



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103740880 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201410019666. 1

(22) 申请日 2014. 01. 16

(71) 申请人 陈维汉

地址 450003 河南省郑州市花园路 56 号郑
花大厦 1108 室

(72) 发明人 陈维汉

(74) 专利代理机构 郑州天阳专利事务所(普通
合伙) 41113

代理人 聂孟民

(51) Int. Cl.

C21B 9/14 (2006. 01)

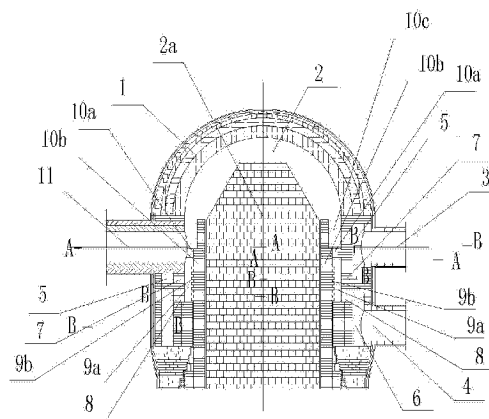
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种预混气流蓄热体中旋流与回流自预热的高速燃烧器

(57) 摘要

本发明涉及预混气流蓄热体中旋流与回流自预热的高速燃烧器,解决煤气与空气混合速率低、燃烧强度低的问题,结构是,燃烧器墙体由球形拱顶与圆筒体部分连成一体构成,通过其底部的托圈支撑在炉壳上,空气进气管和煤气进气管砌筑在空气分配环道与煤气分配环道上,煤气分配环道的煤气喷嘴通道与煤气空气预混合环道连通,空气分配环道的空气喷嘴通道与煤气空气预混合环道连通,煤气空气预混合环道的内侧环墙有环槽,顶部为连通燃烧室的预混气垂直向上喷口,内侧环墙上部有连通燃烧室的水平倾斜喷口,预混气垂直向上喷口上端有气流缓冲环槽;圆筒体部分上部有热风出口管,本发明节省燃料、节约投资、降低废气温度与有害气体的排放量、减少环境污染。



1. 一种预混气流蓄热体中旋流与回流自预热的高速燃烧器,包括燃烧器墙体、燃烧室、热风出口管、空气进气管、煤气进气管、空气分配环道和煤气分配环道,其特征在于,燃烧器墙体(1)是由球形拱顶状部分与其下部的圆筒体部分连成一体构成,其内部空间为燃烧室(2),燃烧室内堆砌满预热助燃的套筒状陶瓷多孔体(2a),燃烧器墙体(1)通过其底部的托圈被支撑在炉壳上,燃烧器墙体(1)的圆筒体部分上垂直其轴线从下到上对应布置有空气进气管(3)和煤气进气管(4),空气进气管(3)和煤气进气管(4)分别垂直连接砌筑在燃烧器墙体内部的空气分配环道(5)与煤气分配环道(6),在煤气分配环道(6)的内侧环墙上部环形均布有多个矩形截面的煤气喷嘴通道(8),煤气喷嘴通道离开煤气分配环道(6)的内侧环墙后,以水平倾斜方向与砌筑在燃烧器墙体内部的煤气空气预混合环道(9a)相连通,空气分配环道(5)的内侧环墙下部环形均布有多个矩形截面的空气喷嘴通道(7),空气喷嘴通道离开空气分配环道(5)的内侧环墙后,以水平倾斜方向与砌筑在燃烧器墙体内部的煤气空气预混合环道(9a)相连通,煤气空气预混合环道(9a)为矩形截面,其内侧环墙墙面从上到下设置有多个调节气流的矩形截面的开口环槽(9b),顶部为连通燃烧室(2)的周向均布的多个预混气垂直向上喷口(10a),内侧环墙上部有连通燃烧室(2)的周向均布的预混气的水平倾斜喷口(10b),预混气垂直向上喷口(10a)上端设置矩形截面上端开口的气流缓冲环槽(10c);燃烧器墙体(1)的圆筒体部分上部设置有占据空气分配环道部分空间、并与煤气空气预混合环道(9a)相通的热风出口管(11)。

2. 根据权利要求1所述的预混气流蓄热体中旋流与回流自预热的高速燃烧器,其特征在于,所述的燃烧器墙体为金属外壳内壁上砌筑耐高温 $1300^{\circ}\text{C}\sim 1500^{\circ}\text{C}$ 的耐火材料层构成,耐高温的耐火材料层由抗热震性强的红柱石高铝砖或堇青石-莫来石砖构成的内层、优质轻质耐火材料构成的外层以及外层外面的陶瓷纤维棉与喷涂层组合在一起构成的一体结构,燃烧室内堆满由高温抗热震性能好、防粘附的套筒格子组成的助燃陶瓷多孔体(12a),用耐高温性能稳定的红柱石-莫来石砖砌筑成的热风出口管(11)与燃烧器墙体垂直连接。

3. 根据权利要求1所述的预混气流蓄热体中旋流与回流自预热的高速燃烧器,其特征在于,所述的空气进气管(3)和煤气进气管(4)为金属管内壁上砌筑高铝砖或粘土砖耐火材料构成的圆形通道,空气进气管(3)煤气进气管(4)分别设置在燃烧器墙体(1)的圆筒体部分一侧的上部与下部,垂直连接在燃烧器墙体(1)内由红柱石高铝砖砌筑成矩形截面的空气分配环道(5)和煤气分配环道(6)的外侧环墙上。

4. 根据权利要求1或3所述的预混气流蓄热体中旋流与回流自预热的高速燃烧器,其特征在于,所述的空气分配环道(5)和煤气分配环道(6)内侧环墙上分别设置有多个环形周向均匀分布的水平接出的空气喷嘴通道(7)和煤气喷嘴通道(8),其截面均为扇形或矩形,以水平倾角 $0\sim 45^{\circ}$ 与煤气空气预混合环道(9a)的外侧相连通。

5. 根据权利要求1所述的预混气流蓄热体中旋流与回流自预热的高速燃烧器,其特征在于,所述的多个预混气垂直向上喷口(10a)截面为矩形或扇形,预混气的水平倾斜喷口(10b)的水平倾斜角为 $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$,均由红柱石高铝砖或堇青石-莫来石砖砌筑而成。

一种预混气流蓄热体中旋流与回流自预热的高速燃烧器

技术领域

[0001] 本发明涉及高炉热风炉的燃烧器,特别是用于为高炉提供高温鼓风的一种预混气流蓄热体中旋流与回流自预热的高速燃烧器。

背景技术

[0002] 当前,高炉热风炉从节能降耗上考虑要求在燃烧低热值高炉煤气下获得高性能和高风温,而最终达到高效、节能、环保、增产的目的。为此,在热风炉中必须实现优化的燃烧过程与强化的传热过程相结合炉内过程。这就涉及到燃烧装置的结构、蓄热体结构与布置、以及气流流场的组织。纵观目前使用的各种高炉热风炉,其气体燃烧装置均以煤气与空气在燃烧空间中混合、预热、着火燃烧模式为主,这种模式总是存在混合不均、燃烧不完全、燃烧室空间大、燃烧器结构复杂等问题;而燃烧室与蓄热室中的气流组织安排不当(流速选择、气流分配与控制、旋流与回流状态的应用等),导致燃烧室中燃烧气流的特征变化大、气流不稳定、燃烧强度低,进而引起蓄热室中气流分布不均,降低传热效果与蓄热体的利用率;由于蓄热体的结构与布置均难以按照流场结构和负荷状态选取,从而整体影响热风炉的性能和实际使用效果。因此,随着人们对燃烧、传热传质、以及流体流动的理论及其应用技术认识的提高和应用实践的深入,以及炼铁工艺对于稳定高风温的需求和冶金行业高效、节能与环保的重视,热风炉领域的技术创新呈现出活跃的态势,尤其是热风炉的技术发明主要集中在燃烧器的改进与蓄热体结构的改进上。

发明内容

[0003] 针对上述情况,为克服现有技术缺陷,本发明提供更为综合性的创新结构的顶燃式热风炉用的一种预混气流蓄热体中旋流与回流自预热的高速燃烧器,其做法是在热风炉顶部设置能实现强旋流快速预混合,预混气流垂直上喷与水平旋流喷射同时进入燃烧室,经燃烧室内堆砌的多孔蓄热体实现旋流与回流自预热后高速稳定的燃烧。设置这样的燃烧器热风炉就能有效解决煤气与空气混合速率低、混合不均匀,燃烧强度低、燃烧温度低、燃烧不完全、燃烧室空间大和燃烧器结构不合理等问题。

[0004] 本发明解决的技术方案是,包括燃烧器墙体、燃烧室、热风出口管、空气进气管、煤气进气管、空气分配环道和煤气分配环道,燃烧器墙体是由球形拱顶状部分与其下部的圆筒体部分连成一体构成,其内部空间为燃烧室,燃烧室内堆砌满预热助燃的套筒状陶瓷多孔体,燃烧器墙体通过其底部的托圈被支撑在炉壳上,燃烧器墙体的圆筒体部分上垂直其轴线从下到上对应布置有空气进气管和煤气进气管,空气进气管和煤气进气管分别垂直连接砌筑在燃烧器墙体内部的空气分配环道与煤气分配环道,在煤气分配环道的内侧环墙上部环形均布有多个矩形截面的煤气喷嘴通道,煤气喷嘴通道离开煤气分配环道的内侧环墙后,以水平倾斜方向与砌筑在燃烧器墙体内部的煤气空气预混合环道相连通,空气分配环道的内侧环墙下部环形均布有多个矩形截面的空气喷嘴通道,空气喷嘴通道离开空气分配环道的内侧环墙后,以水平倾斜方向与砌筑在燃烧器墙体内部的煤气空气预混合环道相连通,

煤气空气预混合环道为矩形截面,其内侧环墙墙面从上到下设置有多个调节气流s的矩形截面的开口环槽,顶部为连通燃烧室的周向均布的多个预混气垂直向上喷口,内侧环墙上部有连通燃烧室的周向均布的预混气的水平倾斜喷口,预混气垂直向上喷口上端设置矩形截面上端开口的气流缓冲环槽;燃烧器墙体的圆筒体部分上部设置有占据空气分配环道部分空间、并与煤气空气预混合环道相通的热风出口管。

[0005] 本发明是在现有热风炉燃烧器结构基础上的改进与创新,内混旋流与多孔体中高速旋流自预热与回流自预热的燃烧装置设计,有效实现热风炉燃烧装置的快速均匀混合与高速高强度的稳定燃烧,燃烧与蓄热并用的套筒状的陶瓷多孔体在燃烧室的堆砌,极大地强化燃烧器的自预热功能。在热风炉上采用这种燃烧器就能保证热风炉在安全与稳定前提下的高效、高热强度与高送风温度的运行,继而达到节省燃料、节约投资、降低废气温度与有害气体的排放量、减少环境污染的良好效果。

附图说明

[0006] 图 1 为本发明的剖面主视图。

[0007] 图 2 为本发明图 1 中 B-B 截面图。

[0008] 图 3 为本发明图 1 中 A-A 截面图。

具体实施方式

[0009] 以下结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明。

[0010] 如图 1、图 2 及图 3 所示,本发明包括燃烧器墙体、燃烧室、热风出口管、空气进气管、煤气进气管、空气分配环道和煤气分配环道,燃烧器墙体 1 是由球形拱顶状部分与其下部的圆筒体部分连成一体构成,其内部空间为燃烧室 2,燃烧室内堆砌满预热助燃的套筒状陶瓷多孔体 2a,燃烧器墙体 1 通过其底部的托圈被支撑在炉壳上,燃烧器墙体 1 的圆筒体部分上垂直其轴线从下到上对应布置有空气进气管 3 和煤气进气管 4,空气进气管 3 和煤气进气管 4 分别垂直连接砌筑在燃烧器墙体内部的空气分配环道 5 与煤气分配环道 6,在煤气分配环道 6 的内侧环墙上部环形均布有多个矩形截面的煤气喷嘴通道 8,煤气喷嘴通道离开煤气分配环道 6 的内侧环墙后,以水平倾斜方向与砌筑在燃烧器墙体内部的煤气空气预混合环道 9a 相连通,空气分配环道 5 的内侧环墙下部环形均布有多个矩形截面的空气喷嘴通道 7,空气喷嘴通道离开空气分配环道 5 的内侧环墙后,以水平倾斜方向与砌筑在燃烧器墙体内部的煤气空气预混合环道 9a 相连通,煤气空气预混合环道 9a 为矩形截面,其内侧环墙墙面从上到下设置有多个调节气流s的矩形截面的开口环槽 9b,顶部为连通燃烧室 2 的周向均布的多个预混气垂直向上喷口 10a,内侧环墙上部有连通燃烧室 2 的周向均布的预混气的水平倾斜喷口 10b,预混气垂直向上喷口 10a 上端设置矩形截面上端开口的气流缓冲环槽 10c;燃烧器墙体 1 的圆筒体部分上部设置有占据空气分配环道 6 部分空间、并与煤气空气预混合环道 9a 相通的热风出口管 11。

[0011] 所述的燃烧器墙体为金属外壳内壁上砌筑耐高温 1300℃~1500℃的耐火材料层构成,耐高温的耐火材料层由抗热震性强的红柱石高铝砖或堇青石-莫来石砖构成的内层、优质轻质耐火材料构成的外层以及外层外面的陶瓷纤维棉与喷涂层组合在一起构成的一体结构,燃烧室内堆满由高温抗热震性能好、防粘附的套筒格子组成的助燃陶瓷多孔体

12a,用耐高温性能稳定的红柱石-莫来石砖砌筑成的热风出口管 11 与燃烧器墙体垂直连接。

[0012] 所述的空气进气管 3 和煤气进气管 4 为金属管内壁上砌筑高铝砖或粘土砖耐火材料构成的圆形通道,空气进气管 3 煤气进气管 4 分别设置在燃烧器墙体 1 的圆筒体部分一侧的上部与下部,垂直连接在燃烧器墙体 1 内由红柱石高铝砖砌筑成矩形截面的空气分配环道 5 和煤气分配环道 6 的外侧环墙上。

[0013] 所述的空气分配环道 5 和煤气分配环道 6 内侧环墙上分别设置有多个环形周向均匀分布的水平接出的空气喷嘴通道 7 和煤气喷嘴通道 8,其截面均为扇形或矩形,以水平倾角 $0 \sim 45^\circ$ 与煤气空气预混合环道 9a 的外侧相连通。

[0014] 所述的多个预混气垂直向上喷口 10a 截面为矩形或扇形,预混气的水平倾斜喷口 10b 的水平倾斜角为 $15^\circ \sim 45^\circ$,均由红柱石高铝砖或堇青石-莫来石砖砌筑而成。

[0015] 实施时,在燃烧器中煤气与空气通过各自的分配环道内侧引出均布的空气喷嘴通道 7 和煤气喷嘴通道 8,分别从煤气与空气预混合环道 9a 外侧环墙上部和下部水平倾斜进入,并在其中相互快速旋流混合形成预混气流,经均布的开口环槽 9b 的调节作用使之混合更为均匀,预混气流一部分经预混气的垂直向上喷口 10a 而喷射进入气流缓冲环槽 10b,之后进入堆砌于燃烧室 2 中的预热助燃陶瓷多孔体 2a (用套筒格子砖堆砌而成),在经高温烟气回流自预热后折返进入堆砌在燃烧室中充分堆放的陶瓷多孔体 2a 中完成燃烧过程;同时,空气预混合环道 9a 内快速旋流混合形成预混气流的另一部分经预混气的水平倾斜喷口 10b 进入堆砌在燃烧室内的陶瓷多孔体 2a 中,在旋流自预热作用下也迅速着火燃烧;两股气流汇合(或相互作用)后形成周向和径向分布都较为均匀地烟气流场进入下部的热利用装置。热风炉采用这种旋流预混蓄热体中旋流与回流自预热稳焰高速燃烧的燃烧器后,就有效解决了低热值煤气燃烧不稳定、燃烧强度弱、燃烧温度低等关键问题。将煤气与空气间的边混合边燃烧的占用大量燃烧空间的燃烧方式改变为环道内快速强旋流预混合,经垂直向上喷口形成气流折返的回流自预热,和经水平倾斜喷口形成的旋流自预热而达到燃烧室中高强度燃烧的燃烧方式,尤其是采用燃烧室内堆砌助燃陶瓷多孔体的高速稳定燃烧与强化燃烧模式的应用,既提高了燃烧的完全程度又缩小了燃烧室空间;既能实现火焰(燃烧)的稳定又能达到强化预热煤气与空气预混气流而提高局部燃烧温度的目的。因此,相对于采用其他气体燃烧装置的热风炉而言,由于本发明提出的燃烧装置是通过旋流喷射预混合环道中快速混合而实现煤气与空气的快混与均混,并通过预混气垂直上喷与水平倾斜喷射相结合的模式来完成陶瓷多孔体(蓄热体)中回流自预热与旋流自预热,借以达到高流速火焰稳定与高强度燃烧,以及通过两种气流相互作用来调节进入热风炉蓄热室中的气流分布而实现热风炉蓄热室中的高效与均匀的传热,这就极大地改善采用本燃烧装置的热风炉的热工性能,使得热风炉能在燃烧低热值煤气的条件下,在煤气与空气均不预热的条件下,具备了高效、高风温、与节能环保的功能。此外,结构的进一步紧凑不仅会带来了投资费用的节省,也为热风炉结构的稳定提供了基础条件。

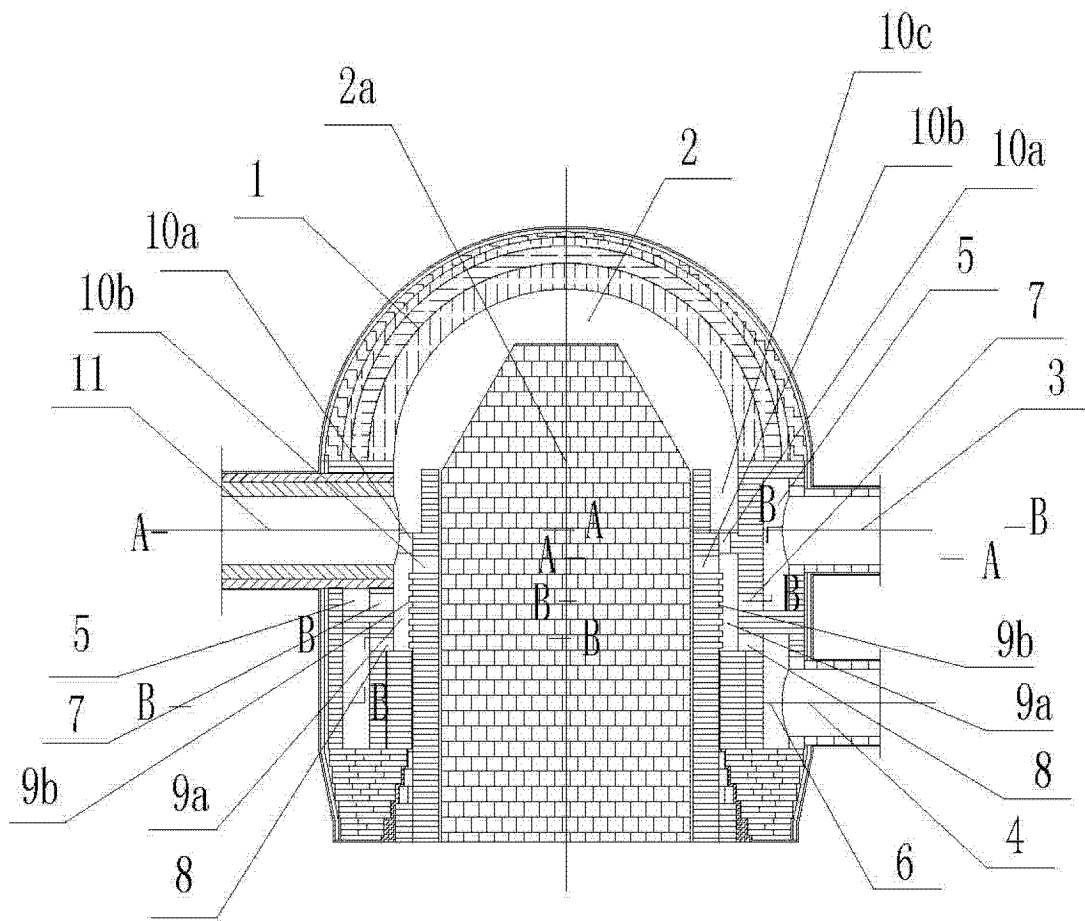


图 1

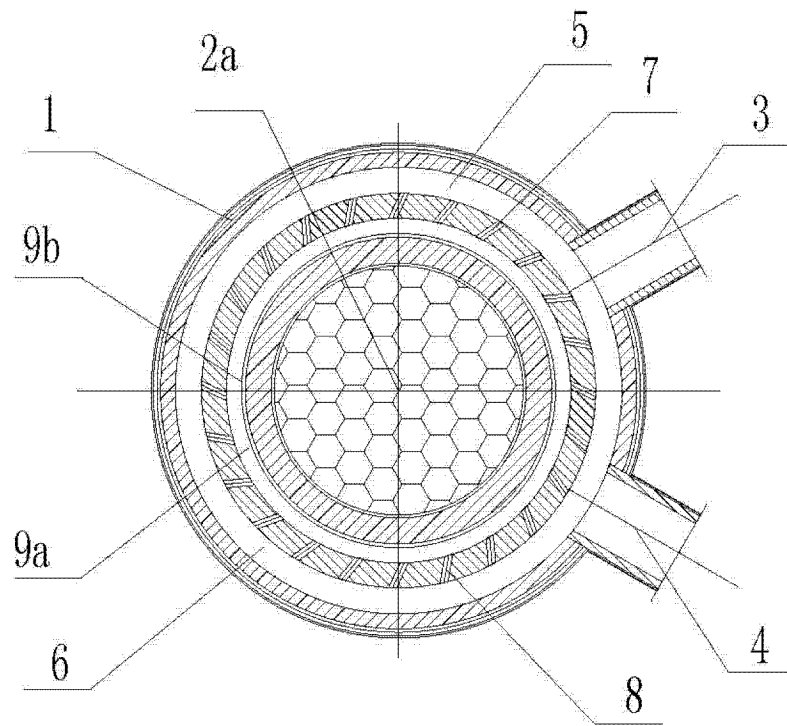


图 2

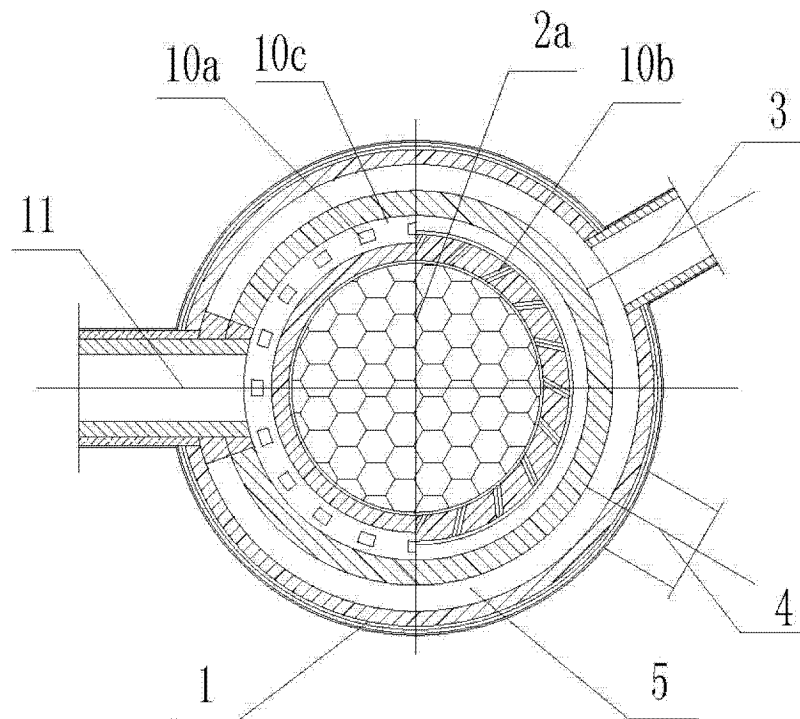


图 3