



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212057227 U

(45) 授权公告日 2020.12.01

(21) 申请号 202020047583.4

(22) 申请日 2020.01.09

(73) 专利权人 兖矿集团有限公司
地址 273599 山东省济宁市邹城市凫山南路298号
专利权人 兖矿中科清洁能源科技有限公司

(72) 发明人 高超 赵宗花 骆俊伟 满承波
潘清波 张延亮 周林 冯伟

(74) 专利代理机构 北京中原华和知识产权代理有限公司 11019
代理人 韩富强

(51) Int. Cl.
F22B 31/00 (2006.01)
F22B 31/08 (2006.01)
F22B 37/00 (2006.01)

F23C 3/00 (2006.01)
F23C 7/02 (2006.01)
F23Q 13/00 (2006.01)
F23Q 13/02 (2006.01)
F23J 15/00 (2006.01)
F23M 11/04 (2006.01)
F23C 9/00 (2006.01)
F22B 35/00 (2006.01)

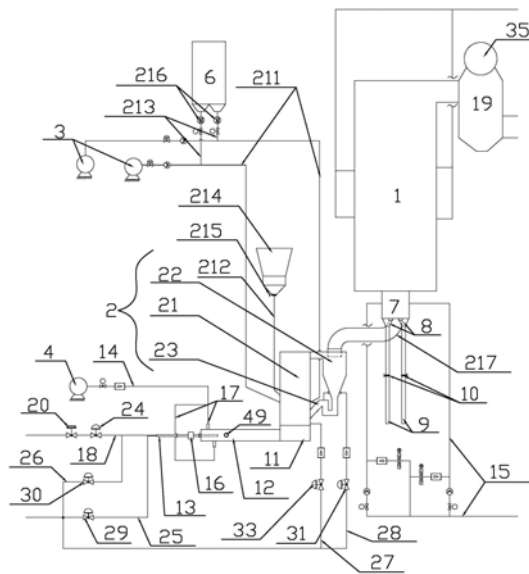
(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54) 实用新型名称
新型立式粉料锅炉系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种新型立式粉料锅炉系统。为解决现有燃烧器底置的立式煤粉锅炉的燃烧不稳、炉膛压力不稳的问题,本新型立式粉料锅炉系统包括炉膛、粉料循环可燃气体发生器等,粉料循环可燃气体发生器设置在立式可燃粉料锅炉一侧,炉膛底部设有集尘换热室,集尘换热室与炉膛之间设有布风装置,集尘换热室底部设有多个围绕集尘换热室的竖直中心线均匀分布的集灰漏斗,每个集灰漏斗呈上大下小的倒锥形,每个集灰漏斗下端均连有竖直排灰管,每个竖直排灰管上均设有排灰阀。本新型立式粉料锅炉系统适合充当电厂锅炉、集中采暖锅炉等各种工业、生活用锅炉。



1. 一种新型立式粉料锅炉系统,包括炉膛、粉料循环可燃气体发生器、送粉风机、一次风机、二次风机和烟道,所述炉膛呈筒形,所述粉料循环可燃气体发生器包括预热燃烧室、旋风气固分离器和返料器,三者顺次串联成循环流化床式煤气发生装置,所述预热燃烧室下部侧壁上设有燃料粉进料管和加砂管,其中燃料粉进料管与送粉风机的出口相连,且燃料粉进料管上还设有一给料管,该给料管通过螺旋给料机或旋转阀与配用粉料仓底部的出料口相连,所述加砂管顶部设有加砂斗,并设有加砂阀,其特征在于:所述炉膛上设有压力传感器或压力表,所述粉料循环可燃气体发生器设置在炉膛下方,炉膛底部设有集尘换热室,集尘换热室与炉膛之间设有布风装置,集尘换热室底部设有多个围绕集尘换热室的竖直中心线均匀分布的集灰漏斗,每个集灰漏斗呈上大下小的倒锥管形,每个集灰漏斗下端均连有竖直排灰管,每个竖直排灰管上均设有排灰阀,所述旋风气固分离器的气体出口通过延伸管道穿过集尘换热室,通入炉膛底部,

所述预热燃烧室呈筒形,其顶部设有一个侧管,并通过该侧管与旋风气固分离器的入口相通,旋风气固分离器的顶部气体出口作为所述粉料循环可燃气体发生器的气体出料口与所述集尘换热室相通,所述旋风气固分离器底部通过返料器与预热燃烧室下部相通,预热燃烧室底部设有一次风室,该一次风室与一点火筒连通,点火筒上还设有一个点火喷枪,一次风室与所述一次风机的出口之间设有一次风管,集尘换热室侧壁接有二次风管,二次风管与所述二次风机的出口相通,点火喷枪上还设有高能点火器。

2. 根据权利要求1所述的新型立式粉料锅炉系统,其特征在于:所述点火筒外端设有多个一次风支管,上述一次风支管与所述一次风管相通,所述一次风机的出口通过一次风管、多个一次风支管和点火筒与一次风室相通,所述点火喷枪前端出口位于点火筒内,且位于一次风支管出口下游。

3. 根据权利要求1所述的新型立式粉料锅炉系统,其特征在于:所述点火喷枪前端可以伸入点火筒内,其后端分别设有燃料入口和压缩空气入口,燃料入口通过供油或天烯气管及供油或天烯气管上串接的快切阀和燃料调节阀,与配用点火燃料管相通,配用压缩空气管接有雾化支管、吹扫支管、松动支管和返料支管,所述雾化支管上设有雾化阀,并与所述点火喷枪后端的压缩空气入口相通,所述吹扫支管上设有吹扫阀,并与燃料调节阀和雾化支管接口之间的供油或天烯气管相通;所述返料支管设有返料阀和流量计,并与返料器相通,松动支管上设有松动阀和流量计。

4. 根据权利要求1所述的新型立式粉料锅炉系统,其特征在于:所述集尘换热室内设有两排栅管,两排栅管分别设置在延伸管道上端口两侧,贴近延伸管道上端口的两个栅管内侧壁上分别连通有两个盲管,盲管及其相连通的栅管将延伸管道的上端口围在中间,每个栅管和盲管朝向炉膛一面上开有多个出风孔,所述集尘换热室两侧设有两列平行风管,两列平行风管均与二次风管相通,每个栅管均与一列或两列平行风管相通,构成所述布风装置。

5. 根据权利要求4所述的新型立式粉料锅炉系统,其特征在于:所述粉料循环可燃气体发生器设置在炉膛下方一侧或正下方,所述延伸管道经过两次弯折、穿过集尘换热室后通入炉膛底部中心,延伸管道上的下游弯折处设有温度传感器和压力传感器。

6. 根据权利要求5所述的新型立式粉料锅炉系统,其特征在于:所述炉膛下部侧壁上还设有辅助油或气枪,该辅助油或气枪通过阀门和管道与配用点火燃料管相通。

7. 根据权利要求6所述的新型立式粉料锅炉系统,其特征在于:所述配用蒸汽主管道上设有若干疏水管和疏水阀,配用高压供水管上设有进水阀,所述炉膛与烟道之间设有余热锅炉和多组预热水换热器,所述余热锅炉顶部设有一缓冲罐,所述缓冲罐上设有液位计,多组预热水换热器的壳体串接成的烟道下游端依次设有多组生活用水换热器,多组生活用水换热器的壳体串接成的烟道下游端依次设有三次风预热器,上述三次风预热器的换热管另一端与一个三次风机的出口相通,所述三次风预热器的壳体和二次风预热器的壳体串接成的烟道的下游端依次连有脱硫塔、布袋除尘器、引风机,引风机的出口通过管路与配用烟囱相通,所述点火筒上设有观察窗,观察窗上设有耐高温玻璃,所述一次风机、二次风机、三次风机、送粉风机、引风机均由变频电机驱动,通过调节变频电机的转速控制各个风机风量,一次风室上设有温度传感器和压力传感器,炉膛上部或顶部设有压力传感器、氧气含量传感器和温度传感器,所述预热燃烧室侧壁上分别设有上温度传感器、中温度传感器和下温度传感器,送粉风机出口处设有压力表和压力传感器,

所述炉膛中部/或上部设有摄像管,摄像管外端设有火检摄像头,且摄像管前端设有耐高温玻璃封板,摄像管一侧炉膛壁上还设有指向耐高温玻璃封板内侧面的吹扫管,该吹扫管通过吹扫阀与配用压缩空气管相通。

8. 根据权利要求7所述的新型立式粉料锅炉系统,其特征在于:所述脱硫塔上游烟道上还设有前电动风门,前电动风门上游的烟道上设有循环烟气管,该循环烟气管通过循环烟气风机、循环烟气电动风门、流量计与二次风管相通。

9. 根据权利要求7所述的新型立式粉料锅炉系统,其特征在于:其还包括可编程控制器、存储器和触摸屏,存储器和触摸屏分别与可编程控制器相连,所有阀门均为电动阀门,所有电动阀门和所有风机的变频电机均与可编程控制器的控制信号输出端相连,所有温度传感器、压力传感器、流量计、液位计、氧含量传感器及火检摄像头均与可编程控制器的信号输入端相连。

新型立式粉料锅炉系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种新型立式粉料锅炉系统。

背景技术

[0002] 2018.03.23授权公告的、公告号为CN 104791775 B的中国发明专利公开了一种燃烧器底置的立式煤粉锅炉,2015.08.12授权公告的、公告号为CN 204554755 U的中国实用新型公开了与之联用的余热锅炉。

[0003] CN 104791775 B公开的煤粉预热燃烧器包括依次连接的预热燃烧室、气固分离器和返料器,三者形成循环流化床式煤气发生装置。该立式煤粉锅炉具有燃烧充分,尾气处理负担小,成本低,简单、方便的优点,排放烟气安全、环保的优点。

[0004] 但是,使用过程中有时会出现燃烧不稳、炉膛或预热燃烧室压力不稳的情况,而且一旦出现燃烧不稳、炉膛压力不稳,很难重新调节到平衡状态,往往需要停炉、多次吹扫后,再次加砂、投料点火,很不方便。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是如何克服现有技术的上述缺陷,提供一种燃烧稳定、炉膛压力稳定的新型立式粉料煤气锅炉系统及其使用方法。

[0006] 为解决上述技术问题,本新型立式粉料锅炉系统包括炉膛、粉料循环可燃气体粉料循环可燃气体发生器、送粉风机、一次风机、二次风机和烟道,所述炉膛呈筒形,所述粉料循环可燃气体发生器包括预热燃烧室、旋风气固分离器和返料器,三者顺次串联成循环流化床式煤气发生装置,所述预热燃烧室下部侧壁上设有燃料粉进料管和加砂管,其中燃料粉进料管与送粉风机的出口相连,且燃料粉进料管上还设有一给料管,该给料管通过螺旋给料机或旋转阀与配用粉料仓底部的出料口相连,所述加砂管顶部设有加砂斗,并设有加砂阀,其特征在于:

[0007] 所述炉膛上设有压力传感器或压力表,所述粉料循环可燃气体发生器设置在炉膛下方,炉膛底部设有集尘换热室,集尘换热室与炉膛之间设有布风装置,集尘换热室底部设有多个围绕集尘换热室的竖直中心线均匀分布的集灰漏斗,每个集灰漏斗呈上大下小的倒锥管形,每个集灰漏斗下端均连有竖直排灰管,每个竖直排灰管上均设有排灰阀,所述旋风气固分离器的气体出口通过延伸管道穿过集尘换热室,通入炉膛底部,

[0008] 所述预热燃烧室呈筒形,其顶部设有一个侧管,并通过该侧管与旋风气固分离器的入口相通,旋风气固分离器的顶部气体出口作为所述粉料循环可燃气体发生器的气体出料口与所述集尘换热室相通,所述旋风气固分离器底部通过返料器与预热燃烧室下部相通,预热燃烧室底部设有一次风室,该一次风室与一点火筒连通,点火筒上还设有一个点火喷枪,一次风室与所述一次风机的出口之间设有一次风管,集尘换热室侧壁接有二次风管,二次风管与所述二次风机的出口相通,点火喷枪上还设有高能点火器。

[0009] 如此设计,在之前的试验过程中发现,当燃料为残炭或颗粒度比较大或者燃烧不

充分时,会出现炉膛底部积聚大量灰渣,当积聚到一定程度会导致热量蓄积、底料结焦,甚至炉膛底部炉壁温度过高,最终导致必须停炉清焦。因此,当出现燃烧不稳、炉膛或预热燃烧室压力不稳时,需要打开排灰阀,将集灰漏斗积存的灰烬、石英砂等杂物排出,然后关闭排灰阀。同时观察风室压力,预热燃烧器压力、温度以及旋风分离器入口温度,风室压力如果低于5kPa或燃烧器内温度与旋风分离器入口温度相差大于100度且燃烧器底部压力小于1.5kPa时,床料太少,旋风分离器内循环不好,则需再向加砂斗加入石英砂,然后打开加砂阀,向预热燃烧室内添加石英砂,待预热燃烧室、炉膛内恢复至正常压差,然后关闭加砂阀即可,不必停炉。

[0010] 正常情况下,石英砂只在预热燃烧室内存在,在返料风或吹扫风或一次风过大,或者风压不稳时,石英砂可能被带入炉膛底部,引发炉膛内的气流波动、燃烧不稳,同时燃烧不稳造成粉料燃烧不充分,石英砂和积灰等杂物在炉膛底部积存,更加剧了这种气流波动现象。在使用过程中,实用新型人经过仔细研究,反复实验,发现这才造成上述故障的根本原因。

[0011] 为此,实用新型人在炉膛底部增设有集尘换热室,并在集尘换热室内增设集灰漏斗、竖直排灰管和排灰阀,石英砂和积灰等杂物进入炉膛后,在重力作用下,先进入集尘换热室,如此设计,具有以下四个方面优点。

[0012] 1.在集尘换热室积蓄到一定高度,才会对二次风产生不利影响,造成燃烧不稳,结焦,炉膛压力波动

[0013] 2.燃烧不稳,炉膛压力波动时,只要打开排灰阀,就可以及时将石英砂和积灰等杂物排出,防止其干扰炉膛底部进料、进风,及时消除故障。

[0014] 3.及时将进入炉膛的石英砂排出,可以防止石英砂甚至后续烟道,对炉膛和后续设备造成不必要磨损。

[0015] 4.预热燃烧室产生高达800℃以上的可燃气体——主要是煤气,虽然不能和二次风直接接触,却可以地集尘换热室内,进一步通过热辐射加热二次风,更加有利于燃烧。

[0016] 作为优化,所述点火筒外端设有多个一次风支管,上述一次风支管与所述一次风管相通,所述一次风机的出口通过一次风管、多个一次风支管和点火筒与一次风室相通,所述点火喷枪前端出口位于点火筒内,且位于一次风支管出口下游。如此设计,点火时,可以借助一次风将点火喷枪产生火焰吹向一次风室,便于点火,同时,一次风还可以为点火喷枪降温。

[0017] 作为优化,所述点火喷枪前端可以伸入点火筒内,其后端分别设有油料入口和压缩空气入口,油料入口通过供油管及供油管上串接的快切阀和油料调节阀,与配用点火油料管相通,配用压缩空气管接有雾化支管、吹扫支管、松动支管和返料支管,所述雾化支管上设有雾化阀,并与所述点火喷枪后端的压缩空气入口相通,所述吹扫支管上设有吹扫阀,并与油料调节阀和雾化支管接口之间的供油管相通;所述返料支管设有返料阀和流量计,并与返料器相通,松动支管上设有松动阀和流量计。如此设计,便于点火,有利于促使石英砂在预热燃烧室内流化。

[0018] 作为优化,所述集尘换热室内设有两排栅管,两排栅管分别设置在延伸管道上端口两侧,贴近延伸管道上端口的两个栅管内侧壁上分别连通有两个盲管,盲管及其相连接的栅管将延伸管道的上端口围在中间,每个栅管和盲管朝向炉膛一面上开有多个出风孔,

所述集尘换热室两侧设有两列平行风管,两列平行风管均与二次风管相通,每个栅管均与一列或两列平行风管相通,构成所述布风装置。如此设计,结构简单,布风均匀。

[0019] 作为优化,所述粉料循环可燃气体发生器设置在炉膛下方一侧或正下方,所述延伸管道经过两次弯折,穿过集尘换热室后通入炉膛底部中心,延伸管道上的下游弯折处设有温度传感器和压力传感器。如此设计,便于安装温度传感器和压力传感器,监测最重要参数——炉膛底部煤气进料温度和压力。

[0020] 作为优化,所述炉膛下部侧壁上还设有辅助油或气枪,该辅助油或气枪通过阀门和管道与配用点火油料管相通。如此设计,一方面在点火时,可以打开阀门,通过辅助油或气枪向炉膛喷油或天然气助燃,可以在短时间内尽快提升炉膛温度。实践证明,使用辅助油或气枪,可以提前一、两个小时,完成点火程序;另一方面,当出现大颗粒粉状燃料,在预热燃烧室无法全部转化成煤气时,可以开启该辅助油或气枪添油助燃,确保充分燃烧。

[0021] 作为优化,所述配用蒸汽主管道上设有若干疏水管和疏水阀,配用高压供水管上设有进水阀,所述缓冲罐上设有液位计,所述三次风预热器的壳体和二次风预热器的壳体串接成的烟道的下游端依次连有脱硫塔、布袋除尘器、引风机,引风机的出口通过管路与配用烟囱相通,所述点火筒上设有观察窗,观察窗上设有耐高温玻璃,所述一次风机、二次风机、三次风机、送粉风机、引风机均由变频电机驱动,通过调节变频电机的转速控制各个风机风量,一次风室上设有温度传感器和压力传感器,炉膛上部或顶部设有压力传感器、氧气含量传感器和温度传感器,所述预热燃烧室侧壁上分别设有上温度传感器、中温度传感器和下温度传感器,送粉风机出口处设有压力表和压力传感器,

[0022] 所述炉膛中部/或上部设有摄像管,摄像管外端设有火检摄像头,且摄像管前端设有耐高温玻璃封板,摄像管一侧炉膛壁上还设有指向耐高温玻璃封板内侧面的吹扫管,该吹扫管通过吹扫阀与配用压缩空气管相通。如此设计,耐高温玻璃封板积有灰尘时,可以打开吹扫阀,通过吹扫管将耐高温玻璃封板内侧面上灰尘吹净,便于控制、观察。

[0023] 作为优化,所述脱硫塔上游烟道上还设有前电动风门,前电动风门上游的烟道上设有循环烟气管,该循环烟气管通过循环烟气风机、循环烟气电动风门、流量计与二次风管相通。如此设计,因烟气内主要成分为CO₂等不可燃气体,氧含量在5%以下,将此路风引入炉膛主要是降低二次风量,从而降低炉膛内氧含量,使NO_x在一个缺氧的环境下进行反应,还原成氮气,从而降低烟气中NO_x的浓度。

[0024] 作为优化,其还包括可编程控制器、存储器和触摸屏,存储器和触摸屏分别与可编程控制器相连,所有阀门均为电动阀门,所有电动阀门和所有风机的变频电机均与可编程控制器的控制信号输出端相连,所有温度传感器、压力传感器、流量计、液位计、氧含量传感器及火检摄像头均与可编程控制器的信号输入端相连。如此设计,便于在可编程控制器控制,自动点火、自动运行。

[0025] 本实用新型前述新型立式粉料锅炉系统的使用方法,包括下述步骤:

[0026] 一、点火前准备

[0027] ①. 缓冲罐上水完毕,具备点火条件,

[0028] ②. 将点火喷枪安装就位,检查火检摄像头,

[0029] ③. 打开加砂阀,通过加砂斗向预热燃烧室内添加石英砂,使石英砂在预热燃烧室内自然堆积50-70公分高,

[0030] ④. 开启返料阀和松动阀,并使返料风流速达到松动风流速的二倍(返料风量为 $40\text{M}^3/\text{h}$,调节松动风量 $20\text{M}^3/\text{h}$),

[0031] ⑤. 启动一次风机,借助一次风的引入,使预热燃烧室的石英砂达到流化状态,开启、并调节引风机,使炉膛上部或顶部压力保持在 $0\sim-100\text{Pa}$,

[0032] ⑥. 若本次点火是本新型立式粉料锅炉系统的首次点火,则启动送粉风机,将送粉风机的转速调整到其满负荷转速的10%,若不是,直接进入下一步,

[0033] ⑦. 炉膛吹扫,启动引风机、二次风机、三次风机,使二次风机和三次风机均以其满负荷转速30%的转速转动,进行炉膛吹扫,吹扫5-10分钟,将二次风机的转速调至其满负荷转速15% ($4000\text{M}^3/\text{h}$),将三次风机的转速调至其满负荷转速10% ($3000\text{M}^3/\text{h}$),

[0034] ⑧. 调节一次风机转速缓慢升至其满负荷转速的40%左右(风速约 $1200\text{M}^3/\text{h}$),使预热燃烧室内石英砂保持在流化状态,调节引风机转速,使炉膛内压力保持在 $0-100\text{Pa}$,

[0035] 二、油点火:

[0036] (1). 打开吹扫阀和雾化阀吹扫1分钟后关闭吹扫阀,关闭吹扫阀后,启动高能点火器,同时打开快切阀、开启油料调节阀,10秒后高能点火器自动切断,此时由通过火检探头可以观察点火油雾(天然气)喷枪前端是否有明火,若无,则表示点火失败,需迅速关闭快切阀和油料(天然气)调节阀,打开吹扫阀,进行吹扫,吹扫1分钟后,关闭吹扫阀,重复本步骤,直至点火油雾(天然气)喷枪前端出现明火,点火成功,

[0037] (2). 点火成功后,保持油料调节阀开度在30%不变,逐渐开大一次风机转速至其满负荷转速的50-70%,使一次风室温度保持在 850°C 以内;持续升温,预热燃烧室温度升高速度控制在 $400^\circ\text{C}/\text{h}$ 以下,

[0038] 三、粉料点火:

[0039] ①. 若是首次点火,直接进入下一步,若不是首次点火,点火成功后,启动送粉风机,缓慢开启,开度升至10%左右;

[0040] ②. 当预热燃烧室温度达到 600°C ($\pm 50^\circ\text{C}$),重新启动炉膛吹扫程序:

[0041] 启动引风机、二次风机、三次风机,调节驱动二次风机和三次风机的变频电机,使相应风机均以各自的满负荷转速30%的转速转动,进行炉膛吹扫,吹扫5-10分钟,将二次风机的转速调至其满负荷转速15% ($4000\text{M}^3/\text{h}$),将三次风机的转速调至其满负荷转速10% ($3000\text{M}^3/\text{h}$),

[0042] 吹扫结束后,启动螺旋给料机或旋转阀,使螺旋给料机或旋转阀的转速达到其满负荷转速的5%,将送粉风机转速调至其满负荷转速的45%,将一次风机转速调至其满负荷转速的65%,将二次风机转速调至其满负荷转速的15%,将三次风机转速调至其满负荷转速的10%,将引风机转速调至其满负荷转速的20%,继续燃烧升温,

[0043] ③. 当预热燃烧室温度升至 $700-800^\circ\text{C}$,且预热燃烧室的上、中、下温度传感器,三者感应到的温度参数中的任意两个温度之间的温差均不超过 50°C ,且运行稳定时,关闭快切阀和油料调节阀,停用点火喷枪,

[0044] ④. 当后弯头上的温度传感器感应到温度达到 700°C 左右,炉膛上部或顶部的温度传感器感应到的温度达到 $70-80^\circ\text{C}$,且预热燃烧室的上、中、下温度传感器感应到的温度均在 $850-900^\circ\text{C}$ 范围内时,投入炉膛下部辅助油或气枪,当炉膛下部温度测点达到 300°C 时,尝试投入可燃粉料,当火检探头显示有火时,停辅助油或气枪。尝试投入可燃粉料,气化运行,

进入炉膛点火阶段；

[0045] 具体步骤：

[0046] 1) .通过调节二次风机、三次风机和引风机转速，使炉膛顶部压力保持在-90~-110pa范围内；

[0047] 2) 启动炉膛下部辅助油或气枪，当炉膛下部测温点温度到300℃左右时，尝试投入可燃粉料，火检探头显示有火时，停辅助油或气枪。

[0048] 3) .将送粉风机的转速调至其满负荷转速的80%，观察送粉风机出口压力是否达到设计压力，观察预热燃烧室温度上升情况，若60秒内出现炉膛有火，氧量下降，并有小正压出现时，可判断投可燃粉料着火正常，若60秒内未着火，则应立即停止螺旋给料机或旋转阀、送粉风机运行，对炉膛进行吹扫，

[0049] 启动引风机、二次风机、三次风机，调节驱动二次风机和三次风机的变频电机，使相应风机均以各自的满负荷转速30%的转速转动，进行炉膛吹扫，吹扫5-10分钟，将二次风机的转速调至其满负荷转速15% (4000M³/h)，将三次风机的转速调至其满负荷转速10% (3000M³/h)，间隔10分钟以上再重新投可燃粉料点火，直至着火正常；

[0050] 四、粉料点火完成后续工作：

[0051] ①. 投可燃粉料着火正常后，应立即将二次风机的转速调至其满负荷转速的30-35%，将三次风机的转速调至其满负荷转速的20-25%，使炉膛内的氧气含量维持在2-6%范围内，根据配用蒸汽主管道的蒸汽压力上升情况，控制缓冲罐水位和蒸汽温度；

[0052] ②. 投可燃粉料点火正常后，当烟气温度达到90℃以上时，立即联系后续岗位人员投用脱硫塔和布袋除尘器，确保环保参数不超标；

[0053] ③. 投可燃粉料点火初期至整个运行期间，对预热燃烧室温度监控，使预热燃烧室上的上、中、下三个温度传感器感应到的温度均保持在800-950℃，温度高时，适当减少可燃粉料投入量，温度低时，适当增加可燃粉料投入量，同时适当增大一次风、二次风和三次风的风量，确保可燃粉料充分燃烧。如此设计，点火后，运行平稳，粉料燃烧充分，环保节能。

[0054] 本新型立式粉料锅炉系统运行更加平稳，可以使用煤粉、炭粉、残碳、半焦、无烟煤及锯末粉或是任何可燃粉料，出现燃烧不稳、炉膛压力不稳时，通过简单地排灰和加砂作业，使立式粉料锅炉快速恢复正常，适合充当电厂锅炉、集中采暖锅炉等各种工业、生活用锅炉。

附图说明

[0055] 下面结合附图对本新型立式粉料锅炉系统作进一步说明：

[0056] 图1是本新型立式粉料锅炉系统实施方式一的流程设备示意图；

[0057] 图2是图1所示本新型立式粉料锅炉系统的上游流程设备示意图；

[0058] 图3是图1所示本新型立式粉料锅炉系统的下游流程设备示意图；

[0059] 图4是本新型立式粉料锅炉系统实施方式一的粉料循环可燃气体发生器、集尘换热室及炉膛底部等设备竖直剖面结构示意图；

[0060] 图5是图4所示粉料循环可燃气体发生器、集尘换热室及炉膛底部等设备的俯视结构示意图；

[0061] 图6是图5所示的两列平行风管及其间的栅管、盲管及延伸管道上口的的位置关系示

意图；

[0062] 图7是本新型立式粉料锅炉系统实施方式二的流程示意图；

[0063] 图8是图7中新型立式粉料锅炉系统实施方式二的上游设备示意图。

[0064] 图中：1为炉膛、2为粉料循环可燃气体发生器、3为送粉风机、4为一次风机、5为二次风机、6为配用粉料仓、7为集尘换热室、8为集灰漏斗、9为竖直排灰管、10为排灰阀、11为一次风室、12为点火筒、13为点火喷枪、14为一次风管、15为二次风管、16为高能点火器、17为一次风支管、18为供油管、19为余热锅炉、20为快切阀、21为预热燃烧室、211为燃料粉进料管、212为加砂管、213为给料管、214为加砂斗、215为加砂阀、216为螺旋给料机、217为延伸管道、22为旋风气固分离器、23为返料器、24为油料调节阀、25为雾化支管、26为吹扫支管、27为松动支管、28为返料支管、29为雾化阀、30为吹扫阀、31为返料阀、32为流量计、33为松动阀、34为多组预热水换热器、35为缓冲罐、36为生活用水换热器、37为三次风预热器、38为二次风预热器、39为三次风管、40为三次风机、41为脱硫塔、42为布袋除尘器、43为引风机、44为配用烟囱、45为前电动风门、46为循环烟气管、47为循环烟气风机、48为循环烟气电动风门、49为耐高温玻璃、50为延伸管道上用来安装温度传感器和压力传感器的预留螺纹孔、51为平行风管、52为栅管、53为盲管、54为出风孔、55为辅助油或气枪。

具体实施方式

[0065] 实施方式一：如图1-6所示，本新型立式粉料锅炉系统包括炉膛1、粉料循环可燃气体发生器2、送粉风机3、一次风机4、二次风机5和烟道，所述炉膛1呈筒形，所述粉料循环可燃气体发生器2包括预热燃烧室21、旋风气固分离器22和返料器23，三者顺次串联成循环流化床式煤气发生装置，所述预热燃烧室21下部侧壁上设有燃料粉进料管211和加砂管212，其中燃料粉进料管211与送粉风机3的出口相连，且燃料粉进料管211上还设有一给料管213，该给料管213通过螺旋给料机216（当然螺旋给料机216也可以用旋转阀代替，略）与配用粉料仓6底部的出料口相连，所述加砂管212顶部设有加砂斗214，并设有加砂阀215。

[0066] 其特征在于：所述炉膛1上部或顶部设有压力传感器或压力表，所述粉料循环可燃气体发生器2设置在炉膛1下方，炉膛1底部设有集尘换热室7，集尘换热室7与炉膛1之间设有布风装置，集尘换热室7底部设有多个围绕集尘换热室7的竖直中心线均匀分布的集灰漏斗8，每个集灰漏斗8呈上大下小的倒锥管形，每个集灰漏斗8下端均连有竖直排灰管9，每个竖直排灰管9上均设有排灰阀10。所述旋风气固分离器22的气体出口通过延伸管道217穿过集尘换热室7，通入炉膛1底部。

[0067] 所述预热燃烧室21呈筒形，其顶部设有一个侧管，并通过该侧管与旋风气固分离器22的入口相通，旋风气固分离器22的顶部气体出口作为所述粉料循环可燃气体发生器2的气体出料口与所述集尘换热室7相通，所述旋风气固分离器22底部通过返料器23与预热燃烧室21下部相通，预热燃烧室21底部设有一次风室11，该一次风室11与一点火筒12连通，点火筒12上还设有一个点火喷枪13，一次风室11与所述一次风机4的出口之间设有一次风管14，集尘换热室7侧壁接有二次风管15，二次风管15与所述二次风机5的出口相通，点火喷枪13上还设有高能点火器16。

[0068] 所述点火筒12外端设有多个一次风支管17，上述一次风支管17与所述一次风管14相通，所述一次风机4的出口通过一次风管14、多个一次风支管17和点火筒12与一次风室11

相通,所述点火喷枪13前端出口位于点火筒12内,且位于一次风支管17出口下游。

[0069] 所述点火喷枪13前端可以伸入点火筒12内,其后端分别设有油料入口和压缩空气入口,油料入口通过供油管18及供油管18上串接的快切阀20和油料调节阀24,与配用点火油料管相通,配用压缩空气管接有雾化支管25、吹扫支管26、松动支管27和返料支管28,所述雾化支管25上设有雾化阀29,并与所述点火喷枪13后端的压缩空气入口相通,所述吹扫支管26上设有吹扫阀30,并与油料调节阀24和雾化支管25接口之间的供油管18相通;所述返料支管28设有返料阀31和流量计32,并与返料器23相通,松动支管27上设有松动阀33和流量计32。

[0070] 所述给料管213与配用粉料仓6底部的出料口之间设有两级联动螺旋给料机216。这样一方面便于可燃粉料给料,另一方面可以防止送粉风倒吹入配用的可燃粉料仓。

[0071] 所述炉膛1与烟道之间设有余热锅炉19和多组预热水换热器34,多组预热水换热器均设有换热盘管(图中未示出),余热锅炉19与多组预热水换热器34的壳体串接在一起,共同构成烟道的一部分,所述余热锅炉顶部设有一缓冲罐35,缓冲罐35顶部设有安全阀和放气阀,所述余热锅炉19内设有多组换热管,上述换热管一端与缓冲罐35底部相通,另一端与配用蒸汽主管道(图中未示出)相通,

[0072] 多组预热水换热器34的换热盘管顺次连接,形成预热水管(图中未示出),该预热水管一端通入缓冲罐35,该预热水管另一端通过进水阀与配用高压供水管(图中未示出)相通,所述烟道的气体流向与预热水管中水流相反,二者逆向换热;

[0073] 多组预热水换热器34的壳体串接成的烟道下游端依次设有多组生活用水换热器36,上述生活用水换热器36的壳体串接成烟道的一部分,每个生活用水换热器36内均设有换热盘管(图中未示出),上述换热盘管相互串接,相邻的换热盘管之间设有切断阀(图中未示出),切断阀两侧分别设有进出水管(图中未示出),每个进出水管上设有阀门(图中未示出),上述换热盘管可以全部或部分串接于配用的上水管(图中未示出)和下水管(图中未示出)之间,也可以分别连接于配用的上水管(图中未示出)和下水管(图中未示出),借以提供冬季供暖用水和/或洗浴用水,

[0074] 多组生活用水换热器36的壳体串接成的烟道下游端依次设有三次风预热器37和二次风预热器38,上述三次风预热器38和二次风预热器37内设有换热盘管(图中未示出),三次风预热器38的壳体和二次风预热器38的壳体串接成烟道的一部分,配用炉膛1侧壁上设有多个三次风管39,上述三次风管39通过三次风总管与三次风预热器38的换热管一端相通,上述三次风预热器的换热管另一端与一个三次风机40的出口相通,所述二次风预热器内的换热盘管串接于所述二次风机5和二次风管45之间。这样可以充分利用烟气余热,节能环保。

[0075] 所述配用蒸汽主管道上设有若干疏水管和疏水阀(图中未示出),配用高压供水管上设有进水阀(图中未示出),所述缓冲罐35上设有液位计(图中未示出),所述三次风预热器38的壳体和二次风预热器37的壳体串接成烟道下游端依次连有脱硫塔41、布袋除尘器42、引风机43,引风机43的出口通过管路与配用烟囱44相通,所述点火筒12上设有观察窗,观察窗上设有耐高温玻璃49,所述一次风机4、二次风机5、三次风机40、送粉风机3、引风机43均由变频电机驱动,通过调节变频电机的转速控制各个风机风量,一次风室11上设有温度传感器和压力传感器,炉膛1上部或顶部设有压力传感器、氧气含量传感器和温度传感

器,所述预热燃烧室21侧壁上分别设有上温度传感器、中温度传感器和下温度传感器(图中未示出),送粉风机3出口处设有压力表和压力传感器,

[0076] 所述炉膛1中部/或上部设有摄像管,摄像管外端设有火检摄像头火检摄像头火检摄像头(图中未示出),且摄像管前端设有耐高温玻璃封板(图中未示出),摄像管一侧炉膛壁上还设有指向耐高温玻璃封板内侧面的吹扫管(图中未示出),该吹扫管通过吹扫阀与配用压缩空气管相通,图略。

[0077] 所述脱硫塔41上游烟道上还设有前电动风门45,前电动风门45上游的烟道上设有循环烟气管46,该循环烟气管46通过循环烟气风机47、循环烟气电动风门48、流量计32与二次风管15相通。

[0078] 所述粉料循环可燃气体发生器2设置在炉膛下方一侧,所述延伸管道217经过两次弯折、穿过集尘换热室7后通入炉膛1底部中心,延伸管道217上的下游弯折处设有温度传感器和压力传感器。图4中50为延伸管道上用来安装温度传感器和压力传感器的预留螺纹孔。

[0079] 所述集尘换热室7内设有两排栅管52,两排栅管52分别设置在延伸管道217上端口两侧,贴近延伸管道217上端口的两个栅管52内侧壁上分别连通有两个盲管53,盲管53及其相连通的栅管52将延伸管道217的上端口围在中间,每个栅管52和盲管53朝向炉膛1一面上开有多个出风孔54,所述集尘换热室7两侧设有两列平行风管51,两列平行风管51均与二次风管15相通,每个栅管51均与一列或两列平行风管51相通,构成所述布风装置。

[0080] 注:图4-6上的延伸管道217与图1、2上的延伸管道217略有不同,图1、2上的延伸管道217的弯折处采用圆角弯头。图4-6上的延伸管道217上弯折处采用直角弯头,并不矛盾。

[0081] 实施方式三:如图7、8所示,所述粉料循环可燃气体发生器22设置在炉膛1正下方。所述集灰漏斗8、竖直排灰管9、排灰阀10围绕集尘换热室7竖直中心设置在集尘换热室7上。所述炉膛1下部侧壁上还设有辅助油或气枪55。辅助油或气枪55通过阀门和管道与配用点火油料管相通,图略,其余结构如实施式一所述,略。

[0082] 实施方式三:其还包括可编程控制器(图中未示出)、存储器(图中未示出)和触摸屏(图中未示出),存储器和触摸屏分别与可编程控制器相连,所有阀门均为电动阀门,所有电动阀门和所有风机的变频电机均与可编程控制器的控制信号输出端相连,所有温度传感器、压力传感器、流量计、液位计、氧含量传感器及火检摄像头均与可编程控制器的信号输入端相连,其余结构如实施式一所述,图略。

[0083] 本实用新型实施方式一所述的新型立式粉料锅炉系统的使用方法,包括下述步骤:

[0084] 一、点火前准备

[0085] ①. 打开缓冲罐35上的放气阀和进水阀,向缓冲罐35内注水,使其内部水量达到缓冲罐35总容积的40-50%,开启各个疏水阀。

[0086] ②. 将点火喷枪13安装就位,检查火检摄像头。

[0087] ③. 打开加砂阀215,通过加砂斗214向预热燃烧室21内添加石英砂,使石英砂在预热燃烧室21内自然堆积50-70公分高。

[0088] ④. 开启返料阀31和松动阀33,并使返料风流速达到松动风流速的二倍(返料风量为 $40\text{M}^3/\text{h}$,调节松动风量为 $20\text{M}^3/\text{h}$),

[0089] ⑤. 启动一次风机4,借助一次风的引入,使预热燃烧室21内的石英砂达到流化状

态,开启、并调节引风机43,使炉膛1上部或顶部压力保持在0~100Pa,

[0090] ⑥.若本次点火是本新型立式粉料锅炉系统的首次点火,则启动送粉风机3,将送粉风机3的转速调整到其满负荷转速的10%;

[0091] 若不是首次点火,直接进入下一步,

[0092] ⑦.炉膛1吹扫,启动引风机43、二次风机5、三次风机40,使二次风机5和三次风机40均以其满负荷转速30%的转速转动,进行炉膛1吹扫,吹扫5-10分钟,将二次风机5的转速调至其满负荷转速15% (4000M³/h),将三次风机40的转速调至其满负荷转速10% (3000M³/h),

[0093] ⑧.调节一次风机4转速缓慢升至其满负荷转速的40%左右(风速约1200M³/h),使预热燃烧室21内石英砂保持在流化状态,调节引风机43转速,使炉膛1内压力保持在0-负100Pa范围内。

[0094] 二、油点火:

[0095] (1).打开吹扫阀30和雾化阀29吹扫1分钟后关闭吹扫阀30,关闭吹扫阀30后,启动高能点火器,同时打开快切阀20、开启油料调节阀24,10秒后高能点火器16自动切断,此时由工作人员通过观察窗观察,点火喷枪13前端是否有明火,若无,则表示点火失败,需迅速关闭快切阀20和油料调节阀24,打开吹扫阀30,进行吹扫,吹扫1分钟后,关闭吹扫阀30,重复本步骤,直至点火喷枪13前端出现明火,点火成功,

[0096] (2).点火成功后,保持油料调节阀24开度在30%不变,开大一次风机4转速至其满负荷转速的50-70%,使一次风室11温度保持在850℃以内;持续升温,预热燃烧室21温度升高速度控制在400℃/h以下。

[0097] 三、粉料点火:

[0098] ①.若是首次点火,直接进入下一步,若不是首次点火,点火成功后,启动送粉风机3,缓慢开启,开度升至10%左右;

[0099] ②.当预热燃烧室温度达到600℃(±50℃),重新启动炉膛吹扫程序:

[0100] 启动引风机43、二次风机5、三次风机40,调节驱动二次风机5和三次风机40的变频电机,使相应风机均以各自的满负荷转速30%的转速转动,进行炉膛1吹扫,吹扫5-10分钟,将二次风机5的转速调至其满负荷转速15% (4000M³/h),将三次风机40的转速调至其满负荷转速10% (3000M³/h),

[0101] 吹扫结束后,启动螺旋给料机216,使螺旋给料机216的转速达到其满负荷转速的5%,将送粉风机3转速调至其满负荷转速的45%,将一次风机4转速调至其满负荷转速的65%,将二次风机5转速调至其满负荷转速的15%,将三次风机40转速调至其满负荷转速的10%,将引风机43转速调至其满负荷转速的20%,继续燃烧升温,

[0102] ③.当预热燃烧室21温度升至700-800℃,且预热燃烧室21的上、中、下温度传感器,三者感应到的温度参数中的任意两个温度之间的温差均不超过50℃,且运行稳定时,关闭快切阀20和油料调节阀24,停用点火喷枪13。

[0103] ④.当后弯头上的温度传感器感应到温度达到700℃左右,炉膛1上部或顶部的温度传感器感应到的温度达到70-80℃,且预热燃烧室21的上、中、下温度传感器感应到的温度均在850-900℃范围内时,投入辅助油或气枪55,当炉膛下部温度测点达到300度时,尝试投入可燃粉料,当炉膛内火检显示有火时,停辅助油或气枪55进料。尝试投入可燃粉料,气

化运行,进入炉膛1点火阶段;

[0104] 具体步骤:

[0105] 1).通过调节二次风机5、三次风机40和引风机43转速,使炉膛1顶部压力保持在-90~-110pa范围内;2)启动炉膛下部辅助油或气枪55,当炉膛下部测温点温度到300℃左右时,尝试投入可燃粉料,当炉膛内火检显示有火时,停辅助油或气枪55。

[0106] 3).将送粉风机3的转速调至其满负荷转速的80%,观察送粉风机3出口压力是否达到设计压力,观察预热燃烧室21温度上升情况,若60秒内出现炉膛有火,氧量下降,并有小正压出现时,可判断投可燃粉料着火正常,若60秒内未着火,则应立即停止螺旋给料机216、送粉风机3运行,对炉膛1进行吹扫。

[0107] 启动引风机43、二次风机5、三次风机40,调节驱动二次风机5和三次风机40的变频电机,使相应风机均以各自的满负荷转速30%的转速转动,进行炉膛吹扫,吹扫5-10分钟,将二次风机5的转速调至其满负荷转速15% (4000M³/h),将三次风机40的转速调至其满负荷转速10% (3000M³/h),间隔10分钟以上再重新投可燃粉料点火,直至着火正常;

[0108] 四、粉料点火完成后续工作:

[0109] ①.投可燃粉料着火正常后,应立即将二次风机5的转速调至其满负荷转速的30-35%,将三次风机40的转速调至其满负荷转速的20-25%,使炉膛内的氧气含量维持在2-6%范围内,根据配用蒸汽主管道的蒸汽压力上升情况,控制缓冲罐35水位和蒸汽温度;

[0110] ②.投可燃粉料点火正常后,烟气温度达到90℃以上时,立即联系后续岗位人员投用脱硫塔41和布袋除尘器42,确保环保参数不超标;

[0111] ③.投可燃粉料点火初期至整个运行期间,对预热燃烧室21温度监控,使预热燃烧室21上的上、中、下三个温度传感器感应到的温度均保持在800-950℃,温度高时,适当减少可燃粉料投入量,温度低时,适当增加可燃粉料投入量,同时适当增大一次风、二次风和三次风的风量,确保可燃粉料充分燃烧。

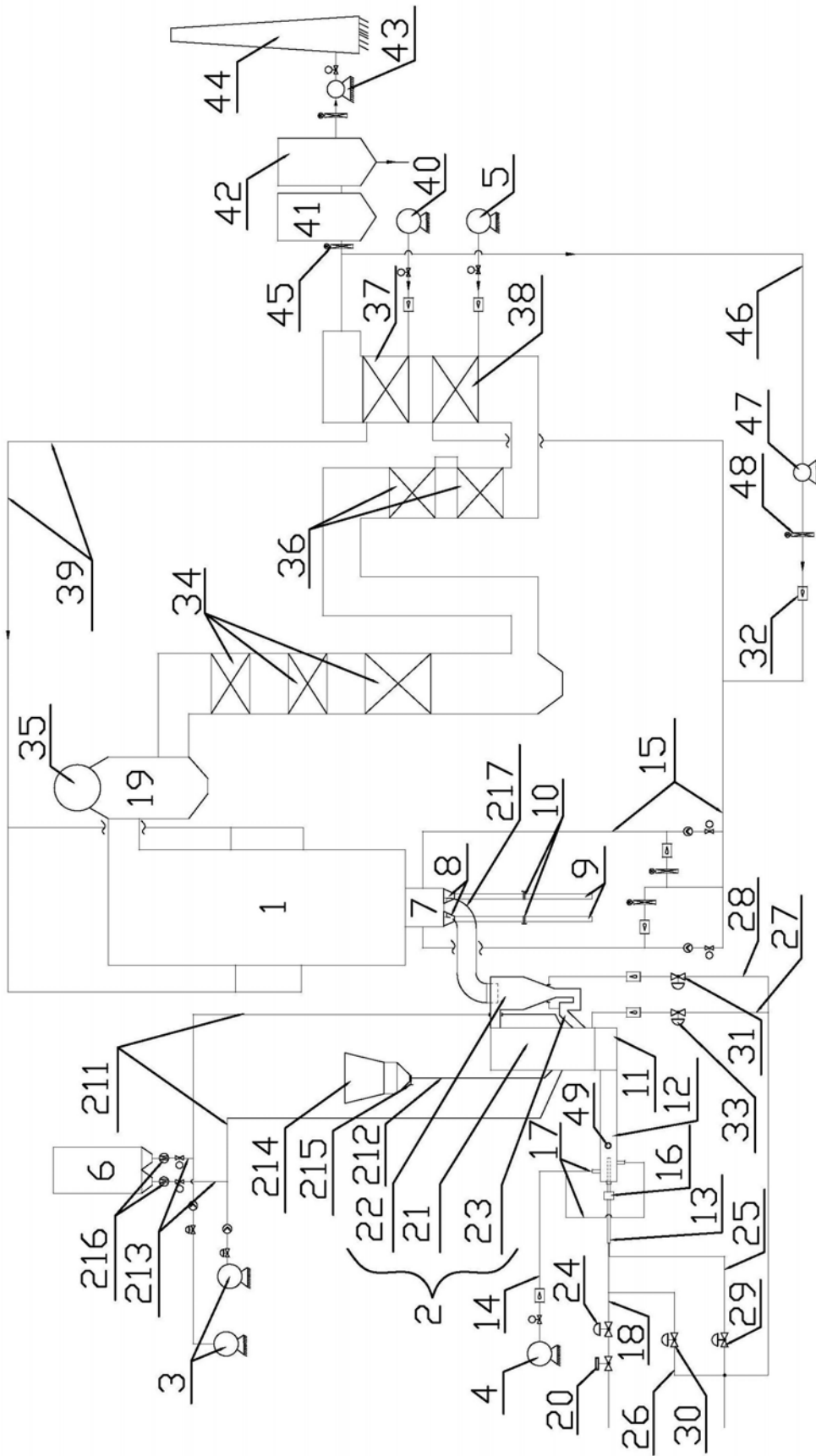


图1

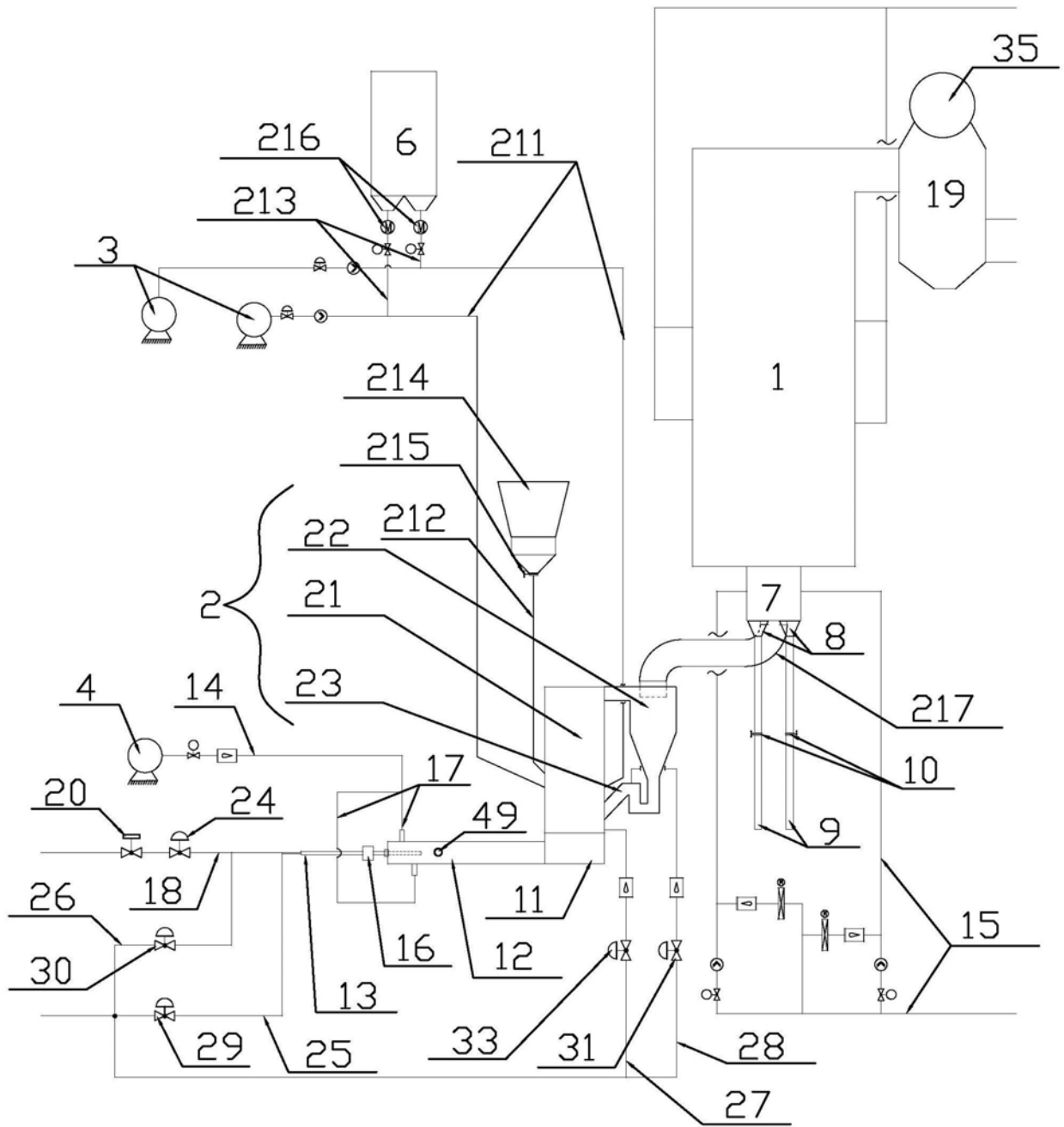


图2

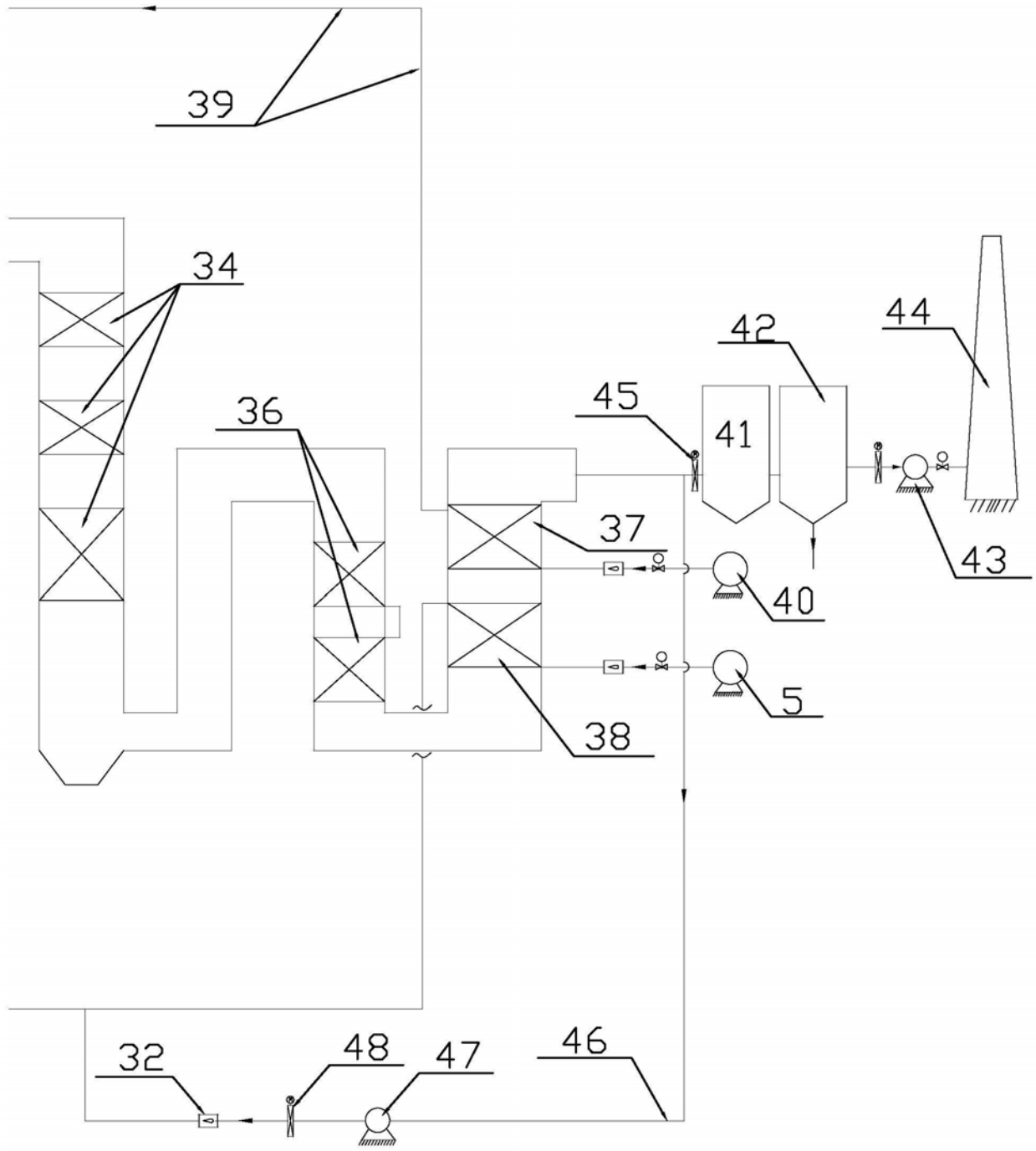


图3

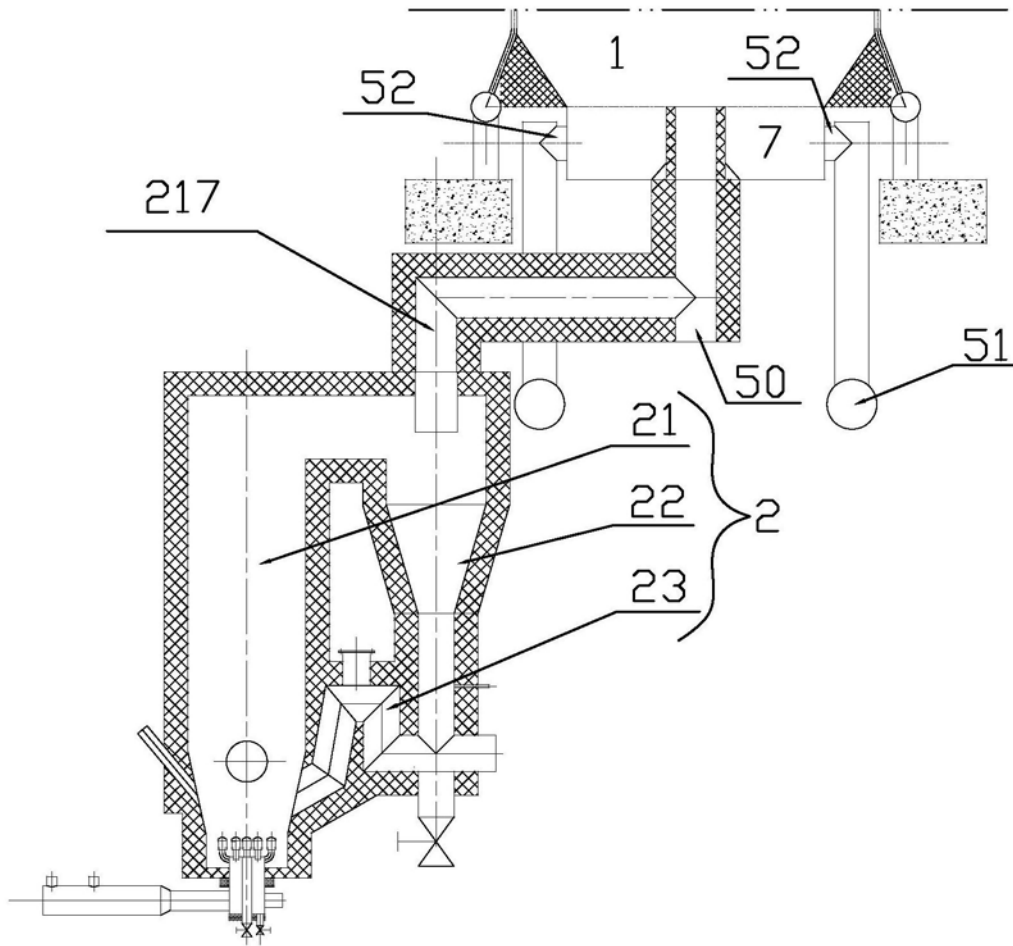


图4

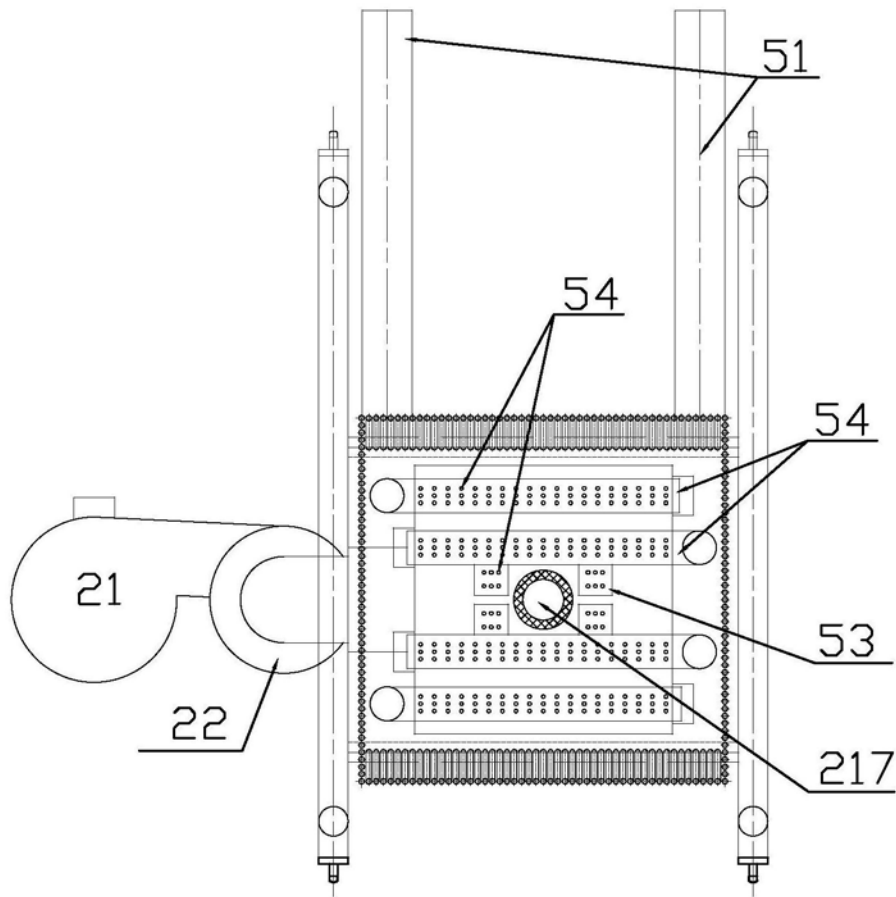


图5

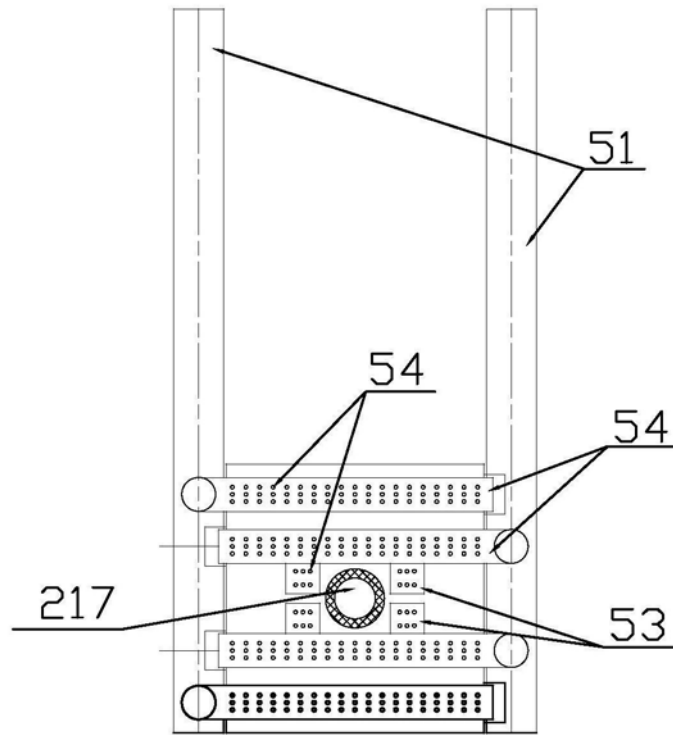


图6

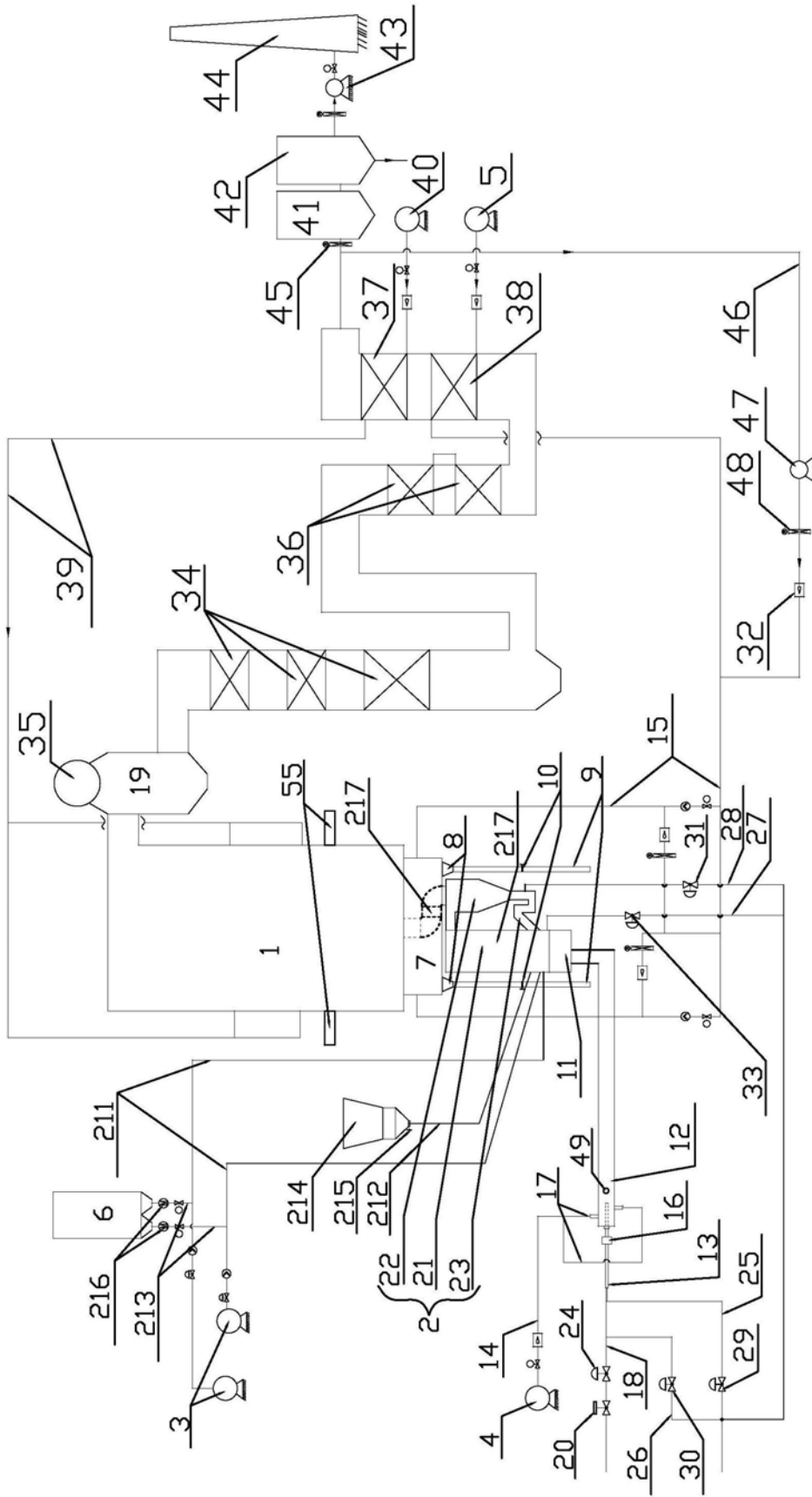


图7

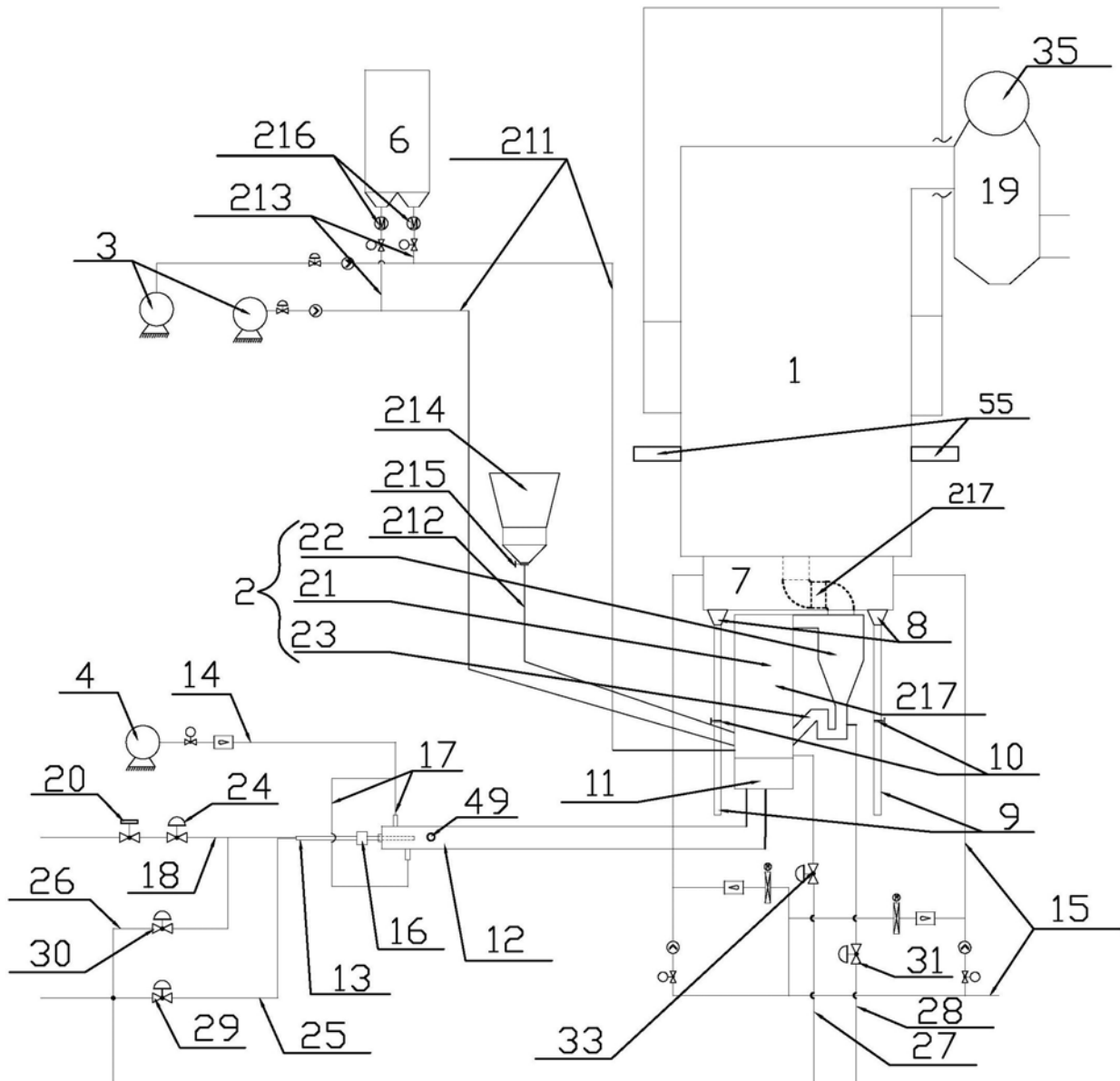


图8