



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114956239 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 30

(21) 申请号 202210707406.8

(22) 申请日 2022.06.21

(71) 申请人 国家电投集团重庆合川发电有限公司

地址 401536 重庆市合川区双槐镇

(72) 发明人 胡庆权 黄超生 胡波 左涛
张华聪 阳旭东 高立发 李建
李疆 周宾

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务
所(普通合伙) 11201

专利代理师 廉世坤

(51) Int. Cl.

C02F 1/16 (2006.01)

C02F 103/18 (2006.01)

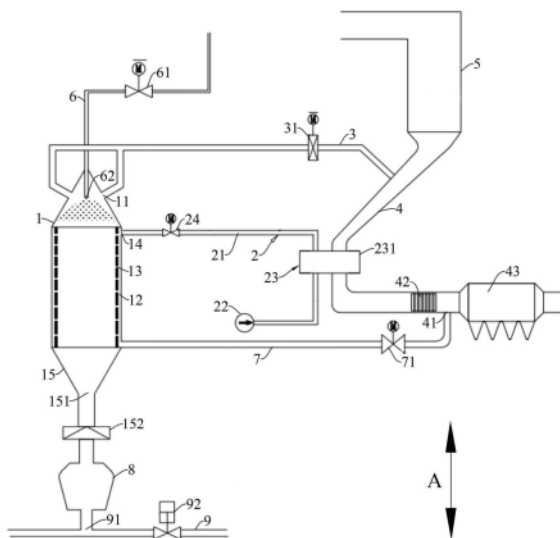
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

脱硫废水处理装置

(57) 摘要

本发明公开了一种脱硫废水处理装置,脱硫废水处理装置包括蒸发器和送风单元,蒸发器的顶部设有用于通入脱硫废水的第一进口和用于通入烟气的第二进口,蒸发器的至少部分周壁设有夹层和连通夹层和蒸发器内部的多个通孔,蒸发器的至少部分周壁设有连通夹层和蒸发器外侧的第一接口,送风单元和第一接口相连。本发明提供的脱硫废水处理装置具有蒸发器内部不易结垢、外接管道不易堵塞以及稳定运行时间长的优点。



1. 一种脱硫废水处理装置,其特征在于,包括:

蒸发器(1),所述蒸发器(1)的顶部设有用于通入脱硫废水的第一进口和用于通入烟气的第二进口(11),所述蒸发器(1)的至少部分周壁设有夹层(12)和连通所述夹层(12)和所述蒸发器(1)内部的多个通孔(13);和

送风单元(2),所述蒸发器(1)的所述至少部分周壁设有连通所述夹层(12)和所述蒸发器(1)外侧的第一接口(14),所述送风单元(2)和所述第一接口(14)相连。

2. 根据权利要求1所述的脱硫废水处理装置,其特征在于,多个所述通孔(13)均匀分布于所述蒸发器(1)的所述至少部分周壁,所述通孔(13)的轴线沿所述蒸发器(1)的周壁向下倾斜。

3. 根据权利要求1所述的脱硫废水处理装置,其特征在于,所述送风单元(2)包括第一管道(21)、风机(22)、加热装置(23)和第一流量阀(24),所述第一管道(21)的第一端和所述第一接口(14)相连,所述风机(22)、所述加热装置(23)和所述第一流量阀(24)依次串接在所述第一管道(21)上。

4. 根据权利要求3所述的脱硫废水处理装置,其特征在于,还包括第二管道(3)、第三管道(4)和烟气脱硝装置(5),所述第二管道(3)和所述第三管道(4)并联,所述第二管道(3)和所述第二进口(11)相连,所述第二管道(3)上安装有第二流量阀(31),所述加热装置(23)为空预器(231),所述空预器(231)连接所述第三管道(4)和所述第一管道(21),所述烟气脱硝装置(5)串接于所述第二管道(3)和所述第三管道(4)的上游并用于承接烟气。

5. 根据权利要求1所述的脱硫废水处理装置,其特征在于,所述第二进口(11)的数量有多个并在所述第一进口的周向间隔分布,所述第二进口(11)邻近所述第一进口。

6. 根据权利要求1所述的脱硫废水处理装置,其特征在于,所述脱硫废水处理装置还包括第四管道(6)和喷嘴(62),所述喷嘴(62)安装于所述第四管道(6)的第一端并由所述第一进口置于所述蒸发器(1)内,所述第四管道(6)的第二端用于承接脱硫废水,所述第四管道(6)上安装有第三流量阀(61)。

7. 根据权利要求6所述的脱硫废水处理装置,其特征在于,所述第三流量阀(61)包括电动阀。

8. 根据权利要求4所述的脱硫废水处理装置,其特征在于,所述脱硫废水处理装置还包括低温省煤器(42)和电除尘器(43),所述低温省煤器(42)和所述电除尘器(43)串接于所述第三管道(4)并位于所述空预器(231)的下游。

9. 根据权利要求8所述的脱硫废水处理装置,其特征在于,所述脱硫废水处理装置还包括第五管道(7),所述第五管道(7)的第一端和所述蒸发器(1)的所述夹层(12)连通,所述第三管道(4)的周壁设有第二接口(41),所述第二接口(41)置于所述低温省煤器(42)的下游和所述电除尘器(43)的上游,所述第五管道(7)的第二端和所述第二接口(41)相连,所述第五管道(7)上设有有关断阀(71)。

10. 根据权利要求1所述的脱硫废水处理装置,其特征在于,所述蒸发器(1)的底部成型为排料斗(15),所述排料斗(15)的底端设有用于排出固体颗粒的出口(151),所述脱硫废水处理装置还包括锁气器(152)、仓泵(8)和输送管道(9),所述出口(151)、所述锁气器(152)和所述仓泵(8)依次衔接,所述输送管道(9)的周壁设有第三接口(91),所述第三接口(91)和所述仓泵(8)相连,所述输送管道(9)上设有气动球阀(92)。

脱硫废水处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理技术领域,具体地,涉及一种脱硫废水处理装置。

背景技术

[0002] 当前,脱硫废水处理方式有化学方法和物理方法。化学方法因处理成本高,处理能力有限,处理后的残余物质处置困难,所以应用范围有限。物理方法主要采用高温烟气蒸发处理,成本相对较低,处理能力较高,应用范围较广。

[0003] 然而,高温烟气蒸发处理脱硫废水的方式存在设备内部易结垢、管道易堵塞以及稳定运行时间短的难题。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的实施例提出一种脱硫废水处理装置,该脱硫废水处理装置具有蒸发器内部不易结垢、外接管道不易堵塞以及稳定运行时间长的优点。

[0005] 根据本发明实施例的脱硫废水处理装置包括蒸发器和送风单元,所述蒸发器的顶部设有用于通入脱硫废水的第一进口和用于通入烟气的第二进口,所述蒸发器的至少部分周壁设有夹层和连通所述夹层和所述蒸发器内部的多个通孔;所述蒸发器的所述至少部分周壁设有连通所述夹层和所述蒸发器外侧的第一接口,所述送风单元和所述第一接口相连。

[0006] 根据本发明实施例的脱硫废水处理装置,在烟气蒸发脱硫废水时,送风单元向夹层输送热一次风,而夹层内的热一次风再由多个通孔喷入蒸发器内。由此,蒸发器的至少部分周壁可以时常保持高温和热一次风吹扫的状态,有效地减少了蒸发器的壁面的结垢,减缓了蒸发器的至少部分周壁的外接管道/第一接口的堵塞状况,延长了脱硫废水处理装置的稳定运行时间。

[0007] 在一些实施例中,多个所述通孔均匀分布于所述蒸发器的所述至少部分周壁,所述通孔的轴线沿所述蒸发器的周壁向下倾斜。

[0008] 在一些实施例中,所述送风单元包括第一管道、风机、加热装置和第一流量阀,所述第一管道的第一端和所述第一接口相连,所述风机、所述加热装置和所述第一流量阀依次串接在所述第一管道上。

[0009] 在一些实施例中,还包括第二管道、第三管道和烟气脱硝装置,所述第二管道和所述第三管道并联,所述第二管道和所述第二进口相连,所述第二管道上安装有第二流量阀,所述加热装置为空预器,所述空预器连接所述第三管道和所述第一管道,所述烟气脱硝装置串接于所述第二管道和所述第三管道的上游并用于承接烟气。

[0010] 在一些实施例中,所述第二进口的数量有多个并在所述第一进口的周向间隔分布,所述第二进口邻近所述第一进口。

[0011] 在一些实施例中,所述脱硫废水处理装置还包括第四管道和喷嘴,所述喷嘴安装

于所述第四管道的第一端并由所述第一进口置于所述蒸发器内,所述第四管道的第二端用于承接脱硫废水,所述第四管道上安装有第三流量阀。

[0012] 在一些实施例中,所述第三流量阀包括电动阀。

[0013] 在一些实施例中,所述脱硫废水处理装置还包括低温省煤器和电除尘器,所述低温省煤器和所述电除尘器串接于所述第三管道并位于所述空预器的下游。

[0014] 在一些实施例中,所述脱硫废水处理装置还包括第五管道,所述第五管道的第一端和所述蒸发器的所述夹层连通,所述第三管道的周壁设有第二接口,所述第二接口置于所述低温省煤器的下游和所述电除尘器的上游,所述第五管道的第二端和所述第二接口相连,所述第五管道上设有有关断阀。

[0015] 在一些实施例中,所述蒸发器的底部成型为排料斗,所述排料斗的底端设有用于排出固体颗粒的出口,所述脱硫废水处理装置还包括锁气器、仓泵和输送管道,所述出口、所述锁气器和所述仓泵依次衔接,所述输送管道的周壁设有第三接口,所述第三接口和所述仓泵相连,所述输送管道上设有气动球阀。

附图说明

[0016] 图1是根据本发明实施例的脱硫废水处理装置的示意图。

[0017] 附图标记:1、蒸发器;11、第二进口;12、夹层;13、通孔;14、第一接口;15、排料斗;151、出口;152、锁气器;2、送风单元;21、第一管道;22、风机;23、加热装置;231、空预器;24、第一流量阀;3、第二管道;31、第二流量阀;4、第三管道;41、第二接口;42、低温省煤器;43、电除尘器;5、烟气脱硝装置;6、第四管道;61、第三流量阀;62、喷嘴;7、第五管道;71、关断阀;8、仓泵;9、输送管道;91、第三接口;92、气动球阀。

具体实施方式

[0018] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0019] 下面结合图1描述根据本发明实施例的脱硫废水处理装置。

[0020] 如图1所示,根据本发明实施例的脱硫废水处理装置包括蒸发器1和送风单元2。蒸发器1的顶部设有用于通入脱硫废水的第一进口和用于通入烟气的第二进口11,蒸发器1的至少部分周壁设有夹层12和连通夹层12和蒸发器1内部的多个通孔13。蒸发器1的至少部分周壁设有连通夹层12和蒸发器1外侧的第一接口14,送风单元2和第一接口14相连。

[0021] 根据本发明实施例的脱硫废水处理装置,脱硫废水由第一进口进入蒸发器1内后,吸收由第二进口11进入蒸发器1内的烟气的热量而蒸发,由此完成了脱硫废水的蒸发处理。

[0022] 在烟气蒸发脱硫废水时,送风单元2向夹层12输送热一次风,而夹层12内的热一次风再由多个通孔13喷入蒸发器1内。由此,蒸发器1的至少部分周壁可以时常保持高温和热一次风吹扫的状态,有效地减少了蒸发器1的壁面的结垢,减缓了蒸发器1的至少部分周壁的外接管道/第一接口14的堵塞状况,延长了脱硫废水处理装置的稳定运行时间。

[0023] 另外,送风单元2送入蒸发器1的热一次风还促进了脱硫废水的蒸发,由此,提高了脱硫废水处理装置的工作效率。

[0024] 具体地,在第二进口11的附近区域,由于高温烟气的通入,温度较高且有烟气吹

扫,不易结垢,而在远离第二进口11的区域,烟气的作用效果则越来越弱。因此,为节约成本,可将通孔13所在的区域设于远离第二进口11的一侧,即蒸发器1的至少部分周壁远离第二进口11。

[0025] 优选地,第一进口和第二进口11位于蒸发器1的顶端。

[0026] 由此,通孔13和夹层12可设计于蒸发器1的中部或底部,即蒸发器1的至少部分周壁成型于蒸发器1的中部或底部。从而,既减少了蒸发器1内部的结垢,又可以适当地降低送风单元2输送的热一次风的流量,降低了送风单元2的能耗,减少了设备的运维成本。

[0027] 其中,进入蒸发器1的烟气的温度范围为280-400℃,即该烟气的温度处于上述温度范围之内。

[0028] 为了便于理解,图1中的箭头A所示为脱硫废水处理装置的上下/竖直方向。

[0029] 在一些实施例中,如图1所示,多个通孔13均匀分布于蒸发器1的至少部分周壁,通孔13的轴线沿蒸发器1的周壁向下倾斜。

[0030] 由此,夹层12中的热一次风可以更加均匀地由蒸发器1的至少部分周壁排出,提升了对于蒸发器1的至少部分周壁的壁面的吹扫面积和吹扫效果,进一步减少了蒸发器1壁面的结垢。

[0031] 而倾斜的通孔13使得喷出的热一次风沿蒸发器1周壁的壁面向下螺旋流动,由此减少了风阻,并保持了蒸发器1内壁高温状态,在实际工况下,本实施例中倾斜的通孔13可以保持蒸发器1内壁的温度高于其中心温度。由此,进一步减少了蒸发器1内壁结垢的现象。

[0032] 另外,螺旋流动的热一次风还可以吹扫蒸发器1底部的固体颗粒,防止颗粒粘附在蒸发器1壁面上。

[0033] 在一些实施例中,如图1所示,送风单元2包括第一管道21、风机22、加热装置23和第一流量阀24,第一管道21的第一端和第一接口14相连,风机22、加热装置23和第一流量阀24依次串接在第一管道21上。

[0034] 风机22用于向第一管道21内送入空气并驱动空气流动,加热装置23用于加热该空气并形成热一次风,第一流量阀24用于调节第一管道21内的热一次风的输出流量,即热一次风进入第一接口14时的流量,从而进一步控制热一次风从通孔13排出的流量,由此保证热一次风对蒸发器1壁面最佳的保温和吹扫效果,进一步减少了蒸发器1内部的结垢。

[0035] 在一些实施例中,如图1所示,还包括第二管道3、第三管道4和烟气脱硝装置5,第二管道3和第三管道4并联,第二管道3和第二进口11相连,第二管道3上安装有第二流量阀31,加热装置23为空预器231,空预器231连接第三管道4和第一管道21,烟气脱硝装置5串接于第二管道3和第三管道4的上游并用于承接烟气。

[0036] 烟气经烟气脱硝装置5处理后,分为两股,一股烟气通过第二管道3和第二进口11流入蒸发器1内部并用于蒸发脱硫废水。第二流量阀31用于调节烟气流入蒸发器1内时的流量,由此在保证脱硫废水蒸发速率的同时,提高对于烟气热量的利用率。另一股烟气通过第三管道4流入空预器231,烟气在空预器231内和第一管道21中的空气进行热交换,由此提升了第一管道21内空气的温度并形成了热一次风。

[0037] 具体地,空预器231可以是板式、回转式或管式等,本实施例中的空预器231优选回转式空预器231。

[0038] 其中,第一管道21内的空气经过空预器231后的温度在200-350℃之间,即热一次

风的温度在200-350℃之间。

[0039] 在一些实施例中,如图1所示,第二进口11的数量有多个并在第一进口的周向间隔分布,第二进口11邻近第一进口。

[0040] 由此,保证了高温烟气由第二进口11进入蒸发器1时的均匀性,实现了对于脱硫废水的均匀加热的效果,加速了脱硫废水的蒸发,提高了工作效率和烟气热量的利用率。

[0041] 第二进口11邻近第一进口的设计使得蒸发器1内的烟气来流邻近喷嘴62,由此,保持了喷嘴62的高温 and 烟气吹扫的效果,减少了喷嘴62的结垢。

[0042] 具体地,第二进口11的数量有两个并关于第一进口对称布置。

[0043] 在一些实施例中,如图1所示,脱硫废水处理装置还包括第四管道6和喷嘴62,喷嘴62安装于第四管道6的第一端并由第一进口置于蒸发器1内,第四管道6的第二端用于承接脱硫废水,第四管道6上安装有第三流量阀61。

[0044] 由此,脱硫废水通过第四管道6进入喷嘴62,并经喷嘴62雾化后喷入蒸发器1中,雾化后的脱硫废水和蒸发器1内的高温烟气混合,进一步提升了脱硫废水的蒸发速率。第三流量阀61用于调节脱硫废水进入蒸发器1时的流量。

[0045] 具体地,脱硫废水是由锅炉烟气脱硫塔产生的石膏经脱水机脱水生成的。

[0046] 在一些实施例中,第三流量阀61包括电动阀。由此,第三流量阀61的开关变得更加迅速,流量调节更加灵活。另外,避免了人手启闭第三流量阀61,节省了人力。

[0047] 在一些实施例中,如图1所示,脱硫废水处理装置还包括低温省煤器42和电除尘器43,低温省煤器42和电除尘器43串接于第三管道4并位于空预器231的下游。

[0048] 其中,电除尘器43位于低温省煤器42的下游。

[0049] 当第三管道4中的烟气经过空预器231进入低温省煤器42内后,低温省煤器42中的介质与烟气进行热交换,进一步地降低烟温,便于下游的电除尘器43对烟气除尘。

[0050] 另外,热交换后的低温省煤器42中的介质的温度得到了升高,便于后续对于热量的集中利用。由此,低温省煤器42的设计还提高了对烟气余热的利用率。

[0051] 在一些实施例中,如图1所示,脱硫废水处理装置还包括第五管道7,第五管道7的第一端和蒸发器1的夹层12连通,第三管道4的周壁设有第二接口41,第二接口41置于低温省煤器42的下游和电除尘器43的上游,第五管道7的第二端和第二接口41相连,第五管道7上设有有关断阀71。

[0052] 由此,脱硫废水蒸发后的水汽和烟气一起通过第五管道7流入第二接口41,再通过第二接口41流入电除尘器43,该水汽和烟气被电除尘器43除尘后继续向下流动并进行后续处理。

[0053] 需要说明地,脱硫废水处理装置还可以包括引风机,引风机串接于第三管道4并位于电除尘器43的下游。引风机用于驱动第三管道4内烟气的流动并使得第二接口41和电除尘器43间产生压差,由此当第五管道7中的水汽和烟气由第二接口41流入第三管道4内后,在上述压差的作用下不能反流至低温省煤器42中,只能向电除尘器43流动。

[0054] 在一些实施例中,如图1所示,蒸发器1的底部成型为排料斗15,排料斗15的底端设有用于排出固体颗粒的出口151,脱硫废水处理装置还包括锁气器152、仓泵8和输送管道9,出口151、锁气器152和仓泵8依次衔接,输送管道9的周壁设有第三接口91,第三接口91和仓泵8相连,输送管道9上设有气动球阀92。

[0055] 当脱硫废水蒸发后,脱硫废水中的固体物质和烟尘混合在一起并通过出口151、锁气器152进入仓泵8中,再由仓泵8向外界输送。

[0056] 其中,上述固体物质和烟尘汇集于排料斗15的出口151,固体物质和烟尘的部分重力作用于锁气器152上,当固体物质和烟尘不断积聚至一定量时,会触发锁气器152开启,由此,固体物质和烟尘通过锁气器152流入仓泵8中。之后,当固体物质和烟尘作用于锁气器152上的重力低于锁气器152的设定值时,锁气器152重新关闭。由此,锁气器152实现了均匀卸料的效果,另外,锁气器152还可以阻止水汽和烟气漏入仓泵8中,避免其影响仓泵8的正常工作。

[0057] 具体地,锁气器152可以是翻板式锁气器152或草帽式锁气器152等,翻板式锁气器152和草帽式锁气器152的结构均为本领域的常规技术,此处不再赘述。

[0058] 其中,仓泵8内的固体物质和烟尘由第三接口91进入输送管道9,当汇聚至设定量时,气动球阀92开启且输送管道9开始输送压缩空气,固体物质和烟尘与压缩空气混合并被压缩空气携带至外部设备中。之后,气动球阀92再次关闭,压缩空气的流通被阻断,仓泵8内的固体物质和烟尘再次由第三接口91进入输送管道9,重复上述过程。以此类推,固体物质和烟尘进入输送管道9的动作过程和压缩空气的输送过程交替进行,实现了固体物质和烟尘源源不断地向外输送。

[0059] 具体地,输送管道9和空气压缩机相连,空气压缩机用于向输送管道9提供压缩空气,仓泵8通过控制器和空气压缩机相连以便于实现两者的联锁控制,从而保证上述交替动作的顺利运行。

[0060] 需要说明地,固体物质和烟尘还可以通过第五管道7进入第三管道4,再由第三管道4进入电除尘器43中,由此实现电除尘器43对于固体物质和烟尘的收集。

[0061] 其中,电除尘器43所收集的固体物质和烟尘的量大体占总量的20%,由仓泵8所收集的固体物质和烟尘的量大体占总量的80%。

[0062] 根据本发明实施例的脱硫废水处理装置,利用空预器231生成热一次风,而风机22使得热一次风具有适当的风压,再使用热一次风干燥吹扫蒸发器1的壁面,由此,减少了蒸发器1内部结垢和管道的堵塞,实现了脱硫废水处理装置长时间稳定运行的效果。另外,空预器231还提高了对于烟气余热的利用率。

[0063] 第一流量阀24对热一次风流量的调节、第二流量阀31对烟气流量的调节以及第三流量阀61对脱硫废水的调节,可以控制蒸发器1内的烟气温度的在100℃以上,由此保证了脱硫废水处理装置的长期稳定运行。

[0064] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0065] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0066] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接或彼此可通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0067] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0068] 在本发明中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0069] 尽管已经示出和描述了上述实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域普通技术人员对上述实施例进行的变化、修改、替换和变型均在本发明的保护范围内。

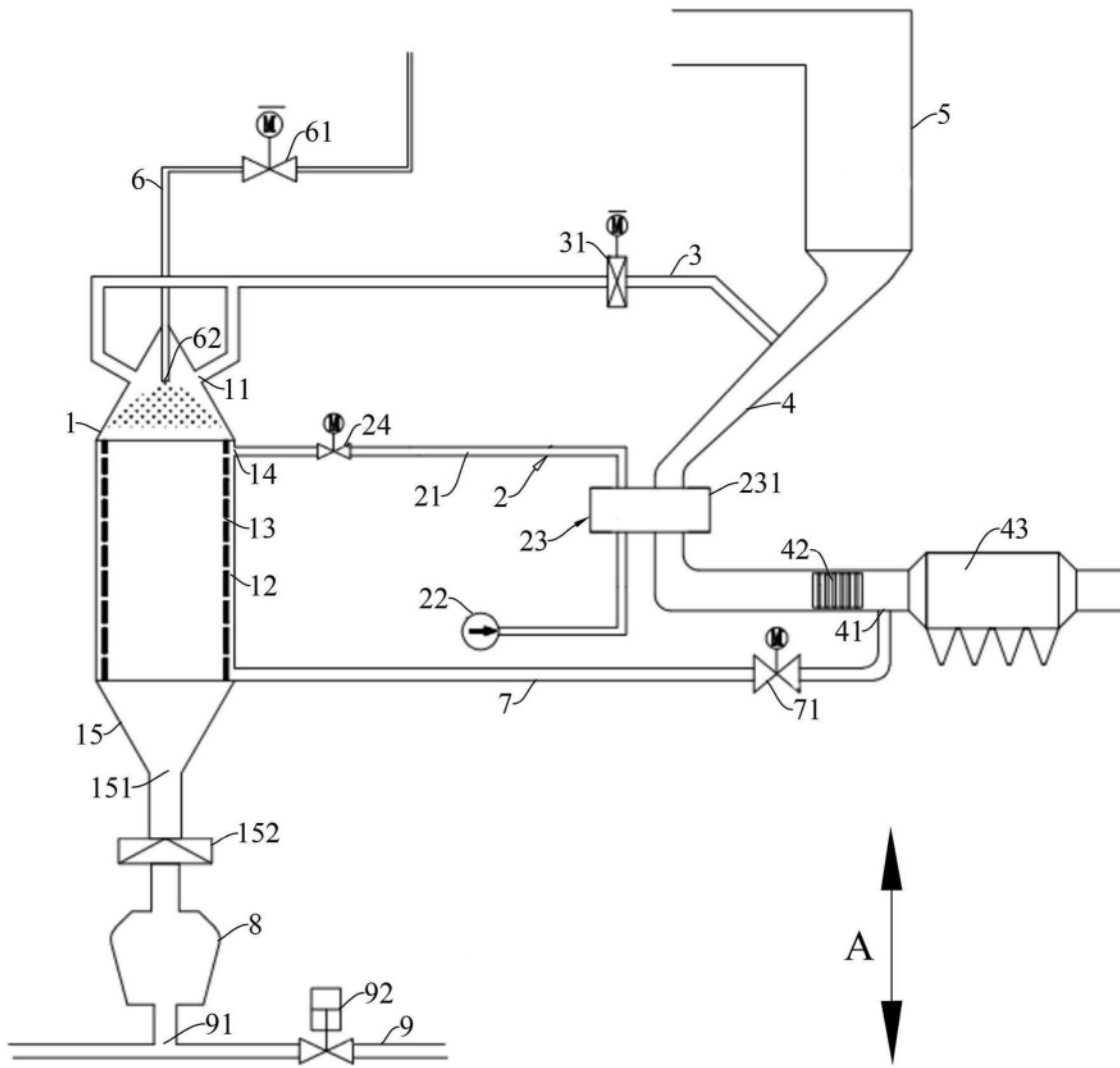


图1