

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102944014 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 27

(21) 申请号 201210403331. 0

(22) 申请日 2012. 10. 22

(71) 申请人 瑞焱能源科技有限公司

地址 310011 浙江省杭州市拱墅区祥园路  
28 号 12 幢 609 室

(72) 发明人 李玉静 魏恺宁 郭军 施凯

(74) 专利代理机构 北京中誉威圣知识产权代理  
有限公司 11279

代理人 王正茂 彭晓玲

(51) Int. Cl.

F23D 1/00 (2006. 01)

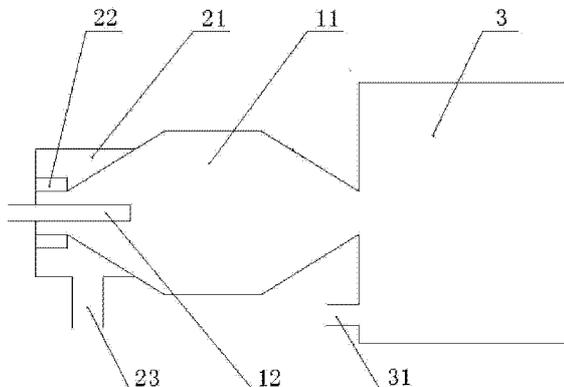
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

工业锅炉燃烧器及其具有其的工业锅炉

(57) 摘要

本发明公开了一种工业锅炉燃烧器及其具有其的工业锅炉。该工业锅炉燃烧器包括：预燃室和风室，预燃室包括：预燃室本体和燃料导入管，预燃室本体为纵截面为双梯形、横截面为圆形的管状；燃料导入管沿所述预燃室本体的中轴线横向伸入预燃空间内，且出口端伸至预燃空间内部；燃料导入管的出口端为开放式直喷口、反射喷口、带有喷射孔的封口端口或者带有喷射孔的球状端口。该工业锅炉燃烧器及其具有其的工业锅炉结构简单合理，通过对预燃室的燃烧腔结构改进，使燃料的燃烧更加充分，提高燃烧效率；并在燃料导入管出口端设计了不同的出口结构，以适应不同的燃料特性，来扩展燃料的取材范围。



1. 一种工业锅炉燃烧器,其特征在于,包括:预燃室和风室,所述预燃室包括:预燃室本体和燃料导入管,所述预燃室本体纵截面为双梯形、横截面为圆形的管状;

所述燃料导入管沿所述预燃室本体的中轴线方向伸入预燃空间内,且出口端伸至预燃空间内部;

所述燃料导入管的出口端为开放式直喷口、反射喷口、带有喷射孔的封口端口或者带有喷射孔的球状端口。

2. 根据权利要求1所述的工业锅炉燃烧器,其特征在于:所述风室包括:风室本体和送风导流装置,其中,所述风室本体设置在预燃室的一端环周,以形成与二次进风通道连通的环形空间通道;所述送风导流装置设置在所述环形空间通道内,其内部设有多个导流片。

3. 根据权利要求2所述的工业锅炉燃烧器,其特征在于:所述导流片均匀分布在以所述燃料导入管轴心为圆心的截面圆周上。

4. 根据权利要求2所述的工业锅炉燃烧器,其特征在于:所述导流片的倾斜角度可调节设置。

5. 一种工业锅炉,其特征在于,包括:如权利要求1至4中任一项所述的工业锅炉燃烧器,所述工业锅炉燃烧器的预燃室与炉膛连通,所述炉膛与预燃室的连接端还设置有三次进风口。

6. 根据权利要求5所述的工业锅炉,其特征在于:所述三次进风口为一个或多个。

7. 根据权利要求6所述的工业锅炉,其特征在于:所述一个三次进风口布置于所述炉膛的预燃室接口下部;所述多个三次进风口横向直线型或弧形布置于所述炉膛的预燃室接口下部,或沿所述炉膛的预燃室接口的周向均布。

8. 根据权利要求5所述的工业锅炉,其特征在于:所述三次进风口与三次进风通道连接,所述三次进风通道为直通结构或有居间导流装置结构。

## 工业锅炉燃烧器及其工业锅炉

### 技术领域

[0001] 本发明涉及工业锅炉领域,特别涉及一种工业锅炉燃烧器及其工业锅炉。

### 背景技术

[0002] 工业锅炉是指区别于电站锅炉的,为工矿企业提供蒸汽或热水,以满足生产工艺、动力以及采暖等需要的锅炉。根据燃料不同,工业锅炉主要分为燃油、燃气、燃煤锅炉,其中燃煤锅炉占 85% 左右,年消耗原煤约 6.4 亿吨。目前燃煤锅炉存在的问题主要是效率低下、污染物排放严重。

[0003] 众所周知,煤炭磨制成粉末状是有利于燃烧的,而对于燃烧煤粉的锅炉系统来说,燃烧器是最核心的设备,因为燃烧器起到燃料点燃、燃烧组织的作用,现有部分燃烧器属于预燃室结构,其预燃室的结构是由一个渐扩的锥和一个渐缩的锥对接而成的双锥结构(即预燃室由两个锥体底端对接而成,截面呈菱形),燃烧器中心设置一个送粉管,送粉管输送燃料时带入一次风,燃烧所需的大部空气由设置在预燃室上的鼓风管进入形成二次进风。

[0004] 现有技术由于预燃室采用双锥结构,使得空气流场在双锥的对接尖角处形成湍流,即不利于燃烧的组织,也容易造成积灰,燃烧效率低;同时由于燃烧所需的空气只是由设置在预燃室上的鼓风管和送粉管进入预燃室,使得预燃室处于一个富氧状态,所以燃烧温度高,造成结焦几率高;并且该燃烧器只适用于燃烧煤粉,不能燃烧生物质粉、可燃液体、可燃气体中的任何一种,更不能燃烧煤粉、生物质粉、可燃液体、可燃气体中的多种任意组合,大大限制了工业锅炉的燃料取材和使用范围。

### 发明内容

[0005] 本发明是为了克服上述现有技术中缺陷,提供了一种结构简单合理,燃烧效率高,结焦率低,燃料取材范围广的工业锅炉燃烧器及其工业锅炉。

[0006] 为达到上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种工业锅炉燃烧器,包括:预燃室和风室,预燃室包括:预燃室本体和燃料导入管,预燃室本体纵截面为双梯形、横截面为圆形的管状;

[0007] 燃料导入管沿所述预燃室本体的轴线方向伸入预燃空间内,且出口端伸至预燃空间内部;

[0008] 燃料导入管的出口端为开放式直喷口、反射喷口、带有喷射孔的封口端口或者带有喷射孔的球状端口。

[0009] 上述技术方案中,风室包括:风室本体和送风导流装置,其中,风室本体设置在预燃室的一端环周,以形成与二次进风通道连通的环形空间通道;送风导流装置设置在环形空间通道内,其内部设有多个导流片。

[0010] 上述技术方案中,导流片均匀分布在以燃料导入管轴心为圆心的截面圆周上。

[0011] 上述技术方案中,导流片的倾斜角度可调节设置。

[0012] 根据本发明的另一个方面,提供了一种工业锅炉,包括:上述的工业锅炉燃烧器,

工业锅炉燃烧器的预燃室与炉膛连通,炉膛与预燃室的连接端还设置有三次进风口。

[0013] 上述技术方案中,三次进风口为一个或多个。

[0014] 上述技术方案中,一个三次进风口布置于炉膛的预燃室接口下部;多个三次进风口横向直线型或弧形布置于炉膛的预燃室接口下部,或沿炉膛的预燃室接口的周向均布。

[0015] 上述技术方案中,三次进风口与三次进风通道连接,三次进风通道有为直通结构或居间导流装置结构。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:该工业锅炉燃烧器及其具有的工业锅炉结构简单合理,通过对预燃室的燃烧腔结构改进,使燃料的燃烧更加充分,提高燃烧效率;并在燃料导入管出口端设计了不同的出口结构,以适应不同的燃料特性,来扩展燃料的取材范围。

### 附图说明

[0017] 图 1 是本发明的工业锅炉燃烧器的结构示意图;

[0018] 图 2 至图 5 分别为本发明的燃料导入管出口端的四种结构示意图;

[0019] 图 6 是本发明的工业锅炉燃烧器的送风导流装置的结构示意图;

[0020] 图 7 至图 10 分别为本发明的工业锅炉的三次进风口的四种布置结构示意图;

[0021] 附图标记说明:

[0022] 11- 预燃室本体,12- 燃料导入管,13- 碗状反射装置,21- 风室本体,22- 送风导流装置,23- 二次进风通道,3- 炉膛,31- 三次进风口,32- 预燃室接口。

### 具体实施方式

[0023] 下面结合附图,对本发明的一个具体实施方式进行详细描述,但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。需要理解的是,本发明的以下实施方式中所提及的“上”、“下”、“左”、“右”、“正面”和“反面”均以各图所示的方向为基准,这些用来限制方向的词语仅仅是为了便于说明,并不代表对本发明具体技术方案的限制。

[0024] 本发明的工业锅炉燃烧器通过对预燃室的燃烧腔结构改进,使燃料的燃烧更加充分,提高燃烧效率;并在燃料导入管出口端设计了不同的出口结构,以适应不同的燃料特性,来扩展燃料的取材范围。

[0025] 如图 1 所示,该工业锅炉燃烧器具体结构包括:预燃室和风室,预燃室作为燃料点燃和预燃烧阶段,剩余未燃烬的燃料再由预燃室喷入位于预燃室一端的炉膛继续燃烧至燃烬阶段;风室设置在预燃室的另一端环周,为预燃室的燃料点燃和预燃烧阶段提供二次进风供氧。

[0026] 其中,预燃室包括:预燃室本体 11 和燃料导入管 12;预燃室本体 11 纵截面为双梯形、横截面为圆形的管状(即在圆柱状过渡管的两端底部对置有锥状管),该预燃室本体 11 的内腔为预燃空间,横向设置在锅炉炉膛的一侧,右端锥状管的出口与锅炉炉膛连通,预燃的燃料由该出口喷入炉膛继续燃烧至燃烬阶段。采用截面呈双梯形的预燃室,是根据空气动力学原理设计的,有利于流场的稳流,在该种预燃室结构下,可以有效的使燃料在燃料导入管的出口端喷出后,随着空气的流动,产生燃烧需要的扩散运动,从而使燃料的燃烧更加充分,提高燃烧效率。

[0027] 燃料导入管 12 的进口端连接燃料的供给装置,沿预燃室本体 11 的轴线方向伸入预燃空间内,出口端伸至预燃空间中部,为预燃室输送燃料的同时作为一次进风为燃料点燃和预燃烧阶段供氧;如图 2 至图 5 所示,燃料导入管 12 的出口端有四种结构:第一种为没有阻碍的开放式直喷口;第二种为有轴心方向阻挡的反射喷口,即在燃料导入管 12 的出口端设置有碗状反射装置 13,用以将燃料导入管 12 的出口端喷出的粉末状燃料反射分散,从而使燃料的燃烧更加充分稳定,提高燃烧效率;第三种为燃料导入管 12 的出口端封口,而在燃料导入管 12 的侧壁和封口端壁分别开设有多个喷射孔,粉末状燃料由该喷射孔均匀喷出,从而使燃料的燃烧更加充分稳定,提高燃烧效率;第四种为燃料导入管 12 的出口端扩张为球状,在该球状出口端上开设有径向多个喷射孔,粉末状燃料由该喷射孔均匀喷出,同样使燃料的燃烧更加充分稳定,提高燃烧效率。其中,燃料导入管 12 的出口端的第一、二种结构可以燃烧煤粉、生物质粉的一种或两种组合,而燃料导入管 12 的出口端的第三、四种结构可以燃烧煤粉、生物质粉、可燃液体、可燃气体的一种或任意组合。该燃料导入管导入的燃料可以是固体燃料磨成的粉末状燃料、液体燃料、气体燃料中的一种或几种的任意组合;燃料导入管出口端设计了不同的结构,以适应不同的燃料特性,能够使得各种粉末状燃料在预燃室中均匀分散,从而使燃料的燃烧更加充分稳定,提高燃烧效率。

[0028] 风室包括:风室本体 21 和送风导流装置 22,其中,风室本体 21 设置在预燃室的右端环周,以形成与二次进风通道 23 连通的环形空间通道,为预燃室的燃料点燃和预燃烧阶段提供二次进风供氧。如图 6 所示,送风导流装置 22 设置在该环形空间通道内,内部设有若干导流片,该导流片均匀分布在以燃料导入管 12 轴心为圆心的截面圆周上,且导流片的倾斜角度可以调节。送风导流装置 22 能够使得二次进风产生很强的旋流作用,使得粉末状燃料燃烧的火焰形成旋焰,提高燃烧效率。特别是导流片的倾斜角度设置为可调,从而更好的控制空气的轴向速度和切向速度,进而可以有效地控制火焰的燃烧长度,使燃烧更加充分、均匀、稳定。

[0029] 该燃烧器预燃室一端与工业锅炉的炉膛 3 连通,预燃室中剩余未燃烬的燃料再喷入炉膛 3 继续燃烧。炉膛 3 与燃烧器预燃室的连接端还设置有三进风口 31,如图 7 至图 10 所示,该三次进风口 31 为一个或多个,分为四种布置结构:一个三次进风口 31 布置于预燃室接口 32 下部;多个三次进风口 31 横向直线型或弧形布置于预燃室接口 32 下部,或沿预燃室接口 32 的周向均布。三次进风口 31 与三次进风通道连接,三次进风通道有两种结构:一种结构为直通、无居间导流装置,另一种结构设居间导流装置(例如可以如风室送风导流装置 22 设置多个导流片,使得进风产生很强的旋流,提高燃烧效率)。在炉膛处增设与二次进风配合的三次进风口,一方面使得预燃室内的进风量分散,由原来的二次进风单独为预燃室和炉膛进风供氧,变为二次进风和三次进风分别分阶段的为预燃室和炉膛进风供氧,使得原来预燃室内的供氧量降低,燃料在预燃室内的燃烧处于贫氧状态(即还原气氛)当中,进而降低预燃室内燃烧温度,同时使得炉膛中的燃烧温度场分布均匀,不会出现局部过热的现象,从而达到克服结焦的目的,并且有利于实现炉内脱硫和低氮燃烧,以此提高燃烧效率和降低污染物排放。

[0030] 本发明的工业锅炉使用时,首先在预燃室内点燃可燃气体或者可燃液体作为点火源,之后一次风通过燃料导入管 12 携带粉末状燃料进入预燃室本体 11 内,粉末状燃料通过燃料导入管 4 的出口端后被点火源引燃,此时切断点火源,粉末状燃料进入自主稳定燃烧

阶段。

[0031] 燃料首先在预燃室本体 11 内燃烧,所需的氧气由二次进风和一次进风提供,二次进风首先在风室本体 21 的环形空间通道汇集,然后经过送风导流装置 22 与一次进风混合,混合后在预燃室本体 11 内形成独特的旋流场,燃料在旋流场的作用下,宏观上形成了一定的运动轨迹。在预燃室内,一部分的燃料经历点燃和燃烧阶段;剩余未燃烬的燃料由预燃室喷入炉膛 3,并在一二次混合风以及三次进风的组合作用下继续燃烧,之后进入燃烬阶段。

[0032] 该工业锅炉燃烧器及具有其的工业锅炉结构简单合理,通过对预燃室的燃烧腔结构改进,使燃料的燃烧更加充分,提高燃烧效率;并在燃料导入管出口端设计了不同的出口结构,以适应不同的燃料特性,来扩展燃料的取材范围。

[0033] 以上公开的仅为本发明的几个具体实施例,但是,本发明并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明的保护范围。

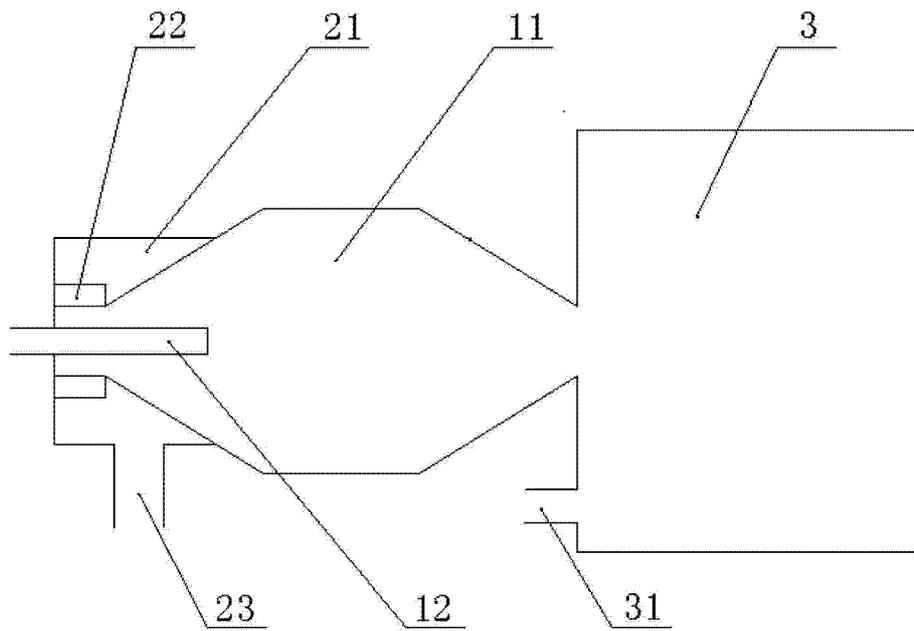


图 1

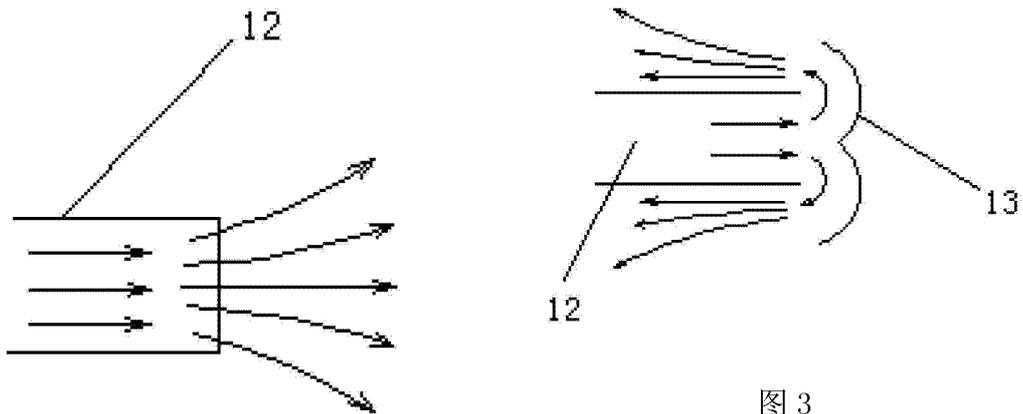


图 2

图 3

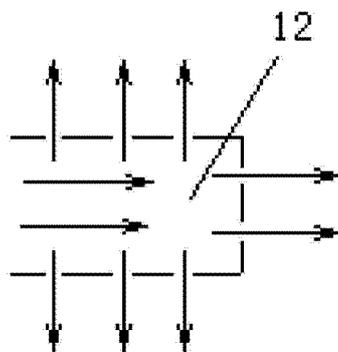


图 4

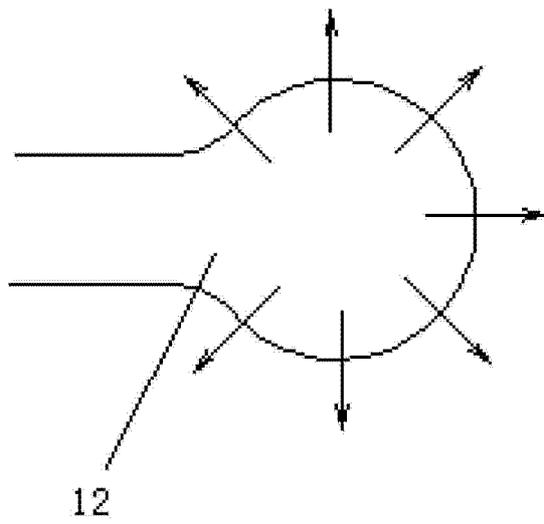


图 5

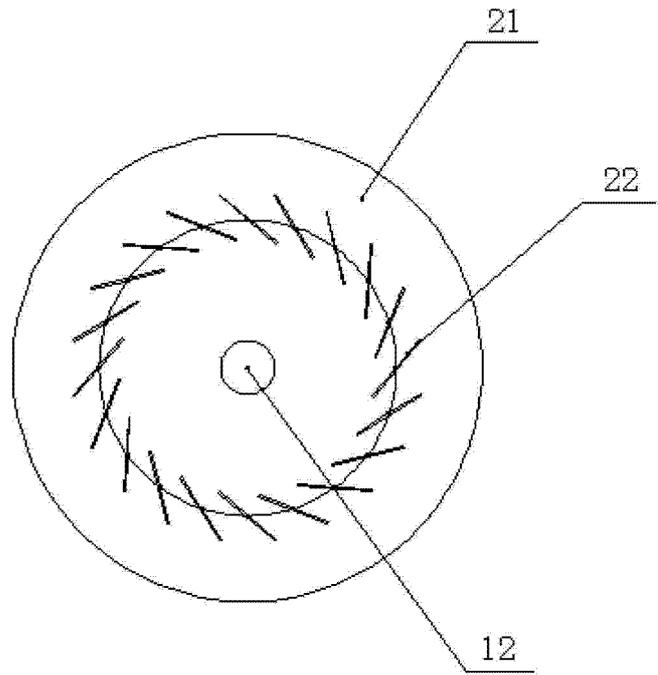


图 6

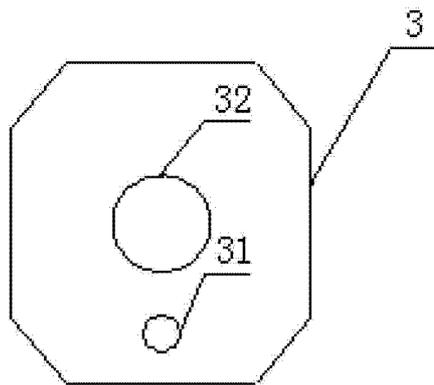


图 7

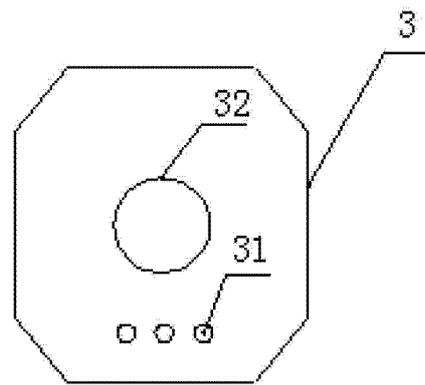


图 8

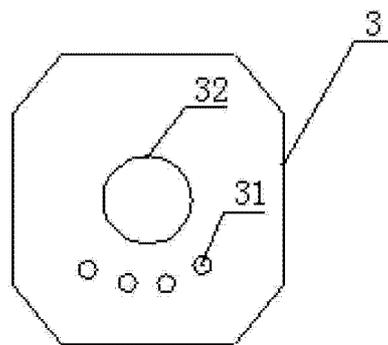


图 9

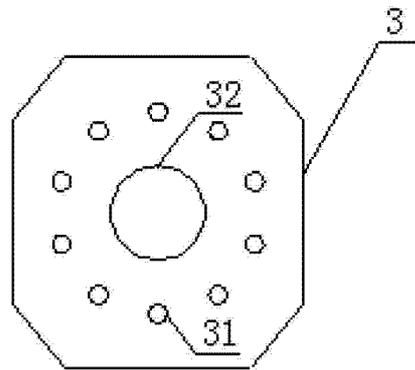


图 10