



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102721058 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 10

(21) 申请号 201210214029. 0

(22) 申请日 2012. 06. 26

(71) 申请人 上海华之邦能源科技有限公司  
地址 200433 上海市杨浦区翔殷路 128 号 1 号楼 C 座(国家大学科技园)

(72) 发明人 杨苏莉 陈宝明 李晓东

(74) 专利代理机构 上海胜康律师事务所 31263  
代理人 李献忠

(51) Int. Cl.

F23D 14/02(2006. 01)

F23D 14/70(2006. 01)

F23D 14/46(2006. 01)

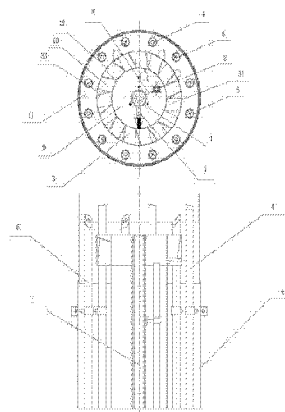
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

低 NO<sub>x</sub> 燃气燃烧器

(57) 摘要

本发明涉及气体清洁燃烧技术领域, 尤其涉及一种低 NO<sub>x</sub> 燃气燃烧器, 其目的在于在现有技术的基础上进一步降低燃气燃烧器污染物尤其是氮氧化物的生成量, 同时提高整个锅炉的效率。本发明燃气燃烧器综合了强化燃气与助燃空气的混合、分级分段燃烧、浓淡燃烧、烟气循环等技术, 能够强化燃气与助燃空气的混合, 从而可以达到强化燃烧、降低燃烧火焰峰值温度, 进而可以降低燃烧过量空气系数、将 NO<sub>x</sub> 等污染物降到最低的有益效果。



1. 一种低 $\text{NO}_x$ 燃气燃烧器,包括中心管、点火枪、旋流器、主燃料枪、次燃料枪和外壳体,所述旋流器的主体由内筒、外筒和叶片组成,所述叶片连接在所述内筒与所述外筒之间,所述中心管通过支承脚设置在所述内筒的中央位置,所述点火枪通过安装支架与所述中心管连接,其特征在于:

所述中心管上设有第一级助燃空气,在所述中心管与所述旋流器之间设有第二级助燃空气,所述旋流器的所述内筒与所述外筒之间设有第三级助燃空气,所述外筒与所述外壳体之间设有第四级助燃空气;

所述中心管与所述旋流器之间的空间构成第一燃烧区域,所述内筒与所述外筒之间的空间构成第二燃烧区域,所述外筒与所述外壳体之间的空间构成第三燃烧区域,所述第一燃烧区域相对于所述第二燃烧区域和所述第三燃烧区域为浓燃烧,所述中心管相对于所述主燃料枪和所述次燃料枪为浓燃烧,所述第三燃烧区域相对于所述第二燃烧区域为浓燃烧,所述主燃料枪相对于所述次燃料枪为浓燃烧;

所述低 $\text{NO}_x$ 燃气燃烧器与锅炉连接,在所述锅炉的烟气出口处抽取部分烟气混合进所述第一级助燃空气、所述第二级助燃空气、所述第三级助燃空气和所述第四级助燃空气。

2. 根据权利要求1所述的低 $\text{NO}_x$ 燃气燃烧器,其中所述旋流器的主体呈圆盘状,所述内筒与所述外筒同轴设置,所述叶片的主体呈倾斜弧形状。

3. 根据权利要求1或2所述的低 $\text{NO}_x$ 燃气燃烧器,其中所述主燃料枪与所述次燃料枪以与所述内筒和所述外筒呈同心圆的形式间隔排列,所述主燃料枪与所述次燃料枪的主体呈杆状,所述主燃料枪与所述次燃料枪的出口端面上设有出气孔。

4. 根据权利要求1或2所述的低 $\text{NO}_x$ 燃气燃烧器,其中所述主燃料枪与所述次燃料枪各有四个且等距离间隔分布。

## 低 NO<sub>x</sub> 燃气燃烧器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及气体清洁燃烧技术领域,尤其涉及一种低 NO<sub>x</sub> 燃气燃烧器。

### 背景技术

[0002] 日益提高的环保要求以及大量燃气的进口和相继发现的气田为燃气燃烧器的发展提供了必要条件;另,燃气燃烧器具有安全高效、低污染、操作简便等优点,给市场需求注入了强劲动力,从而给燃气燃烧器的发展带来了勃勃生机。燃气燃烧器自从被应用以来已经取得了长足发展,但其污染物排放、过量空气系数与理想的目标仍存在着一定的距离,人们仍在努力寻找着降低污染物排放和过量空气系数的各种技术手段。

[0003] 工业锅炉和加热器工作时需要的热量可以通过燃烧器燃烧气体燃料和助燃空气的混合物来提供,为了确保燃烧物温度均匀、无局部高温产生,以利于降低燃烧过程中氮氧化物的生成、减少污染和废气的排出量,所以需要燃烧器的结构进行合理设计以使燃烧时燃烧火焰面上的燃烧温度低于 NO<sub>x</sub> 生成温度。发明人之前发明并申请的专利虽然也可以达到降低 NO<sub>x</sub> 生成的效果,如中国专利 ZL200720070961.5 公开的“工业燃烧器气体燃料和助燃空气的超混合装置”及 ZL200810040810.4 公开的“低 NO<sub>x</sub> 分级分段燃烧装置”,但是这些发明生成的污染物尤其是氮氧化物还不能满足日益提高的环保要求。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于在现有技术的基础上进一步降低燃气燃烧器污染物尤其是氮氧化物的生成量,同时提高整个锅炉的效率。

[0005] 为了达到上述发明目的,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种低 NO<sub>x</sub> 燃气燃烧器,包括中心管、点火枪、旋流器、主燃料枪、次燃料枪和外壳体,所述旋流器的主体由内筒、外筒和叶片组成,所述叶片连接在所述内筒与所述外筒之间,所述中心管通过支承脚设置在所述内筒的中央位置,所述点火枪通过安装支架与所述中心管连接,并且:

[0007] 所述中心管上设有第一级助燃空气,在所述中心管与所述旋流器之间设有第二级助燃空气,所述旋流器的所述内筒与所述外筒之间设有第三级助燃空气,所述外筒与所述外壳体之间设有第四级助燃空气;

[0008] 所述中心管与所述旋流器之间的空间构成第一燃烧区域,所述内筒与所述外筒之间的空间构成第二燃烧区域,所述外筒与所述外壳体之间的空间构成第三燃烧区域,所述第一燃烧区域相对于所述第二燃烧区域和所述第三燃烧区域为浓燃烧,所述中心管相对于所述主燃料枪和所述次燃料枪为浓燃烧,所述第三燃烧区域相对于所述第二燃烧区域为浓燃烧,所述主燃料枪相对于所述次燃料枪为浓燃烧;

[0009] 所述低 NO<sub>x</sub> 燃气燃烧器与锅炉连接,在所述锅炉的烟气出口处抽取部分烟气混合进所述第一级助燃空气、所述第二级助燃空气、所述第三级助燃空气和所述第四级助燃空气。

[0010] 根据本发明实施方式所述的低  $\text{NO}_x$  燃气燃烧器,其中所述旋流器的主体呈圆盘状,所述内筒与所述外筒同轴设置,所述叶片的主体呈倾斜弧形状。

[0011] 根据本发明实施方式所述的低  $\text{NO}_x$  燃气燃烧器,其中所述主燃料枪与所述次燃料枪以与所述内筒和所述外筒呈同心圆的形式间隔排列,所述主燃料枪与所述次燃料枪的主体呈杆状,所述主燃料枪与所述次燃料枪的出口端面上设有出气孔。

[0012] 根据本发明实施方式所述的低  $\text{NO}_x$  燃气燃烧器,其中所述主燃料枪与所述次燃料枪各有四个且等距离间隔分布。

[0013] 与现有技术相比,本发明结合了强化燃气与助燃空气的混合、浓淡燃烧、分级分段燃烧、烟气循环等技术手段,所以能够强化燃气与助燃空气的混合,从而达到强化燃烧、降低燃烧火焰峰值温度,进而可以降低燃烧过量空气系数、将  $\text{NO}_x$  等污染物降到最低的有益效果。

## 附图说明

[0014] 图 1 是本发明燃烧器的结构示意图。

## 具体实施方式

[0015] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步的说明。

[0016] 如图 1 所示,本发明低  $\text{NO}_x$  燃气燃烧器包括中心管 1、点火枪 2、旋流器 3、主燃料枪 4、次燃料枪 5 和外壳体 6,其中:旋流器 3 的主体由内筒 31、外筒 32 和叶片 33 组成,叶片 33 连接在内筒 31 与外筒 32 之间,中心管 1 通过支承脚 7 设置在内筒 31 的中央位置,点火枪 2 通过安装支架 8 与中心管 1 连接。

[0017] 本发明的助燃空气是按照如下布置的:中心管 1 上设有第一级助燃空气,在中心管 1 与旋流器 3 之间设有第二级助燃空气,旋流器 3 的内筒 31 与外筒 32 之间设有第三级助燃空气,外筒 32 与外壳体 6 之间设有第四级助燃空气。

[0018] 中心管 1 与旋流器 3 之间的空间构成第一燃烧区域 9,内筒 31 与外筒 32 之间的空间构成第二燃烧区域 10,外筒 32 与外壳体 6 之间的空间构成第三燃烧区域 11,第一燃烧区域 9 相对于第二燃烧区域 10 和第三燃烧区域 11 为浓燃烧,中心管 1 相对于主燃料枪 4 和次燃料枪 5 为浓燃烧,第三燃烧区域 11 相对于第二燃烧区域 10 为浓燃烧,主燃料枪 4 相对于次燃料枪 5 为浓燃烧。同时,该燃气燃烧器与锅炉连接,并且在锅炉的烟气出口处抽取部分烟气混合进第一级助燃空气、第二级助燃空气、第三级助燃空气和第四级助燃空气。

[0019] 其中,旋流器 3 的主体呈圆盘状,内筒 31 与外筒 32 同轴设置,叶片 33 的主体呈倾斜弧形状。主燃料枪 4 与次燃料枪 5 以与内筒 31 和外筒 32 呈同心圆的形式间隔排列,主燃料枪 4 与次燃料枪 5 的主体呈杆状,主燃料枪 4 与次燃料枪 5 的出口端面上分别设有出气孔。具体地,在主燃料枪 4 上设有一个出气孔,在次燃料枪 5 上设有若干出气孔。如图 1 所示,主燃料枪 4 与次燃料枪 5 各有四个且等距离间隔分布。

[0020] 为了达到燃烧高效、污染物低排放的目的,本发明燃气燃烧器采用了强化燃气与助燃空气的混合、分级分段燃烧、浓淡燃烧、烟气循环等技术。所谓强化燃气与助燃空气的混合技术是指:采用高压(燃气进口压强在 70KPa 左右)高速(燃气的出口流速在 300m/s 左右)的燃气流与高强度的旋流助燃空气(空气流速在 50m/s 左右)逆向喷射方式的促进燃气

与空气混合的技术,这种技术可以强化燃气与助燃空气的混合,从而可以达到强化燃烧、降低燃烧火焰峰值温度,进而可以降低燃烧过量空气系数、降低热力型  $\text{NO}_x$ 。分级分段燃烧技术是指:助燃空气和气体燃料都被分为三级输送到炉膛燃烧,且三级燃料在沿着轴向上不同截面处喷射进炉膛与三级助燃空气混合燃烧,一级燃料配合一级助燃空气,这种技术可以控制各个燃烧区域内的燃烧化学当量比,从而可以控制燃烧火焰温度,进而能控制污染物的生成。所谓浓淡燃烧技术是指:在第一级燃料和助燃空气燃烧区域内燃料以大于助燃空气的化学当量比配给,即燃料的浓度大于助燃空气的浓度,而在第三级燃料和助燃空气燃烧区域内燃料以小于助燃空气的化学当量比配给,即燃料的浓度小于助燃空气的浓度,这种燃烧方式可以降低燃料燃烧的峰值温度,从而可以达到降低热力型  $\text{NO}_x$  的目的。所谓烟气循环技术是指:在锅炉的尾部烟气出口处抽取部分烟气通过烟气挡板和烟气混合装置把烟气混合进助燃空气的一种燃烧方式,这种技术主要利用烟气中的还原氮及降低单位体积内氧含量的浓度来还原生成的  $\text{NO}_x$  和减少生成  $\text{NO}_x$  的可能性。

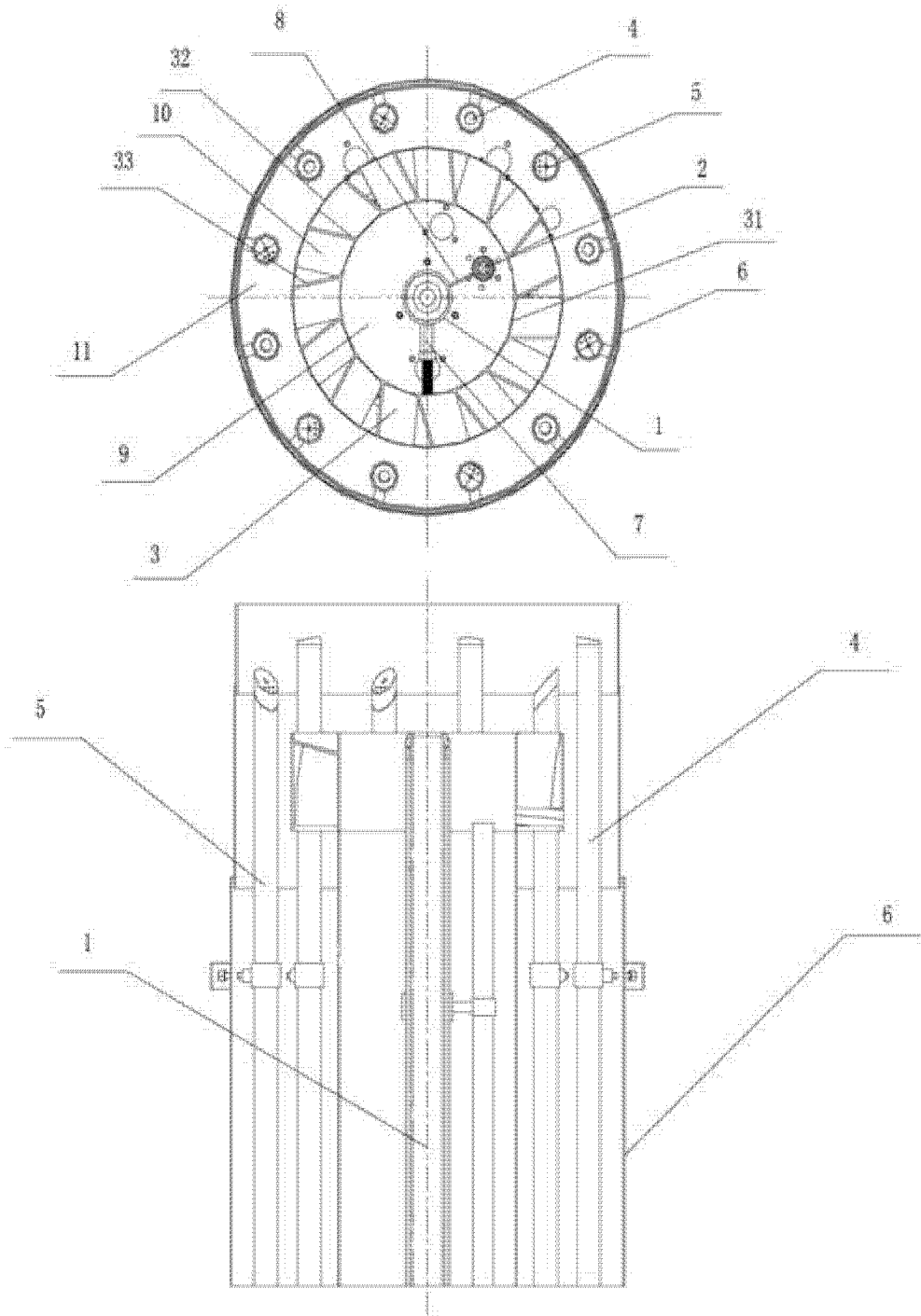


图 1