



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114350869 B

(45) 授权公告日 2023. 02. 14

(21) 申请号 202210029932.3

(22) 申请日 2022.01.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114350869 A

(43) 申请公布日 2022.04.15

(73) 专利权人 新疆八一钢铁股份有限公司
地址 830022 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐
市头屯河区新钢路1号

(72) 发明人 袁万能 田宝山 徐峰

(51) Int.Cl.
C21B 7/02 (2006.01)
C21B 7/16 (2006.01)
C21B 7/10 (2006.01)
C21B 5/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 202390454 U, 2012.08.22
CN 202170346 U, 2012.03.21
JP 2014015653 A, 2014.01.30
CN 101875985 A, 2010.11.03

审查员 刘肖

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种炉身喷吹还原气的氧气高炉炉型结构

(57) 摘要

本发明公开了一种炉身喷吹还原气的氧气高炉炉型结构,包括高炉炉体,高炉炉体从上到下依次为:炉喉、炉身、炉腰、炉腹、炉缸和炉基,所述高炉炉缸设有一圈若干数量的风口,用于喷吹煤粉和氧气,各个风口之间的距离相等,所述炉身下部的冷却壁错台设置,在错台处设置与风口数量相同的还原气喷嘴;所述高炉炉身外侧设有一圈还原气围管,围管与喷嘴之间设置有鹅颈管、波纹管补偿器、直管和弯管,用于向炉身部喷吹还原气,本发明实现了传统高炉炉身喷吹高还原性高温煤气功能,炉身下部错台设计可确保高温高还原性煤气进入炉身下部区域后能均匀分布在炉身下部,确保入炉煤气利用效率的最大化。

1. 一种炉身喷吹还原气的氧气高炉炉型结构,包括高炉炉体,高炉炉体从上到下依次为:炉喉、炉身、炉腰、炉腹、炉缸和炉基,其特征在于:所述高炉炉缸设有一圈若干数量的风口,用于喷吹煤粉和氧气,各个风口之间的距离相等,所述炉身下部的冷却壁错台设置,在错台处设置与风口数量相同的还原煤气喷嘴;所述高炉炉身外侧设有一圈还原气围管,围管与喷嘴之间设置有鹅颈管、波纹管补偿器、直管和弯管,用于向炉身部喷吹还原气;

所述还原煤气喷嘴与水平方向的夹角为 $58-60^{\circ}$,喷嘴上部的炉身与水平方向的夹角 α 范围为 $82-84^{\circ}$,喷嘴下部的炉腰与水平方向的夹角 β 范围为 $83-87^{\circ}$,所述高炉炉腹为两段式,上段炉腹角 γ 范围为 $70-72^{\circ}$,下段炉腹角 ω 范围为 $80-82^{\circ}$ 。

2. 根据权利要求1所述的一种炉身喷吹还原气的氧气高炉炉型结构,其特征在于:在每个炉身喷吹弯管上方设置有窥视孔。

3. 根据权利要求1所述的一种炉身喷吹还原气的氧气高炉炉型结构,其特征在于:所述若干个还原煤气喷嘴自两层冷却壁之间进入炉内,在喷吹管与炉皮结合部分设置不低于200mm隔热砖。

4. 根据权利要求1所述的一种炉身喷吹还原气的氧气高炉炉型结构,其特征在于:炉身外侧设置有还原煤气喷吹围管,围管为层状结构,外层为Q235钢,内层为高铝砖,中间为轻质隔热砖。

一种炉身喷吹还原气的氧气高炉炉型结构

技术领域

[0001] 本发明属于高炉炼铁技术领域,具体涉及一种炉身喷吹还原气的氧气高炉炉型结构。

背景技术

[0002] 高炉正常冶炼过程中,风口区域发生燃烧反应产生热量软融上部还原后的矿石,同时还会产生高还原性煤气高温煤气,其还原性气体主要成份为CO,还有少量H₂,因高炉鼓风中氮气含量占78%,氮气在高炉内基本上发生反应,全部进入煤气,因此炉缸风口处形成的高炉初始煤气流主要成份是CO、H₂、N₂,其中N₂含量近50%以上,其温度在2200-2250℃,这种富含高热量高还原性煤气自下而上经过炉料软融带运行与高炉内自上而下运行的铁料接触,将物料加热同时发生还原反应,将铁料中65%以上的氧化铁还原成金属铁后进入炉腰、炉腹炉缸进一步软融,最终完成热交换及还原反应后的煤气从炉顶排出,传统高炉炼铁具有产能高、运行稳定、热效率高的特点。但因高炉软融带的存在,煤气经过这个区域后,阻损压差高,强化冶炼或炉缸温度过高情况下,过多的煤气易造成高炉悬料。

[0003] 传统高炉炉核心反应是有气相参加的氧化还原反应器,其工艺特点决定了高炉炼铁工艺碳的利用效率低,平均不到65%,高炉内气相反应特性决定了,输出煤气中必须会有一定比的CO存在,这部分碳未有效得以利用,其余未利用的碳都以煤气中CO的形式输出,这也是传统高炉炼铁碳排放高的主要原因,要实现传统高炉炼铁碳减排,就必须要提高高炉碳利用效率,将高炉输出煤气循环利用是一种提升碳利用率的有效途径之一。但现在还没有煤气循环利用的成功案例。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种炉身喷吹还原气的氧气高炉炉型结构,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种炉身喷吹还原气的氧气高炉炉型结构,包括高炉炉体,高炉炉体从上到下依次为:炉喉、炉身、炉腰、炉腹、炉缸和炉基,所述高炉炉缸设有一圈若干数量的风口,用于喷吹煤粉和氧气,各个风口之间的距离相等,所述炉身下部的冷却壁错台设置,在错台处设置与风口数量相同的还原气喷嘴;所述高炉炉身外侧设有一圈还原气围管,围管与喷嘴之间设置有鹅颈管、波纹管补偿器、直管和弯管,用于向炉身部喷吹还原气。

[0007] 进一步地,所述还原煤气喷嘴与水平方向的夹角为58-60°,喷嘴上部的炉身与水平方向的夹角 α 为82-84°,喷嘴下部的炉腰与水平方向的夹角 β 为83-87°,所述高炉炉腹为两段式,上段炉腹角 γ 为70-72°,下段炉腹角 ω 为80-82°。

[0008] 所述高炉炉身外侧设有一圈还原气围管,围管为层状结构,外层为Q235钢,内层为高铝砖,中间为轻质隔热砖;围管的侧下方固定连接与风口数量相同的鹅颈管,鹅颈管下方固定连接有波纹管补偿器,波纹管补偿器下方固定连接有直管,直管与上述喷嘴之间设

有弯管,弯管上方设有窥视孔,直管与炉身之间设有拉杆;由于鹅颈管与直管之间可能存在相对位移,在二者之间设置波纹管补偿器可以抵消该位移;由于喷吹的还原气中可能含有杂质,造成直管或弯管处堵料,可在窥视孔处观察情况,并在堵料是通过窥视孔进行清料。

[0009] 所述若干个风口周围用刚玉、耐火砖和碳砖封堵,刚玉封堵在最外层,碳砖紧邻封口,内层用耐火砖封堵。

[0010] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0011] 本发明依据高炉内温度梯度分布,在高炉炉身下部设置煤气再次进入炉内还原区通道及围管;为实现煤气再次能均匀的进入炉身下部,采取了炉身下部通过冷却壁错台设计,打破传统高炉炉身角不变设计,从煤气入口处将炉身分两部分,下部炉身角大于上部炉身角 $2-3^{\circ}$,在煤气入口处形成错台;从气流分布更优设计考虑,炉身下部煤气喷口设计进口数量与炉缸风口数量一致;由于炉身冷却壁设计凸台的存在,凸台下方形成一个较为疏松的空间通道,由外而内的炉身煤气喷嘴出气口与这个空间通道对接。炉身喷吹高还原性煤气的炉型结构其炉腹角较传统高炉炉腹角小 $3-5^{\circ}$,对高炉强化冶炼和长寿创造了条件;为防止炉料倒灌入炉身下部煤气喷口出气口,将喷口出气通道设计成向下斜 60° 倾角,确保喷口处压力大于炉内压力。消除喷口灌料事故。

附图说明

[0012] 图1为本发明的截面结构示意图;

[0013] 图2为图1中A处的结构示意图;

[0014] 图3为图1中C处的结构示意图;

[0015] 图4为图1中B处的结构示意图;

[0016] 图中:1、炉喉;2、炉身;3、炉腰;4、炉腹;5、炉缸;6、炉基;7、风口;8、碳砖;9、耐火砖;10、刚玉;11、围管;12、鹅颈管;13、波纹管补偿器;14、直管;15、弯管;16、窥视孔;17、喷嘴;18、拉杆;19、测温电偶;20、煤气进管。

具体实施方式

[0017] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0018] 本发明提供以下技术方案:

[0019] 请参阅图1至图4,一种炉身喷吹还原气的氧气高炉炉型结构,包括高炉炉体,高炉炉体从上到下依次为:炉喉、炉身、炉腰、炉腹、炉缸和炉基,所述高炉炉缸设有一圈若干数量的风口,用于喷吹煤粉和氧气,各个风口之间的距离相等,所述炉身下部的冷却壁错台设置,在错台处设置与风口数量相同的还原气喷嘴;所述高炉炉身外侧设有一圈还原气围管,围管与喷嘴之间设置有鹅颈管、波纹管补偿器、直管和弯管,用于向炉身部喷吹还原气。

[0020] 进一步地,所述还原煤气喷嘴与水平方向的夹角为 $58-60^{\circ}$,喷嘴上部的炉身与水平方向的夹角 α 为 $82-84^{\circ}$,喷嘴下部的炉腰与水平方向的夹角 β 为 $83-87^{\circ}$,所述高炉炉腹为两段式,上段炉腹角 γ 为 $70-72^{\circ}$,下段炉腹角 ω 为 $80-82^{\circ}$ 。

[0021] 进一步地,所述高炉炉腹下部各个风口之间的距离相等,所述炉身下部与炉腰上部的冷却壁错台设置,在错台处设置与风口数量相同的还原气喷嘴,所述还原煤气喷嘴与水平方向的夹角为 $58-60^{\circ}$,喷嘴下部的炉身与水平方向的夹角 α 为 $82-84^{\circ}$,喷嘴下部的炉腰与水平方向的夹角 β 为 $83-87^{\circ}$,所述高炉炉腹为两段式,上段炉腹角 γ 为 $70-72^{\circ}$,下段炉腹角 ω 为 $80-82^{\circ}$ 。

[0022] 所述高炉炉身外侧设有一圈还原气围管,围管为层状结构,外层为Q235钢,内层为高铝砖,中间为轻质隔热砖;围管的侧下方固定连接与有风口数量相同的鹅颈管,鹅颈管下方固定连接波纹管补偿器,波纹管补偿器下方固定连接有直管,直管与上述喷嘴之间设有弯管,弯管上方设有窥视孔,直管与炉身之间设有拉杆;由于鹅颈管与直管之间可能存在相对位移,在二者之间设置波纹管补偿器可以抵消该位移;由于喷吹的还原气中可能含有杂质,造成直管或弯管处堵料,可在窥视孔处观察情况,并在堵料是通过窥视孔进行清料。

[0023] 进一步地,所述若干个风口周围用刚玉、耐火砖和碳砖封堵,刚玉封堵在最外层,碳砖紧邻风口,内层用耐火砖封堵。

[0024] 本发明的工作原理及使用流程:

[0025] 依据高炉内温度梯度分布,在高炉炉身下部设置煤气再次进入炉内还原区通道及围管。为实现煤气再次能均匀的进入炉身下部,采取了炉身下部通过冷却壁错台设计,打破传统高炉炉身角不变设计,从煤气入口处将炉身分两部分,下部炉身角大于上部炉身角 $2-3^{\circ}$,在煤气入口处形成错台。从气流分布更优设计考虑,炉身下部煤气喷口设计进口数量与炉缸风口数量一致。由于炉身冷却壁设计凸台的存在,凸台下方形成一个较为疏松的空间通道,由外而内的个炉身煤气喷嘴出气口与这个空间通道对接。炉身喷吹高还原性煤气的炉型结构其炉腹角较传统高炉炉腹角小 $3-5$ 度,对高炉强化冶炼和长寿创造了条件,为防止炉料倒灌入炉身下部煤气喷口出气口,将喷口出气通道设计成向下斜 60° 倾角,确保喷口处压力大于炉内压力。消除喷口灌料事故。

[0026] 正常生产期间,高还原性高温煤气将通过炉身煤气喷口进入凸台下空间,由此环形空间向炉内发散,与风口形成的一次煤气流汇合,共同完成炉身块状带铁原料的还原反应。将含铁原料中的氧化铁还原成金属铁。由于一部分还原煤气由炉身下部进入块状带参与还原反应,一方面大大增加了间接还原度,降低了直接还原碳消耗,同时还打破了传统高炉因炉腹煤气量过大而对强化冶炼及顺行的制约,也具备了减小炉腹角的条件。

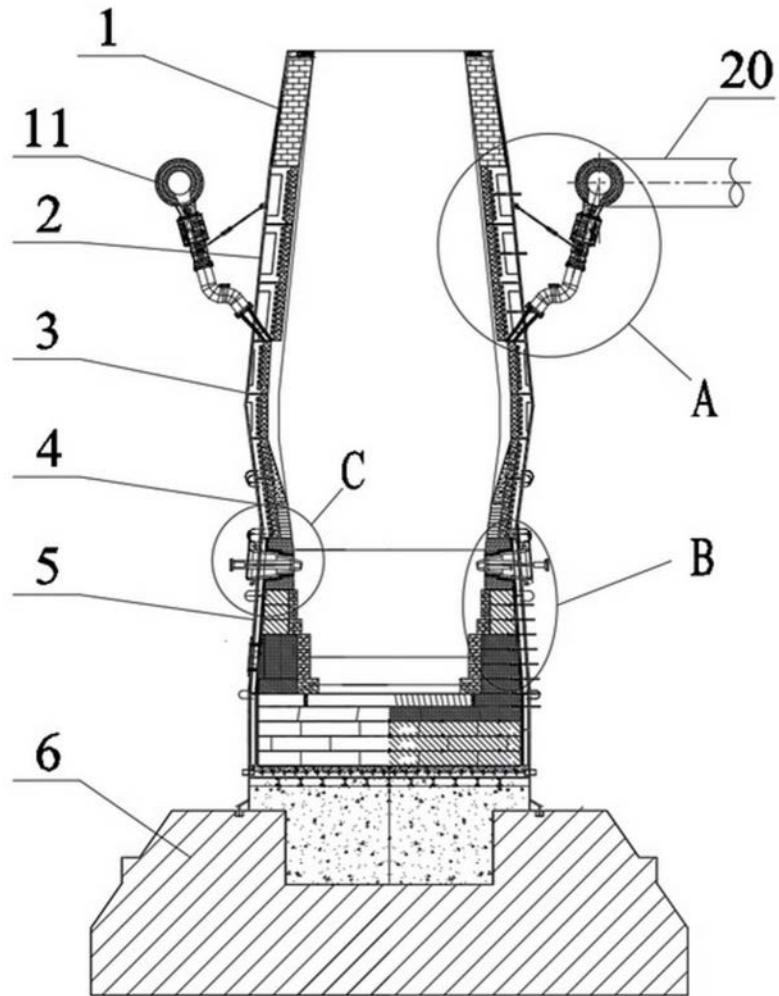


图1

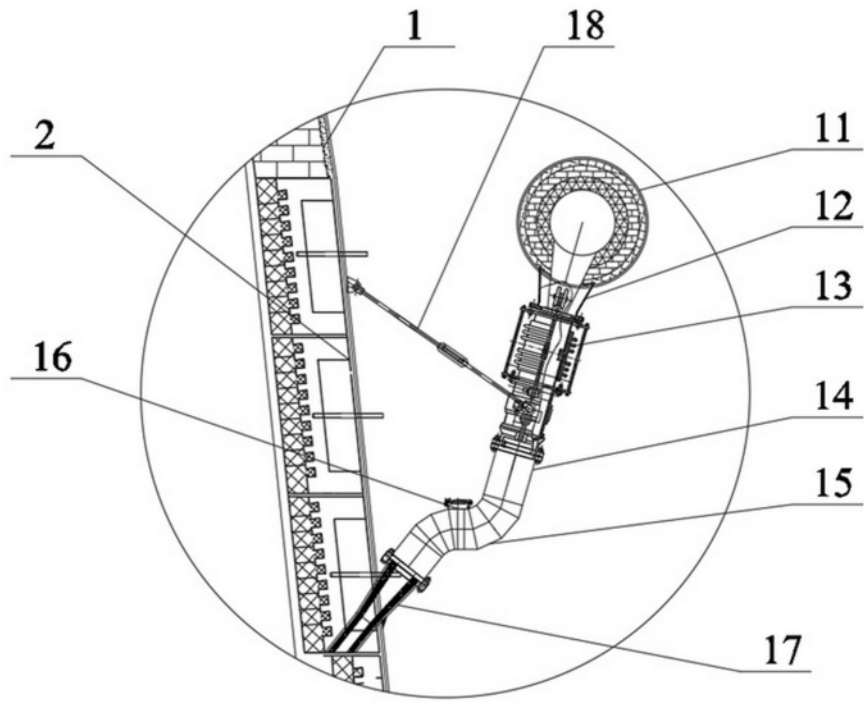


图2

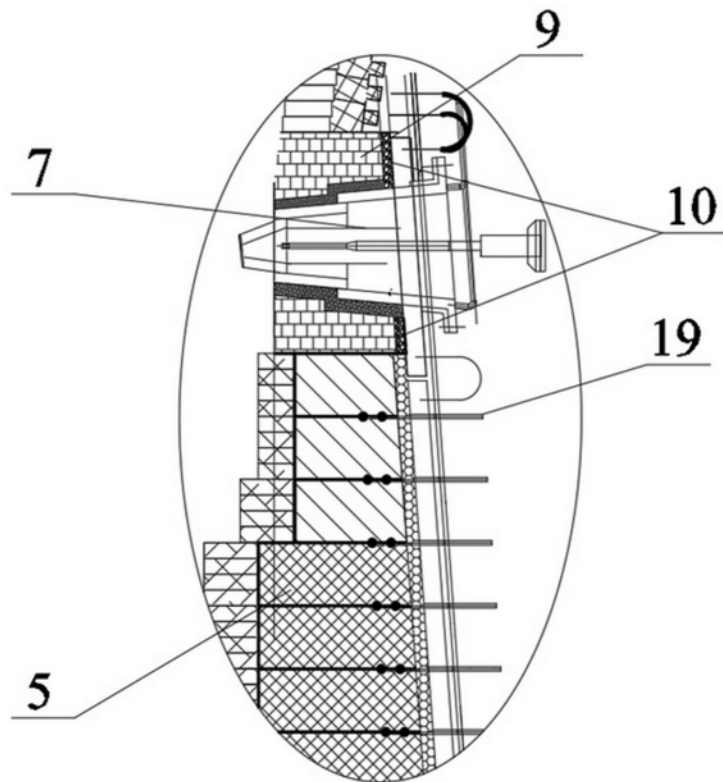


图3

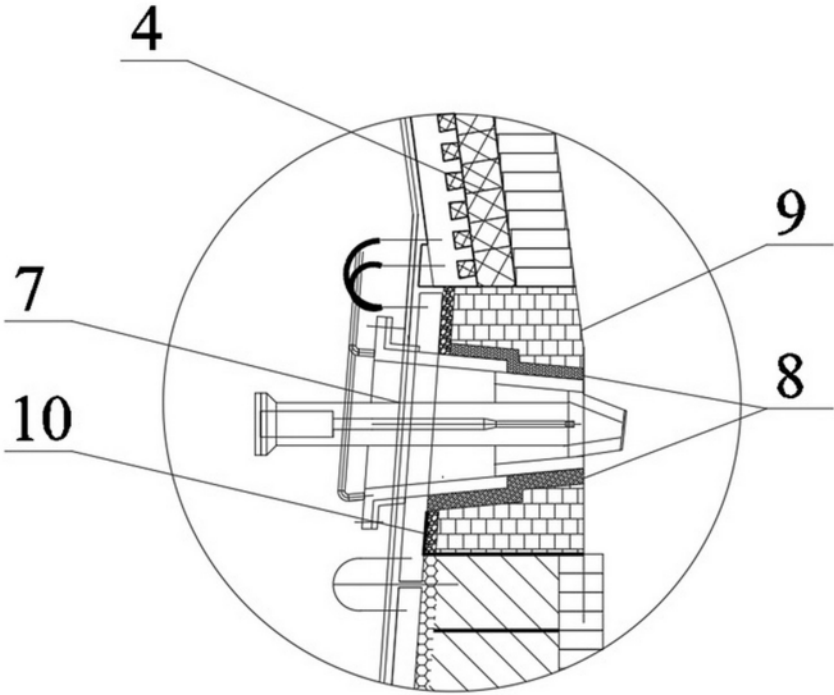


图4