



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106122944 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610587980.9

(22)申请日 2016.07.25

(71)申请人 杭州燃油锅炉有限公司

地址 311115 浙江省杭州市余杭区瓶窑镇
羊城路1号

(72)发明人 李福金 李明明 唐海清 王改
杨家存 周海能

(74)专利代理机构 北京工信联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11266

代理人 康颖

(51)Int.Cl.

F23G 5/08(2006.01)

F23G 1/12(2006.01)

F23D 14/02(2006.01)

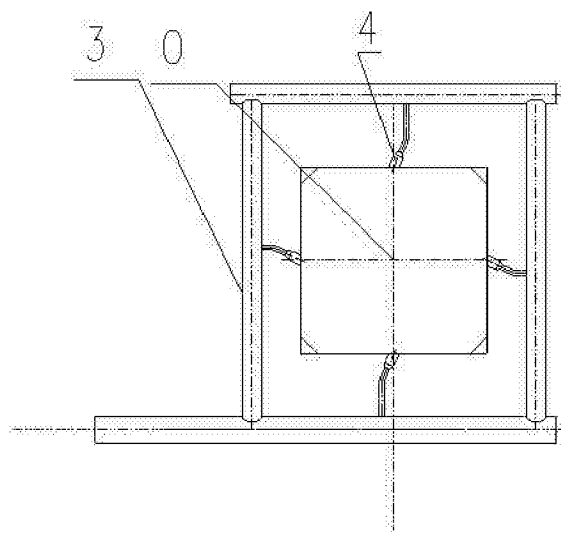
权利要求书1页 说明书4页 附图9页

(54)发明名称

一种煤粉锅炉

(57)摘要

本发明涉及锅炉领域,本发明提供一种煤粉锅炉,其炉膛内设有煤粉燃烧器,所述炉膛内还设有多个围绕炉膛截面中心的生物质气化燃气燃烧器,所述生物质气化燃气燃烧器位于所述煤粉燃烧器煤粉主燃区上方。在本发明的煤粉锅炉中,炉膛内设有多个围绕炉膛截面中心生物质气化燃气燃烧器,生物质气化燃气燃烧器位于煤粉燃烧器煤粉主燃区上方。煤粉燃烧形成的烟气,会与生物质燃气均匀的混合,烟气中的NO_x会被生物质气化燃气还原,煤粉锅炉烟气中NO_x的排放量低。同时烟气中的飞灰的含碳物、CO会随生物质燃气燃烧而燃烧,最终所排放的烟气含碳物、CO低。由于烟气中的含碳物、CO燃烧,锅炉的热效率得到了提升。



1. 一种煤粉锅炉,其炉膛(5)内设有煤粉燃烧器(2),其特征在于:所述炉膛(5)内还设有多个围绕炉膛截面中心(0)的生物质气化燃气燃烧器(4)。

2. 根据权利要求1所述的煤粉锅炉,其特征在于:所述生物质气化燃气燃烧器(4)位于所述煤粉燃烧器(2)煤粉主燃区上方或下方。

3. 根据权利要求1所述的煤粉锅炉,其特征在于:所述煤粉锅炉为四角切圆燃烧煤粉锅炉,所述生物质气化燃气燃烧器(4)与所述煤粉燃烧器(2)形成的切圆相同。

4. 根据权利要求3所述的煤粉锅炉,其特征在于:所述生物质气化燃气燃烧器(4)位于所述炉膛的四角或所述炉膛的水冷壁侧面中部。

5. 根据权利要求1所述的煤粉锅炉,其特征在于:所述煤粉锅炉为燃烧器为对吹布置的煤粉锅炉,所述生物质气化燃气燃烧器(4)布置在有所述煤粉燃烧器(2)两水冷壁上。

6. 根据权利要求1所述的煤粉锅炉,其特征在于:所述生物质气化燃气燃烧器(4)用于将生物质气化燃气与空气或氧气混合后喷入所述炉膛(5)内。

7. 根据权利要求1所述的煤粉锅炉,其特征在于:所述生物质气化燃气燃烧器(4)上方设有燃尽风OFA喷嘴(7)。

8. 根据权利要求1所述的煤粉锅炉,其特征在于:所述生物质气化燃气燃烧器(4)的数量为4个或4个以上。

9. 根据权利要求1所述的煤粉锅炉,其特征在于:所述生物质气化燃气燃烧器(4)的数量为偶数个,每一个所述生物质气化燃气燃烧器(4)都具有一个关于炉膛截面中心(0)点对称的所述生物质气化燃气燃烧器(4)。

10. 根据权利要求1-9任一所述的煤粉锅炉,其特征在于:所述生物质气化燃气燃烧器(4)位于所述煤粉燃烧器(2)煤粉主燃区上方6000mm范围内。

一种煤粉锅炉

技术领域

[0001] 本发明涉及锅炉领域,特别是一种煤粉锅炉。

背景技术

[0002] 燃料燃烧排放的污染物是大气污染物的主要部分,其中燃烧产生的NO_x 是引起酸雨的主要成分之一,其所引发的环境问题已不容乐观,而燃煤过程是NO_x 的主要来源之一。我国是煤炭大国,煤炭在一次能源消费中占有很大的比例,并且在最近的几十年这种能源结构可能不会发生改变。

[0003] 现有的生物质及煤粉炉联合发电技术主要有2 大类:生物质和燃煤分别处理后复合燃烧;生物质和燃煤混合后统一燃烧。生物质和燃煤分别处理后分别燃烧的技术,最常见的是生物质和燃煤分别使用各自的破碎制粉系统,分别使用各自的燃烧器组织燃烧。生物质和燃煤可以共用一个燃烧器,也可以分别使用各自的燃烧器。这种技术需要安装生物质燃料的输送管道,控制和维护锅炉比较麻烦。复合燃烧工艺中也可以为生物质燃料单独设计专门的燃烧器。生物质富含碱金属,Cl 的含量也很高,混合燃烧后由于碱金属的存在造成灰熔点降低,烧结性积灰增多,导致锅炉水冷壁过热器再热器等受热面的结渣倾向和碱金属高温腐蚀倾向增强,同时HCl的腐蚀问题也很严重。且生物质和煤粉燃烧控制较为困难,生物质燃料品质波动时容易造成燃烧不稳定,火焰中心波动,导致飞灰含碳量和炉渣含碳量增大,燃烧损失增加。复合燃烧方式虽然可以在一定程度上减低NO_x 的排放量,但是,生物质燃料作二次燃料送入到再燃区,生物质燃料属于固态燃料,其还原NO_x 的效果有限,NO_x 的排放浓度降低相对有限。

[0004] 生物质和燃煤混合后统一燃烧技术,是将生物质和燃煤首先混合,然后经过磨煤机粉碎,再通过制粉系统的管道输送到现有的燃烧器,组织燃烧。此方式可以充分利用原有的制粉系统和燃烧设备,简单易行,投资低。但是它有可能降低锅炉出力,限制生物质种类和使用比例。而煤粉与生物质毕竟是两种物理性质不同的燃料,其着火温度、燃烧时间、在空气中的流动轨迹等都不同,混合后的统一燃烧容易出现燃烧不稳定,火焰中心变化、燃烧效率下降等问题。而且生物质富含碱金属,混合燃烧后由于碱金属的存在造成灰熔点降低,烧结性积灰增多,导致锅炉水冷壁过热器再热器等受热面的结渣倾向和碱金属的高温腐蚀倾向增强,同时HCl 的腐蚀问题也很严重。该燃烧方式下排放烟气中NO_x 的排放浓度较高。

发明内容

[0005] 本发明目的在于提供一种煤粉锅炉,NO_x排放量低。

[0006] 为达上述优点,本发明提供一种煤粉锅炉,其炉膛内设有煤粉燃烧器,所述炉膛内还设有多个围绕炉膛截面中心的生物质气化燃气燃烧器,所述生物质气化燃气燃烧器位于所述煤粉燃烧器煤粉主燃区上方。

[0007] 本发明的煤粉锅炉的一个实施例中,所述煤粉锅炉为四角切圆燃烧煤粉锅炉,所述生物质气化燃气燃烧器与所述煤粉燃烧器形成的切圆相同。

[0008] 在本发明的煤粉锅炉的一个实施例中,所述生物质气化燃气燃烧器位于所述炉膛的四角。

[0009] 在本发明的煤粉锅炉的一个实施例中,所述生物质气化燃气燃烧器位于所述炉膛的水冷壁侧面中部。

[0010] 在本发明的煤粉锅炉的一个实施例中,所述煤粉锅炉为燃烧器为对吹布置的煤粉锅炉,所述生物质气化燃气燃烧器布置在有所述煤粉燃烧器两水冷壁上。

[0011] 在本发明的煤粉锅炉的一个实施例中,所述生物质气化燃气燃烧器用于将生物质气化燃气与空气或氧气混合后喷入所述炉膛内。

[0012] 在本发明的煤粉锅炉的一个实施例中,所述生物质气化燃气燃烧器用于将生物质气化燃气单独喷入所述炉膛内。

[0013] 在本发明的煤粉锅炉的一个实施例中,所述生物质气化燃气燃烧器上方设有燃尽风OFA喷嘴。

[0014] 在本发明的煤粉锅炉的一个实施例中,所述生物质气化燃气燃烧器的数量为4个。

[0015] 在本发明的煤粉锅炉的一个实施例中,所述生物质气化燃气燃烧器的数量为偶数个,每一个所述生物质气化燃气燃烧器都具有一个关于炉膛截面中心点对称的所述生物质气化燃气燃烧器。

[0016] 在本发明的煤粉锅炉的一个实施例中,所述生物质气化燃气燃烧器位于所述煤粉燃烧器煤粉主燃区上方6000mm范围内。

[0017] 在本发明的煤粉锅炉中,炉膛内设有多个围绕炉膛截面中心生物质气化燃气燃烧器,生物质气化燃气燃烧器位于煤粉燃烧器煤粉主燃区上方。煤粉燃烧形成的烟气,会与生物质燃气均匀的混合,烟气中的NO_x会被生物质气化燃气还原,煤粉锅炉烟气中NO_x的排放量低。同时烟气中的飞灰的含碳物、CO会随生物质燃气燃烧而燃烧,最终所排放的烟气含碳物、CO低。由于烟气中的含碳物、CO燃烧,锅炉的热效率得到了提升。

附图说明

[0018] 图1所示为本发明第一实施例的煤粉锅炉的结构示意图。

[0019] 图2所示为图1的煤粉锅炉的截面示意图。

[0020] 图3所示为本发明第二实施例的煤粉锅炉的结构示意图。

[0021] 图4所示为图1的煤粉锅炉的截面示意图。

[0022] 图5所示为本发明第三实施例的煤粉锅炉的结构示意图。

[0023] 图6所示为图1的煤粉锅炉的截面示意图。

[0024] 图7所示为本发明第四实施例的煤粉锅炉的结构示意图。

[0025] 图8所示为本发明第五实施例的煤粉锅炉的结构示意图。

[0026] 图9所示为本发明第一、三实施例的煤粉锅炉的实验数据。

具体实施方式

[0027] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0028] 图1所示为本发明第一实施例的煤粉锅炉的结构图。图2所示为图1的煤粉锅炉的

截面示意图。请参见图1、图2本实施例的煤粉锅炉为四角切圆燃烧煤粉锅炉,包括:生物质气化燃气主管道1、煤粉燃烧器2、生物质气化燃气支管道3、生物质气化燃气燃烧器4、煤粉锅炉炉膛5、冷灰斗6。生物质气化燃气主管道1通过生物质气化燃气支管道3与生物质气化燃气燃烧器4连通,生物质气化燃气燃烧器4固定在煤粉锅炉炉膛5内煤粉燃烧器2的上方,冷灰斗6位于煤粉锅炉炉膛5下方。生物质气化燃气燃烧器4围绕炉膛截面中心O设置,且每一生物质气化燃气燃烧器4都有一个生物质气化燃气燃烧器4关于炉膛截面中心O点对称。

[0029] 煤粉燃烧器2是四角切圆燃烧煤粉锅炉的煤粉燃烧器。生物质气化燃气通过生物质气化燃气主管道1进入生物质气化燃气支管道3,然后进入生物质气化燃气燃烧器4,在此与空气混合后进入煤粉锅炉燃烧,生物质气化燃气燃烧器4布置在煤粉燃烧器2的上方,即主燃区的上方6000mm的范围内,即生物质气化燃气燃烧器4布置在距煤粉燃烧器最上层一次风煤粉管道上方6000mm范围内。生物质气化燃气燃烧器4与煤粉燃烧器2进入煤粉锅炉的方向一致,即二者所形成的切圆相同。在本发明的其他实施例中,生物质气化燃气也可单独通过生物质气化燃气燃烧器进入煤粉锅炉燃烧。

安装在此位置可以提高锅炉的燃尽率,降低烟气中飞灰的含碳量,同时降低CO含量,提高锅炉的热效率;由于通入的是低热值的生物质气化气,可以实现低温低氧燃烧,使此区域呈现为还原性气氛,可以使NO_x浓度降低20%以上。

[0030] 所示为图1的煤粉锅炉的截面示意图。本实施例与第一实施例的煤粉锅炉结构和原理相似,二者的区别在于:

生物质气化燃气燃烧器4布置在煤粉锅炉炉膛5的水冷壁侧面中部位置,不一定在正中间,二者所形成的切圆相同。

[0031] 安装在此位置可以对锅炉内烟气形成一定扰动,使烟气与生物质燃气与烟气混合充分,生物质燃气能够更具效率的还原烟气中的NO_x。

[0032] 图5所示为本发明第三实施例的煤粉锅炉的结构示意图。图6所示为图1的煤粉锅炉的截面示意图。本实施例中,煤粉锅炉为燃烧器为对吹布置的煤粉锅炉:

偶数个生物质气化燃气燃烧器4布置在有煤粉燃烧器2的水冷壁上,水冷壁上的生物质气化燃气燃烧器4沿炉膛截面中线A相互对称。

[0033] 图7所示为本发明第四实施例的煤粉锅炉的结构示意图。本实施例的煤粉锅炉为设有燃尽风OFA喷嘴7的锅炉。

[0034] 生物质气化燃气燃烧器4布置在煤粉燃烧器2与燃尽风OFA喷嘴7之间的位置,根据不同的煤粉锅炉种类,生物质气化燃气燃烧器4在水平方向上采用本发明第一、二、三实施例中的一种布置方式。

[0035] 图8所示为本发明第五实施例的煤粉锅炉的结构示意图。本实施例的锅炉与第一、二、三实施例的锅炉的区别在于:

生物质气化燃气燃烧器4布置在主燃区的下方,即煤粉燃烧器2最下层一次风与冷灰斗6之间。安装在此位置的优点是:由于掺烧的燃气是低热值的生物质气化气,在原煤粉燃烧器的下方掺烧生物质气化气,降低了煤粉燃烧器区域的温度,使烟气中的NO_x浓度降低。

[0036] 申请人以第一、三实施例的布置方式进行了实验,实验数据请参见图9。

[0037] 在本发明的其他实施例中,生物质气化燃气燃烧器的数量为奇数个。

[0038] 在本发明的其他实施例中,没有一个生物质气化燃气燃烧器和另一个生物质气化

燃气燃烧器关于膛截面中心O对称,如生物质气化燃气燃烧器为奇数时,生物质气化燃气燃烧器均匀的围绕膛截面中心O设置。

[0039] 这样生物质气化燃气喷入会对烟气形成了一定的扰动,而破坏炉膛内煤粉的燃烧环境,较大的影响锅炉热效率,炉膛有可能结焦,这种情况下必须降低生物质气化燃气的掺烧量。

[0040] 在本发明的煤粉锅炉中,炉膛内设有多个围绕炉膛截面中心生物质气化燃气燃烧器,生物质气化燃气燃烧器位于煤粉燃烧器煤粉主燃区上方。煤粉燃烧形成的烟气,会与生物质燃气均匀的混合,烟气中的NO_x会被生物质气化燃气还原,煤粉锅炉排放的烟气中NO_x的排放量低。同时烟气中的飞灰的含碳物、CO会随生物质燃气燃烧而燃烧,最终所排放的烟气含碳物、CO低。由于烟气中的含碳物、CO燃烧,锅炉的热效率得到了提升。

[0041] 图9所示为本发明第一、三实施例的煤粉锅炉的实验数据。请参见图9,在本发明的煤粉锅炉中,由于生物质气化燃气对煤粉燃烧产生的烟气扰动小,生物质气化燃气燃烧器将生物质气化燃气与空气或氧气混合后喷入炉膛内,生物质气化燃气的掺烧比例大,最终排放的NO_x、CO、含碳物少,此外锅炉的热效率高。

以上,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化和修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

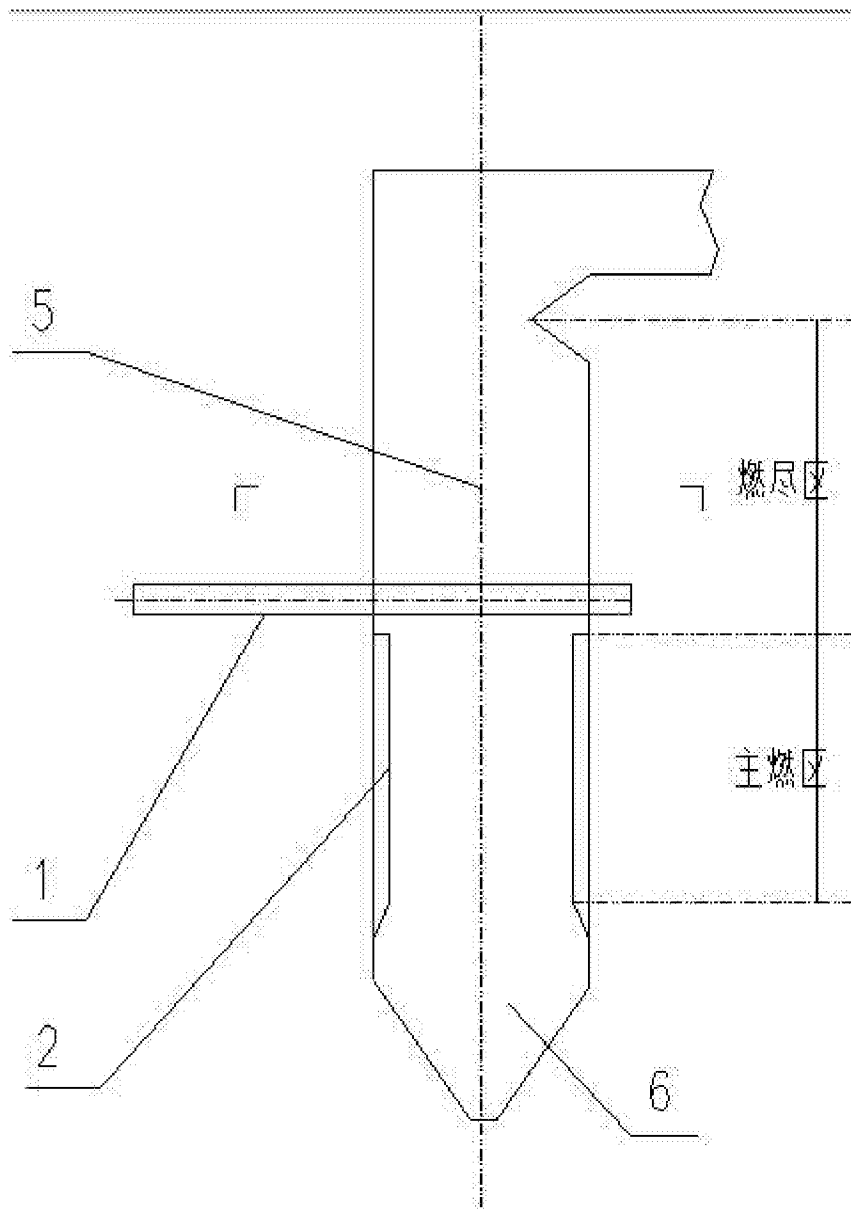


图1

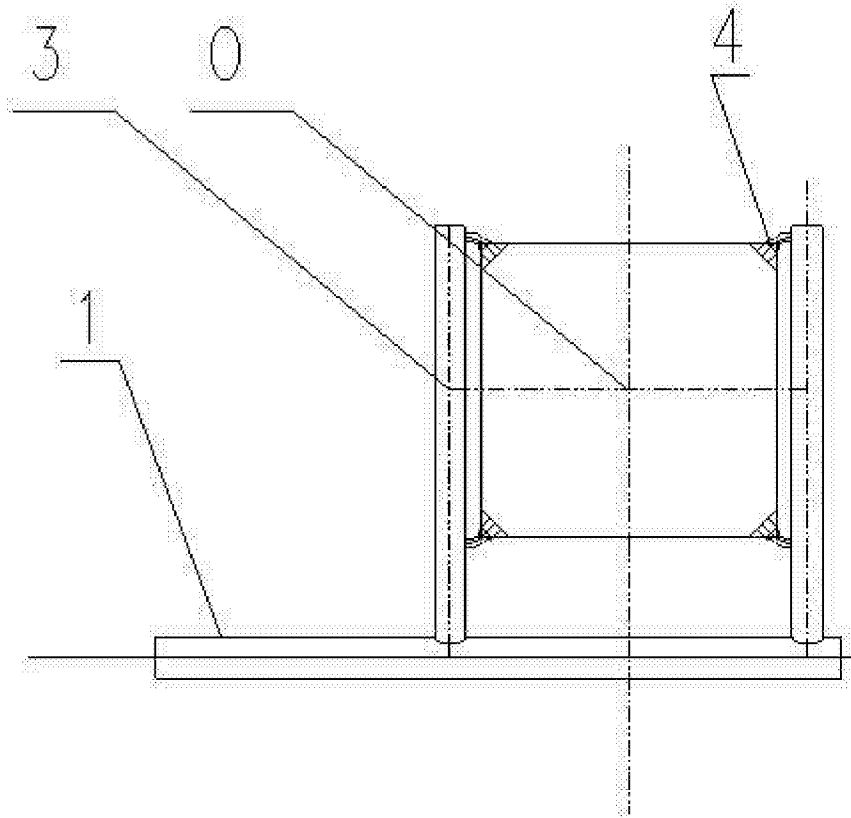


图2

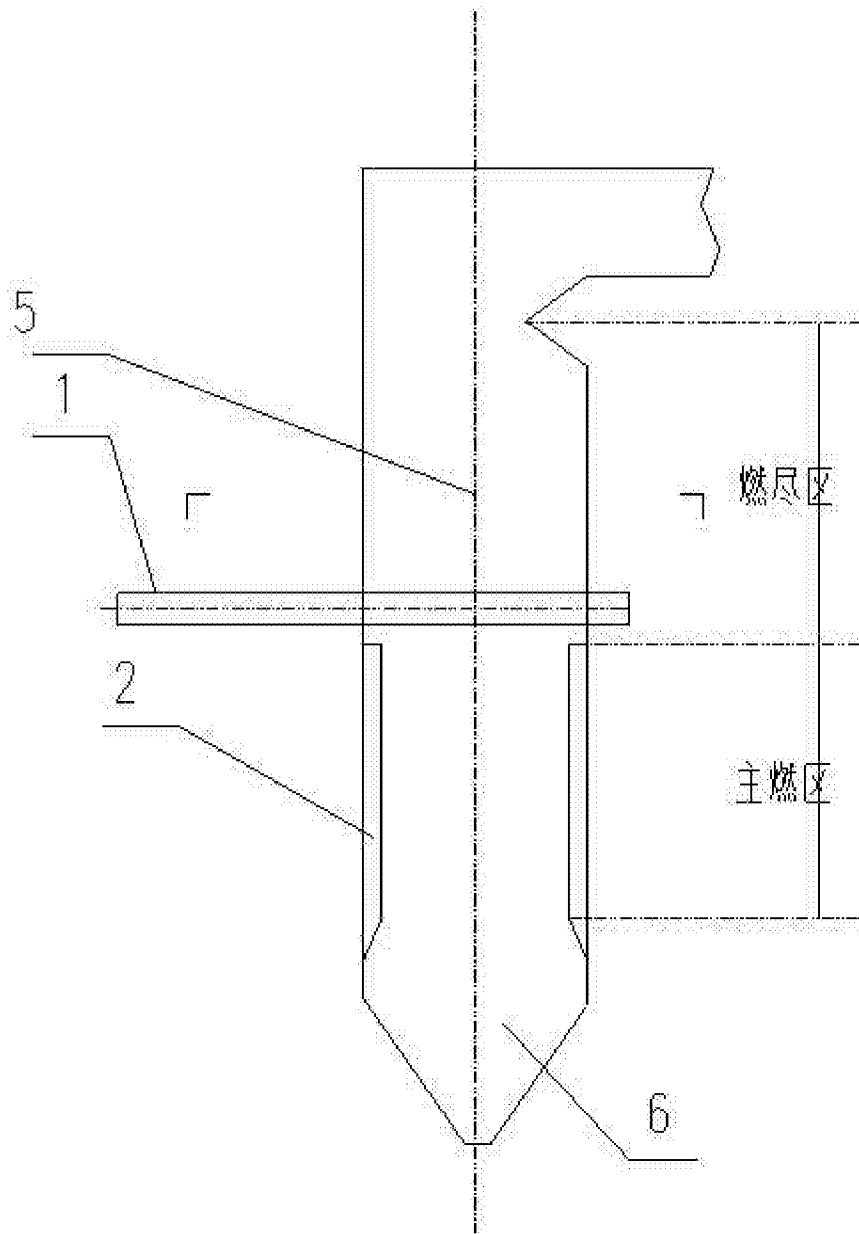


图3

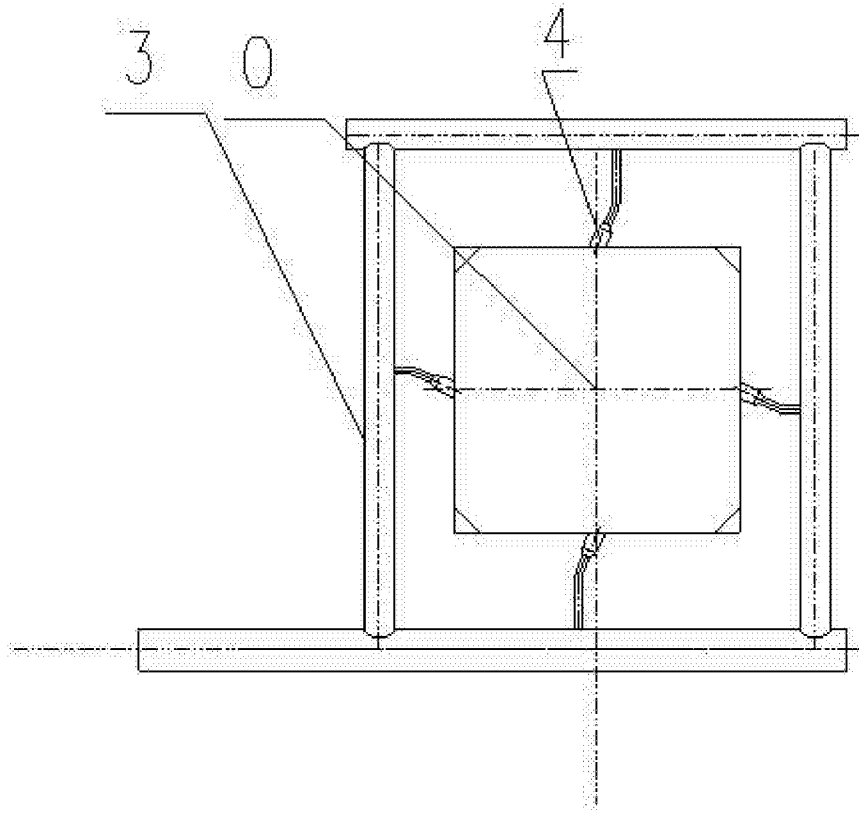


图4

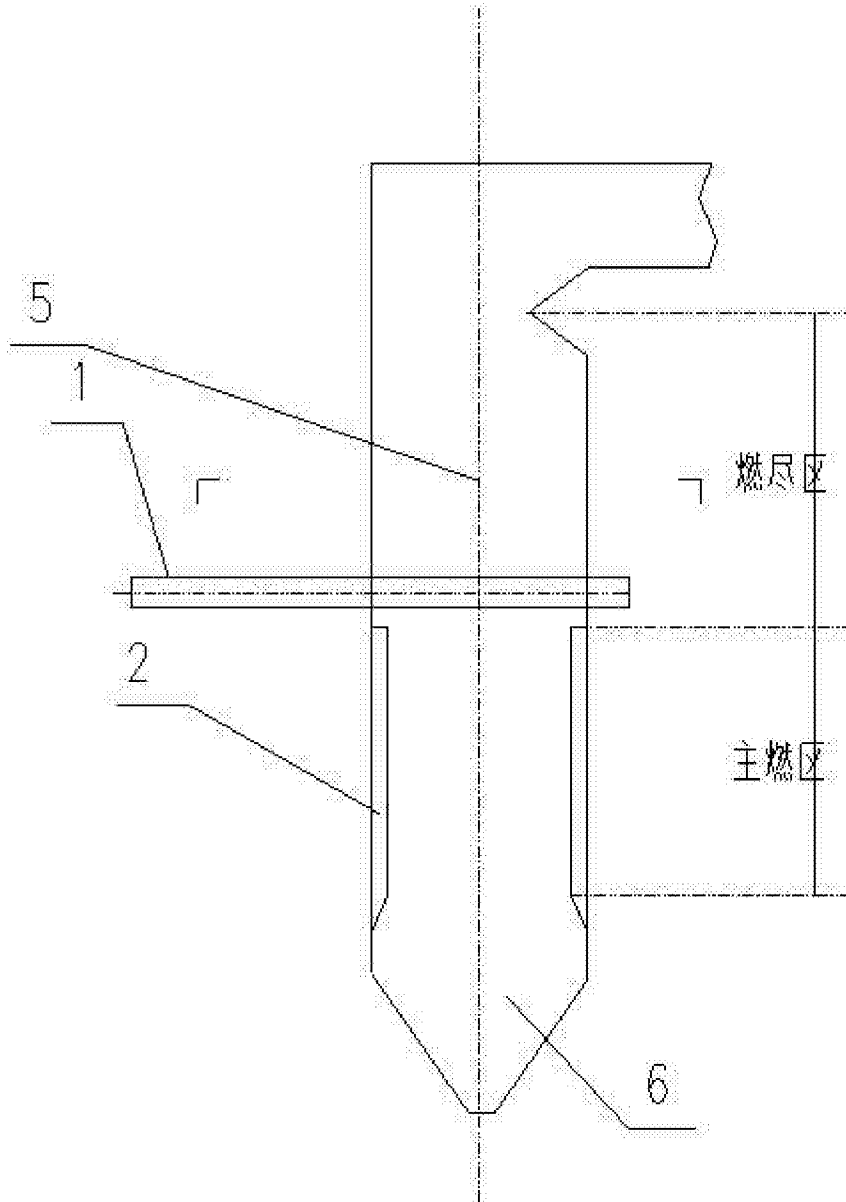


图5

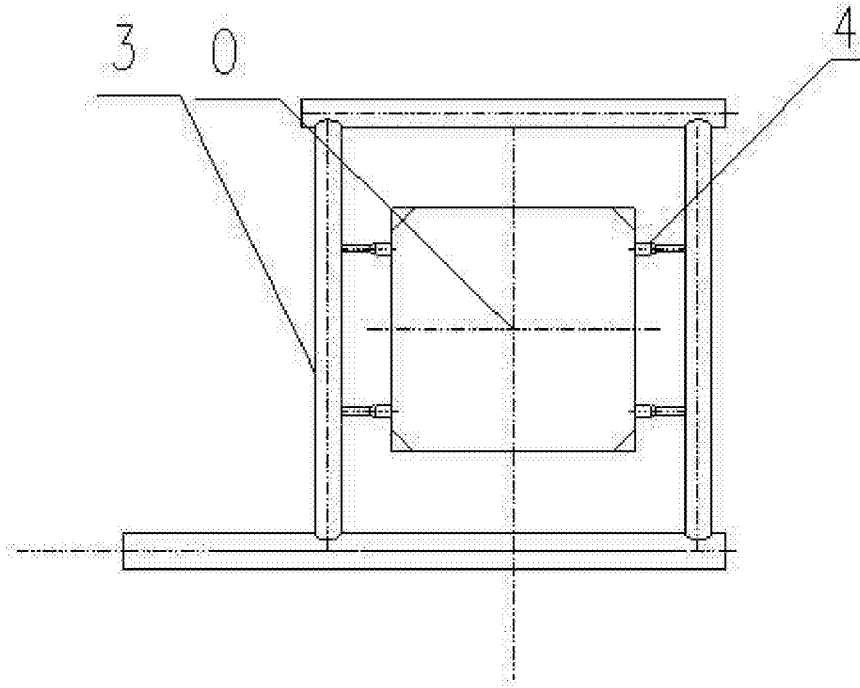


图6

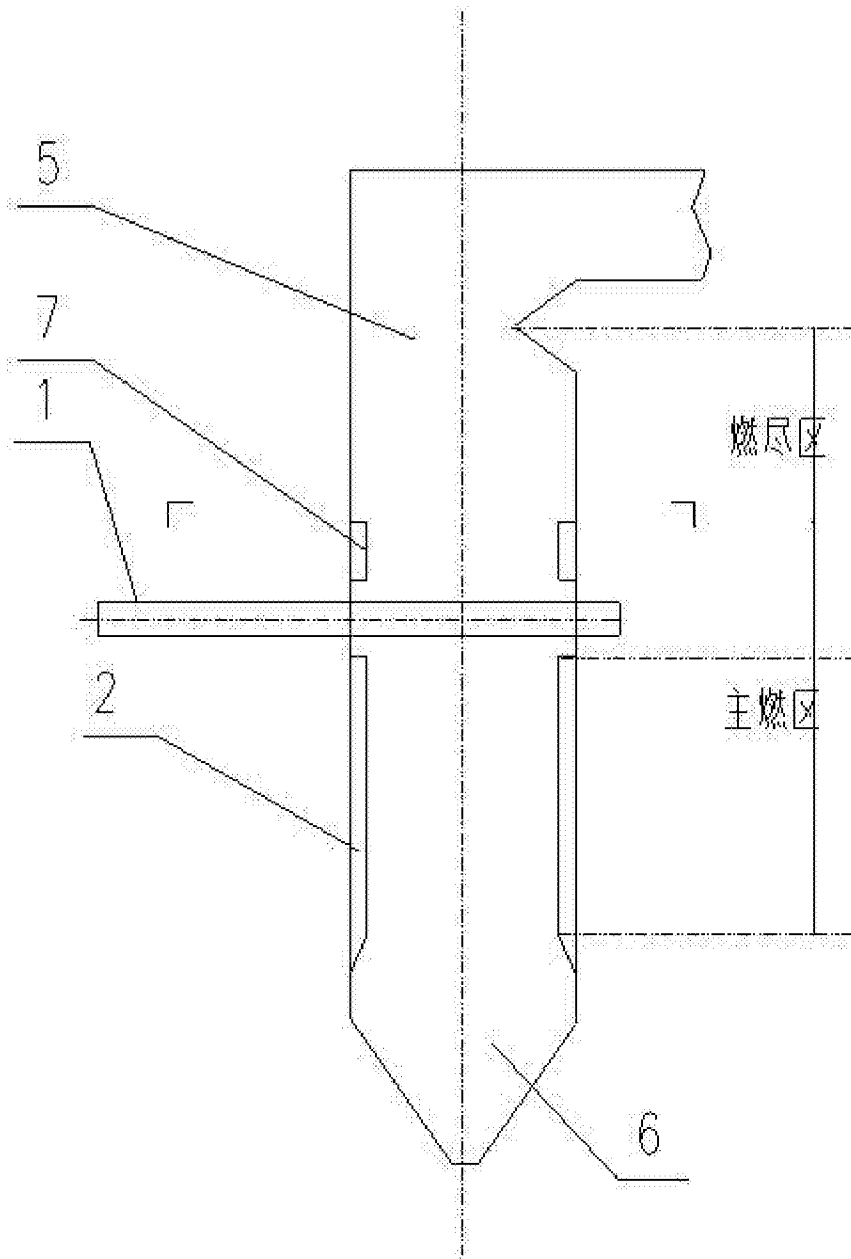


图7

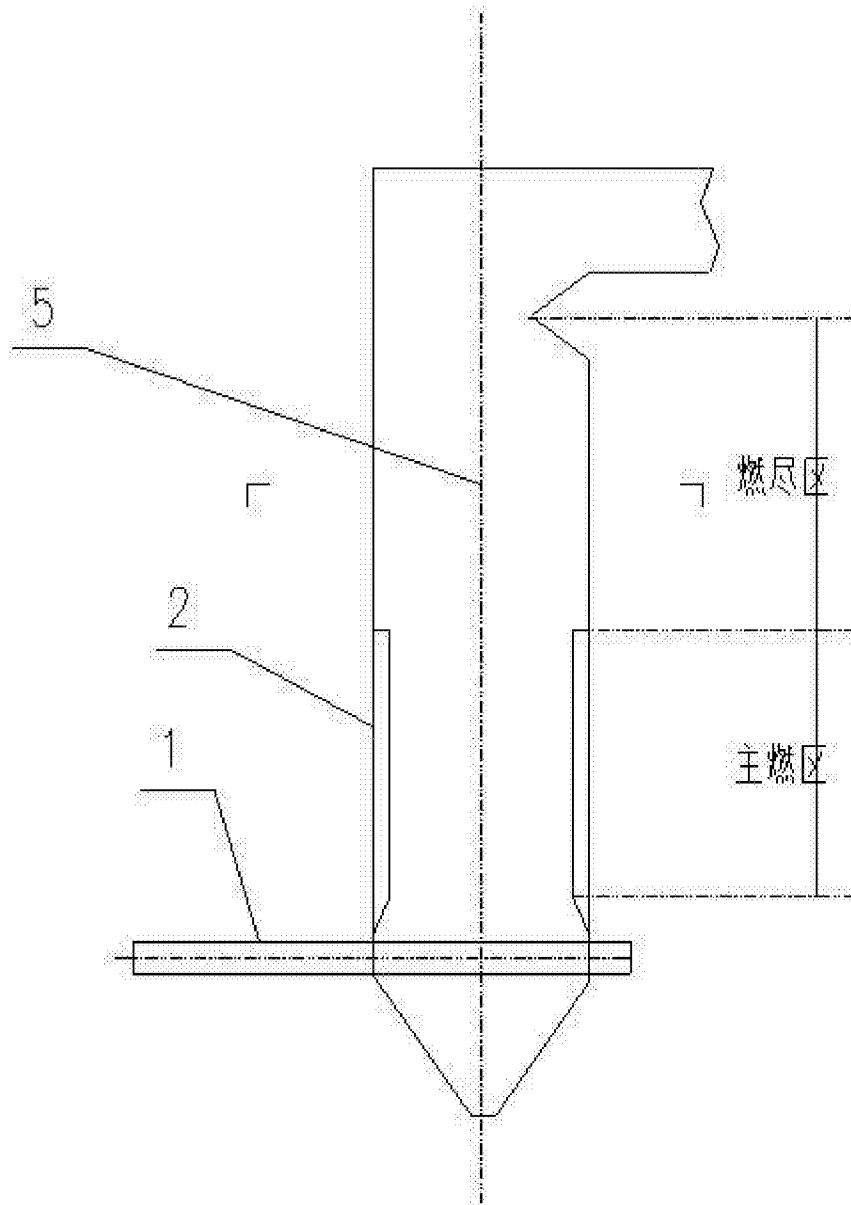


图8

煤粉燃烧器布置方式		四角切圆		前后墙对吹		
生物质气化燃气热值占比		3%	9%	3%	9%	
锅炉运行功率		640MW		640MW		
生物质气化燃气燃烧器布置方式		四角切圆		前后墙对吹		
生物质气化燃气位置		煤粉燃烧器最上层一次风上方 1500mm				
未掺烧生物质燃气	耗煤量	239.28t/h		239.77t/h		
	热效率	0.925		0.9231		
	烟气	CO 含量	510 μ L/L		531.5 μ L/L	
		NO _x 含量	460mg/Nm ³		471.4mg/Nm ³	
掺烧生物质燃气	耗煤量	230.47t/h	212.45t/h	231t/h	213.06t/h	
	耗气量	32000Nm ³ /h	96000Nm ³ /h	32000Nm ³ /h	96000Nm ³ /h	
	热效率	92.82%	92.97%	92.61%	92.76%	
	烟气	CO 含量	320 μ L/L	280 μ L/L	371.7 μ L/L	321.7 μ L/L
		NO _x 含量	410.7mg/Nm ³	310mg/Nm ³	433.7mg/Nm ³	350mg/Nm ³

图9