(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102829471 A
(43)申请公布日 2012.12.19

(21)申请号 201210368592.3

(22)申请日 2012.09.28

(71)申请人 陈维汉
地址 450003 河南省郑州市金水区花园路56号郑花大厦1108室

(72)发明人 陈云鹤 杨海涛 樊少阳

(74)专利代理机构 郑州天阳专利事务所(普通合伙) 41113
代理人 宋金鼎

(51)Int.Cl.
F23C 3/00(2006.01)
F23C 7/02(2006.01)

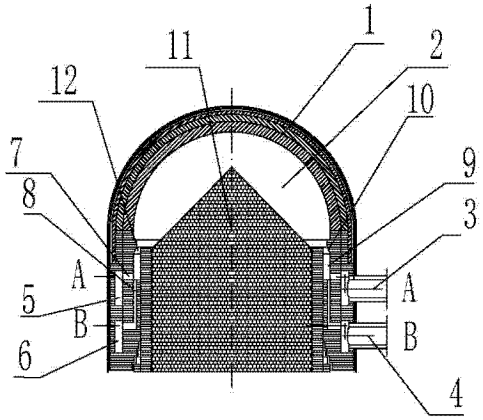
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)发明名称

煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置

(57)摘要

本发明涉及煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置，可有效解决燃烧装置结构复杂，需要较大的燃烧空间，气体混合不均匀、燃烧不充分、污染环境、浪费能源等问题，燃烧装置墙体上部内为回流燃烧室，墙体上布置煤气和空气进气管，煤气进气管连煤气分配环道，煤气分配环道上有煤气喷嘴，空气进气管连空气分配环道，空气分配环道上的空气喷嘴接气流混合环道，气流混合环道出口上有档圈，档圈和气流混合环道的出口间构成气流喷射缝隙，燃烧装置墙体的圆筒体内有蓄热多孔体，本发明节省炉窑燃烧空间，减低成本，提高燃烧的程度，结构简单，高温预热、与高强度燃烧。



CN 102829471 A

1. 一种煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置，其特征在于，是由燃烧装置墙体（1）、回流燃烧室（2）、煤气进气管（3）、空气进气管（4）、煤气分配环道（5）、空气分配环道（6）、煤气喷嘴（7）、空气喷嘴（8）、气流混合环道（9）及其出口处的档圈（10）、蓄热多孔体（11）和气流喷射缝隙（12）构成，燃烧装置墙体（1）是由上部的球形拱顶和下部的圆筒体组合在一起构成，球形拱顶内为回流燃烧室（2），燃烧装置墙体（1）的圆筒体上垂直其轴线布置煤气进气管（3）和空气进气管（4），煤气进气管（3）连接砌筑在燃烧装置墙体（1）内的矩形截面的煤气分配环道（5），煤气分配环道上部有多个沿环道周向均匀分布的矩形截面的煤气喷嘴（7），煤气喷嘴沿水平方向呈倾斜状接气流混合环道（9），空气进气管（4）垂直连接砌筑在燃烧装置墙体（1）内的矩形截面的空气分配环道（6），空气分配环道上部有多个沿环道周向均匀分布的空气喷嘴（8），空气喷嘴弯曲向上接气流混合环道（9）的底部，气流混合环道（9）位于回流燃烧室（2）的底部，上部出口上有置于球形拱顶内壁上的向内凸起的环形的气流调节用的档圈（10），档圈（10）和气流混合环道（9）的上部出口间构成气流喷射缝隙（12），燃烧装置墙体（1）的圆筒体内有蓄热多孔体（11）。

2. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置，其特征在于，所述的燃烧装置墙体（1）是在金属外壳内砌筑耐温 1300℃～ 1500℃的耐火材料层构成，耐火材料层由重质耐材内层、轻质耐材外层和外层外面的陶瓷纤维棉与喷涂层组合在一起构成。

3. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置，其特征在于，所述的回流燃烧室（2）置于气流混合环道（9）上部的球形拱顶内。

4. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置，其特征在于，所述的煤气进气管（3）在空气进气管（4）的上方，均是金属管内用高铝质耐火砖或粘土质耐火砖砌筑的圆形通道，煤气进气管（3）置于气流混合环道（9）的下部，煤气进气管和空气进气管分别沿着燃烧装置墙体的圆筒体周向均布有 1 ～ 2 个。

5. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置，其特征在于，所述的煤气进气管（3）以 0 ～ 30 度的倾斜角度接通煤气分配环道（5），煤气分配环道上的煤气喷嘴（7）外端是和煤气分配环道（5）相连通的矩形孔，内端在水平方向呈倾斜 45 度角接通气流混合环道（9），煤气喷嘴（7）至少有 15 个，以均匀分配气流。

6. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置，其特征在于，所述的空气进气管（4）以 0 ～ 30 度的倾斜角度接通空气分配环道（6），空气分配环道上的空气喷嘴（8）的外端是和空气分配环道（6）相连通的矩形孔，内端水平弯曲向上接通气流混合环道（9）的环形底部，空气喷嘴（8）至少有 15 个，以均匀分配气流。

7. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置，其特征在于，所述的气流混合环道（9）为上部开口的圆环形，其截面呈高宽比为 10 ～ 20 :1 的窄长的矩形，位于回流燃烧室（2）的底部。

8. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置，其特征在于，所述的档圈（10）的截面为三角形，是由抗热震性强的红柱石高铝砖或抗热震砖砌筑构成，内壁向回流燃烧室呈倾斜向上状。

9. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置，其特征在于，所述的气流喷射缝隙（12）为上小下大的通道。

10. 根据权利要求 1 所述的煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置，其特征在于，所述的蓄热多孔体（11）是蜂窝格子砖、耐火球或由抗粘附耐高温的硅质格子砖堆砌成的锥形体。

煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高炉热风炉及其它工业窑炉用的一种煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置。

背景技术

[0002] 当前，高炉热风炉和其它工业炉窑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与高效益，而最终达到高效、节能、环保、增产的目的。为此，高效而强化的燃烧过程就是十分必要的，这就涉及到燃烧装置性能的好坏。纵观目前使用的各种气体燃烧装置，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、燃烧气流组织不当(气流分布不均)、燃烧气流特征随负荷变动(即可控性差)等问题。对于燃烧室中气流混合燃烧的模式，关键的是快速均匀的混合、回流预热而均匀迅速的燃烧，使燃烧过程得以在燃烧装置中完成，使得完成燃烧的空间进一步缩小，从而有效减少热利用设备的容积，使得热风炉和其它工业窑炉的制作成本明显下降。如将这样的燃烧装置应用到相应的热风炉中，除能实现高强度的无焰或短焰燃烧外，还能通过置于燃烧装置中的多孔介质结构而完成调压均流、高效助燃、增强传热的功能。然而目前的燃烧装置由于结构上存在的缺陷，至今仍没有解决燃烧装置结构复杂，需要较大的燃烧空间，气体混合不均匀、燃烧不充分、污染环境、浪费能源等问题。

发明内容

[0003] 针对上述情况，为克服现有技术之缺陷，本发明提供一种煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置，可有效解决燃烧装置结构复杂，需要较大的燃烧空间，气体混合不均匀、燃烧不充分、污染环境、浪费能源等问题。

[0004] 本发明解决的技术方案是，是由燃烧装置墙体、回流燃烧室、煤气进气管、空气进气管、煤气分配环道、空气分配环道、煤气喷嘴、空气喷嘴、气流混合环道及其出口处的档圈、蓄热多孔体和气流喷射缝隙构成，燃烧装置墙体是由上部的球形拱顶和下部的圆筒体组合在一起构成，球形拱顶内为回流燃烧室，燃烧装置墙体的圆筒体上垂直其轴线布置煤气进气管和空气进气管，煤气进气管连接砌筑在燃烧装置墙体内的矩形截面的煤气分配环道，煤气分配环道上部有多个沿环道周向均匀分布的矩形截面的煤气喷嘴，煤气喷嘴沿水平方向呈倾斜状接气流混合环道，空气进气管垂直连接砌筑在燃烧装置墙体内的矩形截面的空气分配环道，空气分配环道上部有多个沿环道周向均匀分布的空气喷嘴，空气喷嘴弯曲向上接气流混合环道的底部，气流混合环道位于回流燃烧室的底部，上部出口上有置于球形拱顶内壁上的向内凸起的环形的气流调节用的档圈，档圈和气流混合环道的上部出口间构成气流喷射缝隙，燃烧装置墙体的圆筒体内有蓄热多孔体。

[0005] 本发明能有效解决众多炉窑燃烧装置结构复杂，或需要较大的燃烧空间，且气体混合不均匀、燃烧不充分、污染环境、浪费能源等的问题(尤其是高炉热风炉和以热利用为

主的窑炉)，能实现煤气与空气通过气流混合环道而快速混合，并以回旋上行的混合气流进入回流燃烧室，彻底完成混合气体的高温预热与集中且快速稳定的高强度燃烧，从而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长焰燃烧模式改变为回流的预混气流的高速与高强度燃烧模式。由于燃烧过程集中在燃烧装置内完成，这样就极大地节省了炉窑的燃烧空间，有效减低其制作成本。显然，采用这种无焰燃烧方式既提高了燃烧过程的完全程度又省去了炉窑的燃烧室，且还能达到一定程度的借助大回流的自身预热。因此，本发明相对于其它采用气体燃烧类型的燃烧装置而言，不仅自身在较为简单的结构下实现了气流快速旋流预混、回流烟气的高温预热、与高强度燃烧，而且对工业炉窑整体结构的简化和特性改善都起到了很重要的作用。

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 A-A 截面图。

[0008] 图 3 为本发明图 1 中 B-B 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] 由图 1- 图 3 所示，本发明是由燃烧装置墙体 1、回流燃烧室 2、煤气进气管 3、空气进气管 4、煤气分配环道 5、空气分配环道 6、煤气喷嘴 7、空气喷嘴 8、气流混合环道 9 及其出口处的档圈 10、蓄热多孔体 11 和气流喷射缝隙 12 构成，燃烧装置墙体 1 是由上部的球形拱顶和下部的圆筒体组合在一起构成，球形拱顶内为回流燃烧室 2，燃烧装置墙体 1 的圆筒体上垂直其轴线布置煤气进气管 3 和空气进气管 4，煤气进气管 3 连接砌筑在燃烧装置墙体 1 内的矩形截面的煤气分配环道 5，煤气分配环道上部有多个沿环道周向均匀分布的矩形截面的煤气喷嘴 7，煤气喷嘴沿水平方向呈倾斜状接气流混合环道 9，空气进气管 4 垂直连接砌筑在燃烧装置墙体 1 内的矩形截面的空气分配环道 6，空气分配环道上部有多个沿环道周向均匀分布的空气喷嘴 8，空气喷嘴弯曲向上接气流混合环道 9 的底部，气流混合环道 9 位于回流燃烧室 2 的底部，上部出口上有置于球形拱顶内壁上的向内凸起的环形的气流调节用的档圈 10，档圈 10 和气流混合环道 9 的上部出口间构成气流喷射缝隙 12，燃烧装置墙体 1 的圆筒体内有蓄热多孔体 11。

[0011] 所述的燃烧装置墙体 1 是在金属外壳内砌筑耐温 1300℃～ 1500℃的耐火材料层构成，耐火材料层由重质耐材内层、轻质耐材外层和外层外面的陶瓷纤维棉与喷涂层组合在一起构成；所述的回流燃烧室 2 置于气流混合环道 9 上部的球形拱顶内；所述的煤气进气管 3 在空气进气管 4 的上方，均是金属管内用耐火材料高铝质耐火砖或粘土质耐火砖砌筑的圆形通道，煤气进气管 3 置于气流混合环道 9 的下部，煤气进气管和空气进气管分别沿着燃烧装置墙体的圆筒体周向均布有 1 ～ 2 个；所述的煤气进气管 3 以 0 ～ 30 度的倾斜角度接通煤气分配环道 5，煤气分配环道上的煤气喷嘴 7 外端是和煤气分配环道 5 相连通的矩形孔，内端在水平方向呈倾斜 45 度角接通气流混合环道 9，煤气喷嘴 7 至少有 15 个，以均匀分配气流；所述的空气进气管 4 以 0 ～ 30 度的倾斜角度接通空气分配环道 6，空气分配

环道上的空气喷嘴 8 的外端是和空气分配环道 6 相连通的矩形孔，内端水平弯曲向上接通气流混合环道 9 的环形底部，空气喷嘴 8 至少有 15 个，以均匀分配气流；所述的气流混合环道 9 为上部开口的圆环形，其截面呈高宽比为 10 ～ 20 :1 的窄长的矩形，位于回流燃烧室 2 的底部；所述的档圈 10 的截面为三角形，是由抗热震性强的耐火材料红柱石高铝砖或抗热震砖砌筑构成，内壁向回流燃烧室呈倾斜向上状；所述的气流喷射缝隙 12 为上小下大的通道；所述的蓄热多孔体 11 是蜂窝格子砖、耐火球或由抗粘附耐高温的耐火材料硅质格子砖堆砌成的锥形体。

[0012] 本发明的整体外形为下部开口的球形顶的筒状结构，当煤气与空气分别进入各自的进气管后，煤气流入煤气分配环道 5 再由煤气喷嘴 7 形成高速水平倾斜喷射的气流进入气流混合环道 9；而空气流入空气分配环道 6 再由空气喷嘴 8 形成高速垂直上喷的气流进入气流混合环道 9；在气流混合环道 9 中两种气流相遇且在有限的空间中快速旋流流动与迅速相互混合，并从上部开口经气流调节用的档圈 10 阻挡后，从气流喷射缝隙 12 中以一定的旋流强度向上进入回流燃烧室 2，在这里与其自身的上喷折返气流相遇，形成带有旋转的旋流涡环结构的气流流场，使之成为气流强烈混合、快速预热、迅速着火与燃烧的良好环境；随着气流完成燃烧过程并产生较高的燃烧温度的烟气后进入燃烧装置中的蓄热多孔体 11 中，之后形成速度分布与温度分布双均匀（均流均温）的高温气流再进入热利用空间，对于热风炉就是装有蓄热体（格子砖或耐火球）的蓄热室。

[0013] 由上述可知，本发明是一种煤气与空气在环形通道内旋流预混上喷的无焰燃烧装置，在拱形燃烧空间下有一个环形的气流混合环道，空气喷嘴均布在环道底部使空气向上喷射进入混合环道，而煤气喷嘴均布在混合环道的侧面使煤气按水平方向带一定径向倾斜角度喷射进入混合环道，在其中煤气与空气进行快速而均匀的混合并旋流向上流进燃烧空间，并在回流烟气预热下着火燃烧；借助气流在拱形燃烧空间中产生的周向与轴向的复合回旋运动，煤气与空气在其中基本完成燃烧过程，之后向下进入热利用装置，如热风炉的蓄热室或其他的炉窑的热利用空间，如果作为热风炉的燃烧装置，其蓄热多孔体还可以作为少量未燃烧的混合气流完成燃烧过程的空间而有效提升蓄热体的温度和蓄热能力，为提供稳定的高风温创造极为有利的条件，由于热风炉中蓄热多孔体是管状蜂窝结构，有较大的接触面积，即使因气流的快速流动而未完成的燃烧过程也能在其中快速且充分地完成，且同时借助于多孔体混流均压的作用而形成温度与速度分布双均匀的烟气流场。

[0014] 总之，本发明采用紧凑而独特的燃烧装置结构，应用空气从均布喷嘴上喷与煤气从均布喷嘴水平倾斜喷射的气流强烈而快速混合、回流预热稳焰、高强度燃烧的燃烧技术，实现进入燃烧室预混气流的快速回流预热、迅速着火与强烈燃烧，并借助回流蜗旋的自身预热作用提高局部燃烧温度，造成高强度燃烧的有利环境，最后形成均流、均温、与高速的进入蓄热室或热利用空间的烟气流。该燃烧装置克服了常规气体燃烧装置存在的气流混合不均、燃烧不完全、火焰不稳定、燃烧强度低、燃烧气流分布不均匀、气流结构不可控等燃烧过程中的关键问题。使用这种燃烧装置能够有效地保证工业炉窑实现高效、高温、均速、高热强度、且安全与稳定地运行，继而实现节省燃料、节约投资、降低废气温度与排放量、减少环境污染的良好的经济效益与社会效益。

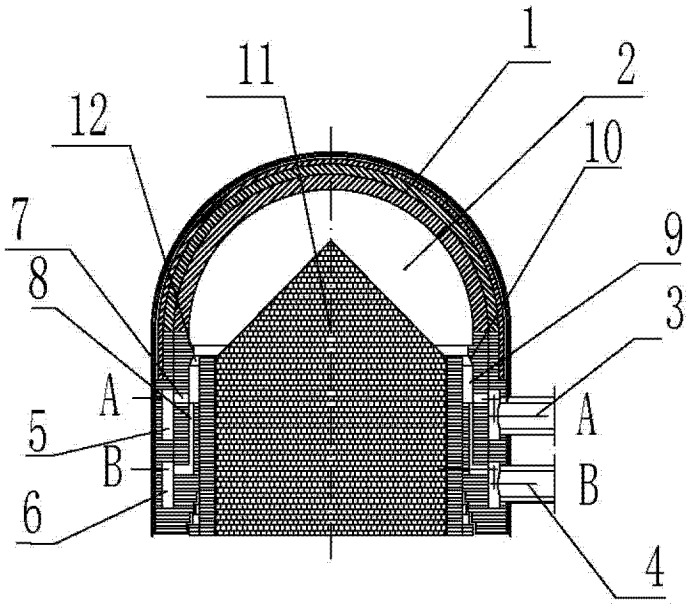


图 1

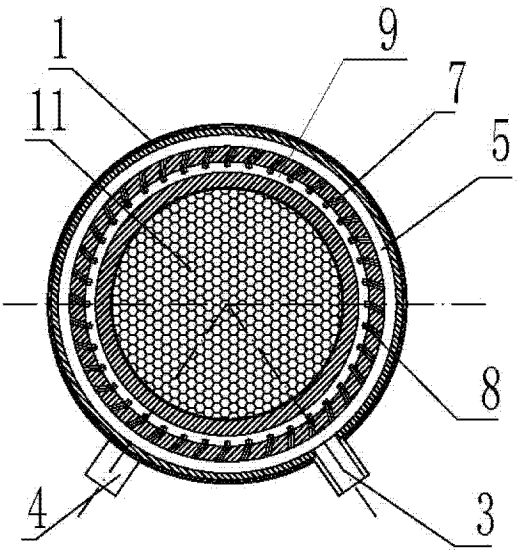


图 2

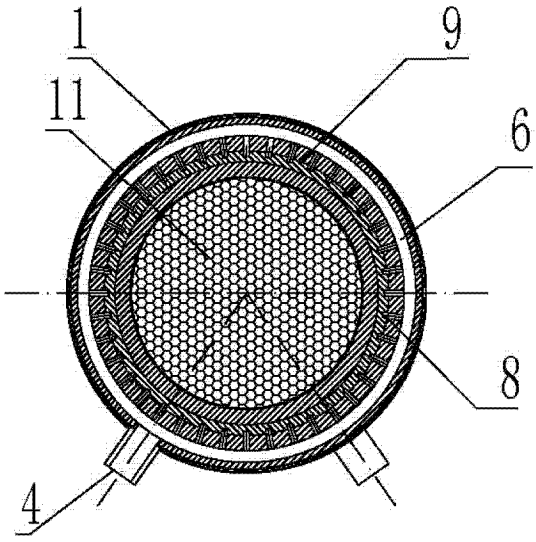


图 3