



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101487065 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 02

(21) 申请号 200910078275. 6

(22) 申请日 2009. 02. 24

(73) 专利权人 首钢总公司

地址 100041 北京市石景山区石景山路 68 号

(72) 发明人 陈冠军 赵民革 李国伟 马泽军

(74) 专利代理机构 北京华谊知识产权代理有限公司 11207

代理人 刘月娥

(51) Int. Cl.

C21B 9/00(2006. 01)

审查员 徐建锋

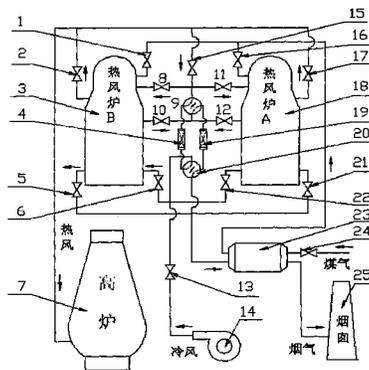
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

高炉热风炉高温系统

(57) 摘要

一种高炉热风炉高温系统,属于钢铁工业高炉炼铁技术领域。包括高炉、热风炉、分离式热管换热器、风机、烟囱、四通阀和连接管道等部件。系统具有两个至四个热风炉,其中将一个热风炉加热后 10~25% 比例的热风回流于另一个热风炉的助燃空气管道,同时引处于燃烧期的热风炉的 10~25% 比例的高温烟气通过其排出管道内安装陶瓷蓄热体预热助燃空气,并将预热后助燃空气与回流热风混合作为高温助燃空气,经安装陶瓷蓄热体的管道排出烟气与热风炉尾部烟气一同混合后通过分离式热管换热器预热煤气,然后预热煤气和高温助燃空气一同进入热风炉燃烧。通过此方法可以提高热风炉炉顶温度为 1400~1600℃,从而提高热风炉风温 100~400℃,实现全烧高炉煤气热风炉风温 1200~1500℃。



1. 一种高炉热风炉高风温系统,包括高炉、热风炉、分离式热管换热器、风机、烟囱、四通阀和连接管道;其特征在于,该系统具有2~4个热风炉,其中将一个热风炉加热后10~25%比例的热风回流于另一个热风炉的助燃空气管道,同时引处于燃烧期的热风炉的10~25%比例的高温烟气通过其排出管道内安装陶瓷蓄热体预热助燃空气,并将预热后助燃空气与回流热风混合作为高温助燃空气,经安装陶瓷蓄热体的管道排出烟气与热风炉尾部烟气一同混合后通过分离式热管换热器预热煤气,然后预热煤气和高温助燃空气一同进入热风炉燃烧;提高热风炉炉顶温度为1400~1600℃,从而提高热风炉风温100~400℃,实现全烧高炉煤气热风炉风温1200~1500℃;

高温烟气引出位置在热风炉内部格子砖的上部,烟气温度为900~1300℃,其管径为尾部烟道管径的0.3~0.5;

热风管道经一连接管道与热风炉助燃空气管道相连,该连接管道直径为热风总管道直径的0.3~0.5。

2. 根据权利要求1所述的高炉热风炉高风温系统,其特征在于,高温烟气经安装陶瓷蓄热体的管道预热空气温度为400~600℃,与回流热风混合后预热空气温度为600~900℃。

## 高炉热风炉高风温系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于钢铁工业高炉炼铁技术领域,特别是提供了一种高炉热风炉高风温系统,适用于全烧高炉煤气的情况下使用。

### 背景技术

[0002] 热风炉是高炉的主要附属设备,其作用是为高炉提供炼铁所需的热风,在全燃高炉煤气情况下,由于其理论燃烧温度低于 1400℃,风温水平低于 1200℃,采用单体热风炉技术无法满足 1200℃以上风温要求,为此,在热风炉系统中往往采用掺烧高热值煤气、金属换热器预热助燃空气或煤气、热风炉自身预热、附加预热炉等技术。

[0003] 上述方法中掺烧高热值煤气,其前提条件是必须有富余的转炉煤气或焦炉煤气等,由于高炉煤气成本低廉,故采用全烧高炉煤气实现高风温是国内热风炉实现高风温的首选。国内采用金属换热器预热助燃空气或煤气,如果预热空气或煤气温度较高,造成换热器寿命短,无法与热风炉本体同步满足长寿要求;国内采用自身预热法可以将助燃空气预热到 500℃以上,但投资成本较高;附加预热炉技术可以实现将助燃空气预热 600℃以上,确保热风炉系统高温长寿,但投资成本也不低,同时需要新建一套预热炉系统。

[0004] 为实现全燃高炉煤气热风炉系统实现 1200℃以上风温,在原一烧一送或两烧一送或两烧两送热风炉系统,利用管道内陶瓷蓄热体预热空气和部分热风作为高温助燃空气,以提高热风炉理论燃烧温度,从而实现 1200℃以上风温,满足高炉炼铁生产需要。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种高炉热风炉高风温系统,克服全烧高炉煤气热风炉无法实现 1200℃以上风温的问题,改进现有的热风炉系统流程,大大提高助燃空气预热温度,实现高风温,同时具有工艺设计简单、系统布置紧凑、适应范围广和成本低廉等优点。

[0006] 本发明包括高炉、热风炉、分离式热管换热器、风机、烟囱、四通阀和连接管道等部件。该系统具有 2~4 个热风炉,其中将一个热风炉加热后 10~25%比例的热风回流于另一个热风炉的助燃空气管道,同时引处于燃烧期的热风炉的 10~25%比例的高温烟气通过其排出管道内安装陶瓷蓄热体预热助燃空气,并将预热后助燃空气与回流热风混合作为高温助燃空气,经安装陶瓷蓄热体的管道排出烟气与热风炉尾部烟气一同混合后通过分离式热管换热器预热煤气,然后预热煤气和高温助燃空气一同进入热风炉燃烧。通过此方法可以提高热风炉炉顶温度为 1400~1600℃,从而提高热风炉风温 100~400℃,实现全烧高炉煤气热风炉风温 1200~1500℃。

[0007] 本发明所述的高温烟气引出位置在热风炉内部格子砖的上部,烟气温度为 900~1300℃,其管径为尾部烟道管径的 0.3~0.5。

[0008] 本发明的两个热风炉共用一个助燃空气总管道和一个高温烟气总管道,陶瓷蓄热体分别安装助燃空气总管道和高温烟气总管道内,安装的陶瓷蓄热体为小球或蜂窝体,安装陶瓷蓄热体的管道成对并列布置。

- [0009] 安装陶瓷蓄热体的管道两侧各连接 1 个四通阀,工作时同步切换。
- [0010] 热风管道经一连接管道与热风炉助燃空气管道相连,该连接管道直径为热风总管直径的 0.3 ~ 0.5。
- [0011] 热风炉换向时间为 30 ~ 120min,四通阀换向时间为 0.5 ~ 30min。
- [0012] 高温烟气经安装陶瓷蓄热体的管道预热空气温度为 400 ~ 600℃,与回流热风混合后预热空气温度为 600 ~ 900℃。
- [0013] 高温烟气经安装陶瓷蓄热体的管道排出温度为 350 ~ 450℃的烟气,与热风炉尾部温度为 250 ~ 350℃的烟气混合温度为 280 ~ 380℃的烟气,通过分离式热管换热器预热煤气温度为 150 ~ 250℃。
- [0014] 本发明采用管道和阀门控制实现预热、燃烧、送风等功能,实现热风温度为 1200 ~ 1500℃。
- [0015] 本发明的高炉热风炉高风温系统在传统热风炉系统布置基础上改进,具有的优点如下:
- [0016] 1 系统布置紧凑
- [0017] 在原热风炉系统中,从热风管道引一回流管和格子砖上部引排烟管道布置陶瓷蓄热体结合管道阀门技术就可实现高风温,无需增加安装区域,布置紧凑。
- [0018] 2 工艺设计简单
- [0019] 与目前常规热风炉系统布置相似,利用高温热风预热和高温烟气预热即可实现。
- [0020] 3 适应范围广
- [0021] 无论是外燃式、内燃式还是顶燃式热风炉,无论球式还是格子砖热风炉,该技术均可实施。
- [0022] 4 成本低廉
- [0023] 该系统采用管道连接和阀门控制技术,比目前单建预热炉或以其中一座热风炉做预热等技术相比,投资改造费用低。

### 附图说明

- [0024] 图 1 为本发明的高炉热风炉高风温系统示意图。其中,煤气阀 1、热风阀 2、热风炉 3、陶瓷蓄热体管道 4、烟气阀 5、冷风阀 6、高炉 7、空气阀 8、四通阀 9、高温烟气阀 10、空气阀 11、高温烟气阀 12、冷风阀 13、风机 14、热风阀 15、煤气阀 16、热风阀 17、热风炉 18、陶瓷蓄热体管道 19、四通阀 20、烟气阀 21、冷风阀 22、分离式热管换热器 23、煤气阀 24 和烟囱 25。
- [0025] 图 2 为本发明的高炉热风炉高风温系统高温烟气经陶瓷蓄热体管道预热空气系统示意图。其中,通道 C1、C2、C3 和 C4 为四通阀 9 四通道,D1 和 D2 分别为陶瓷蓄热体管道 4 和 19 的陶瓷蓄热体,通道 E1、E2、E3 和 E4 为四通阀 20 的四通道。

### 具体实施方式

- [0026] 本发明的高炉热风炉高风温系统具体实施方式如下。图 1 所示的高炉热风炉高风温系统中,两个热风炉配对周期工作,一个处于燃烧期,一个处于送风期,热风炉 3 处于燃烧,热风炉 18 处于送风。煤气经煤气阀 24 通过分离式热管换热器 23 预热后经煤气阀 1 进入热风炉 3 的燃烧室,燃烧后 10 ~ 25%的比例高温烟气经热风炉 3 内部格子砖的上部由高

温烟气阀 10 进入陶瓷蓄热体管道 19, 热风炉 3 尾部烟气经烟气阀 5 与陶瓷蓄热体管道 19 换热后烟气汇合后经分离式热管换热器 23 预热煤气, 换热后废烟气经烟囱 25 排出。由风机 14 引入的冷风经冷风阀 13, 75 ~ 90% 比例冷风经冷风阀 22 进入热风炉 18 内部格子砖加热, 加热后 75 ~ 90% 热风经热风阀 17 送高炉使用, 10 ~ 25% 比例冷风经四通阀 20 通过陶瓷蓄热体管道 4 预热后进入四通阀 9, 经四通阀 9 控制后进入通道 C1, 10 ~ 25% 比例热风经热风阀 15 与通道 C1 预热后助燃空气混合经空气阀 8 进入热风炉 3 燃烧, 在此周期内, 与热风炉 3 连接的冷风阀 6 和热风阀 2 关闭, 与热风炉 18 连接的煤气阀 16、空气阀 11、高温烟气阀 12 和高温烟气阀 21 关闭。热风炉换向后两热风炉工作状态相反。

[0027] 陶瓷蓄热体管道 4 和 19 工作时自身周期换向, 实现往复排烟和预热空气。在如图 2 所示的换向时间内, 四通阀 20 的通道 E1 与通道 E2 相通, 通道 E3 与通道 E4 相通, 四通阀 9 的通道 C1 与通道 C2 相通, 通道 C3 与通道 C4 相通, 此时陶瓷蓄热体管道 4 通空气, 陶瓷蓄热体管道 19 通烟气。换向后, 四通阀 20 的通道 E1 与通道 E4 相通, 通道 E2 与通道 E3 相通, 四通阀 9 的通道 C1 与通道 C4 相通, 通道 C2 与通道 C3 相通, 陶瓷蓄热体管道 4 通烟气, 陶瓷蓄热体管道 19 通空气。

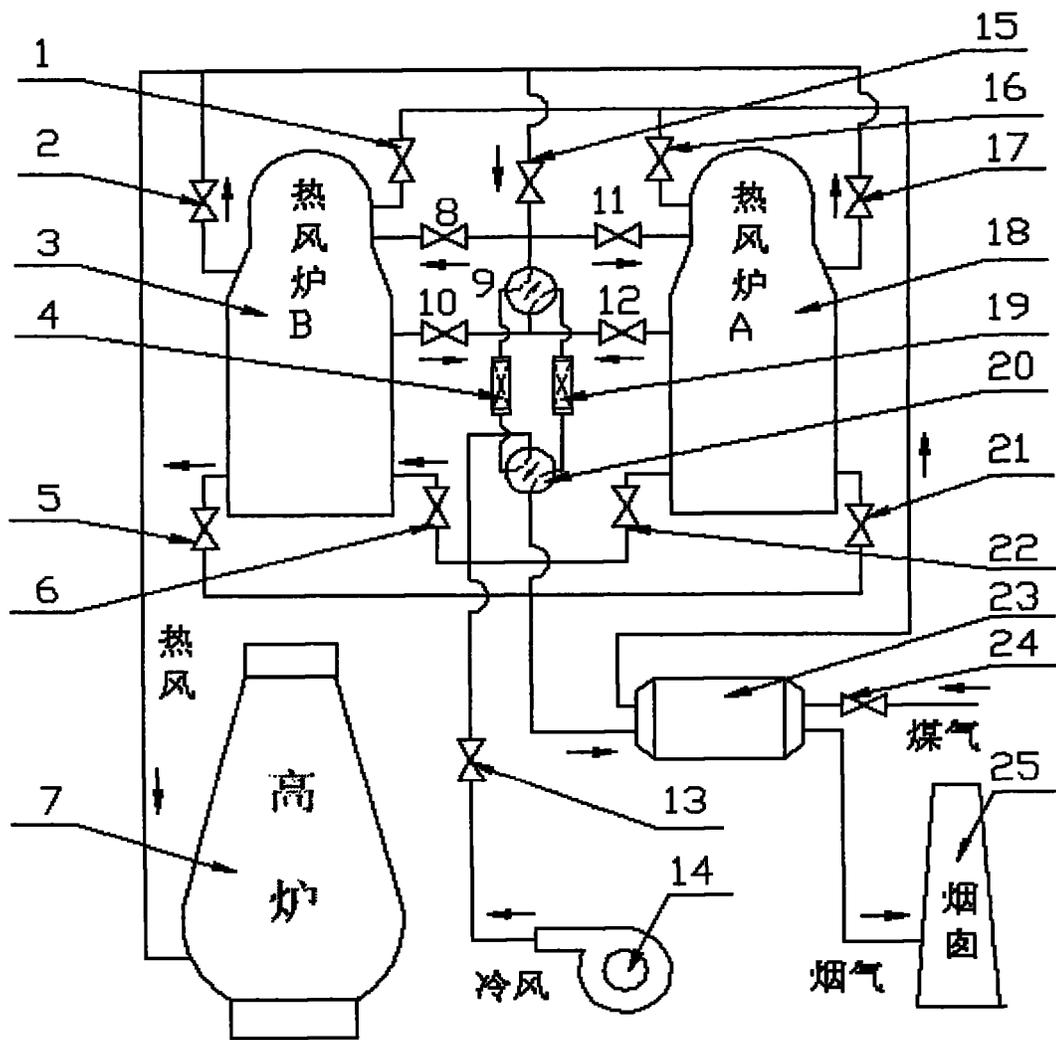


图 1

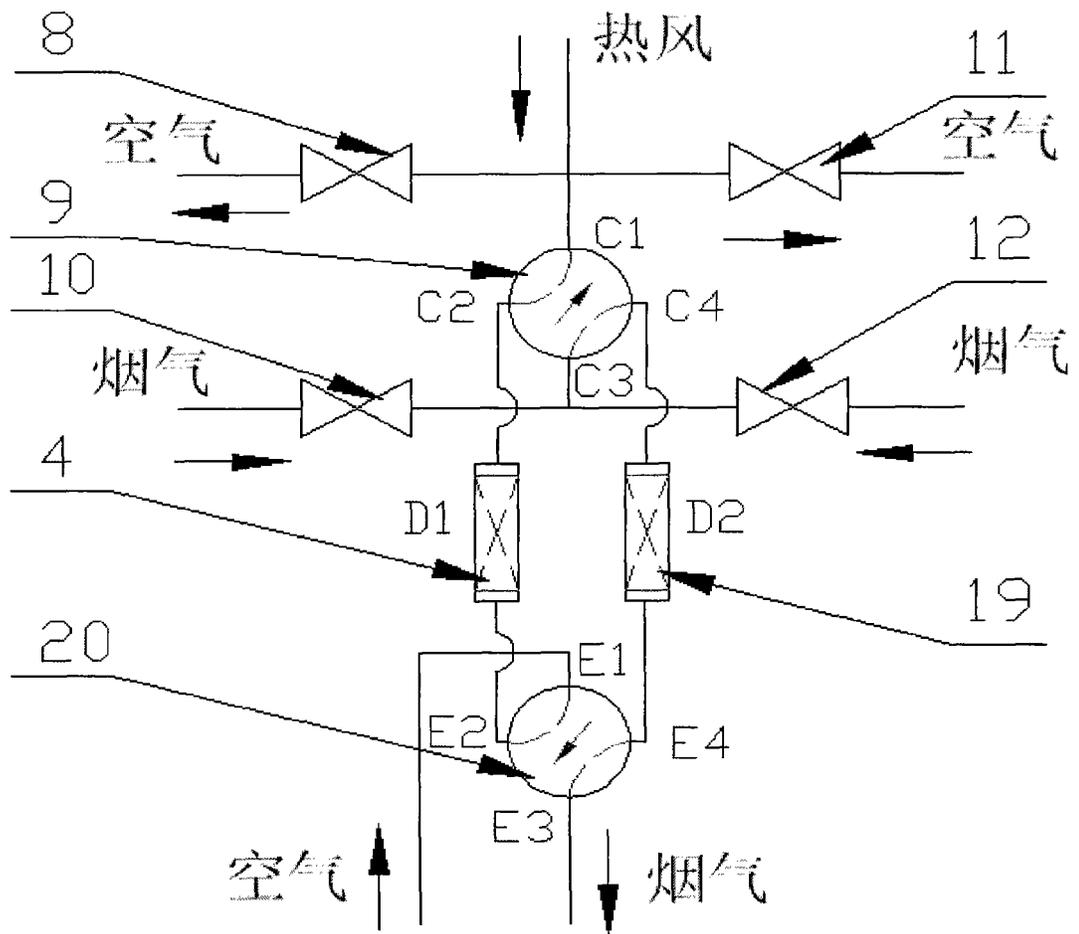


图 2