



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107033926 A

(43)申请公布日 2017.08.11

(21)申请号 201710467659.1

(22)申请日 2017.06.20

(71)申请人 中冶焦耐(大连)工程技术有限公司  
地址 116023 辽宁省大连市高新技术产业  
园区七贤岭高能街128号

(72)发明人 景殿策 严国华 刘洪春 王满

(74)专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所  
21224

代理人 张群

(51)Int.Cl.

C10B 21/10(2006.01)

C10B 21/18(2006.01)

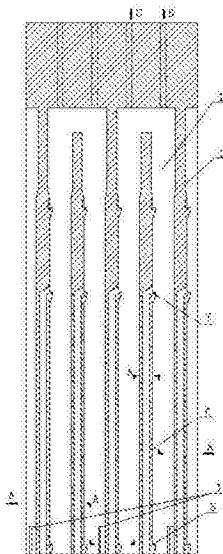
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

实现低氮氧化物燃烧的焦炉燃烧室立火道  
结构

(57)摘要

本发明涉及一种低氮氧化物燃烧的焦炉燃  
烧室立火道结构,贫煤气底部出口标高高于助燃  
空气底部出口标高;助燃空气底部出口标高低于  
废气循环孔底面标高或与其标高一致;多段助燃  
空气出口中的各段助燃空气出口与多段贫煤气  
出口中的各段贫煤气出口的标高均不相同,且最  
后一段助燃空气出口的标高高于最后一段贫煤  
气出口的标高;最后一段贫煤气出口供入的煤  
气量为供入煤气总量的1%~50%,最后一段助燃  
空气出口供入的助燃空气量为供入助燃空气总  
量的1%~50%。本发明实现温和与深度低氧稀  
释燃烧、浓淡燃烧、燃料分级燃烧及空气分级燃  
烧多种低氮氧化物燃烧方式,有效抑制立火道燃  
烧过程中NOx的生成,满足更高的环保要求。



1. 一种低氮氧化物燃烧的焦炉燃烧室立火道结构，焦炉燃烧室由多个立火道组成，每两个立火道组成一个双联立火道，双联立火道的顶部通过跨越孔连通，底部通过废气循环孔连通；每个立火道底部分别设富煤气砖煤气道、贫煤气底部出口及助燃空气底部出口，立火道隔墙沿高向设多段助燃空气出口和多段贫煤气出口；其特征在于，所述贫煤气底部出口标高高于助燃空气底部出口标高50~500mm；助燃空气底部出口标高低于废气循环孔底面标高或与废气循环孔底面标高一致；多段助燃空气出口中的各段助燃空气出口与多段贫煤气出口中的各段贫煤气出口的标高均不相同，且最后一段助燃空气出口的标高高于最后一段贫煤气出口的标高；最后一段贫煤气出口供入的煤气量为供入煤气总量的1%~50%，最后一段助燃空气出口供入的助燃空气量为供入助燃空气总量的1%~50%。

2. 根据权利要求1所述的一种低氮氧化物燃烧的焦炉燃烧室立火道结构，其特征在于，所述立火道隔墙内设助燃空气道和贫煤气道，沿高向，助燃空气道通过多个助燃空气出口连通立火道，贫煤气道通过多个贫煤气出口连通立火道，且助燃空气出口和贫煤气出口均为向立火道内上方倾斜、收窄的通道。

3. 根据权利要求1所述的一种低氮氧化物燃烧的焦炉燃烧室立火道结构，其特征在于，所述富煤气砖煤气道的富煤气出口、助燃空气底部出口、各段助燃空气出口及各段贫煤气出口处分别设流量调节装置。

4. 根据权利要求1所述的一种低氮氧化物燃烧的焦炉燃烧室立火道结构，其特征在于，所述多段助燃空气出口与多段贫煤气出口的分段数量相同或不同。

## 实现低氮氧化物燃烧的焦炉燃烧室立火道结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及焦炉技术领域，尤其涉及一种能够实现低氮氧化物燃烧的焦炉燃烧室立火道结构。

### 背景技术

[0002] 现代焦炉炉体最上部是炉顶，炉顶之下为相间配置的燃烧室和炭化室，炉体下部有蓄热室和连接蓄热室和燃烧室的斜道区，每个蓄热室下部的小烟道通过交换开闭器与烟道连接。烟道设在焦炉基础内或基础两侧，烟道末端通向烟囱。因此焦炉由三室两区即炭化室、燃烧室、蓄热室、斜道区、炉顶区，以及基础部分组成。燃烧室在炭化室两侧，由多个立火道构成。蓄热室位于炉体下部，分空气蓄热室和煤气蓄热室。

[0003] 燃烧室内每两个立火道构成一对双联立火道（分别称上升火道、下降火道）分别走上升气流和下降气流，每对双联立火道顶部设有跨越孔，底部设有废气循环孔，使2个立火道相连通。自立火道底部进入立火道的助燃空气、煤气经扩散燃烧后形成上升气流，上升气流经跨越孔进入下降火道成为下降气流，下降气流经火道底部废气循环孔进入上升气流参与循环。

[0004] 随着现代生产方式的转变，对焦炉提出了更高的要求，如生产能力大，加热系统阻力小，调节控制方便，低氮环保等。目前我国现有的下喷焦炉为改善立火道内高向加热均匀性，满足生产负荷要求，采用了高低灯头、废气循环和助燃气体分段供给等方式，但在抑制燃烧过程中氮氧化物生成方面仍有改进的空间。

### 发明内容

[0005] 本发明提供了一种实现低氮氧化物燃烧的焦炉燃烧室立火道结构，通过对分段加热式焦炉燃烧室立火道内各助燃空气出口和贫煤气出口的位置以及助燃空气和煤气的供入量进行限定，实现温和与深度低氧稀释燃烧、浓淡燃烧、燃料分级燃烧及空气分级燃烧多种低氮氧化物燃烧方式，有效抑制立火道燃烧过程中NO<sub>x</sub>的生成，满足更高的环保要求。

[0006] 为了达到上述目的，本发明采用以下技术方案实现：

[0007] 一种低氮氧化物燃烧的焦炉燃烧室立火道结构，焦炉燃烧室由多个立火道组成，每两个立火道组成一个双联立火道，双联立火道的顶部通过跨越孔连通，底部通过废气循环孔连通；每个立火道底部分别设富煤气砖煤气道、贫煤气底部出口及助燃空气底部出口，立火道隔墙沿高向设多段助燃空气出口和多段贫煤气出口；所述贫煤气底部出口标高高于助燃空气底部出口标高50~500mm；助燃空气底部出口标高低于废气循环孔底面标高或与废气循环孔底面标高一致；多段助燃空气出口中的各段助燃空气出口与多段贫煤气出口中的各段贫煤气出口的标高均不相同，且最后一段助燃空气出口的标高高于最后一段贫煤气出口的标高；最后一段贫煤气出口供入的煤气量为供入煤气总量的1%~50%，最后一段助燃空气出口供入的助燃空气量为供入助燃空气总量的1%~50%。

[0008] 所述立火道隔墙内设助燃空气道和贫煤气道，沿高向，助燃空气道通过多个助燃

空气出口连通立火道，贫煤气道通过多个贫煤气出口连通立火道，且助燃空气出口和贫煤气出口均为向立火道内上方倾斜、收窄的通道。

[0009] 所述富煤气砖煤气道的富煤气出口、助燃空气底部出口、各段助燃空气出口及各段贫煤气出口处分别设流量调节装置。

[0010] 所述多段助燃空气出口与多段贫煤气出口的分段数量相同或不同。

[0011] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0012] 1)合理设置贫煤气底部出口、助燃空气底部出口及废气循环孔的相对高度，预热后的助燃空气进入立火道时先与废气混合，降低助燃空气中氧气的浓度，然后向上喷射与煤气接触燃烧，实现温和与深度低氧稀释燃烧，从而使立火道内燃烧过程中NO<sub>x</sub>的生成得到有效抑制；

[0013] 2)立火道内各段助燃空气出口和贫煤气出口设置高度不一致，从而保证各段燃烧过程总存在过量助燃空气与低浓度可燃气反应或过量可燃气与贫氧助燃空气反应的情况，形成立火道内浓淡偏离的燃烧过程，从而避免煤气与助燃空气快速剧烈燃烧的发生；

[0014] 3)分段供入过量的助燃空气或者贫煤气，能够降低上游燃烧后废气的温度，抑制燃烧过程中NO<sub>x</sub>的生成；

[0015] 4)立火道内最后一段贫煤气出口供入的煤气量占总煤气量的1~50%，保证该处上升气流总体空气过剩系数小于1，使立火道内高温废气残留还原性气氛能够还原已生成的NO<sub>x</sub>，从而降低废气中的NO<sub>x</sub>浓度；

[0016] 5)实现浓淡燃烧、燃料分级燃烧及空气分级燃烧多种低氮氧化物燃烧方式，使立火道内每一级燃烧过程中NO<sub>x</sub>的生成均得到有效抑制。

## 附图说明

[0017] 图1是本发明所述实现低氮氧化物燃烧的焦炉燃烧室立火道结构的结构示意图。

[0018] 图2是图1中的A-A剖视图。

[0019] 图3是图1中的B-B剖视图。

[0020] 图4是图1中的C-C剖视图。

[0021] 图中：1.立火道 2.立火道隔墙 3.富煤气砖煤气道 4.贫煤气道 5.贫煤气底部出口 6.贫煤气出口 7.最后一段贫煤气出口 8.助燃空气道 9.助燃空气底部出口 10.助燃空气出口 11.最后一段助燃空气出口 12.跨越孔 13.废气循环孔

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明：

[0023] 如图1-图4所示，本发明所述一种低氮氧化物燃烧的焦炉燃烧室立火道结构，焦炉燃烧室由多个立火道1组成，每两个立火道1组成一个双联立火道，双联立火道的顶部通过跨越孔12连通，底部通过废气循环孔13连通；每个立火道1底部分别设富煤气砖煤气道3、贫煤气底部出口5及助燃空气底部出口9，立火道隔墙2沿高向设多段助燃空气出口10和多段贫煤气出口6；贫煤气底部出口5标高高于助燃空气底部出口9标高50~500mm；助燃空气底部出口9标高低于废气循环孔13底面标高或与废气循环孔13底面标高一致；多段助燃空气出口中的各段助燃空气出口10与多段贫煤气出口中的各段贫煤气出口6的标高均不相同，

且最后一段助燃空气出口11的标高高于最后一段贫煤气出口7的标高；最后一段贫煤气出口7供入的煤气量为供入煤气总量的1%~50%，最后一段助燃空气出口11供入的助燃空气量为供入助燃空气总量的1%~50%。

[0024] 所述立火道隔墙2内设助燃空气道8和贫煤气道4，沿高向，助燃空气道8通过多个助燃空气出口10连通立火道1，贫煤气道4通过多个贫煤气出口6连通立火道1，且助燃空气出口10和贫煤气出口6均为向立火道1内上方倾斜、收窄的通道。

[0025] 所述富煤气砖煤气道3的富煤气出口、助燃空气底部出口9、各段助燃空气出口10及各段贫煤气出口6处分别设流量调节装置。

[0026] 所述多段助燃空气出口与多段贫煤气出口的分段数量相同或不同。

[0027] 本发明中，双联立火道中的2个立火道1的顶部通过跨越孔12连通，底部通过废气循环孔13连通；在立火道隔墙2内设置有相互隔绝的助燃空气道8和贫煤气道4，沿立火道1高向的立火道隔墙2上分别设置多段助燃空气出口、多段贫煤气出口；贫煤气底部出口5设置在立火道隔墙2底部；富煤气砖煤气道1设置在没有开设废气循环孔13的立火道隔墙2的两侧。

[0028] 本发明首先对位于立火道1底部的助燃空气底部出口9和贫煤气底部出口5进行合理设计，即限定助燃空气底部出口9低于废气循环孔13或与其等高布置，立火道隔墙2底部的贫煤气底部出口5高于废气循环孔13底面标高布置，从而使预热后的助燃空气进入立火道1时先与废气混合，降低助燃空气中氧气的浓度，然后向上喷射与煤气接触燃烧，形成温和与深度低氧稀释燃烧，进而减少NOx的生成量。

[0029] 立火道1底部与焦炉斜道相连，当焦炉采用贫煤气或混合煤气加热时，助燃空气同时供入立火道1底部和立火道隔墙2上的助燃空气道8内，其中部分助燃空气由助燃空气底部出口9喷出，其余的助燃空气由立火道隔墙2上的各段助燃空气出口10喷出。贫煤气或混合煤气供入立火道隔墙2上的贫煤气道4，其中部分贫煤气由贫煤气底部出口5喷出，其余的贫煤气由立火道隔墙2上的各段贫煤气出口6喷出。本发明中，最后一段贫煤气出口7总是低于最后一段助燃空气出口11。

[0030] 各助燃空气出口9、10、11和各贫煤气出口5、6、7分别设置流量调节装置，用于调节助燃空气或煤气的流量，也可通过模拟仿真计算确定气体出口截面面积对气体流量进行控制。在焦炉生产加热过程中，调节立火道1内各出口的煤气及助燃空气量，使燃烧过程的空气过剩系数总是偏离1，且上段燃烧生成的火焰能够被下段喷出的煤气或助燃空气降温，以此使立火道燃烧过程中的NOx得到综合控制。

[0031] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

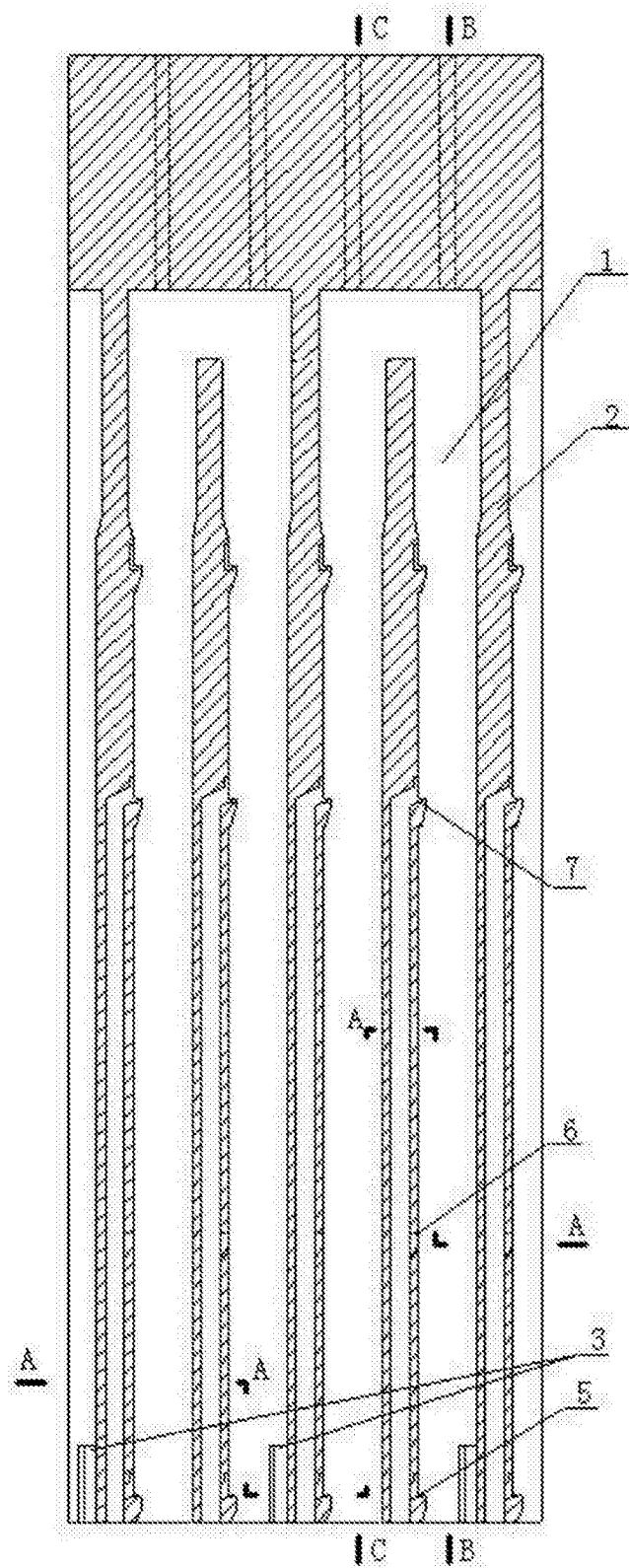


图1

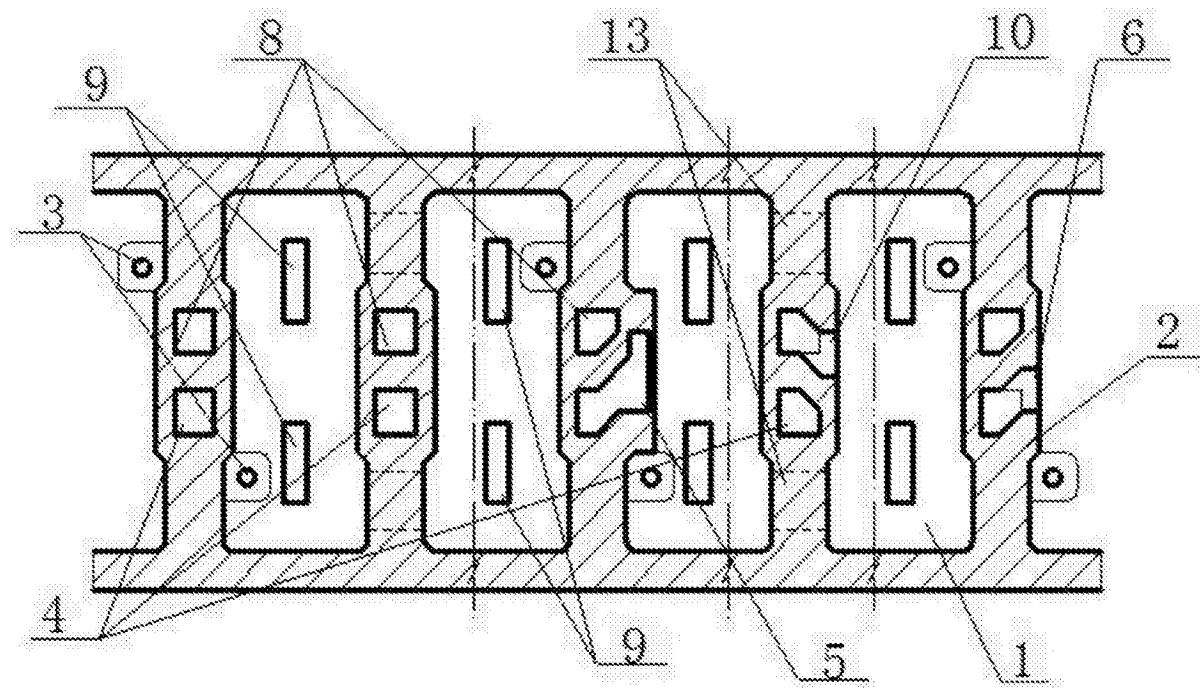


图2

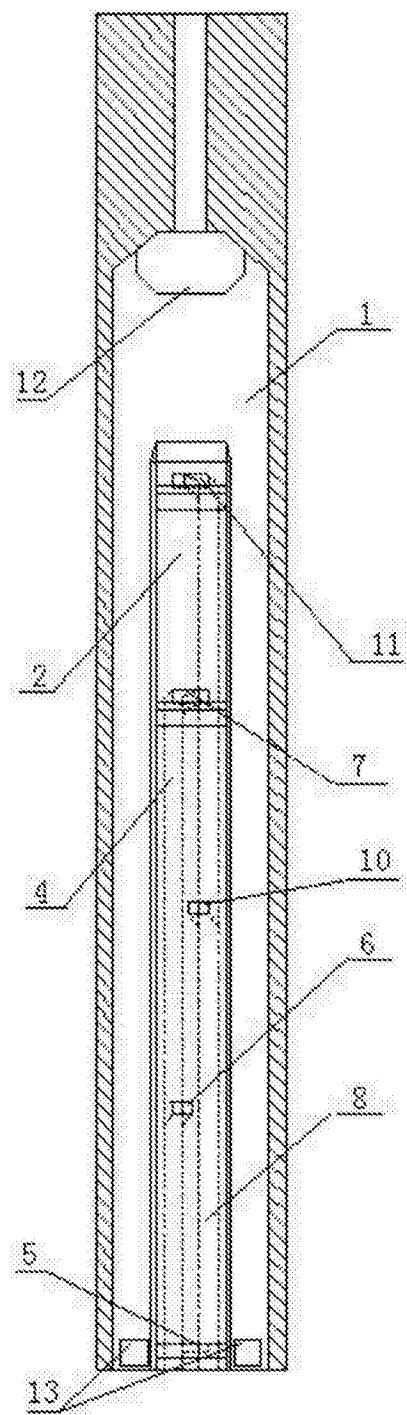


图3

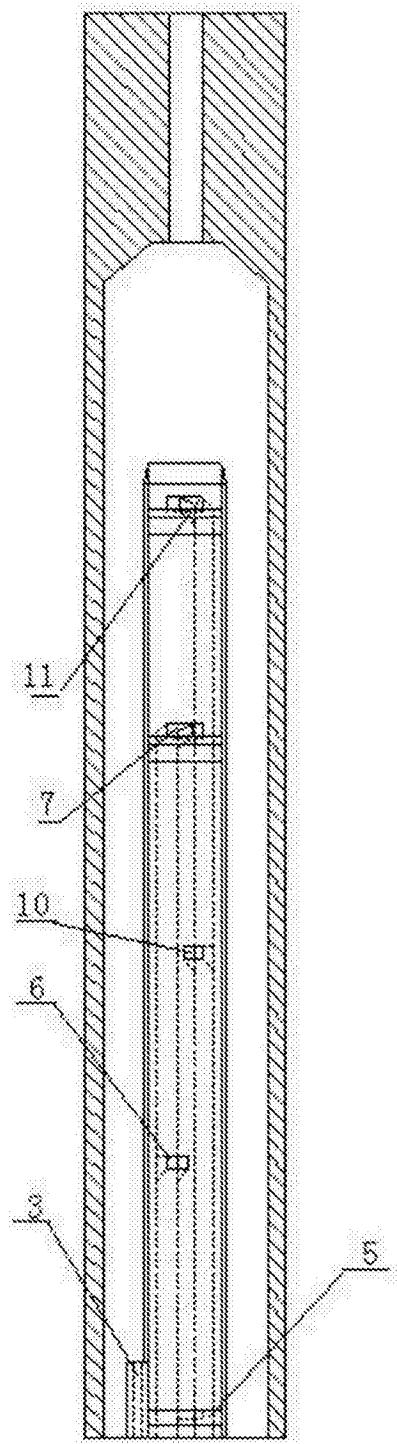


图4