



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104654280 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201510065151. X

(22) 申请日 2015. 02. 09

(71) 申请人 怀来蒂吉博纳科技有限公司

地址 075400 河北省怀来县东花园镇怀来新
兴产业示范区经三路北段 6 号

(72) 发明人 李延新 黄晓亮

(51) Int. Cl.

F23C 3/00(2006. 01)

F23C 7/02(2006. 01)

F23N 1/02(2006. 01)

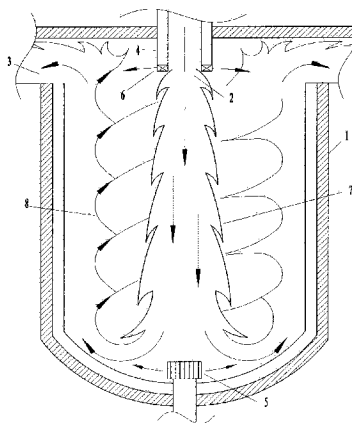
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种可实现低氮燃烧的炉膛结构及燃烧控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种可实现低氮燃烧的炉膛结构及燃烧控制方法,所述炉膛为U字形结构,包括设置在炉膛上的火焰入口和火焰出口,所述火焰入口位于炉膛开口侧上方的中心位置,所述火焰入口处设置有燃烧器,所述火焰出口与火焰入口同处炉膛的开口端,所述炉膛底部设置有旋转风出口,所述旋转风出口提供以炉膛轴线为中心的旋转风。本发明通过采用双向逆程燃烧、长距离多次配风的炉膛结构及燃烧控制方法,解决了现有炉膛结构燃料燃烧过程中,在氮排放与燃料燃尽率之间存在的矛盾,可在保证燃料燃尽率的同时降低氮排放。



1. 一种可实现低氮燃烧的炉膛结构,其特征在于,所述炉膛为U字形结构,包括设置在炉膛上的火焰入口和火焰出口,所述火焰入口位于炉膛开口侧上方的中心位置,所述火焰入口处设置有燃烧器,所述火焰出口与火焰入口同处炉膛的开口端,所述炉膛底部设置有旋转风出口,所述旋转风出口提供以炉膛轴线为中心的旋转风。

2. 根据权利要求1所述的炉膛结构,其特征在于:所述火焰出口位于炉膛内壁外沿的周边区域。

3. 根据权利要求1或2所述炉膛结构,其特征在于:所述火焰入口和火焰出口之间设置有燃尽风出口。

4. 根据权利要求3所述的炉膛结构,其特征在于:所述炉膛内壁为筒形或类似圆形的多边形,其底部为球面或平面。

5. 根据权利要求3所述的炉膛结构,其特征在于:所述炉膛为立式、卧式、倒置式或倾斜式结构。

6. 采用权利要求1至5中任一项所述炉膛结构的燃烧控制方法,其特征在于:包括,

1) 燃烧器将燃料与一部分空气混合后点燃,形成喷入炉膛内且欠氧燃烧的细长中心火焰;

2) 所述中心火焰到达炉膛底部时,与旋转风出口喷出的旋转风汇合后形成沿着炉膛内壁且与中心火焰逆向运动的螺旋外环火焰;

3) 所述外环火焰到达火焰出口之前,与所述燃尽风出口喷出的燃尽风相混合,在实现炉膛内燃料的充分燃烧之后,高温烟气从火焰出口排出炉膛。

一种可实现低氮燃烧的炉膛结构及燃烧控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锅炉、窑炉等燃烧设备技术领域,具体地,涉及一种适用于液体、气体以及煤粉类粉状燃料,可实现燃料低氮燃烧的炉膛结构及燃烧控制方法。

背景技术

[0002] 不论是锅炉还是各种窑炉,燃料的燃烧基本都是在炉膛内完成的。传统工业锅炉(或窑炉)为了确保燃料的燃尽率,燃料都是经燃烧器同步配风后被点燃,并在高温富氧的环境下燃烧,导致了氮氧化物的大量生成。由于很多锅炉、窑炉都没有尾气除 NO_x 设施,导致了日益严重的雾霾环境。

[0003] 尽管发电站的大型煤粉锅炉,通常采用浓淡燃烧技术,以降低氮氧化物的产生,但是对于硕大的炉膛而言,由于浓相与淡相的间隔太小,实际效果往往不是很好;同时为了防止 CO 腐蚀水冷壁,燃烧过程中不允许炉膛内的 CO 浓度太高,因此炉膛内难以形成较强的氮氧化物还原氛围,导致尾气脱硝的负担和成本都较高。

[0004] 为了降低燃料燃烧过程中的氮排放,一些传统燃烧设备通常采取降低火焰温度的控制措施,这样又导致了燃料燃尽率的下降和热效率的降低,以及火焰稳定性变差等新问题。另外,很多煤粉锅炉负荷下降到 40% 就要投入油枪稳燃,导致成本大幅提高。综上所述,火焰顺向燃烧、同步配风的传统炉膛燃烧方式,不能提供强烈的 NO_x 还原氛围,因此不能在燃料的燃烧阶段大幅降低 NO_x;很多大型煤粉锅炉在低负荷运行时,都存在着因喷油稳燃而产生的高额费用等问题。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种采用逆程燃烧、多次配风的炉膛结构及燃烧控制方法,解决现有炉膛结构燃料燃烧过程中,在氮排放与燃料燃尽率之间存在的矛盾,可在保证燃料燃尽率的同时,降低燃料燃烧过程中的氮排放。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用了一种可实现低氮燃烧的炉膛结构,所述炉膛为 U 字形结构,包括设置在炉膛上的火焰入口和火焰出口,所述火焰入口位于炉膛开口侧上方的中心位置,所述火焰入口处设置有燃烧器,所述火焰出口与火焰入口同处炉膛的开口端,所述炉膛底部设置有旋转风出口,所述旋转风出口提供以炉膛轴线为中心的旋转风。

[0007] 进一步地,所述火焰出口位于炉膛内壁外沿的周边区域。

[0008] 进一步地,所述火焰入口与火焰出口之间设置有燃尽风出口。

[0009] 进一步地,所述炉膛内壁为筒形或类似圆形的多边形,其底部为球面或平面。

[0010] 更进一步地,所述炉膛采用立式、卧式、倒置式或倾斜式结构。

[0011] 本发明中还提供了一种燃烧控制方法,包括,

[0012] 1) 燃烧器将燃料与一部分空气混合后点燃,形成喷入炉膛且欠氧燃烧的细长中心火焰;

[0013] 2) 所述中心火焰到达炉膛底部时,与旋转风出口喷出的旋转风汇合后形成沿着炉

膛内壁且与中心火焰逆向运动的螺旋外环火焰；

[0014] 3) 所述外环火焰到达火焰出口之前,与所述燃尽风出口喷出的燃尽风相混合,在实现炉膛内燃料的充分燃烧之后,高温烟气从火焰出口排出炉膛。

[0015] 本发明所具有的有益效果：

[0016] 1) 炉膛中内外火焰逆向运动的燃烧方式,增加了燃料在高温环境下的氧化还原反应时间,可以明显提高燃料的燃尽率。同时,回流的高温外焰大大提升了火焰入口的高温场,因此具有低负荷运行时良好稳燃作用,从而大大节省了煤粉类锅炉低负荷运行时所需的喷油稳燃费用。

[0017] 2) 采用不同燃烧阶段长距离多次配风的方式,可以在燃烧初期大幅还原 NO_x,在燃烧中后期降低火焰温度减少高温型 NO_x 的生成,从而实现了既节能又环保的大目标。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明炉膛结构示意图及燃料在炉膛内的燃烧过程示意图。

[0019] 图中 :1、炉膛,2、火焰入口,3、火焰出口,4、燃烧器,5、旋转风出口,6、燃尽风出口,7、中心火焰,8、外环火焰。

具体实施方式

[0020] 锅炉及窑炉的氮排放都是燃料在炉膛内燃烧的过程中产生的,如能实现炉膛内燃料的低氮燃烧,就可大大减轻尾气脱硝的负担和成本。下面结合附图 1,对本发明的具体结构、特点进行详细的说明如下：

[0021] 图 1 所示的可实现低氮燃烧的炉膛结构,所述炉膛为 U 字形结构,包括设置在炉膛上的火焰入口和火焰出口,所述火焰入口位于炉膛开口侧上方的中心位置,所述火焰入口处设置有燃烧器,所述火焰出口与火焰入口同处炉膛的开口端,所述火焰出口位于炉膛内壁外沿的周边区域,所述炉膛底部设置有旋转风出口,所述旋转风出口提供以炉膛轴线为中心的旋转风。所述火焰入口和火焰出口之间还设置有燃尽风出口。

[0022] 本发明中,所述炉膛内壁为筒形或类似圆形的多边形,所述炉膛底部为球面或平面。

[0023] 本发明中,所述炉膛采用立式、卧式、倒置式或倾斜式结构。

[0024] 本发明中还提供了一种燃烧控制方法,包括,

[0025] 1) 燃烧器将燃料与一部分空气混合后点燃,形成喷入炉膛且欠氧燃烧的细长中心火焰；

[0026] 2) 所述中心火焰到达炉膛底部时,与旋转风出口喷出的旋转风汇合后形成沿着炉膛内壁且与中心火焰逆向运动的螺旋外环火焰；

[0027] 3) 所述外环火焰到达火焰出口之前,与所述燃尽风出口喷出的燃尽风相混合,在实现炉膛内燃料的充分燃烧之后,高温烟气从火焰出口排出炉膛。

[0028] 本发明中燃料在炉膛内的燃烧过程中,火焰分为中心火焰与外环火焰,且中心火焰与外环火焰互为逆向运动,增加了燃料在高温环境下的运动时间,使燃料可以充分燃尽,并可提高低负荷火焰的稳燃效果；同时采用长距离多次配风的炉膛火焰燃烧方式,可以有效还原燃料型的 NO_x,并抑制高温型和快速型 NO_x 的生成。

[0029] 本发明中燃料在炉膛内燃烧的整个过程如图 1 所示,其燃烧控制过程和原理具体描述如下:

[0030] 1、燃烧器将燃料与一部分空气混合后点燃,并以细长欠氧燃烧的火焰形式喷向炉膛底部,由于燃烧初期长距离的严重缺氧,形成了燃料型氮氧化物的极强还原氛围;

[0031] 2、火焰到达炉膛底部时与旋转风相汇合,在旋转风的作用下,形成沿着炉膛内壁螺旋返回的外环火焰,由于炉膛内壁能够大量吸收火焰的辐射热,从而降低了外环火焰的温度,可以有效地减少高温型和快速型氮氧化物的生成;

[0032] 3、火焰逆向返回到火焰出口时,再配以燃尽风出口提供的燃尽风,可以确保燃料的充分燃烧,进一步提高燃料的燃尽率。

[0033] 如上所述,由于燃料在炉膛内高温区有着足够的行进距离与氧化还原反应时间,因此可以在较低空气过剩系数的情况下充分燃尽;通过长距离不同燃烧阶段的多次配风,从而大幅度减少了氮排放;由于折返回流的火焰明显地提高了炉膛入口的环境温度,有效提高了低负荷时的稳燃效果,也有利于均衡炉内温度、并提高热效率。因此,本发明所述的炉膛结构和燃烧控制方法,不仅化解了传统炉膛无法解决的热效率与氮排放的矛盾,可以实现既节能又环保的目标,同时明显改善了燃烧系统的负荷调节比,大幅减轻了尾气脱硝的负担和低负荷稳燃时的喷油费用。

[0034] 最后应说明的是:

[0035] 1、本发明燃烧过程中采用的多次配风方式,不仅仅局限于上述实施例中所述的 3 次配风形式,凡炉膛内燃料的燃烧过程是以中心内焰和外环火焰逆向运动,且长距离多次配风的燃烧方式,都应在本发明的保护之内。

[0036] 2、本发明附图 1 仅标示了锅炉内部炉膛的局部结构,以及火焰在炉膛内多次长距离配风的燃烧方式,而炉膛外部的水管(或火管)以及烟道附属设施等可为任何结构形式。

[0037] 3、本发明的说明书和附图被认为是说明性的而非限制性的,在本发明公开的技术方案的基础上,所做出的一些替换和变形也均应在本发明的保护范围之内。

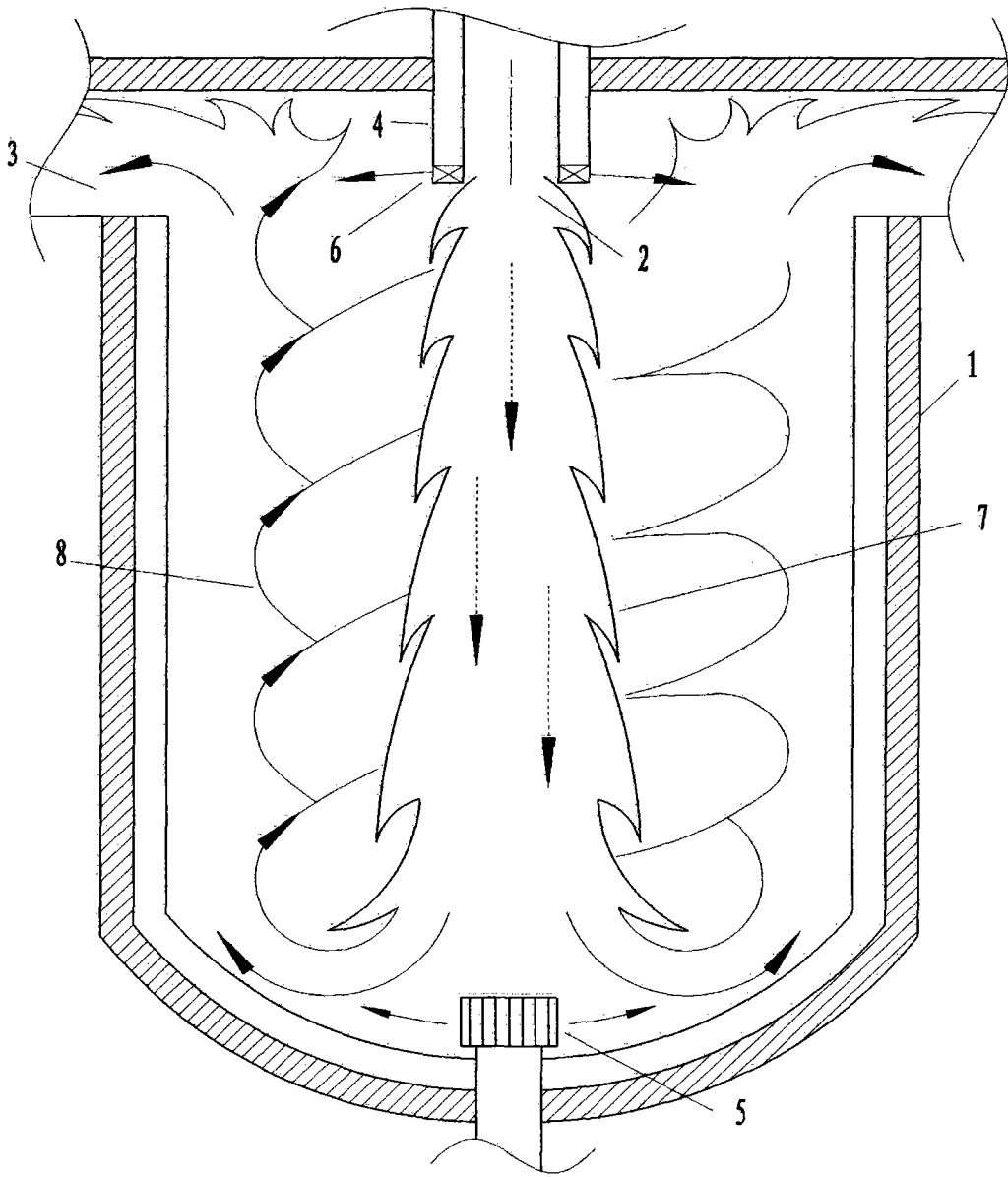


图 1