



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204434647 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201520078183. 9

(22) 申请日 2015. 02. 04

(73) 专利权人 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 陈维汉 陈云鹤 杨海涛 张佳鹏

(74) 专利代理机构 郑州天阳专利事务所（普通
合伙）41113

代理人 严艳丽

(51) Int. Cl.

C21B 9/10(2006. 01)

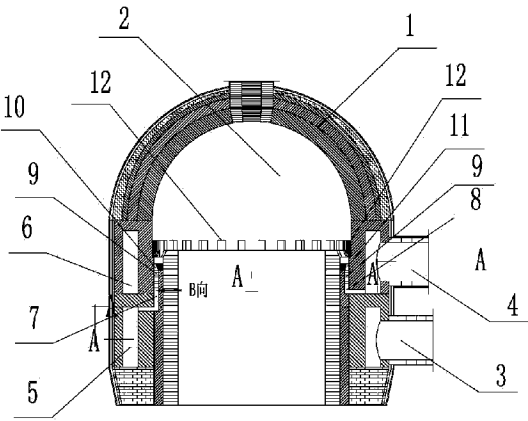
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种喷嘴管连通收缩喷口调节的短焰燃烧装置

(57) 摘要

本实用新型涉及喷嘴管连通收缩喷口调节的短焰燃烧装置,有效解决提高预混气流火焰的稳定性和混合比例的可调节性能问题,燃烧室墙体为燃烧室,燃烧室墙体的筒形墙体上有空气和煤气进气管,空气和煤气进气管连空气与煤气分配通道,煤气分配通道底部和空气分配通道顶部有煤气和空气喷嘴管,煤气和空气喷嘴管顶端有煤气和空气收缩喷口,空气与煤气喷嘴管之间有喷嘴管间连通管,煤气收缩喷口上部在燃烧室的内侧壁上有是稳焰块,本实用新型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,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. 一种喷嘴管连通收缩喷口调节的短焰燃烧装置,包括燃烧室墙体(1)、燃烧室(2),空气进气管(3)、煤气进气管(4)、空气分配通道(5)、煤气分配通道(6)、空气喷嘴管(7)和煤气喷嘴管(8),燃烧室墙体(1)是由上部球形拱顶与下部垂直的筒形墙体连接在一起而构成,燃烧室墙体(1)的内部空间为燃烧室(2),燃烧室墙体(1)的筒形墙体上垂直其轴线从下到上错开布置有空气进气管(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室墙体(1)内的空气分配通道(5)与煤气分配通道(6),其特征在于,煤气分配通道(6)底部内侧环墙上和空气分配通道(5)顶部的内侧环墙上分别有转折向上、周向相间排列的煤气喷嘴管(8)和空气喷嘴管(7),煤气喷嘴管(8)和空气喷嘴管(7)的顶端分别有与燃烧室(2)相通的煤气收缩喷口(11)和空气收缩喷口(10),空气喷嘴管(7)与煤气喷嘴管(8)之间自上向下均布有沿周向设置的数个相互水平连通的喷嘴管间连通管(9),煤气收缩喷口(11)的上部在燃烧室(2)的内侧壁上有是稳焰块(12),稳焰块为下端楔形柱体与上端矩形柱体连接在一起构成。

2. 根据权利要求1所述的喷嘴管连通收缩喷口调节的短焰燃烧装置,其特征在于,所述的燃烧室墙体(1)为金属外壳内壁上砌筑耐高温 1000℃~1500℃的耐火材料层组成,耐火材料层是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、轻质耐火砖构成的次外层、陶瓷纤维棉毯与喷涂在金属外壳内喷涂层构成的外层由内至外依次组合在一起构成。

3. 根据权利要求1所述的喷嘴管连通收缩喷口调节的短焰燃烧装置,其特征在于,所述的空气喷嘴管(7)和煤气喷嘴管(8)均为设置在燃烧室墙体(1)内的截面为矩形或扇形的通道,沿燃烧室墙体(1)圆周方向相间地均布,各自从空气分配通道和煤气分配通道引出时是水平布置,转折向上后是垂直布置。

4. 根据权利要求1所述的喷嘴管连通收缩喷口调节的短焰燃烧装置,其特征在于,所述的煤气收缩喷口(11)和空气收缩喷口(10)为由堇青石-莫来石砖砌筑构成的底大口小的渐缩状喷口,煤气收缩喷口(11)和空气收缩喷口(10)的截面均为矩形,周向宽度分别与煤气喷嘴管(8)和空气喷嘴管(7)的宽度相同。

5. 根据权利要求1所述的喷嘴管连通收缩喷口调节的短焰燃烧装置,其特征在于,所述的喷嘴管间连通管(9)为连通空气喷嘴管(7)与煤气喷嘴管(8)的截面高度小于宽度的水平通道。

6. 根据权利要求1所述的喷嘴管连通收缩喷口调节的短焰燃烧装置,其特征在于,所述的稳焰块(12)是周向布置在燃烧室(2)的内侧墙体上,垂直正对煤气收缩喷口(11),稳焰块的截面为矩形,为红柱石高铝砖或堇青石-莫来石砖砌筑构成的下端楔形柱体与上端矩形柱体组合成的结合体。

一种喷嘴管连通收缩喷口调节的短焰燃烧装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及热风炉(或加热炉)的燃烧装置,特别是为高炉提供高温鼓风的热风炉用的一种喷嘴管连通收缩喷口调节的短焰燃烧装置。

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,而其他行业中的蓄热式加热炉,也同样面临高效、节能、环保、增产、以及风温可控的现实问题。为此,在热风炉(加热炉)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,尤其是燃烧装置的结构与性能对热风炉的影响尤为关键,纵观目前使用的各种热风炉的燃烧装置,大多数都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、燃烧装置结构选择不当等问题,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设计的流场结构和设定的负荷状态选取,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、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,以及工艺过程对于热风炉稳定风温(或高风温)的需求,以及各行业对高效、节能与环保的重视,对热风炉领域内的燃烧装置改进必须深入。

[0003] 为此,曾借鉴前苏联早期的顶燃式热风炉的燃烧装置的结构(参见 SU926017 和 SU602555),提出过一种有针对性的改进后燃烧装置,其特征为燃烧器的煤气与空气在喷嘴出口处汇合向上喷射进入预混预燃环道,并在从拱顶折返的烟气回流作用下预热而快速完成燃烧过程的燃烧装置(申请号为 201420822812.X)。这样的燃烧装置虽能比现有的燃烧装置在煤气与空气气流周向分布上有所均匀,但依然不能达到理想的效果,而且存在预混气流火焰的稳定性低和混合比例的不可调节性问题,因此,如何真正做到在强化燃烧过程的同时获得气流的分布、温度的均匀分布,从而有效提高热风炉的燃烧效率和蓄热体的利用率,依然是没有彻底实现。

发明内容

[0004] 针对上述情况,为克服现有燃烧装置的缺陷,本实用新型之目的就是提供一种喷嘴管连通收缩喷口调节的短焰燃烧装置,有效解决提高预混气流火焰的稳定性和混合比例的可调节性能问题。

[0005] 本实用新型采用的技术方案是,包括燃烧室墙体、燃烧室,空气进气管、煤气进气管、空气分配通道、煤气分配通道、空气喷嘴管和煤气喷嘴管,燃烧室墙体是由上部球形拱顶与下部垂直的筒形墙体连接在一起而构成,燃烧室墙体的内部空间为燃烧室,燃烧室墙体的筒形墙体上垂直其轴线从下到上错开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室墙体内部的空气分配通道与煤气分配通道,煤气分配

通道底部内侧环墙上和空气分配通道顶部的内侧环墙上分别有转折向上、周向相间排列的煤气喷嘴管和空气喷嘴管,煤气喷嘴管和空气喷嘴管的顶端分别有与燃烧室相通的煤气收缩喷口和空气收缩喷口,空气喷嘴管与煤气喷嘴管之间自上向下均布有沿周向设置的数个相互水平连通的喷嘴管间连通管,通过煤气收缩喷口和空气收缩喷口的相对大小,用以调节煤气喷嘴管和空气喷嘴管中煤气与空气的混合程度(混合比例),煤气收缩喷口的上部在燃烧室的内侧壁上有是稳焰块,稳焰块为下端楔形柱体与上端矩形柱体连接在一起构成。

[0006] 本实用新型是在现有热风炉(加热炉)燃烧装置的基础上所做的改进与创新,采用煤气与空气喷嘴管间的多个相互连通的管道,以及煤气喷嘴管顶端设置的煤气收缩喷口和空气喷嘴管顶端设置的空气收缩喷口,以及煤气喷嘴管上部设置在燃烧室墙壁上的稳焰块,形成混合气流比例可调、混合气流周向分布可调、燃烧气流火焰稳定性可调的,在燃烧室拱顶作用形成稳焰块稳焰与燃烧室回流稳焰相结合的流场结构与能够实现各种燃烧过程(长焰燃烧、短焰燃无焰燃烧、分级燃烧)的一种燃烧装置。该燃烧装置的突出特点在于,能够方便地实现煤气与空气的可控混合、组成多种气流回流预热燃烧方式与完成多种模式的稳定而完全的燃烧,进一步有效提高了燃烧强度与燃烧火焰的稳定性,以及气流的分布的均匀性。在热风炉上采用这种燃烧装置可以保证热风炉(加热炉)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

[0007] 图 1 为本实用新型的剖面主视图。

[0008] 图 2 为本实用新型图 1 中 A-A 向截面图。

[0009] 图 3 为本实用新型图 1 的 B 向视图。

具体实施方式

[0010] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式作详细说明。

[0011] 如图 1- 图 3 所示,本实用新型包括燃烧室墙体 1、燃烧室 2,空气进气管 3、煤气进气管 4、空气分配通道 5、煤气分配通道 6、空气喷嘴管 7 和煤气喷嘴管 8,燃烧室墙体 1 是由上部球形拱顶与下部垂直的筒形墙体连接在一起而构成,燃烧室墙体 1 的内部空间为燃烧室 2,燃烧室墙体 1 的筒形墙体上垂直其轴线从下到上错开布置有空气进气管 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室墙体 1 内的空气分配通道 5 与煤气分配通道 6,煤气分配通道 6 底部内侧环墙上和空气分配通道 5 顶部的内侧环墙上分别有转折向上、周向相间排列的煤气喷嘴管 8 和空气喷嘴管 7,煤气喷嘴管 8 和空气喷嘴管 7 的顶端分别有与燃烧室 2 相通的煤气收缩喷口 11 和空气收缩喷口 10,空气喷嘴管 7 与煤气喷嘴管 8 之间自上向下均布有沿周向设置的数个相互水平连通的喷嘴管间连通管 9,通过煤气收缩喷口 11 和空气收缩喷口 10 的相对大小,用以调节煤气喷嘴管 8 和空气喷嘴管 7 中煤气与空气的混合程度(混合比例),煤气收缩喷口 11 的上部在燃烧室 2 的内侧壁上有是稳焰块 12,稳焰块为下端楔形柱体与上端矩形柱体连接在一起构成。

[0012] 所述的燃烧室墙体 1 为金属外壳内壁上砌筑耐高温 $1000^{\circ}\text{C} \sim 1500^{\circ}\text{C}$ 的耐火材料层组成,耐火材料层是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、轻

质耐火砖构成的次外层、陶瓷纤维棉毯与喷涂在金属外壳内喷涂层构成的外层由内至外依次组合在一起构成。

[0013] 所述的空气喷嘴管 7 和煤气喷嘴管 8 均为设置在燃烧室墙体 1 内的截面为矩形或扇形的通道,沿燃烧室墙体 1 圆周方向相间地均布,各自从空气分配通道和煤气分配通道引出时是水平布置,转折向上后是垂直布置。

[0014] 所述的煤气收缩喷口 11 和空气收缩喷口 10 为由堇青石-莫来石砖砌筑构成的底大口小的渐缩状喷口,煤气收缩喷口 11 和空气收缩喷口 10 的截面均为矩形,周向宽度分别与煤气喷嘴管 8 和空气喷嘴管 7 的宽度相同,截面积的相对大小,用以调节煤气喷嘴管 8 和空气喷嘴管 7 中煤气与空气的混合程度。

[0015] 所述的喷嘴管间连通管 9 为连通空气喷嘴管 7 与煤气喷嘴管 8 的截面高度小于宽度的水平通道,可根据煤气喷嘴管 8 和空气喷嘴管 7 中相对压力大小形成相互间的气流流动。

[0016] 所述的稳焰块 12 是周向布置在燃烧室 2 的内侧墙体上,垂直正对煤气收缩喷口 11,稳焰块的截面为矩形,为红柱石高铝砖或堇青石-莫来石砖砌筑构成的下端楔形柱体与上端矩形柱体组合成的结合体。

[0017] 本实用新型提供一种煤气与空气喷嘴管在相间的沿周向平行排列的基础上,相互用多个连通管实现互连与互通,并在煤气与空气喷嘴管出口处均设置收缩喷口,用其各自喷口的相对大小直接影响煤气与空气喷嘴管中的压力分布状态,以至于可通过气流连通管对煤气喷嘴管中煤气与空气的混合比例进行有效调节;随着空气收缩喷口相对于煤气收缩喷口面积的缩小,煤气喷嘴管中煤气与空气形成的预混气流的混合比例就越接近于恰当混合比,煤气喷嘴管的喷射气流的燃烧就更加接近预混燃烧,其燃烧火焰就更加接近无焰燃烧,反之则更加接近外混合的长焰燃烧;通常,空气收缩喷口总存在喷射气流,煤气喷嘴管喷射气流的燃烧多是处在欠氧燃烧状态,还需与空气喷嘴喷射出的空气在燃烧室再次混合而完成燃烧过程,因而也就处在短焰燃烧的状态;这样设置的燃烧装置,十分有利于在高热值煤气燃烧情况下控制燃烧温度和减少氮氧化物(NO_x)的形成;从煤气收缩喷口喷射出的预混气流进入燃烧室,并流经上部在燃烧室壁面上周向设置的稳焰块,与其作用而形成回流流动并产生稳定的回流区燃烧火焰;同时,大部分向上喷射的预混气流也与从拱顶折返的高温烟气回流作用而被快速预热后形成燃烧火焰;燃烧后的高温烟气向上并经拱顶折返后向下,且因回流低压的牵引而形成均匀分布的进入下部蓄热室(或热利用空间)的高温烟气流。为了调节气流的周向分布与混合比例,可通过调节调节煤气与空气喷嘴管出口处的各自的收缩喷口的相对大小与分布来改变周向气流的整体分布和煤气与空气的混合比例,这一工作可以在冷态的模型状态下完成。这样,该燃烧装置可有效解决煤气与空气气流周向分布不均匀、混合状态不合理与不可控等预混燃烧模式下存在的带普遍性的问题,真正做到在强化燃烧过程的同时获得气流的分布、温度的均匀分布,从而有效提高热风炉的燃烧效率和蓄热体的利用率。

[0018] 实施时,在燃烧装置中煤气通过煤气分配通道 6 底部进入煤气喷嘴管 8,空气通过空气分配通道 5 的顶部进入空气喷嘴管 7,并转折向上最后进入空气收缩喷口 10,煤气通过煤气分配通道 6 的底部进入煤气喷嘴管 8,并转折向上最后进入煤气收缩喷口 11,因煤气在进入煤气收缩喷口 11 前或空气在进入空气收缩喷口 10 前会经由喷嘴管间连通管 9 而进入

煤气喷嘴管 8 或进入空气喷嘴管 7, 在这里煤气与空气进行初步混合, 然后向上经由煤气收缩喷口 11 或空气收缩喷口 10 者喷射进入燃烧室, 在此煤气收缩喷口 11 喷射出来的预混气流向上部分与稳焰块 12 相遇, 在预混气流绕流稳焰块 12 的过程中形成预混气流回流稳定的燃烧, 而大部分与拱顶折返的回流高温烟气流相遇而被预热着火燃烧; 由于流动的单向性, 只要煤气收缩喷口 11 的截面积大于空气收缩喷口 10 的截面积, 预混气流就在煤气喷嘴管 8 中形成, 而空气喷嘴管 7 中为单纯的空气流, 反之亦然; 因此, 该燃烧装置只要通过空气收缩喷口 10 与煤气收缩喷口 11 的出口截面积的相对大小的调节与绝对大小的调节就能够实现煤气与空气混合比的调节、周向气流分布均匀性的调节。由于煤气与空气气流混合与流动状态的可调节性, 就能有效优化燃烧装置的回流稳焰的燃烧过程, 并有利于在改变结构和改变气流混合方式与混合状态的条件下, 实现分级预混、预热、着火与燃烧的可燃气体低氮氧化物(NO_x) 燃烧状态。如收缩喷口截面积相近, 就可以实现燃烧室内混合的扩散燃烧方式, 如空气收缩喷口截面积为零, 就可以实现完全预混燃烧方式, 如调节好煤气收缩喷口与空气收缩喷口之间的比例关系, 就能形成先期的欠氧燃烧, 而后期再混合燃烧的短焰燃烧方式(低氮氧化物(NO_x) 燃烧)。

[0019] 可见, 该燃烧装置具有极为方便的燃烧方式和气流均匀分布的调节手段(只要进行简单的冷态实验即可), 具有对煤气的燃烧方式和对煤气特性具有较大的适应性, 因而在高炉热风炉或者其他加热炉采用这样的燃烧装置, 就能在很方便地实现不同的燃烧方式和燃烧状态, 且在燃烧不同热值煤气的条件下, 都能具备实现高效、高风温、与节能环保的功能, 并能降低废气温度与有害气体的排放量, 进而减少环境污染, 这就使之兼具了显著的经济效益与社会效益。

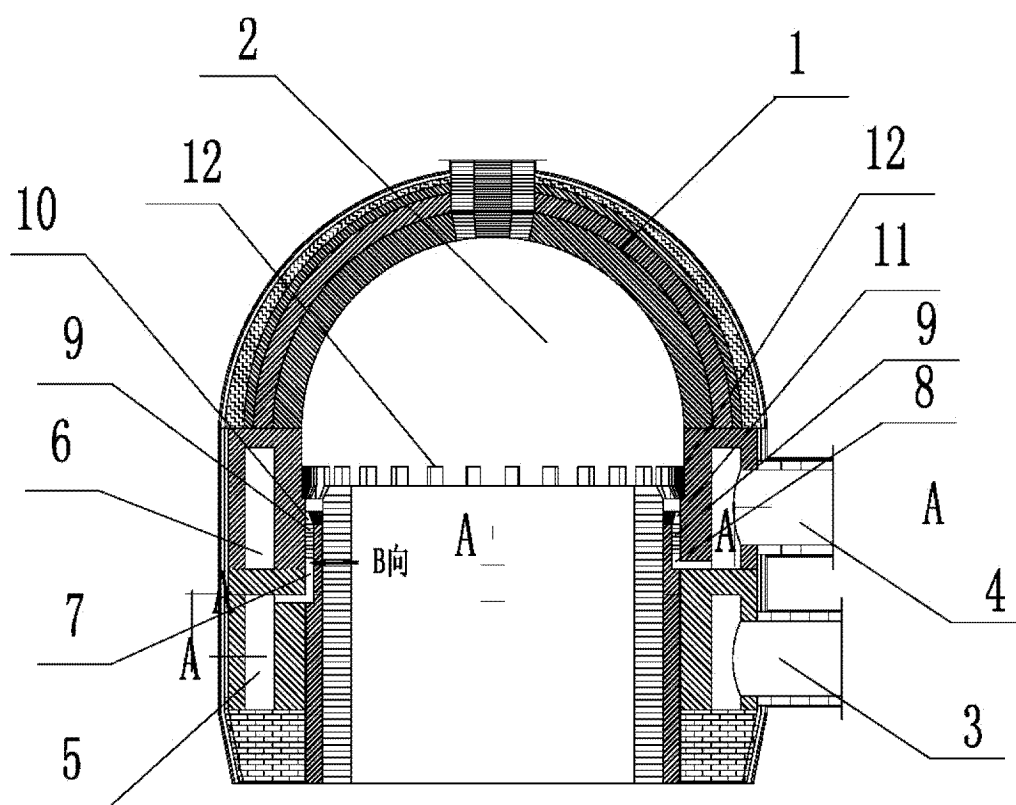


图 1

