(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103672882 B
(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201310683676.0

(22)申请日 2013.12.13

(73)专利权人 杭州全合科技有限公司
地址 310004 浙江省杭州市江干区艮山支三路5号4幢1楼106室

(72)发明人 徐颂 李季伟 曹小旭 葛淑军 朱延伍 王剑峰 杨晔 程良灿 曹迪欧

(74)专利代理机构 浙江翔隆专利事务所(普通合伙) 33206
代理人 张建青

(51)Int.Cl.
F23D 1/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 1126810 A,1996.07.17,说明书第5页第1段至第6页第1段、附图1-3.
CN 203642171 U,2014.06.11,权利要求1-6.
CN 102827642 A,2012.12.19,全文.
US 4687436 ,1987.08.18,全文.
CN 201014436 Y,2008.01.30,全文.
JP 特开2010-78313 A,2010.04.08,全文.

审查员 李飞

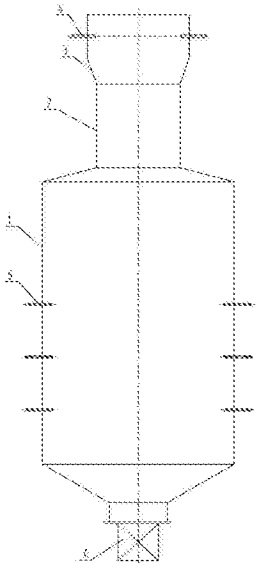
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种二段式煤粉燃烧器

(57)摘要

本发明公开了一种二段式煤粉燃烧器。现有的煤粉燃烧器存在工作时煤粉燃烬率低、燃烧器体积庞大等问题。本发明包括气化室和燃烧装置，其特征在于，沿气化室的轴向在气化室上布置至少一排工艺烧嘴，每排中的多个工艺烧嘴沿气化室的圆周方向均匀布置，每个工艺烧嘴的轴线与该工艺烧嘴所在位置的切线所成的夹角β为45～90°；所述的气化室上设有一点火烧嘴；沿所述燃烧装置的轴向设有至少一排助燃风喷嘴，每排至少有3个呈周向均布的助燃风喷嘴。本发明具有98%以上的煤粉燃烬率、燃烧器体积比传统的煤粉直接燃烧器要缩小50%以上，具备十分明显的经济与环境效益。



CN 103672882 B

1.一种二段式煤粉燃烧器，包括气化室(1)和燃烧装置(3)，其特征在于，沿气化室(1)的轴向在气化室上布置至少一排工艺烧嘴(5)，每排中的多个工艺烧嘴(5)沿气化室的圆周方向均匀布置，每个工艺烧嘴(5)的轴线与该工艺烧嘴(5)所在位置的切线所成的夹角β为45～90°；

所述的气化室(1)上设有一点火烧嘴(6)；沿所述燃烧装置(3)的轴向设有至少一排助燃风喷嘴(4)，每排至少有3个呈周向均布的助燃风喷嘴(4)；

工作时，煤粉经过工艺烧嘴或点火烧嘴喷入气化室内，空气经过工艺烧嘴喷入气化室内，在气化室内形成切圆燃烧，强化了气化反应的速度，部分煤粉被快速地气化生成高温粗煤气与半焦的混合物后进入燃烧装置，与从助燃风喷嘴喷入的助燃风相遇发生完全燃烧；

所述助燃风喷嘴(4)的轴线与燃烧装置(3)横截面径向轴线所成的夹角α为0～40°，经助燃风喷嘴喷出助燃风的旋流方向与气化室内切圆燃烧的旋流方向一致。

2.根据权利要求1所述的二段式煤粉燃烧器，其特征在于，所述的气化室(1)与燃烧装置(3)之间设有一高温烟道(2)，所述的高温粗煤气与半焦的混合物通过高温烟道(2)后再进入燃烧装置(3)。

3.根据权利要求2所述的二段式煤粉燃烧器，其特征在于，所述的点火烧嘴(6)安装在气化室的进口端，或安装在气化室(1)的室壁上，或与工艺烧嘴(5)组成一个整体。

4.根据权利要求1所述的二段式煤粉燃烧器，其特征在于，所述的煤粉中还包括生物质颗粒或/和石油焦粉。

5.根据权利要求1所述的二段式煤粉燃烧器，其特征在于，所述的气化室为一圆柱形炉体。

一种二段式煤粉燃烧器

技术领域

[0001] 本发明涉及煤粉燃烧器领域，具体地说是一种能使煤粉燃烧充分的二段式煤粉燃烧器。

背景技术

[0002] 目前我国石油的供需矛盾日益突出。中国自从1993年成为石油净进口国以来，石油对进口的依存度不断提高。据统计，2012年进口原油2.7109亿吨，依存度达56.4%。

[0003] 中国作为一个油气资源不足的国家，当前及未来的首要任务应是提高能源利用率和加强石油替代品开发，降低石油对外依存度。在工业中以煤燃料代替石油是我国能源战略重要发展方向之一。

[0004] 近几年来，粉煤直接燃烧技术国内很多科研院所和单位都在积极探索，不论从点火方式上还是从风道设置、燃烧场等方面都对煤粉直接燃烧技术有一定的改进，但是还是不能从根本上解决煤粉直接燃烧的缺陷。

[0005] 现阶段的煤粉燃烧器存在着煤粉燃烧不充分、燃烬率低、而且体积膨大等缺点，究其原因，是由于煤粉是一种固体燃料，煤粉在空气中完全燃烧需要相当的时间，也即意味着需要相当大的空间。常规设计的煤粉燃烧器中，不可能将燃烧器体积做得很大，因此煤粉燃烬率得不到保证，导致煤粉燃烧率只有50～70%，30～50%的碳颗粒不能充分燃烧，严重浪费资源且污染环境。

[0006] 另外，对喷射混合型的煤粉燃烧器，其燃烧器的本质只是起到一个煤粉与空气喷射的作用，实质上煤粉的燃烧主要依靠在窑炉的空间内完成，这样的燃烧器只能在一些特定的窑炉上才能使用，不能替代燃烧燃料油的燃烧器。

发明内容

[0007] 本发明针对上述现有技术的不足，提供一种二段式煤粉燃烧器，使得煤粉在燃烧器阶段就能够完全燃烧，实现很高的燃烬率，实现替代各种燃料油燃烧器、燃气燃烧器以及传统的煤粉直接燃烧器的目的。

[0008] 为此，本发明采用如下的技术方案来解决上述技术问题：一种二段式煤粉燃烧器，包括气化室和燃烧装置，其特征在于，沿气化室的轴向在气化室上布置至少一排工艺烧嘴，每排中的多个工艺烧嘴沿气化室的圆周方向均匀布置，每个工艺烧嘴的轴线与该工艺烧嘴所在位置的切线所成的夹角β为45～90°；

[0009] 所述的气化室上设有一点火烧嘴；沿所述燃烧装置的轴向设有至少一排助燃风喷嘴，每排至少有3个呈周向均布的助燃风喷嘴；点火烧嘴不仅具备燃烧器点火启动功能，也可以向气化室提供空气与煤粉；

[0010] 工作时，煤粉经过工艺烧嘴或点火烧嘴喷入气化室内，空气经过工艺烧嘴喷入气化室内，在气化室内形成切圆燃烧，强化了气化反应的速度，部分煤粉被快速地气化生成高温粗煤气与半焦的混合物后进入燃烧装置，与从助燃风喷嘴喷入的助燃风相遇发生完全燃

烧。

[0011] 采用上述角度范围的夹角β，高温的燃烧区域被限制在气化室的中心区域，既保护气化室的炉衬，又防止在炉衬上结渣，气化室内煤粉与空气混合均匀。

[0012] 在气化室中，采用空气作为气化剂，特殊情况下，也可以掺入富氧、水蒸汽等一种或者几种的混合物作为气化剂。

[0013] 本发明的煤粉燃烧器解决了现有煤粉燃烧器中燃烧不充分、燃烬率低、体积膨大等技术问题。

[0014] 进一步，所述的气化室与燃烧装置之间设有一高温烟道，所述的高温粗煤气与半焦的混合物通过高温烟道后再进入燃烧装置。高温烟道的作用是将气化室产生的高温粗煤气与半焦的混合物输送到燃烧装置进行燃烧。气化室与燃烧装置之间也可以直接相连，中间不设置高温烟道。

[0015] 进一步，所述的点火烧嘴安装在气化室的进口端，或安装在气化室的室壁上，或与工艺烧嘴(5)组成一个整体。根据实际的情况来选择安装位置。

[0016] 进一步，所述的燃烧装置为一圆形通道，使燃烧装置的空间利用率高。

[0017] 进一步，所述助燃风喷嘴的轴线与燃烧装置横截面径向轴线所成的夹角α为0～40°，经助燃风喷嘴喷出助燃风的旋流方向与气化室内切圆燃烧的旋流方向一致，采用此角度范围的夹角α，燃烧时火焰更为饱满、稳定。

[0018] 进一步，所述的煤粉中还包括生物质颗粒或/和石油焦粉。本发明的煤粉燃烧器同样可以燃烧生物质颗粒及石油焦粉，可以使燃烬率得到大幅提高，并且燃烧设备的体积也可以得到很大程度的减小。

[0019] 进一步，所述的气化室为一圆柱形炉体，使气化室的空间利用率高。

[0020] 本发明具有的有益效果是：本发明的二段式煤粉燃烧器，大幅度地提高了煤粉的燃烬率，将传统利用空气直接燃烧煤粉的燃烧设备的燃烬率从50～70%提高到98%以上，煤粉燃烧设备的体积缩小50%以上，燃烧器燃烧时火焰饱满、稳定，燃烧强度大，操控性好；在很多工业窑炉场合，可以替代各种燃料油燃烧器、燃气燃烧器以及传统的煤粉直接燃烧器，实现了以煤代油、节能减排的目的。

附图说明

[0021] 图1为本发明的结构示意图。

[0022] 图2为本发明气化室的结构示意图。

[0023] 图3为本发明燃烧装置的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合说明书附图和具体实施方式对本发明作详细说明。

[0025] 如图1-3所示的二段式煤粉燃烧器，其由依次连接的气化室1、高温烟道2和燃烧装置3组成。所述气化室1为一圆柱形炉体，沿炉体轴向安装三排工艺烧嘴5，每排中的多个工艺烧嘴5沿气化室1的周向均匀布置，工艺烧嘴5的轴线与气化室工艺烧嘴5所在位置的切线形成的夹角β范围为80～84°。所述的气化室1上设置有点火烧嘴6，主要用于启动煤粉燃烧器。所述的燃烧装置3为一圆形通道，沿其轴向设有至少一排以上的助燃风喷嘴4，每排至少

有3个助燃风喷口4，沿燃烧装置3的周向均匀布置。助燃风喷嘴的轴线与燃烧装置横截面径向轴线所成的夹角α范围为20～30°。

[0026] 工作时，首先启动安装在气化室上的点火烧嘴，使得气化室温度上升到工作温度，然后煤粉与空气通过工艺烧嘴、点火烧嘴喷入气化室内，在气化室内煤粉被部分气化产生高温粗煤气以及半焦的混合物，该高温粗煤气与半焦的混合物通过高温烟道进入燃烧装置，在燃烧装置的配风下进行燃烧。

[0027] 从气化室出来的高温粗煤气与半焦的混合物，经过高温烟道进入燃烧装置，在燃烧装置出口经过助燃风喷嘴配风，高温粗煤气以及半焦的混合物迅速燃烧，由于从气化室出来的半焦在高温下具备相当高的活性，在高温粗煤气燃烧的带动下，二者相互协调，使得高温粗煤气以及半焦得到充分的燃烬。经过实践证明，高温粗煤气与半焦的混合物在燃烧时，火焰饱满，燃烧强度大，高温粗煤气与半焦二者之间存在很好的燃烧配伍性，相对于直接用空气燃烧煤粉，这种混合物的燃烧强度得到大幅度的提高，促进半焦颗粒迅速、充分得到燃烬，因此保证了煤粉的最终燃烬率。本发明具有98%以上的煤粉燃烬率，燃烧器体积比传统的煤粉直接燃烧器要缩小50%以上，具备十分明显的经济与环境效益。

[0028] 在上述的煤粉燃烧器中，气化室内反应的温度在800～1500℃之间，煤粉在气化室内被部分气化生成含CO、H_2、CH_4、少量烃类化合物组成的高温煤气以及半焦，气化室出口为高温粗煤气以及半焦的混合物，气化室1出口处高温粗煤气以及半焦混合物的温度为700～1300℃之间。

[0029] 本发明燃烧器可以在设计产量的30～120%范围内任意调节，从而更好的适应窑炉负荷的变化。

[0030] 下表为同产能下本发明的煤粉燃烧器与直接烧煤粉的燃烧器的参数及设备外形比较：

[0031]

参数	本发明方法	直接燃烧
产能 t/h	2t/h	
通入炉膛内的空气量 m^3/h	3500	16000
助燃风数量 m^3/h	13000	
煤粉燃烬率 %	98.2%	64.6%
燃烧器直径 m	1.5	2.5
燃烧器长度 m	2.55	3.01

[0032] 综上所述，本发明具有高煤粉燃烬率、体积小、着火稳定、操控性好、无污染且适合各种煤粉的特点。

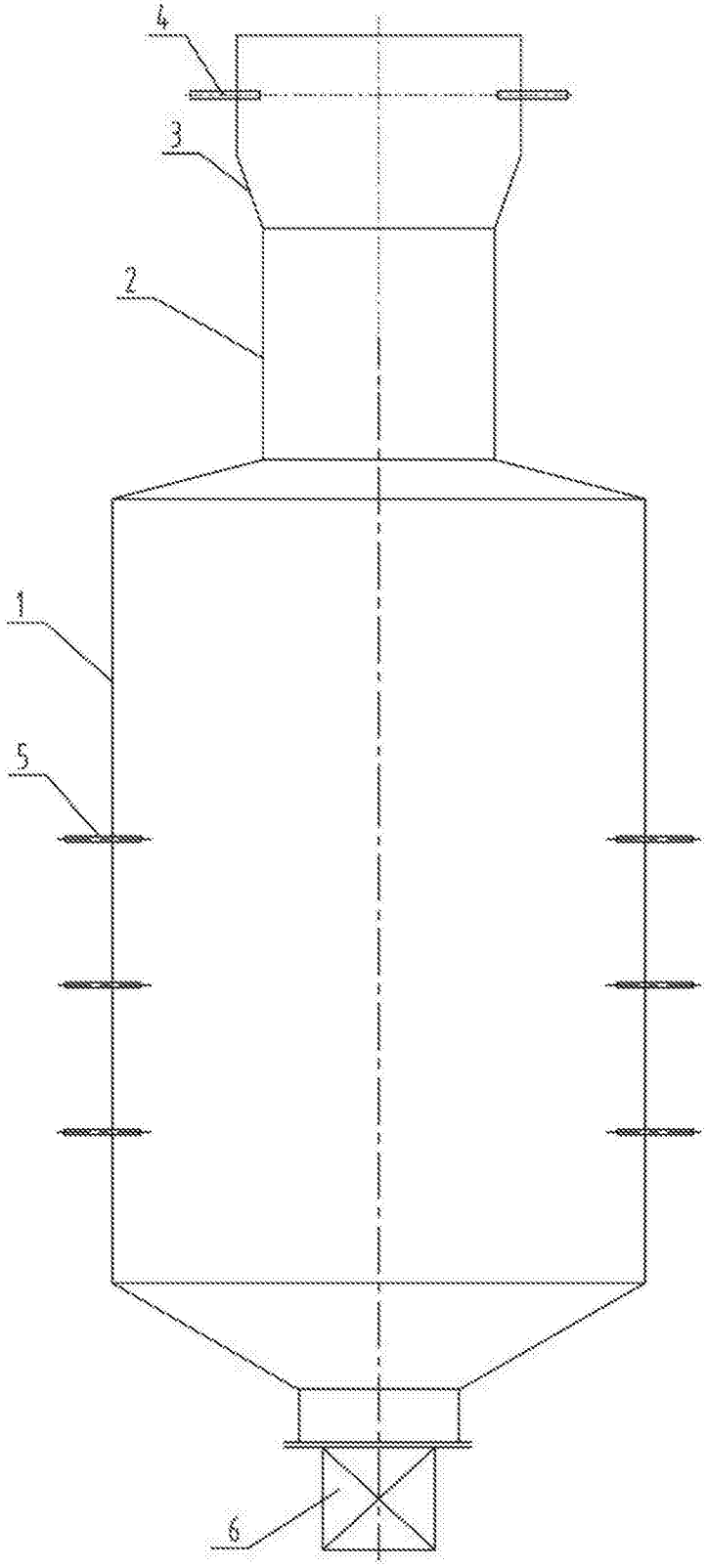


图1

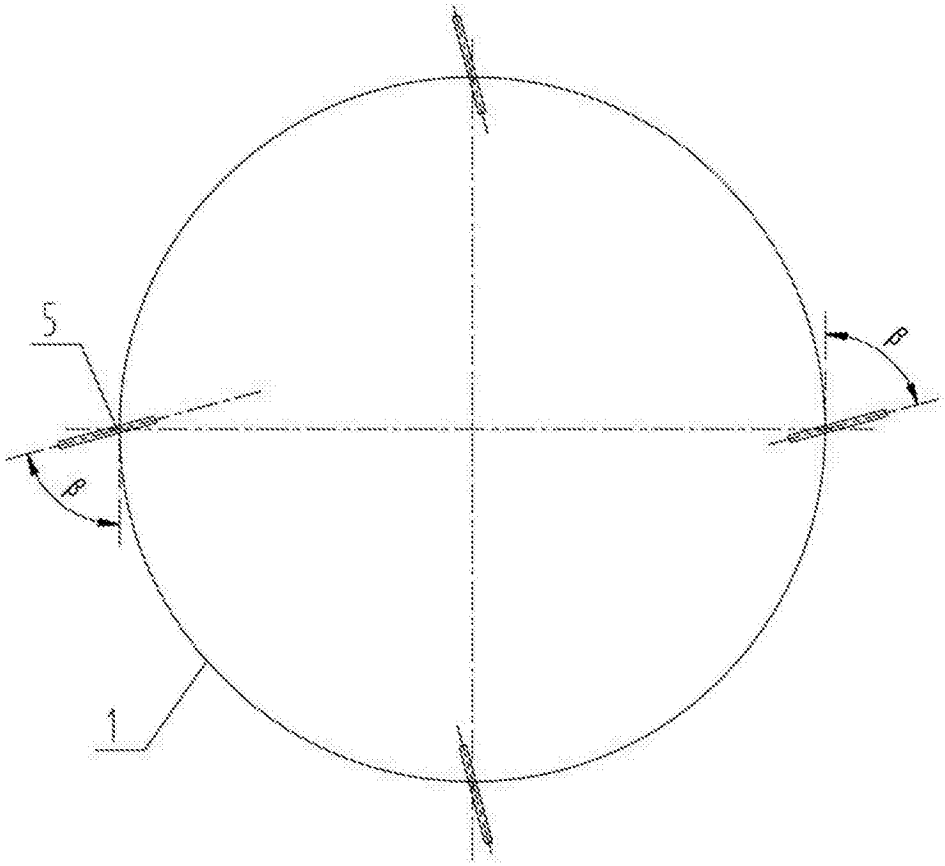


图2

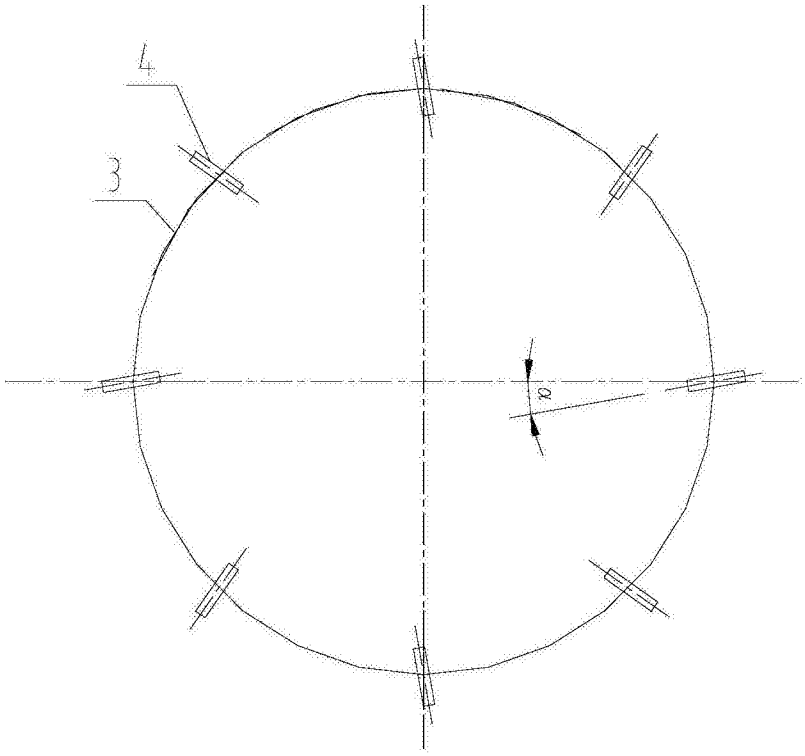


图3