



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111059546 A

(43)申请公布日 2020.04.24

(21)申请号 201911398965.X

F22B 1/18(2006.01)

(22)申请日 2019.12.30

F22D 1/06(2006.01)

F22G 1/02(2006.01)

(71)申请人 东方电气集团东方锅炉股份有限公司

地址 643001 四川省自贡市自流井区五星街黄桷坪路150号

(72)发明人 许钊俊 苏虎 董康 汪小继 翟少栋 王诗行

(74)专利代理机构 成都泰合道知识产权代理有限公司 51231

代理人 王荣 伍姝茜

(51)Int.Cl.

F23G 5/44(2006.01)

F23G 5/46(2006.01)

F23G 5/48(2006.01)

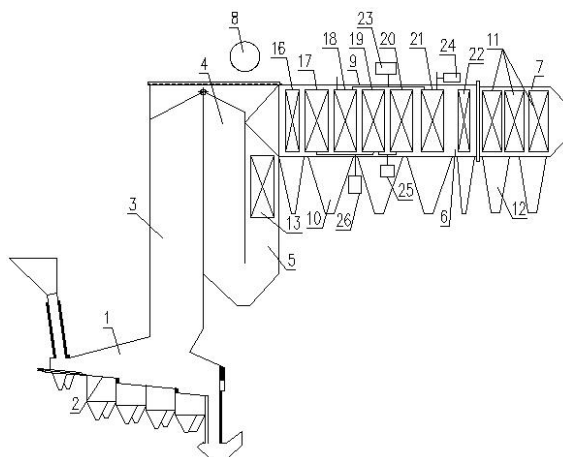
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种高参数垃圾余热锅炉

(57)摘要

本发明公开了一种高参数垃圾余热锅炉,包括焚烧炉膛、炉排、竖直烟道、水平烟道、尾部烟道及锅筒;竖直烟道内均设有水冷壁;水平烟道顶部设有顶棚过热器;在竖直烟道内设有水冷蒸发屏;水平烟道两侧墙为内侧设有受热管面的汽冷包墙;在水平烟道内设有高温蒸发器、高温过热器、中温过热器、低温过热器;锅筒与水冷蒸发屏及高温蒸发器相连;锅筒依次与顶棚过热器、汽冷包墙的受热管面、低温过热器、中温过热器和高温过热器相连;本发明可提高蒸汽参数并有效控制炉内高温腐蚀,且受热面布局紧凑,经济性好,既提升了垃圾焚烧电厂的整体热效率,又保证了运行的稳定性。



1. 一种高参数垃圾余热锅炉,包括焚烧炉膛、炉排、两个以上的竖直烟道、水平烟道、尾部烟道及锅筒;竖直烟道内均设有水冷壁;水平烟道顶部设有顶棚过热器,其下部设有数个灰斗;尾部烟道内设有省煤器,省煤器设有给水进管,省煤器与锅筒通过连接管相连,锅筒与各水冷壁相连;其特征在于:在水平烟道前方的至少一个竖直烟道内设有水冷蒸发屏;水平烟道两侧墙为内侧设有受热管面的汽冷包墙;在水平烟道内前方设有高温蒸发器,其后设有高温过热器、中温过热器、低温过热器;锅筒与水冷蒸发屏及高温蒸发器均通过下水管和上水管相连;锅筒通过蒸汽连接管依次与顶棚过热器、汽冷包墙的受热管面、低温过热器、中温过热器和高温过热器相连。

2. 根据权利要求1所述的一种高参数垃圾余热锅炉,其特征在于:在水平烟道内还设有低温蒸发器,锅筒与低温蒸发器通过下水管和上水管相连;高温蒸发器、高温过热器、中温过热器、低温过热器及低温蒸发器在水平烟道内按烟气流动方向依次排列。

3. 根据权利要求2所述的一种高参数垃圾余热锅炉,其特征在于:在高温过热器与中温过热器之间还设有高温再热器,在低温过热器后方设低温再热器,高温再热器与低温再热器通过管路相连。

4. 根据权利要求1所述的一种高参数垃圾余热锅炉,其特征在于:在水平烟道内还设有二级低温过热器;高温蒸发器、中温过热器、高温过热器、低温过热器及二级低温过热器在水平烟道内按烟气流动方向依次排列,二级低温过热器两端通过蒸汽连接管与低温过热器及受热管面相连。

5. 根据权利要求4所述的一种高参数垃圾余热锅炉,其特征在于:在高温过热器与低温过热器之间还设有高温再热器,在二级低温过热器后方设低温再热器,高温再热器与低温再热器通过管路相连。

6. 根据权利要求1或2或4所述的一种高参数垃圾余热锅炉,其特征在于:所述高温过热器和中温过热器的管外均覆盖有抗腐蚀材料层。

7. 根据权利要求3或5所述的一种高参数垃圾余热锅炉,其特征在于:所述高温过热器、高温再热器和中温过热器的管外均覆盖有抗腐蚀材料层。

## 一种高参数垃圾余热锅炉

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种垃圾余热锅炉。

### 背景技术

[0002] 随着城市生活垃圾的激增和处理技术的相对滞后,垃圾对大气、土壤、水源等造成的污染日益严重,并威胁到国民的健康。对垃圾进行资源化、无害化及减量化处理是当前垃圾处理的最优方式,垃圾焚烧发电具有节约占地、减量化显著、无害化处理彻底、可转化为能源等优点,受到越来越多国家的重视。

[0003] 由于垃圾作为燃料本身的特性,其Cl、S、碱金属等含量高,有较大的高温腐蚀倾向,故垃圾余热锅炉很难做到常规燃煤锅炉那样的大容量高参数,目前已投或在建的余热锅炉绝大部分为中温中压参数和中温次高压参数,其主蒸汽参数分别为:中温中压参数4.0MPa,400℃,中温次高压参数6.4MPa,450℃。

[0004] 如专利一“生活垃圾余热锅炉”,主要针对余热锅炉吹灰系统的设置,未提及如何提高垃圾余热锅炉蒸汽参数;专利二“带有蒸发器的垃圾余热锅炉”,主要针对通过设计蒸发器控制高过入口烟气温度,没有具体考虑其他部位防腐措施以及提高蒸汽参数的具体方案,也没有提及具体设计参数;专利三“焚烧垃圾余热回收双体炉”,主要描述一种带垃圾前处理余热炉的焚烧装置,对于燃用垃圾的余热锅炉如何提高蒸汽参数没有涉及;

上述专利均未解决核心问题—即提高蒸汽参数后如何合理布置受热面,有效控制炉内高温腐蚀,且过热器面积大幅增加,受热面布置困难,经济性较差,限制了垃圾焚烧电厂的整体热效率提升,同时由于垃圾成分复杂,其热值波动差异较大,现有余热锅炉对垃圾燃料的适应性较差,影响运行的稳定性。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术的上述不足,提供一种高参数垃圾余热锅炉,它可提高蒸汽参数并有效控制炉内高温腐蚀,且受热面布局紧凑,经济性好,既提升了垃圾焚烧电厂的整体热效率,并对垃圾燃料有良好的适应性,又保证了运行的稳定性。

[0006] 为了达到上述目的,本发明的一种高参数垃圾余热锅炉,包括焚烧炉膛、炉排、两个以上的竖直烟道、水平烟道、尾部烟道及锅筒;竖直烟道内均设有水冷壁;水平烟道顶部设有顶棚过热器,其下部设有数个灰斗;尾部烟道内设有省煤器,省煤器设有给水进管,省煤器与锅筒通过连接管相连,锅筒与各水冷壁相连;其特征在于:在水平烟道前方的至少一个竖直烟道内设有水冷蒸发屏;水平烟道两侧墙为内侧设有受热管面的汽冷包墙;在水平烟道内前方设有高温蒸发器,其后设有高温过热器、中温过热器、低温过热器;锅筒与水冷蒸发屏及高温蒸发器均通过下水管和上水管相连;锅筒通过蒸汽连接管依次与顶棚过热器、汽冷包墙的受热管面、低温过热器、中温过热器和高温过热器相连;

本发明的水平烟道两侧墙采用汽冷包墙,可有效缩减烟道内过热器面积,使整个余热锅炉结构紧凑,节省空间,解决了因余热炉参数提高引起的过热器面积大幅增加、受热面布

置困难的问题,加上在水平烟道前方的竖直烟道内设有水冷蒸发屏,通过水冷蒸发屏控制对流区域、尤其是高温过热器入口烟温在合理区间,使高温腐蚀可控,高温过热器入口烟温可由水冷蒸发屏和高温蒸发器共同调节,调节范围大,能适应不同热值的垃圾燃料,同时增加了对流换热区域受热面布置的灵活性,受热面布局紧凑,经济性好,既提升了垃圾焚烧电厂的整体热效率,又保证运行的稳定性;

作为本发明的进一步改进,在水平烟道内还设有低温蒸发器,锅筒与低温蒸发器通过下水管和上水管相连;高温蒸发器、高温过热器、中温过热器、低温过热器及低温蒸发器在水平烟道内按烟气流动方向依次排列;增设低温蒸发器,并将高温蒸发器、高温过热器、中温过热器、低温过热器及低温蒸发器在水平烟道内按烟气流动方向依次排列;可适用于热值稍低的垃圾燃料,并实现良好的换热,保证蒸汽参数满足要求;

作为本发明的进一步改进,在高温过热器与中温过热器之间还设有高温再热器,在低温过热器后方设低温再热器,高温再热器与低温再热器通过管路相连;通过增加一次再热系统,可明显降低汽机热耗,提高电厂效率;

作为本发明的进一步改进,在水平烟道内还设有二级低温过热器;高温蒸发器、中温过热器、高温过热器、低温过热器及二级低温过热器在水平烟道内按烟气流动方向依次排列,二级低温过热器两端通过蒸汽管与低温过热器及受热管面相连;针对水平烟道内尾部烟气温度偏高的情况,增设二级低温过热器及中温过热器置于高温过热器前方,利于提高热效率,并提高蒸汽参数及运行的稳定性;

作为本发明的进一步改进,在高温过热器与低温过热器之间还设有高温再热器,在二级低温过热器后方设有低温再热器,高温再热器与低温再热器通过管路相连;同样通过增加一次再热系统,可明显降低汽机热耗,提高电厂效率;

作为本发明的进一步改进,所述高温过热器、高温再热器和中温过热器的管外均覆盖有抗腐蚀材料层;可进一步防止高温腐蚀;

综上所述,本发明可提高蒸汽参数并有效控制炉内高温腐蚀,且受热面布局紧凑,经济性好,既提升了垃圾焚烧电厂的整体热效率,并对垃圾燃料有良好的适应性,又保证了运行的稳定性。

## 附图说明

[0007] 图1为本发明实施例一的结构简图。

[0008] 图2为图1中水平烟道一侧墙的内侧示意图。

[0009] 图3为本发明实施例二的结构简图。

## 具体实施方式

[0010] 下面结合附图,对本发明作进一步详细的说明。

[0011] 实施例一

如图1、图2所示,该实施例的一种高参数垃圾余热锅炉,包括焚烧炉膛1、炉排2、三个相通的竖直烟道3、4、5、水平烟道6、尾部烟道7及锅筒8;三个竖直烟道3至5内均设有水冷壁;水平烟道6顶部设有顶棚过热器9,其下部设有数个灰斗10;尾部烟道7内设有省煤器11,尾部烟道7下部设有数个灰斗12,省煤器11设有给水进管,省煤器11与锅筒8通过连接管相连,

锅筒8与各水冷壁通过下水管和上水管相连;在水平烟道6前方的竖直烟道5内设有水冷蒸发屏13;水平烟道6的两侧墙14为内侧设有受热管面15的汽冷包墙(受热管面15包括位于炉外的上、下集箱及位于炉内的数根受热管);在水平烟道6内前方设有高温蒸发器16,其后按烟气流动方向依次设有高温过热器17、高温再热器18、中温过热器19、低温过热器20、低温再热器21及低温蒸发器22,以上各受热面与烟气均为逆流布置;高温再热器18与低温再热器21通过管路相连,低温再热器21通过再热蒸汽入口与汽机系统相连,高温再热器18通过再热蒸汽出口与汽机系统相连,在低温再热器21和高温再热器18之间设有喷水减温器23,在低温再热器21入口处设有事故喷水减温器24;锅筒8与水冷蒸发屏13、低温蒸发器22及高温蒸发器16均通过各自的下水管和上水管相连;锅筒8通过蒸汽连接管依次与顶棚过热器9、两汽冷包墙的受热管面15、低温过热器20、中温过热器19和高温过热器17相连;在低温过热器20和中温过热器19之间、中温过热器19和高温过热器17之间均设有喷水减温器25或26;所述高温过热器17、高温再热器18和中温过热器19的管外均覆盖有抗腐蚀材料层(如奥氏体镍基合金钢层);

本实施例设计燃料为低位热值6280kj/kg的生活垃圾,垃圾处理量500t/d,锅炉设计参数如下:

名称	单位	100%BMCR
主蒸汽流量	t/h	38.8
主蒸汽出口压力	MPa (g)	9.8
主蒸汽出口温度	℃	485
再热蒸汽流量	t/h	29.2
再热蒸汽进口压力	MPa (g)	2.76
再热蒸汽出口压力	MPa (g)	5.59
再热蒸汽进口温度	℃	295
再热蒸汽出口温度	℃	460
给水温度	℃	130

使用时,烟气流程为:垃圾被投料,在炉排2及焚烧炉膛1中燃烧,所产生的高温烟气依次流经竖直烟道3、4、5、水平烟道6、尾部烟道7,经尾部烟道7引出,高温烟气在竖直烟道3至5中进行辐射换热,灰斗10和省煤器灰斗12用于烟气中沉积飞灰的收集与排出;过热器侧的汽水流程为:给水首先引入省煤器11,经连接管引至锅筒8,锅筒8的锅水分别送到竖直烟道3、4、5的水冷壁及水冷蒸发屏13、高温蒸发器16、低温蒸发器22进行辐射或对流换热,锅筒8内的饱和蒸汽由蒸汽连接管引出,经顶棚过热器9引入受热管面15,再依次送入低温过热器20、中温过热器19和高温过热器17,由高温过热器17出口引出至汽轮机高压缸做功;再热器侧的汽水流程为:汽机侧再热蒸汽由低温再热器21引入,流经高温再热器18,由高温再热器18出口引出送至汽轮机低压缸做功;

本发明的水平烟道6的两侧墙14采用汽冷包墙,可有效缩减烟道内过热器面积,使整个

余热锅炉结构紧凑,节省空间,解决了因余热炉参数提高引起的过热器面积大幅增加、受热面布置困难的问题,加上在水平烟道6前方的竖直烟道5内设有水冷蒸发屏13,通过调节水冷蒸发屏13的屏数和高度,通过水冷蒸发屏13控制对流区域、尤其是高温过热器18入口烟温在合理区间,使高温腐蚀可控,高温过热器入口烟温可由水冷蒸发屏13和高温蒸发器17共同调节,调节范围大,能适应不同热值的垃圾燃料,加上各受热面与烟气流向均为逆流布置,利于换热,可实现主汽温度485℃及以上,主汽压力9.8MPa及以上,同时增加了对流换热区域受热面布置的灵活性,受热面布局紧凑,经济性好,提升了垃圾焚烧电厂的整体热效率,又保证运行的稳定性;

通过增加低温再热器21和高温再热器18的一次再热系统,可明显降低汽机热耗,提高电厂效率如再热蒸汽温度偶然偏高,通过喷水减温器23及事故喷水减温器24,对再热蒸汽参数进行事故工况减温,保证了运行的稳定性;

如主蒸汽温度偶然偏高,通过喷水减温器25、26可对蒸汽参数进行减温,保证了运行的稳定性;

抗腐蚀材料层可保证高温级受热面管屏使用寿命不低于10年,增加电厂连续运行时间;

#### 实施例二

该实施例采用低位热值8370kJ/kg的生活垃圾燃料,垃圾处理量500t/d,锅炉设计参数如下:

名称	单位	100%BMCR
主蒸汽流量	t/h	52.1
主蒸汽出口压力	MPa (g)	13.8
主蒸汽出口温度	℃	510
再热蒸汽流量	t/h	42.135
再热蒸汽进口压力	MPa (g)	2.66
再热蒸汽出口压力	MPa (g)	2.49
再热蒸汽进口温度	℃	330
再热蒸汽出口温度	℃	495
给水温度	℃	130

由于设计燃料热值和主蒸汽参数进一步提高,如图3所示,本实施例与实施例一的区别在于:1. 实施例一中的低温蒸发器22取消,替换为二级低温过热器27;2. 将中温过热器19置于高温过热器17前方,即高温蒸发器16、中温过热器19、高温过热器17、高温再热器18、低温过热器20、二级低温过热器27及低温再热器21在水平烟道6内按烟气流动方向依次排列,二级低温过热器27两端通过蒸汽管与低温过热器20及受热管面15相连,即锅筒8依次与顶棚过热器9、两汽冷包墙的受热管面15、二级低温过热器27、低温过热器20、中温过热器19和高温过热器17相连;为控制壁温,高温过热器17和高温再热器18与烟气流向改为顺流布置;

由于主汽参数提高,水冷受热面需求减少,水冷蒸发屏13的高度可降低;本实施例对于热值稍高的垃圾燃料,其水平烟道6内尾部烟气温度偏高,增设二级低温过热器27及中温过热器19置于高温过热器17前方,利于提高热效率,并提高蒸汽参数及运行的稳定性,同时控制高温级受热面腐蚀速率在合理区间。

[0012] 通过实施例一和实施例二的系统配置,可实现高等级参数的垃圾余热锅炉,同时控制高温级受热面腐蚀速率在合理区间;上述实施例与现有技术的效果对比如下表:

项目	单位	实施例 1	实施例 2	现有技术
汽机热耗	KJ/KW.h	9200	8600	10330
全厂效率	%	22.5	22.8	20%
高温级受热面寿命	年	10	10	3
对流区域布置灵活性	/	良好	良好	较差

可见本发明在各方面均有突出的优点。

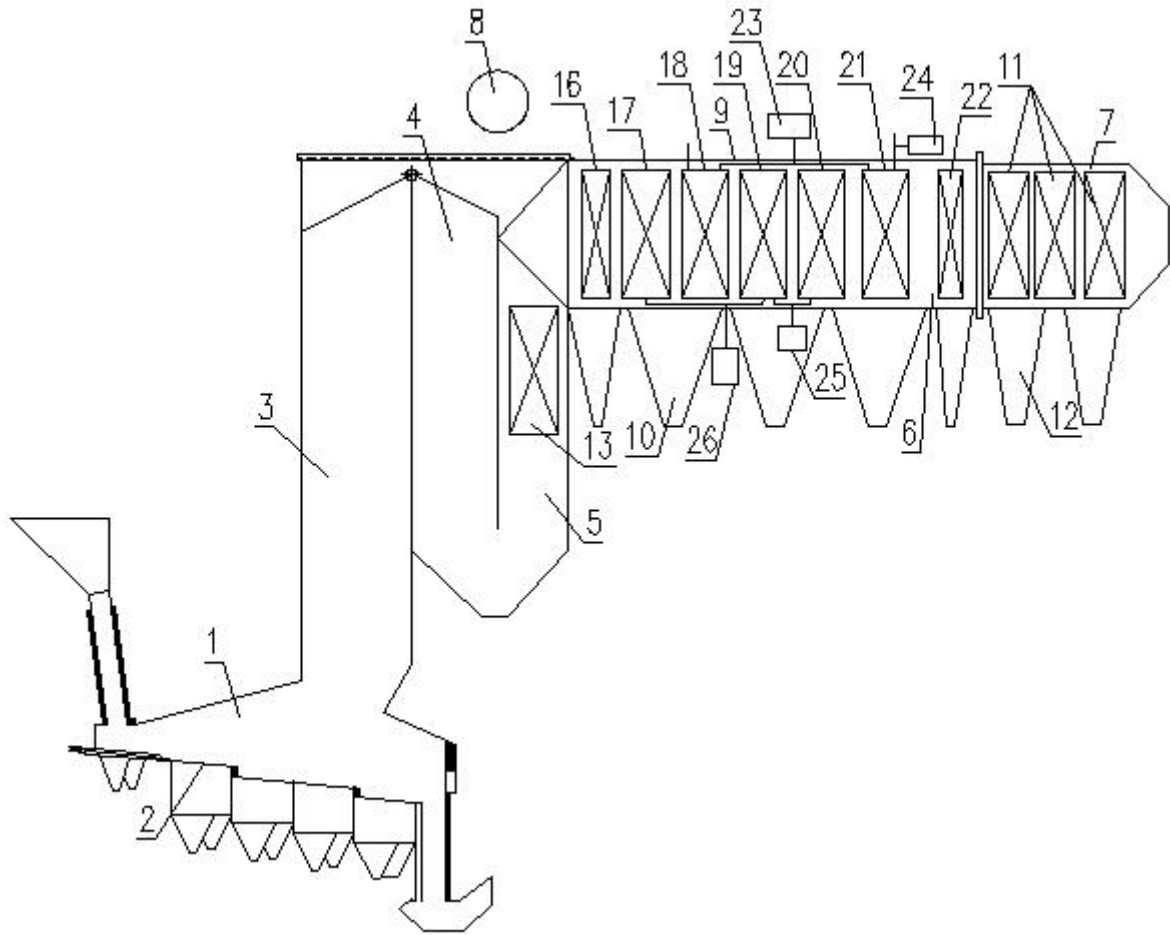


图1

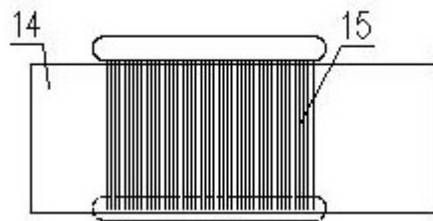


图2



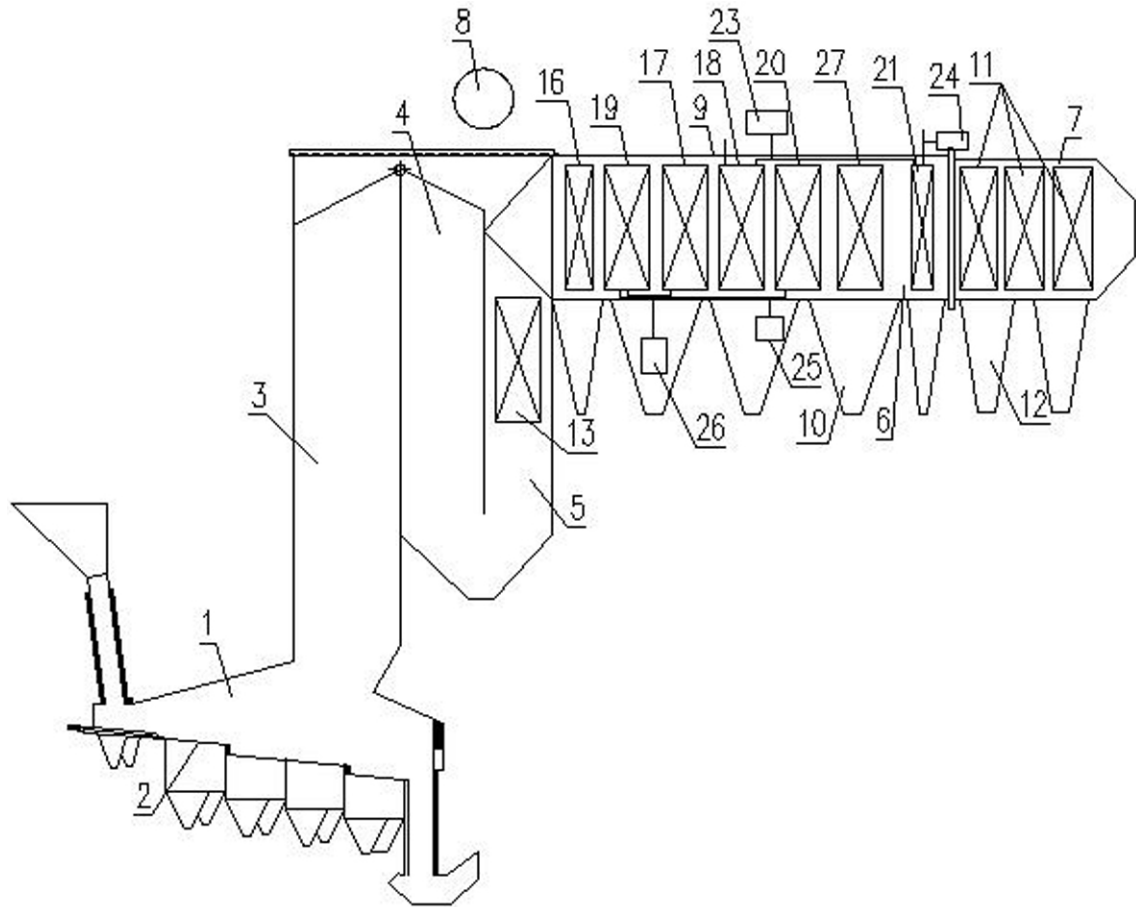


图3