



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204251639 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201420562366. 3

(22) 申请日 2014. 09. 26

(73) 专利权人 鞍钢股份有限公司

地址 114021 辽宁省鞍山市铁西区鞍钢厂区内

(72) 发明人 刘常鹏 马光宇 张宇 王东山
刘德军 龙承俊 张天赋 李卫东
孙守斌 贾振

(51) Int. Cl.

G21B 9/02(2006. 01)

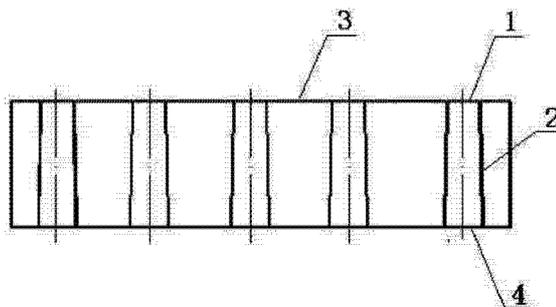
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种新型热风炉格子砖

(57) 摘要

本实用新型提供了一种新型热风炉格子砖，格子砖中间为通孔，所述格子砖的格孔呈锥形，格子砖低温端格孔截面积小，高温端格孔截面积大，所述格子砖低温端孔径为 21-32mm，所述格子砖冷热两端孔径 36-52mm。采用该方法可以通过改变热风炉格子砖的格孔结构，强化换热介质对格子砖的换热系数，进而实现提高热风炉整体换热效率的目的。有效解决现热风炉工艺中热风温度低，波动大的问题。



1. 一种新型热风炉格子砖, 格子砖 (3) 中间为通孔 (2), 其特征在于, 所述格子砖 (3) 的格孔 (2) 呈锥形, 格子砖 (3) 低温端格孔 (1) 截面积小, 高温端格孔 (4) 截面积大, 所述格子砖 (3) 低温端格孔 (2) 孔径为 21-32mm, 所述格子砖 (3) 高温端格孔 (2) 孔径 36-52mm。

一种新型热风炉格子砖

技术领域

[0001] 本发明属于热工节能领域,尤其涉及提高热风炉换热效率的新型热风炉格子砖。

背景技术

[0002] 热风炉基本燃烧流程为,燃烧室产生的废烟气通过拱顶进入格子砖,格子砖将烟气中的热量储存在其内部,换热后的低温烟气经过挡砖、炉篦排出炉外;空气由进风口经由炉篦、挡砖进入格子砖,带走格子砖储存的热量,热风由热风通道进入高炉。传统的格子砖格孔直径相同,在热风炉内形成等截面积的通道。

[0003] 高炉热风炉通过格子砖的蓄热-放热作用,预热高炉热风。由于格子砖的蓄热-换热存在周期性,因此在供热周期内由于换热产生温度波动,影响高炉的生产。通过传热学原理来看,气体传热过程辐射和对流传热占主导过程,气体温度较高时传热过程主要为辐射传热,气体温度较低时对流传热占主导位置。而气体辐射主要影响因素为气体分压,取决于气体辐射的厚度,辐射厚度越大,辐射效率越高。而对流传热主要影响因素为气体流速,气体流速越快,传热效率越高。

[0004] 《凹槽连通的小孔径格子砖》(CN201672805U),公开了涉及凹槽连通的小孔径格子砖,可有效解决在砌筑时错孔能有效避免上下层格子砖孔间的错位所造成通孔率低甚至完全堵死得现象,又借助流场在通道中交替改变流速而达到增强传热的目的。发明从改变砖的连接方式,解决挂灰的问题,虽然改变流速,但不存在规律性,易形成涡流区增加阻力,同时使涡流边缘的砖缝积灰。

[0005] 《凹槽连通的锥形孔格子砖》(CN201614383U)公开了涉及凹槽连通的锥形孔格子砖,可有效解决提高格子砖通孔率,改善传热效果,调节格子砖孔间的流体流速,防止粉尘堵塞格子砖孔的问题。单个格子换的锥形设计使热风或烟气在单个蓄热体内发生流速的变化,这种变化时无序的,无法从根本上提高热风炉的换热效率。

[0006] 《由两种不同砖型结构的组合格子砖》(CN102352420A),涉及由两种不同砖型结构的组合格子砖,可有效解决对蓄热体格子砖在给定单位体积换热面积的条件下提高热交换能力的问题。两种不同格孔个数的砖组合在一起,在连接处出现短路,严重的影响热风及烟气的均匀布置,同时在连接处由于气体的涡流形成高灰区,造成换热效率下降。

[0007] 《高效热风炉》(CN201973878U),提供的高效热风炉,其炉壳体内的燃烧室,换热烟气管束连通于燃烧室与集烟室之间构成燃烧室的烟气排放通道,燃烧室、烟气管束与炉壳体之间形成冷空气换热空间,烟气管束由耐热不锈钢管制成,管两端分别与燃烧室管束连接头和集烟室管束连接头插装连接,冷风进口部分正对于燃烧室与烟气管束的连接位。采用耐热不锈钢材质在高温下重复使用,并由于高炉煤气含硫含硝,寿命将受到影响。

[0008] 综上所述,现阶段热风炉研究主要体现在如何解决格子砖堵塞的问题,在强化传热上的研究较少。本发明从传热学原理出发,通过合理设计格子砖的结构,提高热风炉的换热效率,解决风温波动大的问题。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的在于克服上述问题和不足而提供一种新型热风炉格子砖。

[0010] 本实用新型目的是这样实现的：

[0011] 一种新型热风炉格子砖，格子砖中间为通孔，所述格子砖的格孔呈锥形，格子砖低温端格孔截面积小，高温端格孔截面积大，所述格子砖低温端孔径为 21-32mm，所述格子砖冷热两端孔径 36-52mm。

[0012] 本实用新型通过改变热风炉格子砖的孔径，实现强化热风炉低温段的对流换热系数，增加高温段的辐射换热系数，进而提高热风炉整体换热效率的目标。通过传热学可知，气体传热主要取决于传热系数，高温烟气的传热系数主要取决于辐射传热，低温气体的传热取决于对流传热。而影响气体辐射传热系数的主要参数是气体的辐射厚度，也就是高温烟气的体积；影响气体对流传热的主要参数是气体的流速，在流量一定的条件下，流速取决于流通的截面积。而在热风炉格子砖的传热过程中，烟气经过格子砖的吸热经历高温向低温转换的过程，而空气则通过格子砖的放热经历由低温到高温转换的过程。本发明通过减小格子砖冷端的截面积，增大热端的截面积，进而提高冷端的对流换热系数和热端的辐射换热系数。

[0013] 本实用新型的有益效果在于：采用该方法可以通过改变热风炉格子砖的格孔结构，强化换热介质对格子砖的换热系数，进而实现提高热风炉整体换热效率的目的。有效解决现热风炉工艺中热风温度低，波动大的问题。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型结构剖视图。

[0015] 图 2 为本实用新型结构主视图。

具体实施方式

[0016] 如图 1 所示，一种新型热风炉格子砖，格子砖 3 中间为通孔，所述格子砖 3 的格孔 2 呈锥形，格子砖 3 低温端格孔 1 截面积小，高温端格孔 4 截面积大，所述格子砖 3 低温端格孔 2 孔径为 21-32mm，所述格子砖 3 高温端格孔孔径 36-52mm。

[0017] 实施例 1

[0018] 2580m³高炉，顶燃热风炉，其热风流量为 5000Nm³/min，供热烟气量为 146910Nm³/min，热风温度由 200℃ 提高到 1230℃，进口烟气温度 1300℃，出口烟气温度 420℃，蓄热室高度为 25m。格子砖原始孔径为 30mm，烟气流速为 1.78Nm³/s，空气流速为 3.65Nm³/s，空气侧换热系数为 94.77kJ/℃ m²，烟气侧换热系数为 111.61kJ/℃ m²。

[0019] 减小低温端孔径至 22mm，增加高温端孔径至 38mm 后，计算空气侧换热系数为 98.86kJ/℃ m²，烟气侧换热系数为 128.45kJ/℃ m²。阻力系数仅提高 50% 左右。

[0020] 折算电机功率消耗可以实现节能 17%。

[0021] 实施例 2

[0022] 3200m³高炉，外燃热风炉，其热风流量为 5300Nm³/min，供热烟气量为 140250Nm³/min，热风温度由 200℃ 提高到 1210℃，进口烟气温度 1288℃，出口烟气温度 300℃，蓄热室高度为 30m。格子砖原始孔径为 30mm，烟气流速为 1.70Nm³/s，空气流速为 3.86Nm³/s，空气

侧换热系数为 $92.85\text{kJ}/\text{°C m}^2$, 烟气侧换热系数为 $109.75\text{kJ}/\text{°C m}^2$ 。

[0023] 减小低温端孔径至 22mm, 增加高温端孔径至 38mm 后, 空气侧换热系数为 $98.86\text{kJ}/\text{°C m}^2$, 烟气侧换热系数为 $125.33\text{kJ}/\text{°C m}^2$ 。阻力系数仅提高 50% 左右。

[0024] 将阻力折算电机功率消耗可以实现节能 16.3%。

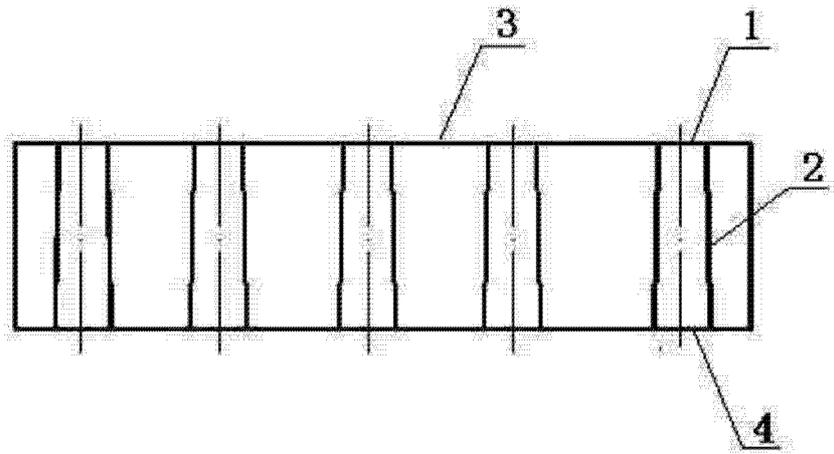


图 1

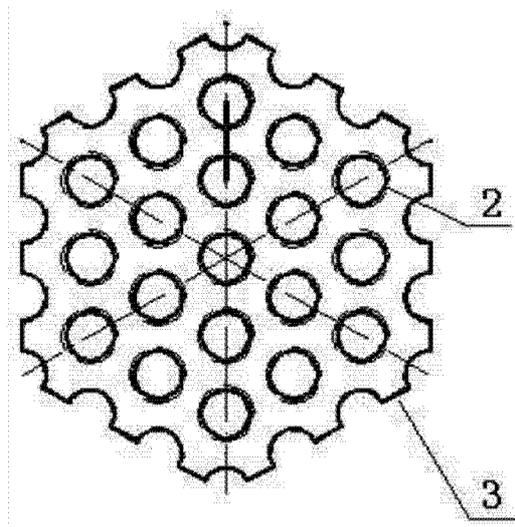


图 2