

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101334164 B

(45) 授权公告日 2010.12.22

(21) 申请号 200810041070.6

(22) 申请日 2008.07.28

(73) 专利权人 上海题桥纺织染纱有限公司

地址 201114 上海市闵行区浦江镇立跃路  
519 号

(72) 发明人 郑雯平 潘玉明 潘雪明

(74) 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

31001

代理人 翁若莹

(51) Int. Cl.

F23C 9/06 (2006.01)

审查员 肖震

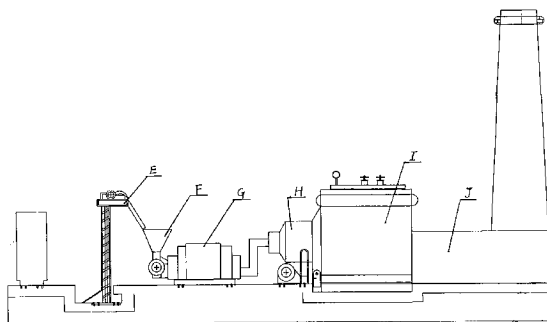
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种工业锅炉的燃烧方法

(57) 摘要

本发明涉及一种工业锅炉的燃烧方法,对老锅炉,其方法为:将老锅炉底部的炉排拆除,成为纯炉膛 I;在纯炉膛 I 的一侧安装至少一个燃烧器 H;煤粉 E 通过煤斗 F 进入电子秤 G 后进入燃烧器 H;煤粉 E 在燃烧器 H 里进行与空气的混合、着火、强化燃烧、NO<sub>x</sub> 的还原、燃烬、液态成渣、低 NO<sub>x</sub> 排放全部过程,最后洁净的高温烟气送到纯炉膛 I 通过烟道 J 被吸收利用;对新锅炉,其方法为:制造一个纯炉膛的锅炉;第二步到第四步与老锅炉的燃烧方法一样;其特征在于,所述的燃烧器 H 由可调式喷燃装置和燃烧室组成本发明的优点是燃烧充分,节能减排效果显著,减少污染,使用寿命延长。



1. 一种工业锅炉的燃烧方法，

一，对老锅炉，其方法为：

第一步，将老锅炉底部的炉排拆除，成为纯炉膛（I）；

第二步，在纯炉膛（I）的一侧安装至少一台燃烧器（H）；

第三步，煤粉（E）通过煤斗（F）进入电子秤（G）后进入燃烧器（H）；

第四步，煤粉（E）在燃烧器（H）里进行与空气的混合、着火、强化燃烧、NO<sub>x</sub> 的还原、燃烬、液态成渣、低 NO<sub>x</sub> 排放全部过程，最后洁净的高温烟气送到纯炉膛（I）通过烟道（J）被吸收利用；

二，对新锅炉，其方法为：

第一步，制造一个纯炉膛的锅炉；第二步到第四步与老锅炉的燃烧方法一样；

其特征在于，所述的燃烧器（H）由可调式喷燃装置（5）和燃烧室（30）组成：所述的可调式喷燃装置（5）包括后端盖（2），后端盖（2）通过后端盖铰链（23）铰接于燃烧室（30）后端，后端盖（2）一侧设有后端盖锁紧操纵盘（24），后端盖（2）中心设有一个一次风/煤粉喷射管道（25），锥体调整操纵盘（11）设于一次风/煤粉喷射管道（25）外端，一次风/煤粉喷射管道（25）上端设有一个燃料管（12），一次风/煤粉喷射管道（25）前端与燃烧室（30）连接，一次风/煤粉喷射管道（25）内设置一个喷嘴调节螺杆（8），喷嘴调节螺杆（8）外设有调节螺杆外套（7），喷嘴调节螺杆（8）前端固定一个锥体（6），一次风/煤粉喷射管道（25）前端头与扩散器（9）连接，锥体（6）与扩散器（9）构成一个可调试喷嘴，后端盖（2）上设有一个发火装置（13）和燃油或燃气点火器（14），观火门（15）和观火门锁紧操纵盘（16）设于后端盖（2）上，火焰检测传感器（28）固定在观火门（15）的中部；

所述的燃烧室（30）包括燃烧室壳体（20），燃烧室壳体（20）外设有由二次风室外壳（3）组成的二次风室（19）和吊耳（4），在二次风室（19）径向设有至少一列矩形环状风道（17），在每一列矩形环状风道（17）内设有至少5个二次风径向导流管（32），在二次风室外壳（3）端部设有风门调节板（31）和风门操纵机构（18），二次进风口端设有二次风总进口法兰（27），所述的燃烧室壳体（20）为绝热层，在燃烧室壳体（20）和二次风室（19）之间设有冷却水道（1）或二次风换热翅片（33），在冷却水道（1）的上下部分别设有冷却出水管（26）和冷却进水管（29），在调节螺杆外套（7）里端设有一次风轴流发生器（10）。

## 一种工业锅炉的燃烧方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种工业锅炉的燃烧方法,适用于 2-35 吨蒸汽、热水锅炉,炉窑、锻造、炼钢,路桥拌和站及冷骨料加热等各种工业生产对热能需求的燃烧装置,属于煤粉燃烧器技术领域。

### 背景技术

[0002] 链条锅炉是目前工业锅炉广泛应用的炉型,如图 1 所示,包括锅炉炉膛 C、和链条炉排 B,燃料煤 A 进入锅炉,在链条炉排 B 上层状燃烧,燃烧的烟气从锅炉炉膛 C 的出口 D 排出,这种锅炉的缺点为燃烧时与空气的混合不充分,造成燃烧不彻底、燃烬率低、 $q_4$  损失大,排烟含  $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$ 、粉尘浓度高,污染环境,为解决这些问题,人们对工业锅炉结构进行了改进,但都没有改变传统的燃烧方式,效果不理想。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种煤在动态的状况下充分燃烧,进而提高热效率,减少污染的工业锅炉的洁净燃烧方法。

[0004] 为实现以上目的,本发明的技术方案是提供一种工业锅炉的燃烧方法,一,对老锅炉,其方法为:

[0005] 第一步,将老锅炉底部的炉排拆除,成为纯炉膛 I;

[0006] 第二步,在纯炉膛 I 的一侧安装至少一台燃烧器 H;

[0007] 第三步,煤粉 E 通过煤斗 F 进入电子秤 G 后进入燃烧器 H;

[0008] 第四步,煤粉 E 在燃烧器 H 里进行与空气的混合、着火、强化燃烧、 $\text{NO}_x$  的还原、燃烬、液态成渣、低  $\text{NO}_x$  排放全部过程,最后洁净的高温烟气送到纯炉膛 I 通过烟道 J 被回收利用;

[0009] 二,对新锅炉,其方法为:

[0010] 第一步,制造一个纯炉膛的锅炉;第二步到第四步与老锅炉的燃烧方法一样;其特征在于,所述的燃烧器,由可调式喷燃装置和筒状燃烧室组成:

[0011] 所述的可调式喷燃装置包括后端盖,后端盖通过后端盖铰链铰接于燃烧室后端,后端盖一侧设有后端盖锁紧操纵盘,后端盖中心设有一个一次风/煤粉喷射管道,锥体调整操纵盘设于煤粉喷射管道外端,一次风/煤粉喷射管道上端设有一个燃料管,一次风/煤粉喷射管道前端与燃烧室连接,一次风/煤粉喷射管道内设置一个喷嘴调节螺杆,喷嘴调节螺杆外设有调节螺杆外套,喷嘴调节螺杆前端固定一个锥体,煤粉喷射管道前端头与扩散器连接,锥体与扩散器构成一个可调式喷嘴,后端盖上设有一个发火装置和燃油或燃气点火器,观火门和观火门锁紧操纵盘设于后端盖上,火焰检测传感器固定在观火门的中部。

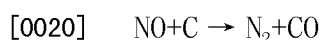
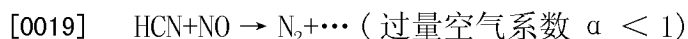
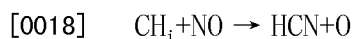
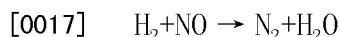
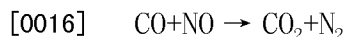
[0012] 所述的燃烧室包括燃烧室壳体,燃烧室壳体外设有由二次风室外壳组成的二次风室,和吊耳,在二次风室径向设有至少一列矩形环状风道,在每一列矩形环状风道内设有至少 2 个二次风径向导流管,在二次风室外壳端部设有风门调节板和风门操纵机构,二次进

风口端设有二次风总进口法兰,所述的燃烧室壳体为绝热层,在燃烧室壳体和二次风室之间设有冷却水道或二次风换热翅片,在冷却水道的上下端分别设有冷却出水管和冷却进水管,在调节螺杆外套里端设有一次风轴向旋流发生器。

[0013] 本发明与现有工业 2-35 吨锅炉燃烧方法的区别在于:

[0014] 1,本发明改变煤粉在锅炉炉膛中燃烧的方法,燃烧在锅炉外的燃烧室进行,锅炉炉膛只是起到扩容的作用;

[0015] 2. 本发明使煤粉/空气混合气体在燃烧器内分区段、贫氧燃烧,从而产生还原反应,使氮氧化物还原:



[0021] 从上述反应式的生成物可以看出,  $\text{NO}_x$  的生成被抑制,达到洁净燃烧,获得  $\text{NO}_x$  减排的效果;

[0022] 3. 本发明增加一次风轴向旋流发生器,采用轴径向双旋流份区段控制燃烧,实现一次风/煤粉混合物与二次风粉煤混合比例调节燃烧,使 150 ~ 300 目的小颗粒煤粉可与热空气混合充分、燃烧速度快,燃烬率高达 99.5%;液态排渣率高于 85%以上,降低排烟中的粉尘浓度(其液态灰渣含  $\text{SiO}_2$  60%、含  $\text{Al}_2\text{O}_3$  25%均是钾基硅酸钠和硅酸铝、硅胶产品的生产原料),减少烟尘排放量;

[0023] 4. 本发明在燃烧室壳体和二次风室之间设有冷却水道或二次风换热翅片,水冷形式或风冷形式使燃烧室筒体得到有效的冷却,也使耐火层温升达到稳定,提高了本发明的使用寿命,其散热量通过冷却装置回收利用。

[0024] 5. 目前,全国使用的 2-35 吨蒸汽、热水锅炉成千上万,依据本发明的技术方案来改造这些锅炉,将会产生巨大的减排社会效益,又会获得惊人的节能经济成果。

[0025] 本发明的优点是燃烧充分,节能减排效果显著,减少污染,使用寿命延长。

## 附图说明

[0026] 图 1 为链条炉燃烧方法示意图;

[0027] 图 2 为本发明燃烧方法示意图;

[0028] 图 3 为实施例 1 一种水冷式低  $\text{NO}_x$  液态排渣双旋流煤粉燃烧器结构示意图;

[0029] 图 4 为一种水冷式低  $\text{NO}_x$  液态排渣双旋流煤粉燃烧器 A-A 示意图;

[0030] 图 5 为一种水冷式低  $\text{NO}_x$  液态排渣双旋流煤粉燃烧器 B-B 示意图;

[0031] 图 6 为一次风轴流发生器结构示意图;

[0032] 图 7 为实施例 2 一种风冷式低  $\text{NO}_x$  液态排渣双旋流煤粉燃烧器结构示意图;

[0033] 图 8 为一种风冷式低  $\text{NO}_x$  液态排渣双旋流煤粉燃烧器 A-A 示意图。

## 具体实施方式

[0034] 以下结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0035] 实施例 1

[0036] 如图 2 所示,为本发明燃烧方法示意图,一种工业锅炉的燃烧方法为,

[0037] 一,对老锅炉,其方法为:

[0038] 第一步,将老锅炉底部的炉排拆除,成为纯炉膛 I;

[0039] 第二步,在纯炉膛 I 的一侧安装至少一台燃烧器 H;

[0040] 第三步,煤粉 E 通过煤斗 F 进入电子秤 G 后进入燃烧器 H;

[0041] 第四步,煤粉 E 在燃烧器 H 里进行与空气的混合、着火、强化燃烧、NO<sub>x</sub> 的还原、燃烬、液态成渣、低 NO<sub>x</sub> 排放全部过程,最后洁净的高温烟气送到纯炉膛 I 通过烟道 J 被吸收利用;

[0042] 二,对新锅炉,其方法为:

[0043] 第一步,制造一个纯炉膛的锅炉;第二步到第四步与老锅炉的燃烧方法一样。

[0044] 以 10 吨链条炉排蒸汽锅炉燃烧器为例,如图 3、4、5 所示,为一种水冷式低 NO<sub>x</sub> 液态排渣双旋流煤粉燃烧器结构示意图,所述的一种水冷式低 NO<sub>x</sub> 液态排渣双旋流煤粉燃烧器,由可调式喷燃装置 5 和燃烧室 30 组成:

[0045] 所述的可调式喷燃装置 5 由后端盖 2、锥体 6、调节螺杆外套 7、喷嘴调节螺杆 8、扩散器 9、一次风轴流发生器 10、锥体调整操纵盘 11、燃料管 12、发火装置 13、点火器 14、观火门 15、观火门锁紧操纵盘 16、后端盖铰链 23 和后端盖锁紧操纵盘 24、一次风 / 煤粉喷射管道 25 和火焰检测传感器 28 构成。

[0046] 所述的燃烧室 30 为筒状燃烧室,由冷却水道 1、二次风室外壳 3、吊耳 4、矩形环状风道 17、风门操纵机构 18、二次风室 19、燃烧室壳体 20、支架 21、底座 22、冷却出水管 26、二次风进口法兰 27、冷却进水管 29、风门调节板 31 和二次风径向导流管 32、二次风换热翅片 33 组成。

[0047] 后端盖 2 通过后端盖铰链 23 铰接于燃烧室 30 后端,后端盖 2 一侧安装后端盖锁紧操纵盘 24,后端盖 2 中心设有一个一次风 / 煤粉喷射管道 25,一次风 / 煤粉喷射管道 25 直径为 219 毫米、长为 650 毫米,锥体调整操纵盘 11 设于一次风 / 煤粉喷射管道 25 外端,一次风 / 煤粉喷射管道 25 上端设有一个燃料管 12,煤粉喷射管道 25 前端与燃烧室 30 连接,一次风 / 煤粉喷射管道 25 内设置一个喷嘴调节螺杆 8,喷嘴调节螺杆 8 外设有调节螺杆外套 7,喷嘴调节螺杆 8 前后端分别与一次风 / 煤粉喷射管道 25 内的螺杆支架和喷射管道封头螺纹连接,喷嘴调节螺杆 8 前端设有由 3 根扰流板 35 组成的一次风轴流发生器 10,在燃料一次风压的作用下螺旋式通过锥体 6 进入燃烧室 30,并与二次风旋转方向一致形成双旋流方式,喷嘴调节螺杆 8 前端固定一个锥体 6,一次风 / 煤粉喷射管道 25 前端头与扩散器 9 连接,锥体 6 与扩散器 9 构成一个可调试喷嘴,喷嘴调节螺杆 8 可改变锥体 6 与扩散器 9 之间的相对位置,从而改变混合气体的最佳点火点及火焰长度,后端盖 2 上设有一个发火装置 13 和燃油或燃气点火器 14,观火门 15 和观火门锁紧操纵盘 16 安装在后端盖 2 上,火焰检测传感器 28 固定在观火门 15 的中部,燃料入口通过法兰盘与来自磨煤机的燃料出口相连接,利用磨煤机风压将煤粉送入一次风 / 煤粉喷射管道 25 并进入燃烧室 30,后端盖 20 上的观火门尺寸为 80×150 毫米并装有火焰检测传感器 28,也可通过该门进行人工手动点火。

[0048] 燃烧室 30 为筒状燃烧室,内径为 1400 毫米、长为 2000 毫米、内筒为厚 8 毫米的钢

板卷制焊接、燃烧室壳体 20 绝热层由不定形耐火材料或不定形高温浇注料制成,在燃烧室壳体 20 和二次风室 19 之间设有冷却水道 1,环形冷却水道 1 外筒由厚 8 毫米的钢板卷制,冷却水道 1 的内胆上含有锚钩,燃烧室壳体 20 绝热层浇注在内胆上,与燃烧室壳体 20 组焊连接,环形冷却水道 1 宽 100 毫米,冷却水道 1 的上下端分别设有冷却出水管 26 和冷却进水管 29,二次风室 19 用 4 列矩形环状风道 17 由厚 4 毫米的钢板卷制二次风室外壳 3,与冷却水道 1 外筒同轴向排列组焊连接,二次风室 19 的风道宽 150 毫米,每列矩形环状风道 17 内设 5 个径向二次风径向导流管 32,二次风径向导流管 32 径向呈 12 度,与筒内切向呈 56 度角布置,二次风径向导流管 32 的直径为 63 毫米,环形套内的 20 根二次风径向导流管 32 使矩形环带与筒体内切向贯通,二次风径向导流管 32 切向贯穿冷却水道 1 和燃烧室壳体 20 绝热层组焊到冷却水道 1 外筒上,可调二次风室 19 的矩形环状风道下口  $\cap$  形状同轴向组合焊接到冷却水道 1 外筒表面,并使二次风穿过冷却水道 1 和燃烧室壳体 20 绝热层切向进入燃烧室 30 内腔。在二次风室外壳 3 端部设有风门调节板 31 通过风门操纵机构 18,可实现分区段控制,二次进风口端设有二次风总进口法兰 27,燃料管 12 与一次风 / 煤粉喷射管道 25 呈轴向 38 度角焊接,调节螺杆外套 7 里端设有一次风轴向旋流发生器 10,如图 4 所示,为一次风轴向旋流发生器结构示意图,一次风轴向旋流发生器 10 由 3 根扰流板 35 组成,喷嘴调节螺杆 8 同轴芯设于调节螺杆外套 7 内并设于一次风 / 煤粉喷射管道 25 外壳中心,与一次风 / 煤粉喷射管道 25 同轴,调节螺杆外套 7 与一次风 / 煤粉喷射管道 25 之间均匀设有 3 根扰流板 35。

[0049] 可调式喷燃装置 5 和燃烧室 30 各为独立的结构体,两者通过可拆卸的活动铰链连接成一个整体,在这样一个整体里完成煤粉燃料的输送和与空气的混合、着火、强化燃烧、 $\text{NO}_x$  的还原、燃烬、液态成渣、低  $\text{NO}_x$  排放全部过程,洁净的高温烟气送到锅炉炉膛被吸收利用。

[0050] 本发明实例之一:对锅炉进行改造,安装低  $\text{NO}_x$  液态排渣双旋流煤粉燃烧器,改造锅炉为江苏南通锅炉厂生产的 SZL10-1.25-AII 链条炉排锅炉,锅炉 05 年出厂投入运行使用,锅炉测试热效率 70.2%、燃煤燃烬率 76%、 $\text{NO}_x$  排放  $900\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2$  排放  $1200\text{mg}/\text{m}^3$ 、林格曼  $> 1$  级,每小时燃用标煤 1.8 吨,从点炉至到达到使用工况需 2 小时以上,炉膛温度  $830^\circ\text{C}$  左右,并伴有黑烟排出。改造后每小时燃用标煤  $850 \sim 1100\text{kg}$ ,从点炉至到达到使用工况只需 35 分钟左右,炉膛温度达  $860^\circ\text{C} \sim 960^\circ\text{C}$ ,只有含水蒸汽的白色烟气排出,节煤率为 35%、燃烬率为 99% 以上、热效率 91%、 $\text{NO}_x$  排放  $29\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2$  排放  $224\text{mg}/\text{m}^3$ 、林格曼 0.5 级。

[0051] 实施例 2

[0052] 以 10 吨链条炉排蒸汽锅炉燃烧器为例,如图 7、8 所示,为一种风冷式低  $\text{NO}_x$  液态排渣双旋流煤粉燃烧器结构示意图,所述的一种风冷式低  $\text{NO}_x$  液态排渣双旋流煤粉燃烧器,由可调式喷燃装置 5 和燃烧室 30 组成:可调式喷燃装置 5 与实施例 1 相同,燃烧室 30 的唯一区别是在燃烧室壳体 20 和二次风室 19 之间设有二次风换热翅片 33,其它部分均与实施例 1 相同。

[0053] 本发明实例之二:对锅炉进行改造,安装风冷式低  $\text{NO}_x$  液态排渣双旋流煤粉燃烧器,改造锅炉为江苏南通锅炉厂生产的 SZL10-1.25-A II 链条炉排锅炉,锅炉 05 年出厂投入运行使用,锅炉测试热效率 70.2%、燃煤燃烬率 76%、 $\text{NO}_x$  排放  $900\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2$  排放  $1200\text{mg}/\text{m}^3$ 、林格曼  $> 1$  级,每小时燃用标煤 1.8 吨,从点炉至达到使用工况需 2 小时以上,

炉膛温度 830℃左右,并伴有黑烟排出。改造后每小时燃用标煤 850 ~ 1100kg,从点炉至达到使用工况只需 35 分钟左右,炉膛温度达 860℃~ 960℃,只有含水蒸汽的白色烟气排出,节煤率为 35%、燃烬率为 99%以上、热效率 91%、NO<sub>x</sub> 排放 29mg/m<sup>3</sup>、SO<sub>2</sub> 排放 224mg/m<sup>3</sup>、林格曼 0.5 级。

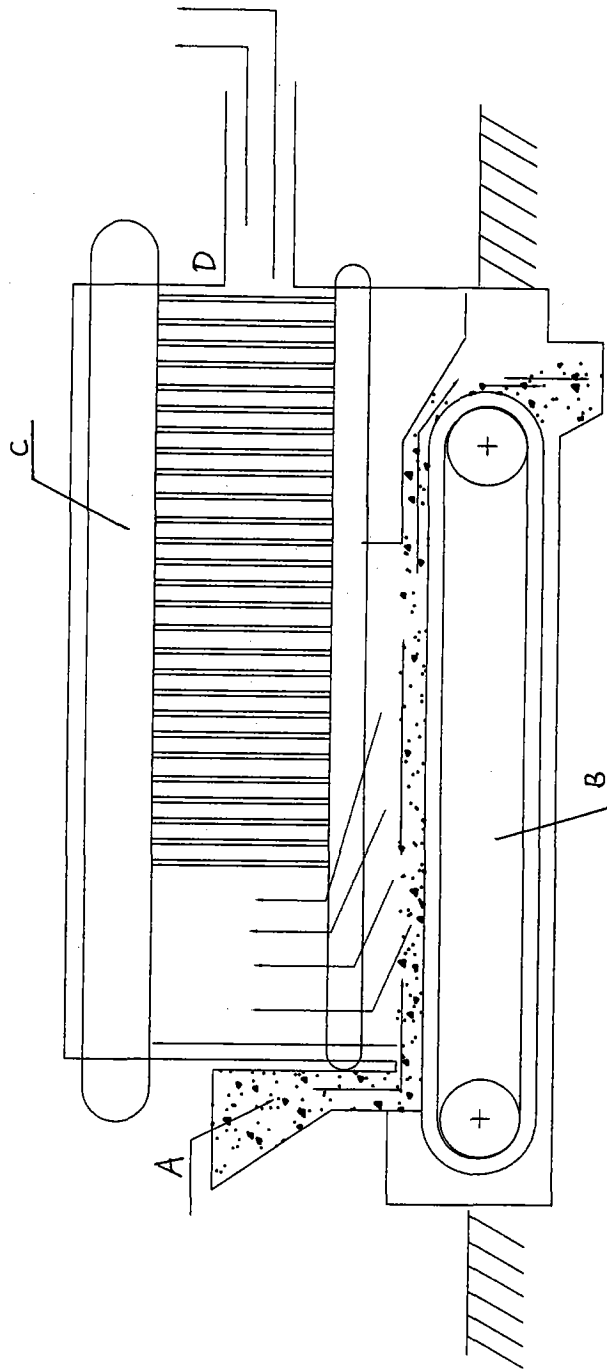


图1



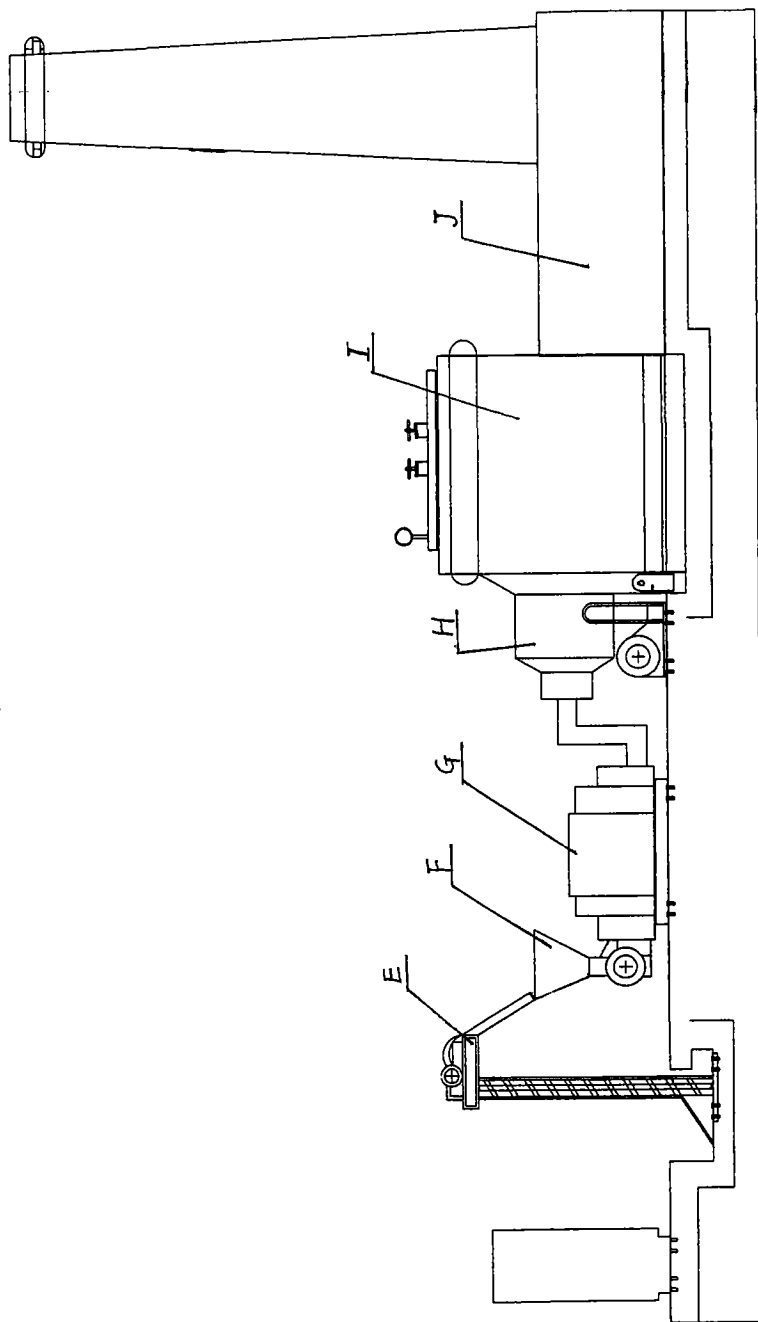


图 2

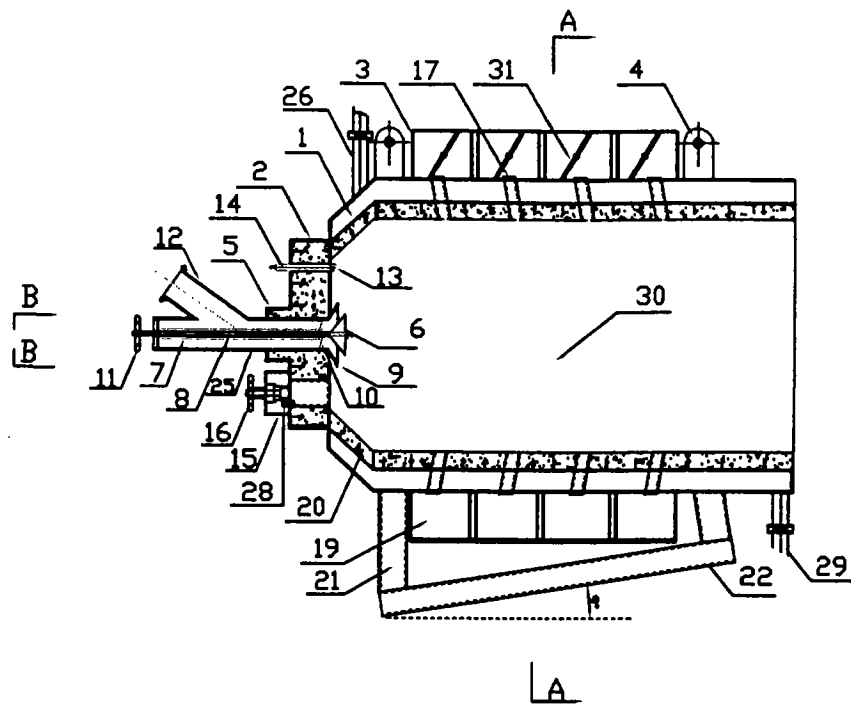


图 3

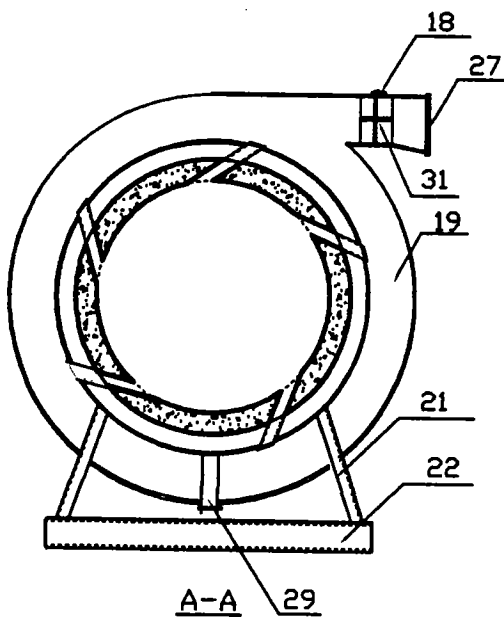


图 4

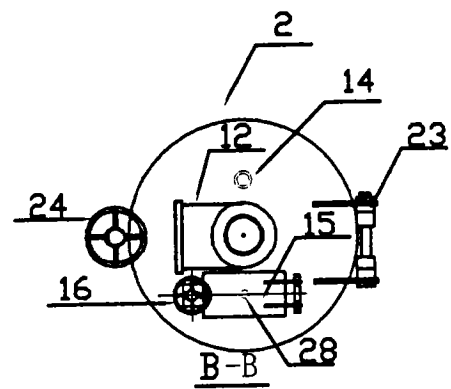


图 5

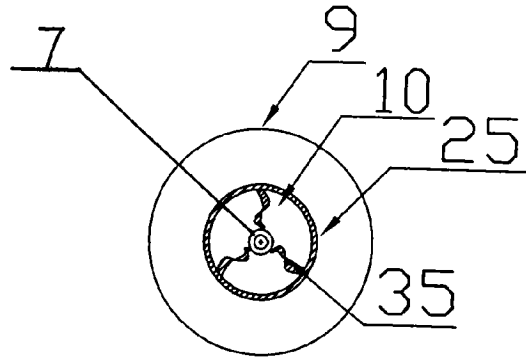


图 6

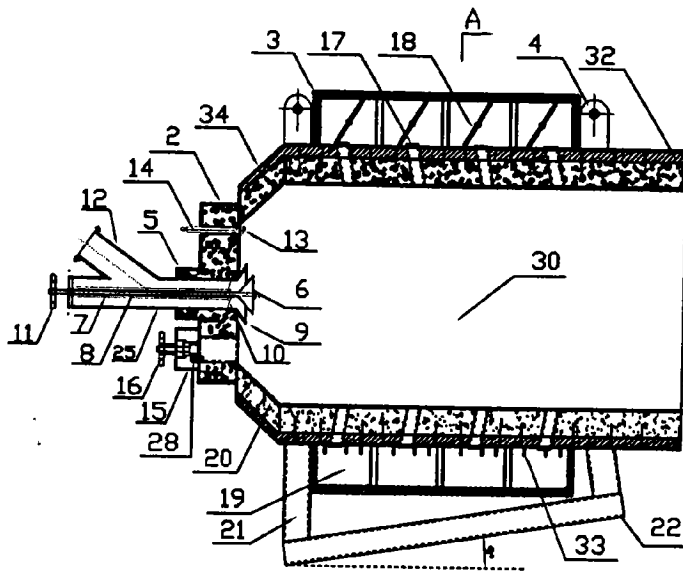


图 7

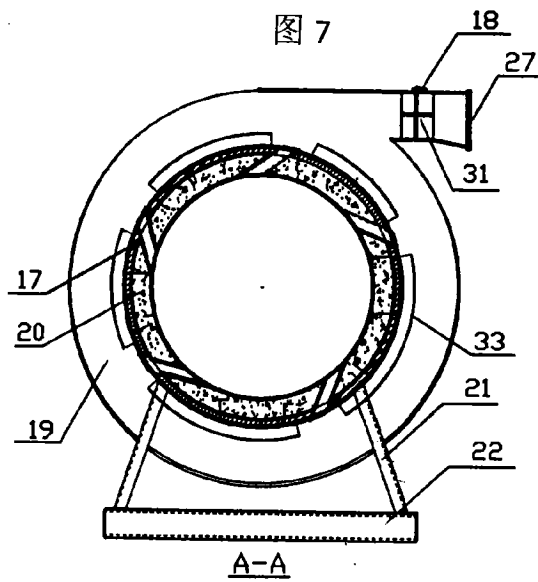


图 8