(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211513932 U
(45)授权公告日 2020.09.18

(21)申请号 201922132973.1

(22)申请日 2019.12.02

(73)专利权人 中节能工业节能有限公司
地址 100043 北京市石景山区实兴大街30号院3号楼2层A-0328

(72)发明人 任育杰 陆涛 张新 王启 谢添卉 杨立新 刘双林 于志军 苏广通 任福春 胡健 张安强

(74)专利代理机构 北京五洲洋和知识产权代理事务所(普通合伙) 11387
代理人 刘春成 徐丽娜

(51)Int.Cl.
*B01D 50/00*(2006.01)

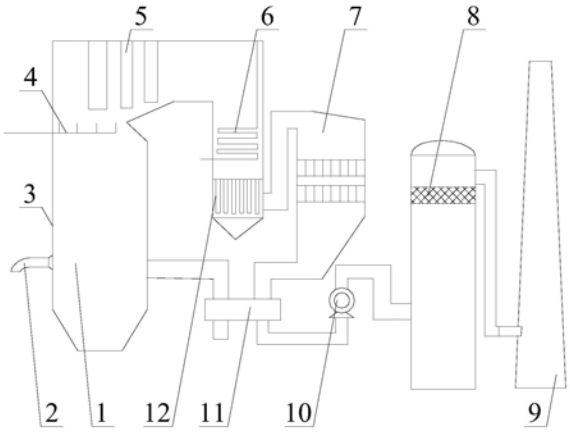
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

金属间化合物柔性膜除尘器和高温除尘装置

(57)摘要

本实用新型属于节能环保技术领域，具体而言，本实用新型涉及一种金属间化合物柔性膜除尘器和高温除尘装置。所述金属间化合物柔性膜除尘器安装在锅炉的高温段，位于省煤器的下方，包括壳体、袋体和反吹气包。多污染物一体化控制高温除尘装置包括锅炉基体、喷燃器、过热器、省煤器、烟囱和所述金属间化合物柔性膜除尘器，以及喷氨装置、脱硝装置、喷淋散射脱硫塔、引风机、空气预热器、水冷壁等。本实用新型通过在锅炉的高温段安装金属间化合物柔性膜除尘器，能够有效对锅炉进行除尘，具有成本低、占地小、除尘效果好、结构简单的特点。




CN 211513932 U

1.一种金属间化合物柔性膜除尘器,所述金属间化合物柔性膜除尘器安装在锅炉的高温段,位于省煤器的下方,其特征在于,包括:

壳体、袋体和反吹气包;

所述壳体包括壳主体、进口烟道、出口烟道和排灰管道;所述进口烟道位于所述壳主体的一侧,用于进入烟气;所述出口烟道位于所述壳主体的另一侧,用于排出烟气;所述排灰管道位于所述壳主体的下方,用于排灰;

所述袋体安装在所述壳主体内,位于所述进口烟道和所述出口烟道之间,所述袋体为金属间化合物柔性膜袋体;

所述反吹气包包括气包主体和反吹管道,所述气包主体用于鼓气;所述反吹管道位于所述出口烟道内,并与所述气包主体相连,用于向所述袋体内部输气。

2.根据权利要求1所述的金属间化合物柔性膜除尘器,其特征在于:

所述袋体为采用高温金属间化合物材料制成的金属间化合物柔性膜。

3.根据权利要求1所述的金属间化合物柔性膜除尘器,其特征在于,还包括:

电磁阀,所述电磁阀安装在所述排灰管道的管口,用于控制所述排灰管道的启闭。

4.根据权利要求1所述的金属间化合物柔性膜除尘器,其特征在于:

所述袋体设置有多个,所述反吹管道上设置有多个出气口,一个所述出气口对应一个所述袋体并能够向所述袋体的内部输气。

5.一种多污染物一体化控制高温除尘装置,其特征在于,包括:

锅炉基体、喷燃器、过热器、省煤器、烟囱和权利要求1至4任一项所述的金属间化合物柔性膜除尘器;

所述锅炉基体用于提供加热空间;

所述喷燃器安装在所述锅炉基体的侧壁上并与所述锅炉基体贯通,用于向所述锅炉基体内输送引燃的燃料;

所述过热器安装在所述锅炉基体内,位于所述喷燃器的上方,用于吸收燃料燃烧产生的热量并输出蒸汽;

所述省煤器安装在所述锅炉基体内,并与所述过热器相连,用于吸收所述锅炉基体内的烟气热量;

所述金属间化合物柔性膜除尘器安装在所述锅炉基体内,位于所述省煤器的下方,用于所述锅炉基体内的烟气除尘;

所述烟囱与所述锅炉基体相连,用于排放烟气。

6.根据权利要求5所述的多污染物一体化控制高温除尘装置,其特征在于,还包括:

脱硝装置,所述脱硝装置位于所述锅炉基体外部,并与所述金属间化合物柔性膜除尘器、所述烟囱相连,用于去除烟气中的氮氧化物。

7.根据权利要求6所述的多污染物一体化控制高温除尘装置,其特征在于,还包括:

喷淋散射脱硫塔,所述喷淋散射脱硫塔安装在所述脱硝装置和所述烟囱之间,并通过连接管道与所述脱硝装置相连,用于烟气脱硫。

8.根据权利要求7所述的多污染物一体化控制高温除尘装置,其特征在于,还包括:

引风机,散射引风机安装在所述连接管道上,用于加速烟气流通。

9.根据权利要求5所述的多污染物一体化控制高温除尘装置,其特征在于,还包括:

空气预热器，所述空气预热器连接所述锅炉基体的进气口管道与所述连接管道，用于利用烟气余热加热所述锅炉基体的进气。

10.根据权利要求5所述的多污染物一体化控制高温除尘装置，其特征在于：

所述喷燃器为低氮燃烧喷燃器。

# 金属间化合物柔性膜除尘器和高温除尘装置

## 技术领域

[0001] 本实用新型属于节能环保技术领域，具体而言，本实用新型涉及一种金属间化合物柔性膜除尘器和高温除尘装置。

## 背景技术

[0002] 目前，火电厂主要采用布袋除尘器或静电除尘器。为能实现超低排放除尘指标，一般在除尘器后增加湿式电除尘，但是增加湿式电除尘后存在设备庞大，占地面积大，投资高且结构复杂等问题。

## 实用新型内容

[0003] 为了解决上述问题，本实用新型提供了一种金属间化合物柔性膜除尘器和高温除尘装置，其技术方案如下：

[0004] 一种金属间化合物柔性膜除尘器，所述金属间化合物柔性膜除尘器安装在锅炉的高温段，位于省煤器的下方，包括壳体、袋体和反吹气包；所述壳体包括壳主体、进口烟道、出口烟道和排灰管道；所述进口烟道位于所述壳主体的一侧，用于进入烟气；所述出口烟道位于所述壳主体的另一侧，用于排出烟气；所述排灰管道位于所述壳主体的下方，用于排灰；所述袋体安装在所述壳主体内，位于所述进口烟道和所述出口烟道之间，所述袋体为金属间化合物柔性膜袋体；所述反吹气包包括气包主体和反吹管道，所述气包主体用于鼓气；所述反吹管道位于所述出口烟道内，并与所述气包主体相连，用于向所述袋体内部输气。

[0005] 如上述的金属间化合物柔性膜除尘器，进一步优选为：所述袋体为采用高温金属间化合物材料制成的金属间化合物柔性膜。

[0006] 如上述的金属间化合物柔性膜除尘器，进一步优选为：还包括电磁阀，所述电磁阀安装在所述排灰管道的管口，用于控制所述排灰管道的启闭。

[0007] 如上述的金属间化合物柔性膜除尘器，进一步优选为：所述袋体设置有多个，所述反吹管道上设置有多个出气口，一个所述出气口对应一个所述袋体并能够向所述袋体的内部输气。

[0008] 一种多污染物一体化控制高温除尘装置，包括锅炉基体、喷燃器、过热器、省煤器、烟囱和所述金属间化合物柔性膜除尘器；所述锅炉基体用于提供加热空间；所述喷燃器安装在所述锅炉基体的侧壁上，与所述锅炉基体贯通，用于向所述锅炉基体内输送引燃的燃料；所述过热器安装在所述锅炉基体内，位于所述喷燃器的上方，用于吸收燃料燃烧产生的热量并输出蒸汽；所述省煤器安装在所述锅炉基体内，并与所述过热器相连，用于吸收所述锅炉基体内的烟气热量；所述金属间化合物柔性膜除尘器安装在所述锅炉基体内，位于所述省煤器的下方，用于所述锅炉基体内的烟气除尘；所述烟囱与所述锅炉基体相连，用于排放烟气。

[0009] 如上述的多污染物一体化控制高温除尘装置，进一步优选为：还包括喷氨装置，所述喷氨装置安装在所述锅炉基体内，位于所述喷燃器和所述过热器之间，用于烟气脱硝。

[0010] 如上述的多污染物一体化控制高温除尘装置，进一步优选为：还包括脱硝装置，所述脱硝装置位于所述锅炉基体外部，并与所述金属间化合物柔性膜除尘器、所述烟囱相连，用于去除烟气中的氮氧化物。

[0011] 如上述的多污染物一体化控制高温除尘装置，进一步优选为：还包括喷淋散射脱硫塔，所述喷淋散射脱硫塔安装在所述脱硝装置和所述烟囱之间，并通过连接管道与所述脱硝装置相连，用于烟气脱硫。

[0012] 如上述的多污染物一体化控制高温除尘装置，进一步优选为：还包括引风机，散射引风机安装在所述连接管道上，用于加速烟气流通。

[0013] 如上述的多污染物一体化控制高温除尘装置，进一步优选为：还包括空气预热器，所述空气预热器连接所述锅炉基体的进气口管道与所述连接管道，用于利用烟气余热加热所述锅炉基体的进气。

[0014] 如上述的多污染物一体化控制高温除尘装置，进一步优选为：还包括水冷壁，所述水冷壁安装在所述锅炉基体内，位于所述锅炉基体的侧壁上，并与所述过热器相连。

[0015] 如上述的多污染物一体化控制高温除尘装置，进一步优选为：所述喷燃器为低氮燃烧喷燃器。

[0016] 分析可知，与现有技术相比，本实用新型的优点和有益效果在于：

[0017] 本实用新型的金属间化合物柔性膜除尘器安装在锅炉的高温段，能够有效对锅炉进行除尘，成本低、占地小；金属间化合物柔性膜除尘器的袋体为金属间化合物柔性膜袋体，过滤精度高、效果好，过滤后段烟气含尘量小；能够承受500℃的高温；能够承受烟气中硫化氢、硫氧化物等的腐蚀，从而能够解决现有技术中设备庞大、投资高、结构复杂的问题，具有除尘效果好、成本低、占地小、结构简单的特点。

[0018] 本实用新型的金属间化合物柔性膜采用反应合成方法Kirkendall效应成孔，曲折因子小，壁薄，具备一定柔性，反吹清灰更容易；烟气过滤通量大，过滤效率高；导电性好，在锅炉过滤除尘过程中不会产生静电，利于积灰段掉落，从而具有易清灰、导电性好、除尘效率高的特点，能够有效完成锅炉内的烟气除尘。

[0019] 本实用新型的多污染物一体化控制高温除尘装置的烟气经由过热器和省煤器吸收热量后进入金属间化合物柔性膜除尘器，含尘烟气进入金属间化合物柔性膜除尘器后速度变缓，大颗粒的粉尘将通过重力作用，沉降下来。金属间化合物柔性膜反应成孔，生成的孔径小，过滤精度更高；孔壁连续且厚度薄，更不容易被堵塞，表面光滑滤饼层更薄，过滤阻力更低；理化与力学性能更高，运行寿命更长，运行温度更高，能够通过拦截、筛滤、碰撞、滞留、扩散、静电等效应，实现对烟气中粉尘的控制。

## 附图说明

[0020] 图1为本实用新型的多污染物一体化控制高温除尘装置的结构示意图。

[0021] 图2为本实用新型的金属间化合物柔性膜除尘器的结构示意图。

[0022] 图中：1-锅炉基体；2-喷燃器；3-水冷壁；4-喷氨装置；5-过热器；6-省煤器；7-脱硝装置；8-喷淋散射脱硫塔；9-烟囱；10-引风机；11-空气预热器； 12-金属间化合物柔性膜除尘器；13-气包主体；14-出口烟道；15-壳主体；16- 袋体；17-电磁阀。

## 具体实施方式

[0023] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0024] 在本实用新型的描述中，术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”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实用新型而不是要求本实用新型必须以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0025] 本实用新型中使用的术语“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接；可以是直接相连，也可以通过中间部件间接相连，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的具体含义。

[0026] 如图1和图2所示，本实用新型提供了一种金属间化合物柔性膜除尘器 12，金属间化合物柔性膜除尘器12安装在锅炉的高温段，位于省煤器6的下方，包括壳体、袋体16和反吹气包；壳体包括壳主体15、进口烟道、出口烟道14和排灰管道；进口烟道位于壳主体15的一侧，用于进入烟气；出口烟道14位于壳主体15的另一侧，用于排出烟气；排灰管道位于壳主体15 的下方，用于排灰；袋体16安装在壳主体15内，位于进口烟道和出口烟道 14之间，袋体16为金属间化合物柔性膜袋体；反吹气包包括气包主体13和反吹管道，气包主体13用于鼓气；反吹管道位于出口烟道14内，并与气包主体13相连，用于向袋体16内部输气。

[0027] 为提高除尘效率，袋体16设置有多个，反吹管道上设置有多个出气口，一个出气口对应一个袋体16，气包主体13经由反吹管道的出气口向袋体16 的内侧输气进行清灰。

[0028] 具体而言，本实用新型的金属间化合物柔性膜除尘器12在工作时，高温烟气(高温段温度不大于500℃)经过省煤器6后由进口烟道进入壳主体15，烟气在壳主体15内经过袋体16除尘后由出口烟道14排出，在袋体16进行除尘时，烟气由袋体16外侧进入袋体16内侧，即由进口烟道侧进入出口烟道14侧。在对袋体16进行清灰时，气包主体13经由反吹管道向袋体16内侧吹气，即由出口烟道14侧向进口烟道侧吹气，能够吹落附着在袋体16(主要是袋体16外侧)上的积灰，积灰落入排灰管道后由排灰管道排出。本实用新型通过在锅炉的高温段安装金属间化合物柔性膜除尘器12，能够有效对锅炉进行除尘，成本低、占地小；金属间化合物柔性膜除尘器12的袋体16为金属间化合物柔性膜袋体16，过滤精度高、效果好，过滤后烟气含尘量≤ 10mg/$Nm^3$；耐高温，能够承受500℃的高温；抗腐蚀性强，能够承受烟气中硫化氢、硫氧化物等的腐蚀，从而能够解决现有技术中设备庞大、投资高、结构复杂的问题，具有除尘效果好、成本低、占地小、结构简单的特点。

[0029] 进一步的，本实用新型的袋体16为采用高温金属间化合物材料制成的金属间化合物柔性膜，具体的，可以采用$Ni_3Al$、NiAl、$Fe_3Al$、FeAl、$Ti_3Al$、 TiAl的任一种。金属间化合物柔性膜兼具金属键及化合键混键结构，理化性能稳定。材料属单相结构，硬质晶粒间缝隙小，耐腐蚀性、耐磨性好。金属间化合物柔性膜是通过粉末冶金工艺，在高达1300℃的真空下烧结生成的金属间化合物多孔材料，由金属键和化合键的混价键结构形态形成了稳定的金属间化合物，性能比单质金属更优异。金属间化合物柔性膜采用反应合成方法Kirkendall效应(柯肯达尔效应)成孔，曲折因子小，壁薄(相对于传统袋式除尘器的布袋而

言)，具备一定柔性，反吹清灰更容易；烟气过滤通量≥ 300m³/(㎡·kPa·h)，过滤效率高；导电性好，在锅炉过滤除尘过程中不会产生静电，利于积灰段掉落，从而具有易清灰、导电性好、除尘效率高的特点，能够有效完成锅炉内的烟气除尘。

[0030] 进一步的，为了便于管理，如图2所示，本实用新型还包括电磁阀17，电磁阀17安装在排灰管道的管口，能够控制排灰管道的启闭，在工作时，电磁阀17定期开启或关闭，便于积灰的管理。

[0031] 如图1和图2所示，本实用新型提供了一种多污染物一体化控制高温除尘装置，包括锅炉基体1、喷燃器2、过热器5、省煤器6、烟囱9和金属间化合物柔性膜除尘器12；锅炉基体1用于提供加热空间；喷燃器2安装在锅炉基体1的侧壁上，与锅炉基体1贯通，用于向锅炉基体1内输送引燃的燃料；过热器5安装在锅炉基体1内，位于喷燃器2的上方，用于吸收燃料燃烧产生的热量并输出蒸汽；省煤器6安装在锅炉基体1内，并与过热器5相连，用于吸收锅炉基体1内的烟气热量；金属间化合物柔性膜除尘器12安装在锅炉基体1内，位于省煤器6的下方，用于锅炉基体1内的烟气除尘；烟囱9与锅炉基体1相连，用于排放烟气。

[0032] 在多污染物一体化控制高温除尘装置工作时，喷燃器2向锅炉基体1内输送引燃的燃料，燃料燃烧，烟气中的热量被过热器5和省煤器6吸收，过热器5和省煤器6向外界输送蒸汽(传导能量用于做功，如发电)；烟气经由过热器5和省煤器6吸收热量后进入金属间化合物柔性膜除尘器12，经由金属间化合物柔性膜除尘器12除尘后进入下一工段，能够对烟气进行净化，避免烟气堵塞、污染下一工段。

[0033] 作为金属间化合物柔性膜除尘器12的辅助设备，本实用新型的金属间化合物柔性膜除尘器12还设置有灰斗、仓泵、灰库；灰斗能够收集排灰管道内的烟灰(积灰)，仓泵能够将灰斗内的积灰输送到灰库中进行集中处理。

[0034] 进一步的，如图1所示，本实用新型的多污染物一体化控制高温除尘装置还包括喷氨装置4，喷氨装置4安装在锅炉基体1内，位于喷燃器2和过热器5之间，能够向锅炉基体1内喷入氨水或者尿素，利用高温烟气将氨水、尿素分解气化产生氨气，对烟气实现炉内SNCR脱硝。

[0035] 进一步的，为了提高脱硝效果，如图1所示，本实用新型的多污染物一体化控制高温除尘装置还包括脱硝装置7，脱硝装置7位于锅炉基体1外部，并与金属间化合物柔性膜除尘器12、烟囱9相连，用于实现在锅炉基体1外烟气脱硝，能够去除烟气中的氮氧化物。

[0036] 进一步的，为了进一步净化烟气，如图1所示，本实用新型的多污染物一体化控制高温除尘装置还包括喷淋散射脱硫塔8，喷淋散射脱硫塔8安装在脱硝装置7和烟囱9之间，并通过连接管道与脱硝装置7相连，能够对脱硝后的烟气进行脱硫。

[0037] 进一步的，为了加快烟气流通，如图1所示，本实用新型的多污染物一体化控制高温除尘装置还包括引风机10，散射引风机10安装在连接管道上，能够加快烟气的流通速度，提高电厂锅炉的运行效率。

[0038] 进一步的，为了提高烟气余热利用率，进而提高电厂过滤的热利用率，如图1所示，本实用新型的多污染物一体化控制高温除尘装置还包括空气预热器11，空气预热器11连接锅炉基体1的进气口管道与连接管道，能够利用烟气余热加热锅炉基体1的进气，从而提高热利用率。

[0039] 进一步的，为了对锅炉基体1降温，同时进一步提高热利用率，如图1 所示，本实用

新型的多污染物一体化控制高温除尘装置还包括水冷壁3，水冷壁3安装在锅炉基体1内，位于锅炉基体1的侧壁上，并与过热器5相连，在对锅炉基体1进行降温的同时能够提高电厂锅炉段热利用率。

[0040] 进一步的，如图1所示，本实用新型的喷燃器2为低氮燃烧喷燃器2，通过空气分级燃烧，能够控制锅炉基体1内燃烧的氧气含量，控制氮氧化物的生成。

[0041] 如图1和图2所示，下面对本实用新型的多污染物一体化控制高温除尘装置的工作过程进行描述：

[0042] 喷燃器2向锅炉基体1内输送引燃的燃料，燃料燃烧，释放热能。水冷壁3、过热器5、省煤器6吸热向外输送能量；喷氨装置4进行烟气脱硝，烟气经由省煤器6进入金属间化合物柔性膜除尘器12，金属间化合物柔性膜除尘器12对烟气进行除尘净化，能够向脱硝装置7提供净化后的烟气，避免脱硝催化剂发生堵塞、中毒，脱硝装置7进行SCR脱硝后通过连接管道向喷淋散射脱硫塔8输送烟气进行脱硫，脱硫后的烟气由烟囱9外排。

[0043] 其中，含尘烟气进入金属间化合物柔性膜除尘器12后速度变缓，大颗粒的粉尘将通过重力作用，沉降下来。金属间化合物柔性膜是反应成孔，生成的孔径小，因此过滤精度更高；反应成孔的孔隙曲折因子小，孔壁连续且厚度可薄至3mm，更不容易被堵塞，表面光滑滤饼层更薄，因此过滤阻力更低；由于具有混键结构，理化与力学性能更高，因此，运行寿命更长，运行温度更高。能够通过拦截、筛滤、碰撞、滞留、扩散、静电等效应，实现对烟气中粉尘的过滤。

[0044] 引风机10安装在连接管道上，能够加速烟气的循环，空气预热器11连接锅炉基体1的进气口管道与连接管道，烟气由脱硝装置7进入连接管道后能够在空气预热器11处与锅炉基体1的进气进行换热，从而提高锅炉基体1 的进气温度。

[0045] 由技术常识可知，本实用新型可以通过其它的不脱离其精神实质或必要特征的实施方案来实现。因此，上述公开的实施方案，就各方面而言，都只是举例说明，并不是仅有的。所有在本实用新型范围内或在等同于本实用新型的范围内的改变均被本实用新型包含。

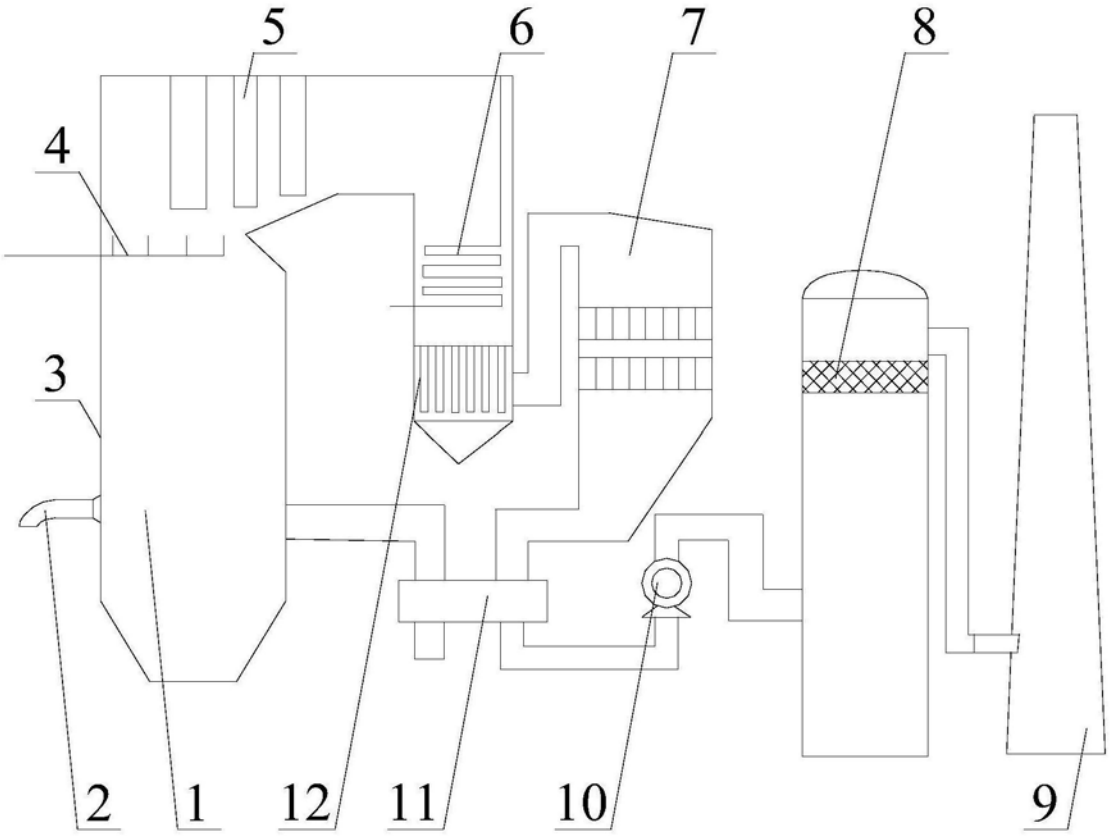



图1

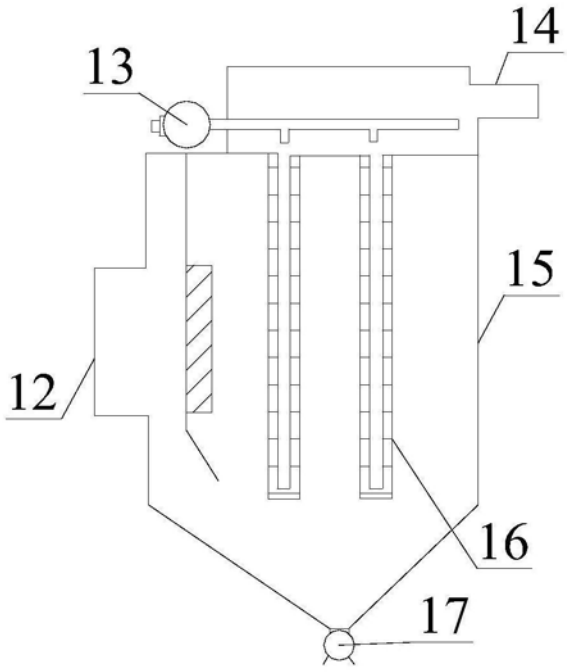



图2