(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 101776392 A
(43)申请公布日 2010.07.14

(21)申请号 201010046540.5

(22)申请日 2010.01.14

(71)申请人 中国科学技术大学
地址 230026 安徽省合肥市金寨路 96 号

(72)发明人 郭超 林其钊

(51)Int.Cl.
F27B 17/00(2006.01)
F27D 17/00(2006.01)
F23L 15/00(2006.01)

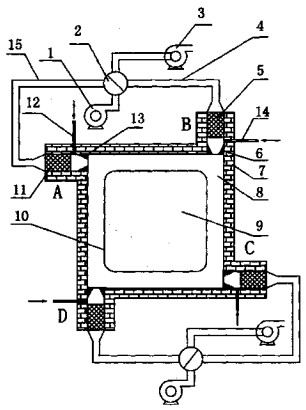
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种带有烟气回流的蓄热式加热炉

(57)摘要

本发明提供一种带有烟气回流的蓄热式加热炉，包括炉体、蓄热室、送风装置、排烟装置和换向装置，所述炉体分为炉腔和加热室，炉体四个角的位置设置四个蓄热室，蓄热室内设置蓄热体；蓄热室下游位置设置燃料喷嘴，燃料喷嘴外接有燃料管道；喷口对应的炉墙上设烧嘴砖，所述的炉腔为矩形或圆形，所述的蓄热室分布于炉体的四个角，喷口方向为同一走向，即同为顺时针或同为逆时针，所述的蓄热体为球状或蜂窝状，所述的烧嘴砖可以为楔形砖或有导向作用的异形砖，所述的炉腔与加热室用高导热系数的耐火材料隔开。本发明通过蓄热和烟气回流达到了减少二氧化碳，氧化氮排放的目的，将烟气与工件隔绝，避免了工件表面的氧化和脱碳。



CN 101776392 A

1. 一种带有烟气回流的蓄热式加热炉，包括炉体、蓄热室、送风装置、排烟装置和换向装置，其特征在于：炉体分为炉腔和加热室，炉体四个角的位置设置四个蓄热室，蓄热室内设置蓄热体；蓄热室下游位置设置燃料喷嘴，燃料喷嘴外接有燃料管道；喷口对应的炉墙上设烧嘴砖。

2. 如权利要求 1 所述的一种带有烟气回流的蓄热式加热炉，其特征在于所述的蓄热室分布于炉体的四个角，喷口方向为同一走向，即同为顺时针或同为逆时针。

3. 如权利要求 1 所述的一种带有烟气回流的蓄热式加热炉，其特征在于所述的换向装置为联动的换向机构，也可为同一换向机构。

4. 如权利要求 1 所述的一种带有烟气回流的蓄热式加热炉，其特征在于所述的烧嘴砖可以为楔形砖或有导向作用的异形砖。

5. 如权利要求 1 所述的一种带有烟气回流的蓄热式加热炉，其特征在于所述的炉腔为矩形或圆形。

6. 如权利要求 1 所述的一种带有烟气回流的蓄热式加热炉，其特征在于所述的炉腔与加热室用高导热系数的耐火材料隔开。

一种带有烟气回流的蓄热式加热炉

技术领域：

[0001] 本发明属于燃烧设备技术领域，特别涉及一种带有高温烟气回流的蓄热式加热炉。

背景技术：

[0002] 现有的工业加热炉，在余热回收技术上，主要采用的是蓄热式回收烟气余热。蓄热式燃烧包括蓄热系统、排烟系统、燃烧系统等，各系统对称排布于炉体两侧。当一侧处于排烟状态时，燃料及空气从另一侧进入，一段时间后切换状态。在排烟状态下，高温烟气向蓄热体放热，烟气降至 200℃以下排入大气；而在燃料供应侧，空气从蓄热体吸热，与燃料混合进入炉膛后燃烧。换向周期一般为 30 ～ 200s。相比传统燃烧方式，蓄热式燃烧有很多优点：较高的余热回收率和温度效率节省了燃料的消耗，同时预热温度的提高也扩大了燃料的适用范围，低热值燃料同样可以实现较高的燃烧温度。但现有技术中仍存在一些问题：

[0003] (1) 在使用高热值气体作为燃料时，较高的预热温度会导致高的燃烧温度，造成氧化氮大量生成，而且过高温度可能损坏工件。

[0004] (2) 蓄热式燃烧方式中，烟气与空气之间的热量交换是通过蓄热体传递的，蓄热体的蓄热、放热是通过换向系统的频繁换向实现的。频繁换向过程中，气体在炉内的走向不断变化，导致炉膛内压力大幅波动，工况很不稳定，难于控制。

[0005] (3) 加热过程中由于燃烧产物与工件直接接触，容易导致工件表面的氧化和脱碳。

发明内容：

[0006] 本发明提供一种带有烟气回流的蓄热式加热炉，以克服现有技术的上述缺点。

[0007] 上述目的通过以下的技术方案实现：

[0008] 一种带有烟气回流的蓄热式加热炉，包括炉体、蓄热室、送风装置、排烟装置和换向装置，所述炉体分为炉腔和加热室，炉体四个角的位置设置四个蓄热室，蓄热室内设置蓄热体；蓄热室下游位置设置燃料喷嘴，燃料喷嘴外接有燃料管道；喷口对应的炉墙上设烧嘴砖，所述的炉腔为矩形或圆形，所述的蓄热室分布于炉体的四个角，喷口方向为同一走向，即同为顺时针或同为逆时针，所述的蓄热体为球状或蜂窝状，所述的烧嘴砖可以为楔形砖或有导向作用的异形砖，所述的炉腔与加热室用高导热系数的耐火材料隔开，换向装置为两个联动的换向机构，也可使用同一换向机构。

[0009] 本发明由于炉腔为矩形或圆形，炉体四个角的位置都设有蓄热室，从鼓风机出来的常温空气通过自控系统的换向阀进入对角位置的两个蓄热室，在经过蓄热室内的蓄热体时被加热，在极短的时间里常温空气被加热到接近炉内温度，被加热的高温空气在与燃料混合后进入炉膛，卷吸回流烟气形成一股含氧量远低于 21％的贫氧高温气流，实现贫氧状态下的燃烧。生成的燃烧产物，一部分从下游第一个喷口排入大气，一部分由于另一喷口的卷吸作用，成为回流烟气。炉腔内高温烟气在排入大气前经过蓄热室，将热量存储于蓄热体内，然后以低于 150℃的低温经换向阀排入大气。在换向阀的作用下，四个蓄热式烧嘴两两

一组，处于蓄热与放热的交替工作状态。此过程中高温烟气由炉腔内壁通过辐射加热工件。

[0010] 这个技术方案有以下有益效果：

[0011] (1) 本发明采用蓄热式燃烧技术，回收烟气余热，可以达到节约能源，减少二氧化碳排放的效果，同时扩大了燃料的适用范围，使用高热值或低热值气体都可以实现工件要求的温度。

[0012] (2) 本发明通过烟气回流实现低氧状态下的燃烧，在通过蓄热提高燃烧温度的前提下，降低峰值温度，以减少氧化氮的生成，同时局部高温的避免也延长了炉子的使用寿命。

[0013] (3) 本发明采用炉腔和加热室隔开的设置，燃烧产物与工件的不直接接触，有效避免了工件表面的氧化和脱碳，同时也为保护气氛下进行热处理创造了条件。

附图说明：

[0014] 图 1 为本发明的结构示意图；

[0015] 图 2 为楔形烧嘴砖的示意图；

[0016] 图 3 为异形烧嘴砖的示意图。

具体实施方式：

[0017] 下面结合附图进一步说明本发明带有烟气回流的蓄热式加热炉的具体实施方式。

[0018] 实施例 1：

[0019] 图 1 给出了本实施例带有烟气回流的蓄热式加热炉的实施结构示意图，包括炉体 7、鼓风机 1、引风机 3 和换向机构 2，炉腔 8 为矩形或圆形，周向按同一走向布置蓄热室 A、B、C、D，四个蓄热室分为两组，处于对角线上的两个蓄热室为一组，即 A，C 为一组，B，D 为一组蓄热室内设置蓄热体 11，蓄热体为球状或蜂窝状，蓄热室下游位置设置燃料喷嘴 12，燃料喷嘴外接有燃料管道，喷口对应的炉墙上设烧嘴砖，可以为楔形砖 13 或有导向作用的异形砖 16，炉腔 8 与加热室 9 用高导热系数的耐火材料 10 隔开。

[0020] 在工作状态时，前半个周期，鼓风机 1 使空气经过换向机构 2 进入空气通道 15，经蓄热室 A 内蓄热体 11 加热后，与燃料通道 12 喷出的燃料混合，经喷口加速喷入炉腔 8，喷口位置设烧嘴砖。混合气以较高速度由喷口喷出，卷吸部分来自上游的高温烟气，形成贫氧高温气流，在炉腔内燃烧。燃烧后的烟气一部分进入蓄热室 B，与蓄热体 5 换热后进入排烟通道 4，经过换向机构 2 被引风机 3 引入排出，排烟温度在 150℃左右；一部分烟气由于下游蓄热室 C 对应喷口的卷吸作用继续向下游流动。蓄热室 C 的工作状态与蓄热室 A 完全相同，蓄热室 D 的工作状态与蓄热室 B 完全相同。半个周期后，两个换向机构同时换向，A 与 B，C 与 D 工作状态互换，炉腔 8 内气流方向保持不变。燃料通道外接燃料换向阀，与空气 / 烟气换向机构 2 动作周期保持一致。

[0021] 炉体两侧使用两个联动的换向机构，也可使用同一个换向阀，使 A 与 C，B 与 D 并联。

[0022] 炉腔 8 与加热室 9 之间用耐火隔板 10 隔开，炉腔 8 内高温通过辐射方式将热量传递给加热室内工件。

[0023] 如图 2 所示，蓄热室喷口处的烧嘴砖为楔形。

[0024] 实施例 2 ：

[0025] 本实施例是烧嘴砖为带有导向作用的异形砖的情况。

[0026] 如图 3 所示，蓄热室喷口处的烧嘴砖为带有导向作用的异形砖 16。这种异形砖与普通楔形砖相比，较难加工，但是有利于烟气回流，减小气流压力损失。

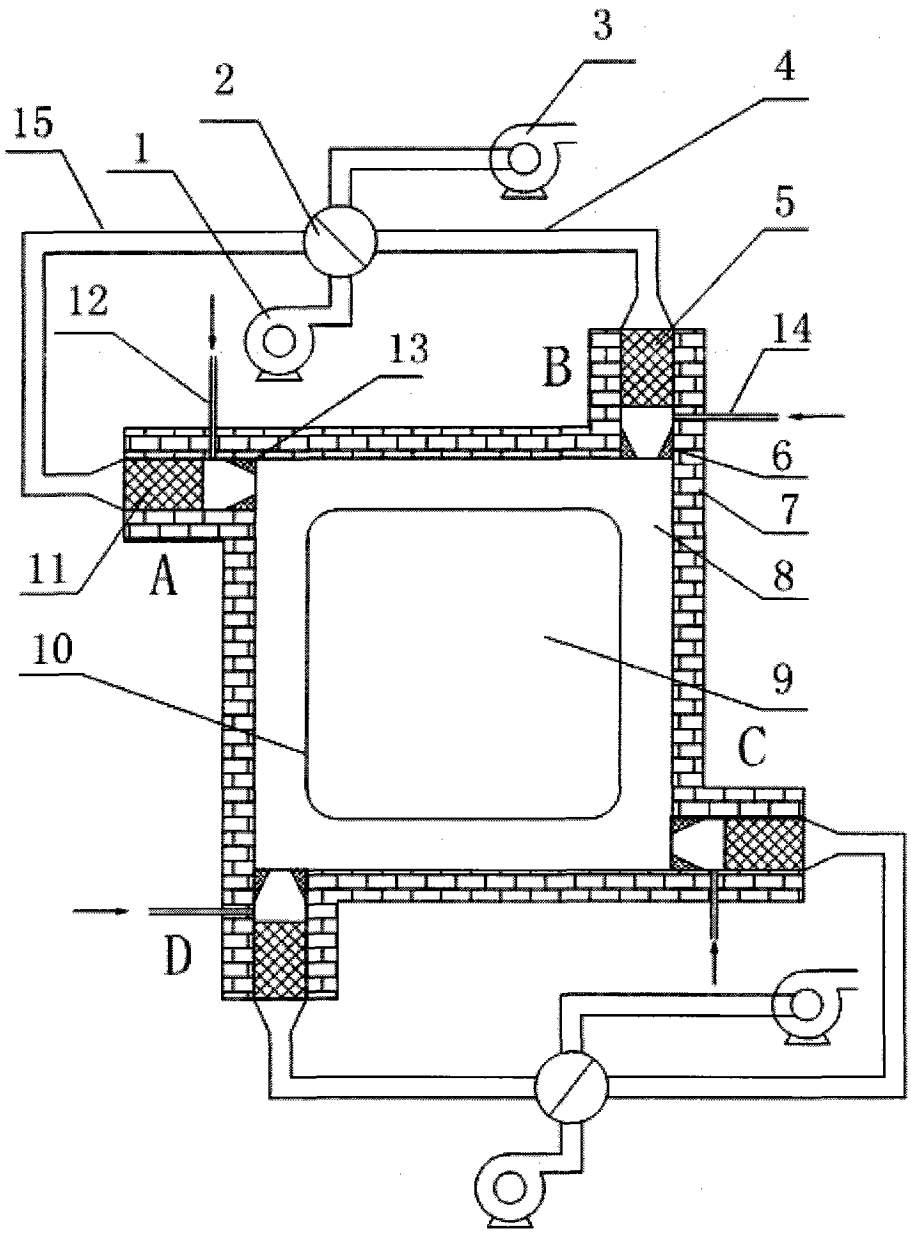


图 1

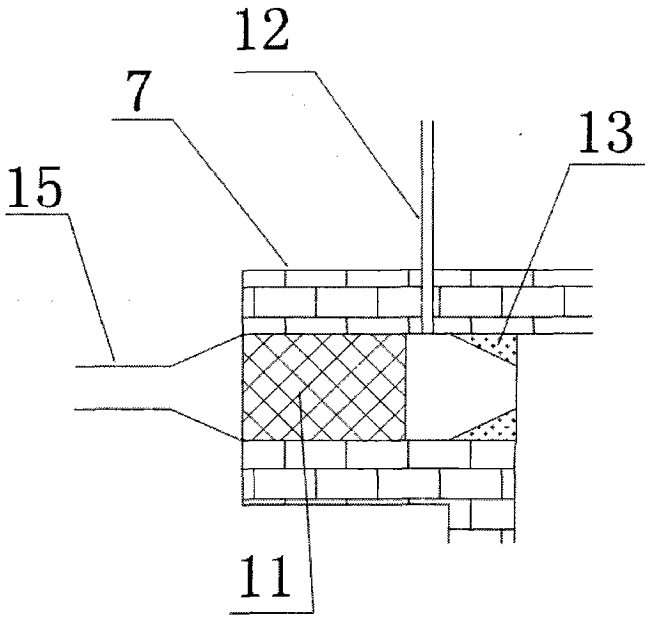


图 2

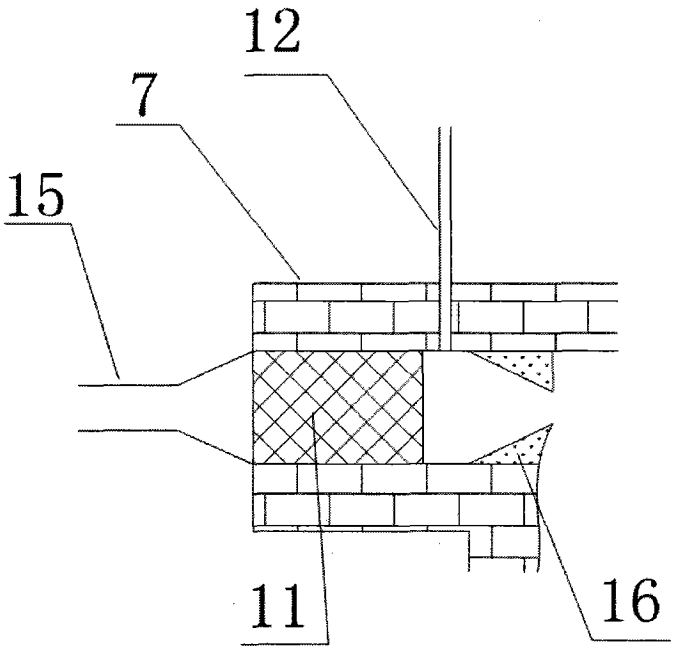


图 3