



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103836617 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201410073561. 4

(22) 申请日 2014. 02. 28

(73) 专利权人 北京热华能源科技有限公司

地址 100084 北京市海淀区清华科技园学研大厦 A109 室

(72) 发明人 康建斌 胡峰 李俊臣 王谦
胡彦霞 徐进廷 张哲

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 邸更岩

(51) Int. Cl.

F23C 10/10(2006. 01)

F23C 10/18(2006. 01)

审查员 王晶

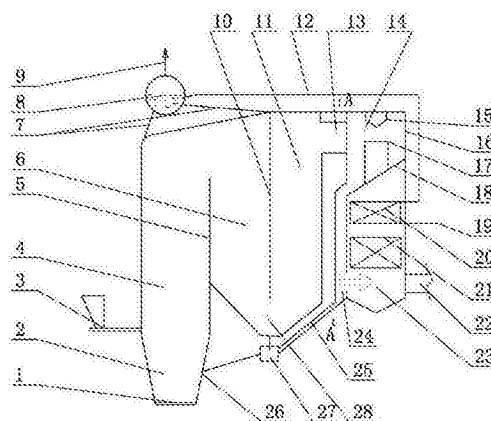
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种带有下排气旋风分离器的卧式循环流化床锅炉

(57) 摘要

一种带有下排气旋风分离器的卧式循环流化床锅炉,属于劣质煤、固体废弃物、污泥或生物质等劣质燃料的燃烧设备。它由主燃室、副燃室、燃尽室和尾部烟道构成,尾部烟道上部布置有下排气旋风分离器。本发明改变了立式循环流化床的单级、立式循环结构,能有效降低锅炉高度,放松了对锅炉房建设高度的要求;同时在尾部烟道上部布置有下排气旋风分离器,使结构更加紧凑;有利于循环床锅炉的小型化,能有效降低成本。本锅炉具有循环流化床锅炉燃烧所具有的优点,可燃用劣质煤、固体废弃物、城市与工业污泥和生物质等燃料,燃料适应性广,是一种燃烧清洁、结构紧凑、耐用持久的高效燃烧设备。



1. 一种带有下排气旋风分离器的卧式循环流化床锅炉, 它包括由主燃室密相区(2)和主燃室稀相区(4)组成的主燃室、副燃室(6)、燃尽室(11)和尾部烟道(23), 在燃尽室(11)上部布置有烟气出口, 在尾部烟道(23)内布置有省煤器(20)和空气预热器(21); 在主燃室下部布置有布风板(1); 在主燃室和副燃室(6)之间布置有第一水冷壁隔墙(5), 在副燃室(6)和燃尽室(11)之间布置有第二水冷壁隔墙(10); 副燃室(6)与燃尽室(11)底部形成V形灰斗(28), 在V形灰斗(28)底部布置有回料器(27), 回料器(27)与主燃烧返料口(26)相连, 其特征在于: 在尾部烟道(23)上部布置有1~2个下排气旋风分离器(14), 每个下排气旋风分离器(14)包括分离器入口通道(13)、分离器筒体(16)、上导锥(15)、中心筒(17)和下底板(18); 分离器筒体(16)通过分离器入口通道(13)与燃尽室(11)的烟气出口相连; 下底板(18)上布置有圆形尾部烟道烟气入口(29), 与中心筒(17)相连; 所述的下排气旋风分离器(14)下部包括回料收缩段(30)、回料立管(24)和斜向返料通道(25), 斜向返料通道(25)与回料器(27)相连; 所述的中心筒(17)直径D2与上导锥(15)直径D1相等; 上导锥(15)锥顶部距离分离器入口通道(13)上沿的高度h2与分离器入口通道(13)高度h1的比例为0.10~0.25; 中心筒(17)上端距离分离器入口通道(13)下沿的高度h3与分离器入口通道(13)高度h1的比例为0.25~0.30。

2. 按照权利要求1所述的一种带有下排气旋风分离器的卧式循环流化床锅炉, 其特征在于: 所述的下底板(18)与水平方向的夹角 β 为 15° ~ 50° , 上导锥(15)锥顶的锥角 α 为 45° ~ 60° , 分离器筒体(16)的截面为圆形或者正方形。

3. 按照权利要求1所述的一种带有下排气旋风分离器的卧式循环流化床锅炉, 其特征在于: 当所述的锅炉布置有两个下排气旋风分离器时, 两个分离器中间布置有分离器中隔板(32)。

一种带有下排气旋风分离器的卧式循环流化床锅炉

技术领域

[0001] 本发明涉及一种循环流化床燃烧设备,尤其涉及一种带有下排气旋风分离器的卧式循环流化床燃烧设备,属于劣质煤、固体废弃物、城市和工业污泥、生物质等劣质燃料的燃烧设备,对燃料的灰分具有广泛的适应性。

背景技术

[0002] 目前,劣质煤、固体废弃物、污泥、生物质等劣质燃料的主要燃烧设备是链条炉、水冷振动炉排锅炉和循环流化床锅炉等,根据不同的燃料选择不同的炉型,不同的炉型具有各自的特点。

[0003] 循环流化床锅炉是近年来发展起来的高效清洁的固体燃料热能利用设备,燃料适应性广,可燃用优质煤、劣质煤、固体废弃物、生物质等燃料。由于其燃烧效率高,能同时进行炉内脱硫、脱硝等污染控制操作,具有低NO_x和SO_x排放等优点,因而目前在电力市场得到了迅速的发展,正在向大型化方向发展,世界上60万千万的循环流化床锅炉业已于2013年初投入商业运行。在电力行业,劣质煤、固体废弃物、生物质等燃料的使用容易导致发电事故,因而这些燃料的燃用受到了一定程度限制。与火力发电相比,在工业锅炉领域,由于工业锅炉的蒸发量小、运行灵活、检修方便,因而劣质煤、固体废弃物、生物质等低品位、低价格、高性价比的燃料日益受到青睐。用于热力发电领域的传统立式、单级循环流化床锅炉存在炉体高,锅炉岛体积庞大等缺点,对厂房建设要求较高。同时锅炉岛的支撑钢架以及锅炉岛本体的钢耗较大,使得项目造价和初投资较高。针对立式循环流化床锅炉在工业锅炉领域的缺陷,中国专利CN200510126362.6公布了一种卧式循环流化床燃烧设备及其循环燃烧方法,采用外置立式旋风分离器、将传统立式锅炉的炉膛分为主燃室、副燃室和燃尽室三个部分,从而有效降低了炉膛高度。但该技术采用的旋风分离器布置在尾部烟道和燃尽室之间,导致锅炉的跨距较大,结构尚不够紧凑。中国专利CN201210014929.0公布了一种带有水平旋风分离器的卧式循环流化床锅炉,在燃尽室内集成布置水平旋风分离器,使结构更加紧凑,有利于循环床锅炉的小型化,能有效降低锅炉建造成本。但分离器水平布置,惯性离心力和重力作用相互干扰,分离效率偏低,对含灰燃料中灰分的普适性不够好。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足和缺陷,本发明提出一种带有下排气旋风分离器的卧式循环流化床锅炉,既实现了结构的紧凑布置,又实现了物料的高效分离,使得该锅炉的燃烧效率高、燃料适应性强。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种带有下排气旋风分离器的卧式循环流化床锅炉,它包括由主燃室密相区和主燃室稀相区组成的主燃室、副燃室、燃尽室和尾部烟道,在燃尽室上部布置有烟气出口,在尾部烟道内布置有省煤器和空气预热器,根据尾部受热面的耐腐蚀能力锅炉排烟温度控制在120~180℃;在主燃室下部布置有布风板;在主燃室和副燃室之间布置有第一水冷壁隔

墙,在副燃室和燃尽室之间布置有第二水冷壁隔墙;副燃室与燃尽室底部形成V形灰斗,在V形灰斗底部布置有回料器,回料器与主燃烧返料口相连,其特征在于:在尾部烟道上部布置有1~2个下排气旋风分离器,所述的每个下排气旋风分离器由分离器入口通道、分离器筒体、上导锥、中心筒和下底板构成;分离器筒体通过分离器入口通道与燃尽室的烟气出口相连;下底板上布置有圆形尾部烟道烟气入口,与中心筒相连;所述的下排气旋风分离器下部包括回料收缩段、回料立管和斜向返料通道,斜向返料通道与回料器相连。上导锥的设置不仅具有导流作用,而且可以提高分离器的分离效率。

[0007] 本发明的技术特征还在于:所述的中心筒直径D2与上导锥直径D1相等;上导锥锥顶部距离分离器入口通道上沿的高度h2与分离器入口通道高度h1的比例为0.10~0.25;中心筒上端距离分离器入口通道下沿的高度h3与分离器入口通道高度h1的比例为0.25~0.30;所述的下底板与水平方向的夹角 β 为15~50°,上导锥锥顶的锥角 α 为45~60°,分离器筒体的截面为圆形或者正方形。

[0008] 本发明的技术特征还在于:当所述的锅炉布置有两个下排气旋风分离器时,两个分离器中间布置有分离器中隔板。

[0009] 本发明与现有技术相比,具有以下优点及突出性效果:①本发明的旋风分离器布置在燃尽室之后、尾部烟道之上,可使锅炉布置更加紧凑,利于降低造价和进一步节省空间。②采用下排气方式,分离器的烟气流出和物料流出方向相同,便于管道连接与布置。③下排气旋风分离器的分离效率介于传统立式旋风分离器和卧式旋风分离器之间,即适应于高灰分燃料,又适用于低灰分燃料。本发明由于采用下排气旋风分离器,不但继承了现有技术卧式循环流化床锅炉燃料适应性广、且燃烧效率高,炉内脱硫、脱硝的优点,而且使结构布置更加紧凑,进一步降低了设备造价和提高了空间利用率。

附图说明

[0010] 图1为生产蒸汽的带有下排气旋风分离器的卧式循环流化床锅炉实施例的结构原理示意图。

[0011] 图2为生产热水的带有下排气旋风分离器的卧式循环流化床锅炉实施例的结构原理示意图。

[0012] 图3为下排气旋风分离器布置结构图。

[0013] 图4为图1的A-A向视图。

[0014] 图5为图3的B-B向视图。

[0015] 图6为布置一个下排气旋风分离器的俯视图。

[0016] 图7为布置两个下排气旋风分离器的俯视图。

[0017] 图中:1—布风板;2—主燃室密相区;3—燃料给进装置;4—主燃室稀相区;5—第一水冷壁隔墙;6—副燃室;7—汽水引出管;8—锅筒;9—饱和蒸汽引出管;10—第二水冷壁隔墙;11—燃尽室;12—给水管;13—分离器入口通道;14—下排气旋风分离器;15—上导锥;16—分离器筒体;17—中心筒;18—下底板;19—省煤器给水入口;20—省煤器;21—空气预热器;22—烟气出口;23—尾部烟道;24—回料立管;25—斜向返料通道;26—返料口;27—回料器;28—V形灰斗;29—尾部烟道烟气入口;30—回料收缩段;31—热水出口;32—分离器中隔板。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明的具体实施方式及工作过程作进一步的说明。

[0019] 图1为一种带有下排气旋风分离器的卧式循环流化床锅炉的结构原理示意图,它包括由主燃室密相区2和主燃室稀相区4组成的主燃室、副燃室6、燃尽室11和尾部烟道23,在燃尽室11的上部布置有烟气出口,在尾部烟道23内布置有省煤器20和空气预热器21;在主燃室下部布置有布风板1;在主燃室和副燃室6之间布置有第一水冷壁隔墙5,在副燃室6和燃尽室11之间布置有第二水冷壁隔墙10;副燃室6与燃尽室11底部形成V形灰斗28,在V形灰斗28底部布置有回料器27,回料器27与主燃烧返料口26相连;在尾部烟道23上部布置有下排气旋风分离器14。

[0020] 图2为一种带有下排气旋风分离器的卧式循环流化床热水锅炉的实施例。该实施例中不设置锅筒,锅炉给水流经省煤20、主燃室、副燃室6、燃尽室11后直接进入热水出口31,热水用于取暖或者生产。

[0021] 图3为下排气旋风分离器布置结构图,图4为下排气旋风分离器A-A向视图,图5为图3的B-B向视图。所述的下排气旋风分离器14由分离器筒体16、上导锥15、中心筒17和下底板18构成;分离器筒体16通过分离器入口通道13与燃尽室11的烟气出口相连;下底板18上布置有圆形尾部烟道烟气入口29,与中心筒17相连;所述的下排气旋风分离器14下部布置有回料收缩段30、回料立管24和斜向返料通道25,斜向返料通道25与回料器27相连。所述的中心筒17直径D2与上导锥15直径D1相等;上导锥15锥顶部距离分离器入口通道13上沿的高度h2与分离器入口通道13高度h1的比例为0.10~0.25;中心筒17上端距离分离器入口通道13下沿的高度h3与分离器入口通道13高度h1的比例为0.25~0.30。下底板18与水平方向的夹角 β 为15~50°,上导锥15锥顶的锥角 α 为45~60°,分离器筒体16的截面为圆形或者正方形。

[0022] 图6为布置一个下排气旋风分离器的俯视图,表示只布置一个下排气旋风分离器的实施例,图7为布置两个下排气旋风分离器的俯视图,表示布置两个下排气旋风分离器的实施例。当布置两个下排气旋风分离器14时,两个下排气旋风分离器14中间由分离器中隔板32间隔。烟气分别从两侧分离器入口通道13进入分离器。

[0023] 燃料从燃料给进装置3给入,支持燃烧的空气流经空气预热器21后从布风板1送入,燃料依次在主燃室密相区2、主燃室稀相区4、副燃室6和燃尽室11内燃烧,燃烧产生的携带颗粒物料的烟气,流经副燃室6和燃尽室11之间的V形灰斗28时,由于惯性分离作用,一些颗粒物料被分离并沉积在V形灰斗中,没有分离下来的颗粒物料随着烟气继续流入下排气旋风分离器14,通过下排气旋风分离器14分离。下排气旋风分离器14分离下来的颗粒物料沿着回料立管24、斜向返料通道25,流向回料器27,与从V形灰斗28流入的颗粒物料汇合,然后通过回料器27送入密相区的返料口26,颗粒物料从返料口26进入主燃室密相区2,从而实现物料的循环。通过颗粒物料循环一方面可循环燃烧未燃尽的碳颗粒,提高燃烧效率,另一方面还可以提高主燃室、副燃室的颗粒物料浓度,提高传热系数。烟气则通过尾部烟道烟气入口29进入尾部烟道23,依次流过省煤器20和空气预热器21,从烟气出口22流出锅炉。

[0024] 对于生产饱和蒸汽的蒸汽锅炉,锅炉给水从省煤器给水入口19进入,经过省煤器20后进入锅筒8,从汽水引出管7引出的汽液混合物在锅筒8内分离出蒸汽,蒸汽经饱和蒸汽

引出管9供用户使用。对于生产热水的热水锅炉,锅炉给水从省煤器给水入口19进入,流经省煤20、主燃室、副燃室6、燃尽室11加热后经热水出口31引至热用户。

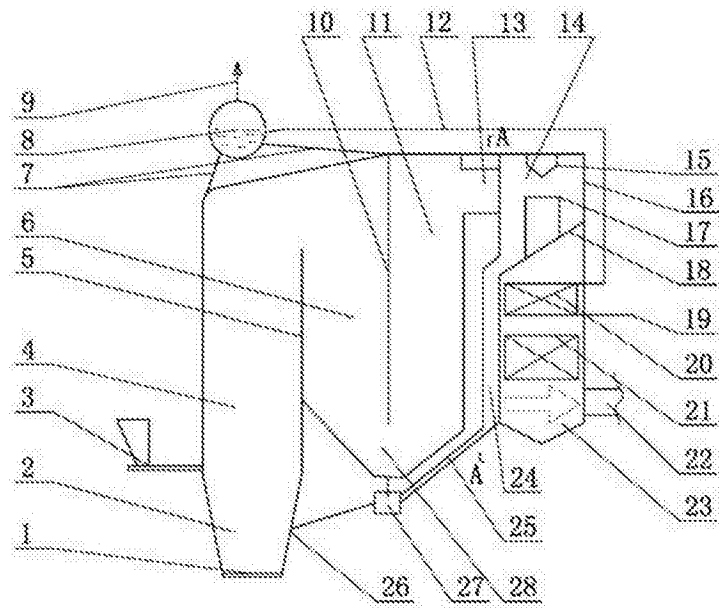


图1

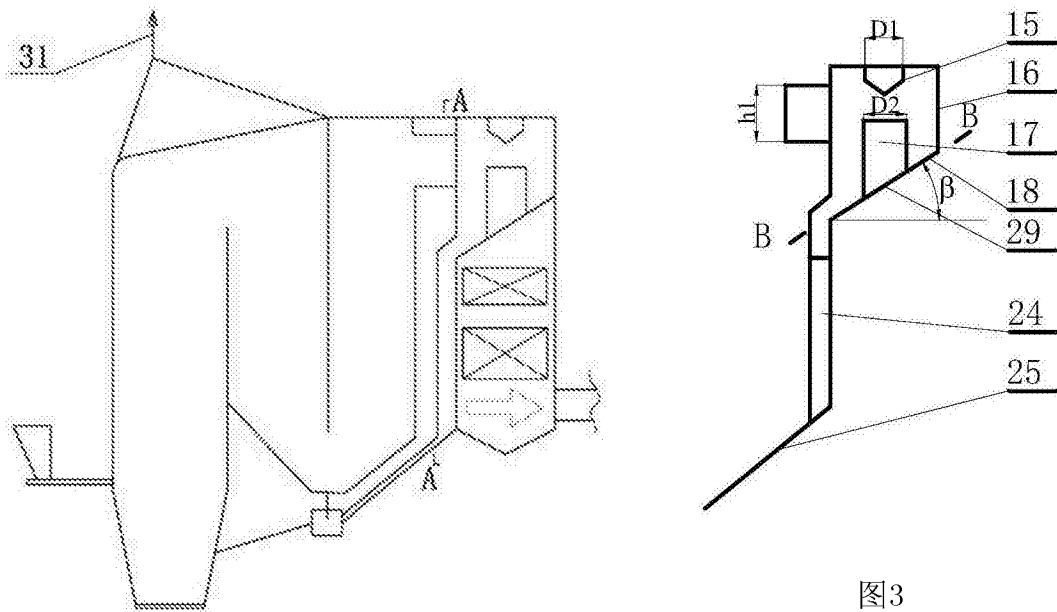


图3

图2

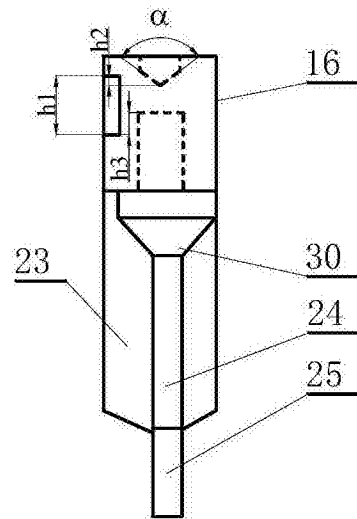


图4

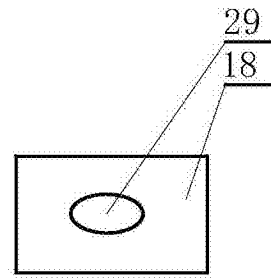


图5

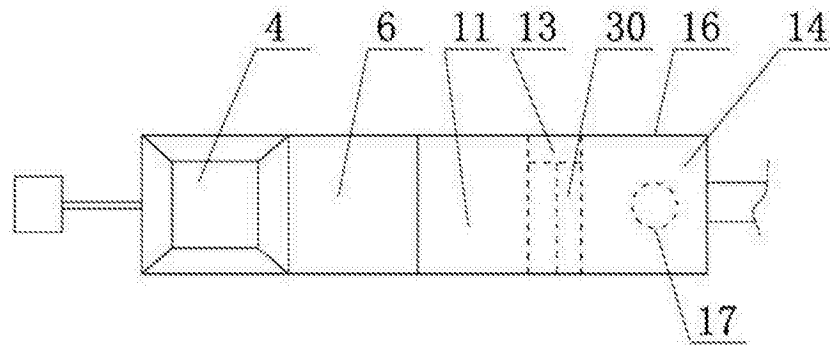


图6

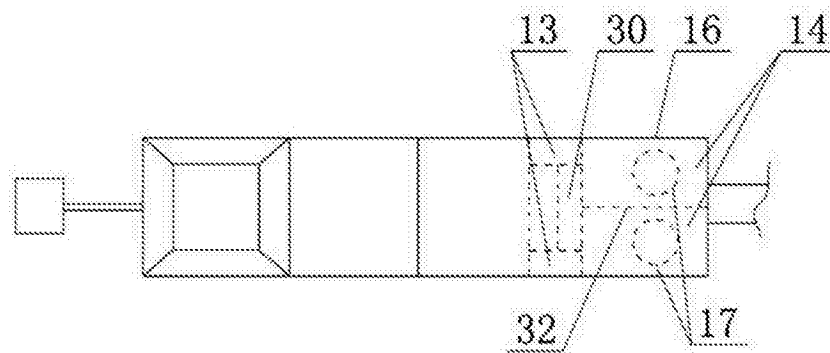


图7