向设置且首尾相接,尾灰段和位于底部的产气段之间设有炉排;每个产气段的侧部均设有燃气出口;每个燃气出口均连接一燃气分管道,多条燃气分管道连接至一条燃气总管道;尾灰段的底部设有出渣口,尾灰段的侧部设有进风口;位于顶部的产气段的上部侧面或顶端设有燃料进口。本发明的气化炉结构紧凑;生物质原料水分适应性很高,突破了目前常规气化炉对水分的严格要求;所产出的燃气性质可控,可以根据不同用户需求调整出适应的生物质燃气;因为适用了多段产气工艺,所以气化效率比常规气化炉高。



1. 一种生物质气化系统,其包括多段式固定床生物质气化炉,所述多段式固定床生物质气化炉包括纵向设置的炉体,所述炉体包括位于底部的锥斗状尾灰段以及位于所述尾灰段之上的至少两个筒状产气段,所述至少两个产气段纵向设置且首尾相接,所述尾灰段和位于底部的产气段之间设有炉排;每个所述产气段的侧部均设有燃气出口;每个燃气出口均连接一燃气分管道,多条所述燃气分管道连接至一条燃气总管道;所述尾灰段的底部设有出渣口,所述尾灰段的侧部设有进风口;位于顶部的所述产气段的上部侧面或顶端设有燃料进口;

所述多段式固定床生物质气化炉进一步包括进料装置和落料管道;位于顶部的所述产气段的顶端设有燃料进口,所述落料管道插入该燃料进口;所述落料管道的顶端封闭,落料管道的侧部设有进料口,所述进料装置的末端通入该进料口;所述落料管道的侧部或顶部还设有循环燃气出口,该循环燃气出口连接一燃气回流管道,所述尾灰段的侧部设有回流入口,所述燃气回流管道的另一端连接至所述尾灰段的回流入口。

2. 如权利要求1所述的生物质气化系统,其中,每一所述燃气分管道上都设置流量可调的阀门。

3. 如权利要求1所述的生物质气化系统,其中,所述进料装置为多级进料装置,所述多级进料装置至少包括首级进料装置、末级进料装置,每一级进料装置均包括位于前部上方的进料口、以及位于末端的出料口;

所述首级进料装置、末级进料装置上下排布;所述首级进料装置的出料口与所述末级进料装置的进料口直接连接相通,或者通过位于所述首级进料装置和末级进料装置之间的一级或多级中间进料装置与所述末级进料装置的进料口间接连接相通;

所述首级进料装置和每一所述中间进料装置的末端均设有封闭的中间料箱,所述首级进料装置和每一所述中间物料输送装置的出料口通过其中间料箱与其下一级进料装置的进料口连接相通;

所述末级进料装置的出料口连接至所述生物质气化炉的进料口。

4. 如权利要求1所述的生物质气化系统,其中,每个所述产气段设有多个燃气出口,该多个燃气出口位于同一高度。

5. 如权利要求4所述的生物质气化系统,其中,每个所述产气段内均设有集气管,所述集气管包括纵向设置的总管以及连接于所述总管的多个分管,所述多个分管分别对应插入多个燃气出口。

6. 如权利要求1所述的生物质气化系统,其中,所述炉排为水冷炉排,所述水冷炉排包括多条并行排列的炉排杆,每条所述炉排杆均为导热材料制成的带有空腔的管件,所述水冷炉排包括用于驱动所述炉排杆进行旋转的驱动电机。

7. 如权利要求6所述的生物质气化系统,其中,每条所述炉排杆均安装有可以该炉排杆为旋转轴进行旋转的叶片,所述叶片均位于所述气化炉的炉体内。

8. 如权利要求1所述的生物质气化系统,其进一步包括湿式排渣装置,所述湿式排渣装置包括与所述出渣口相连的落灰管、螺旋输送机、水槽,所述落灰管的底端通入所述螺旋输送机;所述螺旋输送机倾斜设置,其末端向下通入所述水槽内。

9. 如权利要求1所述的生物质气化系统,所述气化炉炉体的侧部设有烟气回流入口,该烟气回流入口连接烟气回流管道,该烟气回流管道的另一端连接至下游用气单位的烟气输

出管道。

生物质气化系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种生物质气化系统。

背景技术

[0002] 生物质是十分重要的可再生能源,具有可再生性、低污染性和广泛分布性等特点。利用生物质作为替代能源,对低碳减排,减少“温室效应”和改善大气酸雨环境具有十分重要的意义。生物质气化系统就是利用生物质在气化炉中密闭缺氧燃烧,通过干馏热解及热化学氧化后产生可燃气体。固定床生物质气化炉是常用的生物质气化炉。目前使用的固定床生物质气化炉主要包括上吸式气化炉和下吸式气化炉。

[0003] 例如,中国专利申请200810010318公开了一种上吸式秸秆气化炉,其包括炉体、带进水管口的水室;炉体内腔的下部设有炉排组件,其将炉体的内腔分成上室及下室;上室的上部配有加料口及燃气出口;在炉体内腔保温层内配有介质通道;在下室内配有介质分布器;介质通道的入口经管路与水室的出水管口相通;介质通道的出口经连通管与介质分布器的入口相通;介质分布器的底部配有出孔。

[0004] 中国专利申请200910116779公开了一种上吸式户用生物质气化装置,其为直立圆筒结构;其构造由上段的干馏室、中段的主气化室和下段的灰室构成,各段分别由蓄热格栅和蓄热炉栅分开;主气化室的四周由辐射圆筒围护。

[0005] 中国专利申请201010152803公开了一种户用上吸式无焦油生物质气化直燃炉,燃气灶的下端设置在环形水槽内,燃气灶的侧壁上沿其圆周方向设有多个二次风入孔,燃气灶的底端面上设有多个燃气出孔,炉膛通过环形水槽的中心孔与多个燃气出孔相通,耐火层与内炉筒之间设有空气预热室,空气预热室通过其内设置的螺旋形隔板构成螺旋式空气预热室,螺旋式空气预热室的下端为预热空气出口,灰斗的上边缘与内炉筒的下端内壁相靠紧,下端设置在灰室内。

[0006] 中国专利申请201010152802公开了一种下吸式焦油二次裂解生物质气化炉,其内炉筒的下端设置在灰仓内,活动炉排设置在还原室的下部,耐火层与内炉筒之间设有燃气二次裂解室,内炉筒的下端外壁与耐火层内壁之间形成燃气二次裂解室入口,进气管的一端穿过炉膛缩口上方的外炉筒的侧壁、保温层、耐火层、燃气二次裂解室和内炉筒侧壁与炉膛相通,另一端与封堵螺纹连接,封堵的侧壁上设有多个进气孔,出气管穿过外炉筒的侧壁、保温层、耐火层与燃气二次裂解室相通。

[0007] 中国专利申请201110192886公开了一种下吸式生物质燃料气化炉,其包括具有炉膛并且在炉膛的底部具有炉排的气化炉炉体,气化炉炉体的内壁与炉膛的外壁之间构成有出气腔,炉膛自上而下形成有干燥区、裂解区、氧化区和还原区;出气管、引气机构和一氧化碳气体过滤并且引至燃烧器燃烧的一氧化碳气体过滤机构,出气管的一端与气化炉炉体连接,且与出气腔相通,出气管的另一端与引气机构连接,引气机构与一氧化碳气体过滤机构管路连接,炉膛的内径在对应于氧化区的部位收缩成既比裂解区的内径小又比还原区的内径小的构造。

[0008] 上述技术方案和不足在于：上吸式固定床气化炉的在实际生产中两个严重问题，一个是所产生物质燃气焦油含量高而且温度低，这就导致燃气管道中有大量焦油析出，进而阻塞管路，另一个问题是炉排容易烧损。下吸式气化炉也有两个严重缺点，一个使燃气温度较高、热值较低、不利于后续设备选型，另一个问题也为炉排烧损。

[0009] 因此，如何提供一种输出燃气的温度可调、焦油含量可控的生物质气化系统成为了业界需要解决的问题。

发明内容

[0010] 针对现有技术的缺点，本发明的目的是提供一种输出燃气的温度可调、焦油含量可控的生物质气化系统。

[0011] 为了实现上述目的，本发明提供了一种生物质气化系统，其包括多段式固定床生物质气化炉，该多段式固定床生物质气化炉包括纵向设置的炉体，炉体包括位于底部的锥斗状尾灰段以及位于所述尾灰段之上的至少两个产气段，该至少两个产气段纵向设置且首尾相接，尾灰段和位于底部的产气段之间设有炉排；每个产气段的侧部均设有燃气出口；每个燃气出口均连接一燃气分管道，多条燃气分管道连接至一条燃气总管道；尾灰段的底部设有出渣口，尾灰段的侧部设有进风口；位于顶部的产气段的上部侧面或顶端设有燃料进口。

[0012] 本发明中，产气段的形状可为圆筒状或方筒状，其优选为圆筒状；每个产气段的尺寸例如高度、直径、宽度可以相同也可以不相同。

[0013] 本发明中，产气段的数目为两个以上，优选为2-4个。

[0014] 本发明中，每个产气段的燃气出口优选为设置于其侧部的上端。

[0015] 本发明中，每个产气段的燃气出口所连接的燃气分管道以及汇合后的燃气总管道进行内保温或者外保温，以避免热量流失，利于下游的燃气用户使用。

[0016] 本发明中，尾灰段侧部的进风口可连接进风管道，通过鼓风机进行送风。

[0017] 本发明中，每个产气段产生的燃气含量不同，较高段炉体所产生的燃气焦油含量高、热值较高、温度低，较低段炉体所产生的燃气温度较高，热值较低。通过将高度不同的多段炉体所产生的燃气输出并混合，可以整合各产气段所产生燃气的不同物理化学特性，调整出较理想的生物质燃气，使燃气的温度及热值均匀。由于采用了多段产气工艺，因而气化效率较高。另外还可以提高生物质气化炉容积产气率（或截面产气率），减少气化炉设备投入。同时多段式固定床生物质气化炉结构紧凑，容积气化率较高，生产维护比较方便。

[0018] 根据本发明另一具体实施方式，每一燃气分管道上都设置流量可调的阀门。可通过调节阀门来调节各段燃气输出的比例，从而使所产出的生物质燃气热值稳定、物理特性例如温度在一定的范围内可调，便于针对后期应用设备进行调整。

[0019] 根据本发明另一具体实施方式，多段式固定床生物质气化炉进一步包括进料装置和落料管道；位于顶部的产气段的顶端设有燃料进口，落料管道插入该燃料进口；落料管道的顶端堵塞，落料管道的侧部设有进料口，进料装置的末端通入该进料口；落料管道的侧部或顶部还设有循环燃气出口，该循环燃气出口连接一燃气回流管道，尾灰段的侧部设有回流入口，燃气回流管道的另一端连接至尾灰段的回流入口。

[0020] 该方案中，为了达到更好的烘干效果，可以使落料管道的侧部进料口低于循环燃

气出口设置,进而使从该进料口进料的生物质颗粒在降落的整个过程均可接触炉内上升的气体。

[0021] 该方案中,进料装置可为各种合适的进料装置,例如其可为螺旋输送机以实现连续进料,也可为滚筒阀(插板阀)以进行间断进料。

[0022] 该方案中,燃气回流管道上可设置引风机,以保证管道内气体的定向流动。

[0023] 生物质颗粒通常含水40%-50%甚至更高,而进行生物质气化时较为合适的含水量为低于20%。通过在落料管道的侧部或顶部设置循环燃气出口,使位于落料管道内的气体可以向外流出,进而使炉体内的部分热气经落料管道的下端开口进入,形成炉体内的部分热气经过落料管道内自下而上的流通,对落料管道内的生物质颗粒进行烘干。而经过循环燃气出口向外流出的潮湿热气经过燃气回流管道和回流入口,又回到炉内底部的高温区参与气化。因而,本方案是通过设置循环燃气出口、燃气回流管道和回流入口,实现了自烘干功能;而不需要采用额外的烘干装置和烘干手段,既实现了资源的充分利用,又避免了污染环境,同时使气化炉对于生物质原料的水分适应性很高,突破了目前常规气化炉对水分的严格要求。

[0024] 根据本发明另一具体实施方式,进料装置为多级进料装置,该多级进料装置至少包括首级进料装置、末级进料装置,每一级进料装置均包括位于前部上方的进料口、以及位于末端的出料口;首级进料装置、末级进料装置上下排布;首级进料装置的出料口与末级进料装置的进料口直接连接相通,或者通过位于首级进料装置和末级进料装置之间的一级或多级中间进料装置与末级进料装置的进料口间接连接相通;首级进料装置和每一所述中间进料装置的末端均设有封闭的中间料箱,首级进料装置和每一中间物料输送装置的出料口通过其中间料箱与其下一级进料装置的进料口连接相通;末级进料装置的出料口连接至生物质气化炉的进料口。

[0025] 首级进料装置的进料口为整个多级进料装置的总进料口,末级进料装置的出料口为整个多级进料装置的总出料口。由于生物质物料质轻且体积小,容易四散漂浮,造成粉尘污染。本实用新型中,封闭的中间料箱可以有效防止生物质物料从上一级进料装置进入下一级进料装置时的扩散。炉前多级进料装置用于将料仓内的生物质物料输送至生物质气化炉内。料仓内的生物质物料输入至首级进料装置的进料口内。料仓的落料口与首级进料装置的进料口之间也可设置封闭的中间料箱,以防止物料扩散。

[0026] 通过设置多级进料装置,且各级进料装置之间通过封闭的中间料箱连接相通,当进料装置中输送生物质物料时,可以有效避免生物质气化炉内的气体顺着进料装置反窜进入料仓,进而防止设备反烟导致的料仓架空起拱,下料不畅、人员中毒及料仓爆炸等事故。

[0027] 根据本发明另一具体实施方式,其进一步包括除尘装置,燃气总管道通入该除尘装置,除尘装置包括出灰口和燃气出口,燃气出口连接燃气管道,该燃气管道上可设置引风机,以保证管道内气体的定向流动。通过设置除尘装置,对得到的燃气进行除尘处理,以避免污染环境及灰尘堵塞下游管道。根据本发明另一具体实施方式,除尘装置为单筒旋风除尘装置、或多管旋风除尘装置、或陶瓷管过滤除尘装置、或移动床过滤除尘装置。

[0028] 根据本发明另一具体实施方式,每个产气段设有多个燃气出口,该多个燃气出口位于同一高度。每段炉体的燃气出口数目可以一致,也可不一致。每段炉体的燃气出口数目优选为1-5个。优选为,每段炉体的多个燃气出口在同一高度以一定角度均匀分布。

[0029] 一般而言,炉体内不需设置集气管,每段炉体的燃气出口为炉壁排气口。根据需要,根据本发明另一具体实施方式,每个产气段内均设有集气管,集气管包括纵向设置的总管以及连接于所述总管的多个分管,多个分管分别对应插入多个燃气出口。

[0030] 根据本发明另一具体实施方式,炉排为水冷炉排,该水冷炉排包括多条并行排列的炉排杆,每条炉排杆均为导热材料制成的带有空腔的管件(例如金属管或陶瓷管),水冷炉排包括用于驱动炉排杆进行旋转的驱动电机。通过使炉排的炉排杆旋转,可以促进在炉排上堆积的灰渣从炉排的间隙中掉落,进而达到较好的排渣效果。

[0031] 根据本发明另一具体实施方式,每条炉排杆均安装有可以该炉排杆为旋转轴进行旋转的叶片,该叶片均位于气化炉的炉体内。通过驱动电机带动炉排杆旋转,进而带动炉排杆上的叶片旋转,可以实现更好的排渣效果,有效地对炉排进行连续主动清渣,防止灰渣在炉排上堆积。具体而言,叶片可为螺旋形、多棱柱形、或者刀片形。

[0032] 对于出渣口和出灰口排出的灰渣,可采用现有技术的多种手段进行输送,例如,可通过水冷绞龙向外输送,以实现输送的同时对灰渣进行降温。根据本发明另一具体实施方式,本发明的系统进一步包括湿式排渣装置,该湿式排渣装置包括与出渣口及出灰口相连的落灰管、螺旋输送机、水槽,落灰管的底端通入螺旋输送机;螺旋输送机倾斜设置,其末端向下通入水槽内。气化炉内的尾灰及除尘装置所收集的灰分通过落灰管、螺旋输送机输送到水槽中,从而避免飞灰污染环境。

[0033] 根据本发明另一具体实施方式,其进一步包括放散装置,放散装置通过管道连接燃气管道,并包括阀门。

[0034] 根据本发明另一具体实施方式,气化炉炉体的侧部设有烟气回流入口,该烟气回流入口连接烟气回流管道,该烟气回流管道的另一端连接至下游用气单位的烟气输出管道。通过将用气单位的CO₂回流,增加了CO₂与C生成CO的反应,同时烟气回流定会带回用热单位的余热,这样就实现了提高碳转化率和整体热效率。同时CO₂在高温下可以氧化焦油,使其变为气态碳氢化合物或CO,减少了焦油含量。通过提高碳转化效率和用热窑炉烟气余热利用,大大提高了整个系统的效率。

[0035] 由于气化炉内不再稀缺CO₂,可以将排出炉外的炭灰再一次送入炉内参与反应。具体而言,气化炉尾灰输送装置和除尘装置的尾灰输送装置的末端可通向料仓,然后通过进料装置进入气化炉中进行反应,从而实现炭灰循环。

[0036] 与现有技术相比,本发明具备如下有益效果:

[0037] 本发明中,每一段炉体产生的燃气含量不同,较高段炉体所产生的燃气焦油含量高、热值较高、温度低,较低段炉体所产生的燃气温度较高,热值较低。通过将高度不同的多段炉体所产生的燃气输出并混合,可以整合各产气段所产生燃气的不同物理化学特性,调整出较理想的生物质燃气,使燃气的温度及热值均匀。由于采用了多段产气工艺,因而气化效率较高。另外还可以提高生物质气化炉容积产气率(或截面产气率),减少气化炉设备投入。同时多段式固定床生物质气化炉结构紧凑,容积气化率较高,生产维护比较方便。此外,本发明可延长炉排的烧损周期,达到工业化程度。

[0038] 下面结合附图对本发明作进一步的详细说明。

附图说明

- [0039] 图1是实施例1的生物质气化系统的结构示意图；
- [0040] 图2是实施例1中的多段式固定床生物质气化炉的结构示意图；
- [0041] 图3是实施例3中的两级进料装置的结构示意图；
- [0042] 图4是实施例4中的炉排的结构示意图。

具体实施方式

[0043] 实施例1

[0044] 如图1-图2所示,本实施例的生物质气化系统,包括多段式固定床生物质气化炉1、除尘装置(例如单筒旋风除尘装置2)、放散装置3、湿式排渣装置4。

[0045] 其中,多段式固定床生物质气化炉1包括进料装置111(如螺旋输送机)、落料管道11、炉体。炉体内砌筑耐火保温材料,包括第一产气段12、第二产气段13、尾灰段14。第一产气段12的顶端设有燃料进口。

[0046] 尾灰段14为锥斗状,位于炉体的底部。尾灰段14的底部设有出渣口142,尾灰段14的侧部设有进风口145和回流入口141,该进风口145连接进风管道144,通过鼓风机143进行送风。

[0047] 落料管道11插入第一产气段12顶端的燃料进口。落料管道11的顶端堵塞,落料管道11的侧部设有进料口,进料装置111的末端通入该进料口;落料管道11的侧部还设有循环燃气出口,该循环燃气出口连接一燃气回流管道112,燃气回流管道112上设有引风机113,燃气回流管道112的另一端连接至尾灰段14的回流入口141。

[0048] 第一产气段12和第二产气段13均为圆筒状,位于尾灰段14之上,纵向设置且首尾相接。尾灰段14和第二产气段13之间设有炉排15。第一产气段12的侧部上端设有三个燃气出口121(炉壁排气口),该三个燃气出口121位于同一高度,相邻燃气出口之间的夹角为 120° ,每个燃气出口121均连接一燃气分管道122。第二产气段13的侧部上端设有四个燃气出口131(炉壁排气口),该四个燃气出口131位于同一高度,相邻燃气出口之间的夹角为 90° ,每个燃气出口131均连接一燃气分管道132。每条燃气分管道上都设置流量可调的阀门。多条燃气分管道连接至一条燃气总管道5。

[0049] 燃气总管道5通入除尘装置2,除尘装置2包括出灰口22和燃气出口21,燃气出口21连接燃气管道6,该燃气管道6上设有引风机61。

[0050] 湿式排渣装置4,包括与尾灰段14的出渣口142相连的落灰管411以及与除尘装置2的出灰口22相连的落灰管421、螺旋输送机412、螺旋输送机422、水槽43。落灰管411的底端通入螺旋输送机412;落灰管421的底端通入螺旋输送机422;螺旋输送机412和螺旋输送机422均倾斜设置,二者的末端均向下通入水槽43内。

[0051] 放散装置3通过管道连接燃气管道6,其具有阀门。

[0052] 实施例2

[0053] 本实施例与实施例1的不同之处在于:(1)还包括第三产气段,该第三产气段位于第一产气段和第二产气段之间;(2)第一产气段、第二产气段和第三产气段均为方筒状;(3)每一产气段的燃气出口均为四个,且每一产气段中,燃气出口在同一高度均匀排布,相邻燃气出口之间的夹角为 90° ;(4)每个产气段内均设有集气管,集气管包括纵向设置的总管以及连接于总管的四个分管,四个分管分别对应插入四个燃气出口。

[0054] 实施例3

[0055] 如图3所示,本实施例与实施例1的不同之处在于:进料装置为两级进料装置7,其包括首级进料装置701、中间料箱702、末级进料装置703。首级进料装置701为可调速的悬臂式螺旋输送装置。其包括位于前部上方的进料口、以及位于末端的出料口。料仓的落料口与首级进料装置701前部上方的进料口连接相通。首级进料装置701末端的出料口为向上的斜口,该斜口上设有压盖704。斜口所在平面与悬臂式螺旋输送装置的轴线所成角度为 45° 。压盖704具有自动复位机构(例如弹簧705)。另外,首级进料装置701出料口之前的一段叶片去掉。首级进料装置701的出料口相对于水平面向上倾斜 10° 。封闭的中间料箱702设置于首级进料装置701的末端。中间料箱702内设有两个料位计,其中一个为低位料位计706,另一个为高位料位计707。末级进料装置703为悬臂式螺旋输送装置,其包括位于前部上方的进料口、以及位于末端的出料口。其出料口相对于水平面向上倾斜 15° ,其的出料口连接至生物质气化炉1的物料入口。首级进料装置201、末级进料装置203上下排布;首级进料装置201的出料口与末级进料装置203的进料口通过中间料箱202直接连接相通。

[0056] 实施例4

[0057] 如图4所示,本实施例与实施例1的不同之处在于:炉排为水冷炉排8,其包括可调速的驱动电机801、多条并行排列的炉排杆802。驱动电机801用于驱动每条炉排杆802进行旋转。每条炉排杆802均为带有空腔的金属管,每条炉排杆802的两端均位于气化炉的炉体1之外,每条炉排杆802的两端均设有水冷旋转接头。每条炉排杆802均安装有螺旋形叶片803,螺旋形叶片803可以该炉排杆为旋转轴进行旋转,螺旋形叶片803均位于气化炉的炉体内。

[0058] 虽然本发明以较佳实施例揭露如上,但并非用以限定本发明实施的范围。任何本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的发明范围内,当可作些许的改进,即凡是依照本发明所做的同等改进,应为本发明的范围所涵盖。

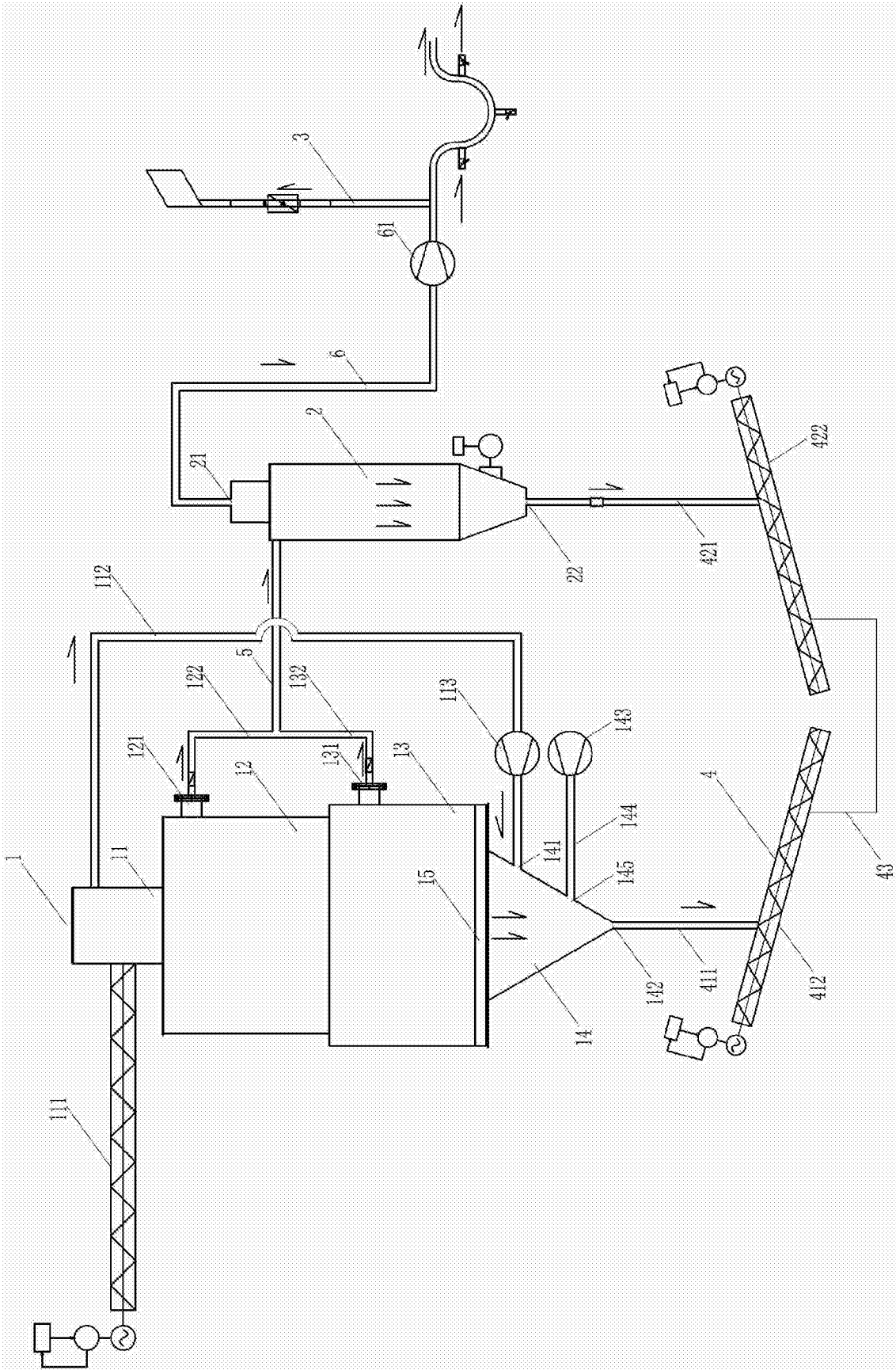


图1

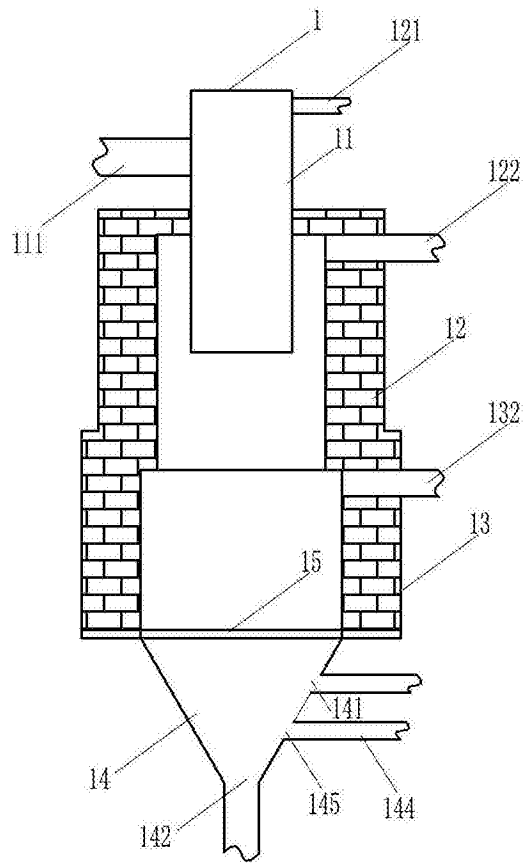


图2

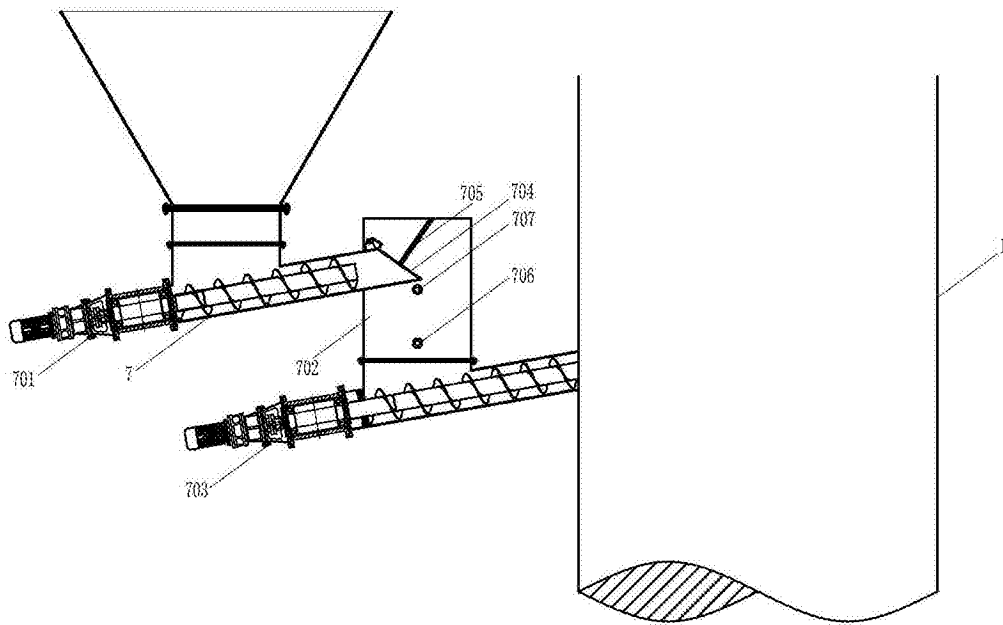


图3

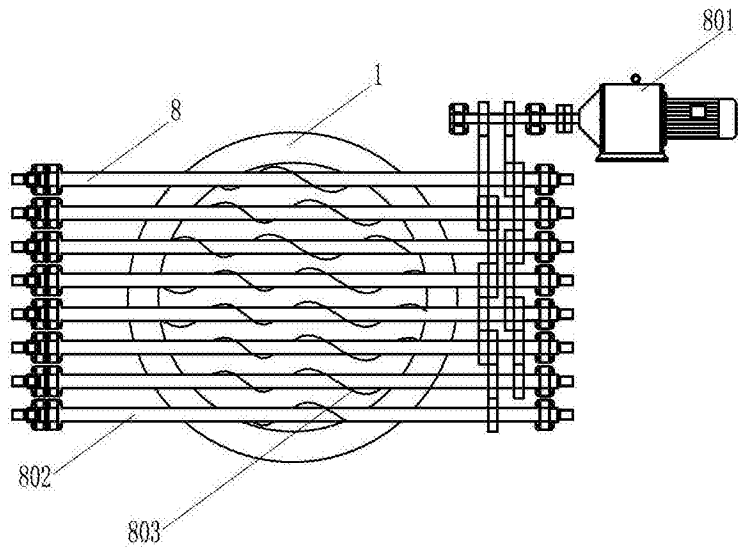


图4