



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 92104500.X

[51]Int.Cl⁵

C21C 5/48

[45]授权公告日 1994年11月2日

[24]颁证日 94.10.9

[21]申请号 92104500.X

[22]申请日 92.6.15

[73]专利权人 冶金工业部钢铁研究总院

地址 100081北京市海淀区学院南路76号

[72]发明人 许胜西 朱德智 李林 孟宪平

[74]专利代理机构 冶金专利事务所

代理人 成光祐

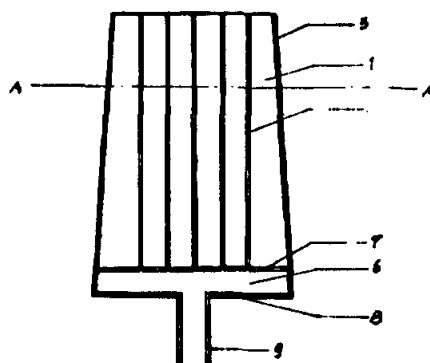
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 冶金炉底部供气元件及制造方法

[57]摘要

本发明提供了一种冶金炉底部供气元件及制造方法。主要适用于各种炼钢炉、精炼(炉和钢水包等底吹供气系统。其主要技术特征是将不同形状的不锈钢管镶嵌在带槽的耐火材料片砖中，并用耐火泥将余下的缝隙填满，然后将数片耐火材料片砖用粘结剂粘结成一体。供气元件的耐火材料片砖数 >2 ，每一片砖上的槽数 >1 ，不锈钢管的截面尺寸：圆形 $\phi 0.1\sim 3.0\text{mm}$ ，方形 $(0.1\sim 3)\times(0.1\sim 3)\text{mm}$ ，矩形 $(0.2\sim 2)\times[0.3\sim(\text{砖宽}-30)]\text{mm}$ 。



权利要求书

1.一种冶金炉底部供气元件,由耐火材料和不锈钢管组成,不锈钢管镶嵌在耐火材料中,并有气室和通气管,其特征在于:

A.供气元件由带有相同形状槽的耐火材料片砖(1)、不锈钢管(2)、多孔金属板(7)、气室(6)、气室盖板(8)、包壳(5)、耐火泥组成;耐火材料片砖数 >2 ,耐火材料片砖中的槽数 >1 ;

B.不锈钢管(2)嵌入耐火材料片砖(1)槽中后,余下的缝隙中填满耐火泥;

C.数片嵌入不锈钢管(2)的耐火材料片砖(1)用粘结剂粘结为一体;

D.多孔金属板(7)处于气室(6)上方,板上的孔的数量、大小及位置与嵌入耐火材料片砖(1)中不锈钢管(2)的数量、大小和位置相对应,并通过焊接将多孔金属板(7)与不锈钢管(2)管口固定在一起。

2.根据权利要求1所述的供气元件,其特征在于不锈钢管(2)的截面尺寸如下:圆形 $\phi 0.1\sim 3.0\text{mm}$;方形 $(0.1\sim 3)\text{mm}\times(0.1\sim 3)\text{mm}$;矩形 $(0.2\sim 2)\text{mm}\times[0.3\sim(\text{砖宽}(\text{mm}-30)\text{mm})]$ 。

3.根据权利要求1所述的供气元件,其特征在于耐火材料的化学成分为: $\text{MgO}65\sim 85\%$, $\text{C}10\sim 30\%$, $\text{CaO}0.5\sim 2.0\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_30.1\sim 1\%$, $\text{SiO}_20.3\sim 3.0\%$, M或B中任一种或两者兼有; M为Al或Mg-Al中任一种为其含量为 $1\sim 4\%$, B为硼化物,即 B_4C 、BN或ZrB中任一种或两种以上其含量之和为 $0.005\sim 2.5\%$ (以上均为重量%)。

4.根据权利要求1所述的供气元件,其特征在于供气元件四周有薄钢板包壳(5),多孔金属板(7)和气室盖板(8)与包壳(5)固定在一起。

5.一种权利要求1所述的冶金炉底部供气元件的制造方法,其特征在于:

(1)将耐火材料机压成片砖,且两面磨平;

(2)在磨平的耐火材料片砖(1)的一个面上开槽;

(3)不锈钢管(2)嵌入耐火材料片砖(1)槽中后,用耐火泥将缝隙填满;

(4)嵌入不锈钢管(2)的耐火材料片砖

(1)之间采用粘结剂粘结一起;

(5)将根据不锈钢管(2)的位置、数量和大小尺寸所准备好的、且与不锈钢管(2)相对应的金属多孔板(7),套在气室(6)上部不锈钢管(2)管口上,用焊接将不锈钢管(2)管口与多孔金属板(7)连接固定。

(6)用薄钢板将组装的供气元件包复,形成包壳(5),将多孔金属板(7)、气室盖板(8)分别与包壳(5)焊在一起,形成整体供气元件。

本发明属于炼钢用辅助装置,主要适用于各种炼钢炉、精炼炉和钢水包等底吹供气系统。

在现代的炼钢领域中,顶底复合吹炼已成为提高钢材质量和提高生产率的一项重要技术,在复合吹炼中,底部供气元件(供气砖)是个关键。

在现有的冶金炉底部供气元件中有一种狭缝式供气元件(《转炉复合吹炼技术》,1986年出版, P156~164)。它是由多块耐火材料片砖组装成带缝隙的大砖而成,两片砖之间形成一定宽度的缝隙,作为气体通道;片砖采用不烧镁碳质耐火材料制成,这种供气元件虽然也能满足底部供气的一般要求,但仍存在较大的缺陷,主要缺点是气体直接与缝隙的耐火材料直接接触,在高温状态下,加速了气道耐火材料的磨损,使供气缝隙(气道)尺寸不断变化;同时,随着温度的升降,耐火材料片砖也发生膨胀或收缩,导致缝隙尺寸也随之变化。总之,难于控制缝隙的尺寸,随着存在供气不稳定的问题,影响炼钢质量。

另有一种直通多孔型供气元件,它是将一定数量的不锈钢管嵌入一定形状的耐火材料中,采用等静压方法或先捣打振动预成型,再等静压成型;耐火材料曾用过白云石质、镁白云石质、镁碳质和镁质等(《转炉复合吹炼技术》,1986年出版, P74~84, P107~111)。每根不锈钢管与气室相连,气体由气室经不锈钢管进入熔池。这种供气元件及制造方法的主要特点是气道畅通,气密性好,制造方法简单,成本低;能满足底部供气的要求。其主要缺点是在等静压成型时,不锈钢管的有序排列难于控制,直接影响使用时供气的均匀性和工作面保护层的形成。同时,在等静压工艺过程中,不锈钢管因受压会出现弯曲现象,降低了供气元件的畅通

性,从而影响供气质量。

本发明的目的在于提供一种冶金炉用的底吹供气元件,该供气元件不仅供气畅通、均匀和稳定,而且强度高,抗渣浸蚀性好,使用寿命长,其制造方法简单易行,成本低。

本发明在技术方案上,吸取了上述现有技术中狭缝式和直通多孔式供气元件的优点,克服它们各自的缺点。以带槽的平坦的耐火材料片砖为基体,槽的尺寸,位置准确,分布均匀,将各种形状的不锈钢管(包括异形钢管)作为气体通道,嵌入耐火材料片砖的槽中,并用耐火泥料将余下的缝隙填满,然后将数片嵌入不锈钢管的片砖用粘接剂粘结在一起;不锈钢管的一头与气室相接,气室上方与钢管相接处有一金属板,金属板上有相应数量的与不锈钢管管口相对应孔,且管口与金属焊接在一起,使钢管位置准确的固定;这样由多层耐火材料片砖和不锈钢管通过粘接组装在一起,四周用薄钢板包壳,形成供气元件。

上述供气元件所采用的耐火材料片砖以电熔氧化镁和石墨为主要原料,以酚醛树脂或沥青或两者结合为粘结剂,用金属(Al、Mg-Al)和硼化物(碳化物、氮化硼、硼化锆)作抗氧化剂。其具体的化学成分(重量%)为: MgO65~85%, ClO~30%, CaO0.5~2.0%, Fe₂O₃0.1~1%, SiO₂0.3~3.0%, M或B中任一种或两者兼有, M为Al或Mg-Al中任一种其含量为1~4%, B为硼化物B₄C、BN或ZrB中任一种或两种以上其含量之和0.005~2.5%。

根据上述化学成分范围所制成的耐火材料片砖可达到如下物理性能:显气孔率<4%,体积密度>2.9g/Cm³,常温耐压强度>40MPa,高温抗折强度>14MPa。

本发明所述的供气元件的制造方法的具体步骤如下:

1.首先根据上述耐火材料片砖的化学成分范围进行配料,并混合均匀;

2.将配备好的和混合均匀的耐火材料片砖原料输入模压机中,压制成型;

3.对压制好的片砖两面都磨平,并使其厚度达到设计所需的尺寸要求;

4.在耐火材料片砖上开槽。片砖数量和槽(或不锈钢管)的形状大小和数量是根据冶金炉的类

型、容量和底部供气强度和流量而定。在片砖的一个面上开槽,另一方面是平整的,通常,片砖数>2,一个片砖上的槽数(即不锈钢管数)>1,不锈钢管的尺寸:圆形 φ 0.1~3.0mm,方形(0.1~3)mm×(0.1~3)mm,矩形(0.2~2)mm×[0.3~(砖宽-30)mm];

5.将不锈钢管嵌入耐火材料片砖的槽中,并用耐火泥料将余下的缝隙填满填平;

6.将多片镶好不锈钢管的片砖,经位置对应后,用粘结剂粘结在一起;

7.将根据不锈钢管的位置、数量和大小尺寸所准备好的、且与不锈钢管相对应的金属多孔板,套在气室上部不锈钢管管口上,用焊接将不锈钢管管口与多孔金属板连接固定;

8.用薄板将组装的供气元件包复,形成包壳,将多孔金属板、气室盖板分别与包壳焊在一起,形成整体供气元件。

本发明可根据不同的冶金炉类型及容量大小对底部供气特性的不同要求,通过调整不锈钢管的形状、内径大小、根数及分布特征设计成低压大流量、高压大流量、常压小流量及常压大流量等几种类型的供气元件。其气体流量可控制在5~900m³/h。

与现有技术相比,本发明具有如下优点:

<1>由于本发明耐火材料片砖开槽位置准确、固定、分布均匀,且不锈钢管在生产过程不变形,因此,能确保供气的畅通、均匀、稳定以及定量准确,即可控性强,能满足不同冶金炉的需要。

<2>完全消除了狭缝式供气元件因气体对耐火材料的冲刷和浸蚀所造成的气道尺寸变化,供气不稳定,不畅通等毛病。

<3>克服了等静压成型的直通多孔式供气元件在成形过程中钢管局部(乃至全部)被压弯,而造成供气不畅,流量不准确等缺点。

<4>由于本发明的耐火材料采用了金属、硼化物的一种或两种以上复合抗氧化剂,不仅抗渣性和抗热震性好,而且有更高的常温、高温强度及较好的抗氧化性能,使用寿命长,可与炉衬同令,降低了成本。

附图说明

附图1为本发明冶金炉底部供气元件的纵剖面结构示意图。

附图 2 为附图 1 中的 A-A 剖面 (横向剖面) 示意图。

附图 1、2 中, 1 为耐火材料片砖, 2 为不锈钢管, 3 为粘结缝, 4 为片砖的槽, 5 为薄钢板包壳, 6 为气室, 7 为多孔金属板, 8 为气室盖板, 9 为通气管。不锈钢管 2 通过焊接固定在多孔金属板 7 上, 多孔金属板 7 和气室盖板 8 均用焊接与包壳 5 固定在一起, 通气管 9 固定在气室 6 的盖板 8 上, 并与气室 6 相通。

实施例

根据本发明所述的耐火材料的化学成分范围, 制备了 4 批耐火材料片砖, 其具体的化学成分如表 1 所示。采用批号 1 和批号 2 所制备的片砖分别与内径为 1.5mm 的不锈钢管和 1×7mm 矩形钢管相匹配, 按照本发明所述的制造方法, 制成两种供气元件。将这两种供气元件安装在转炉底部试用, 结果表明, 供气元件的性能及参数不仅完全满足使用要求, 而且使用寿命均在 600 炉次以上。

表 1 实施例所用耐火材料的化学成分 (重量%)

批号	MgO	C	CaO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al	Mg-Al	硼化物
1	78.13	16	0.82	0.31	0.54	4		B ₄ C 0.2
2	70.41	20	1.81	0.92	2.86		4	
3	68.0	22.5	2.00	0.85	2.65		3	BN 1
4	72.0	17	1.90	0.50	2.10		4	ZrB 2.5

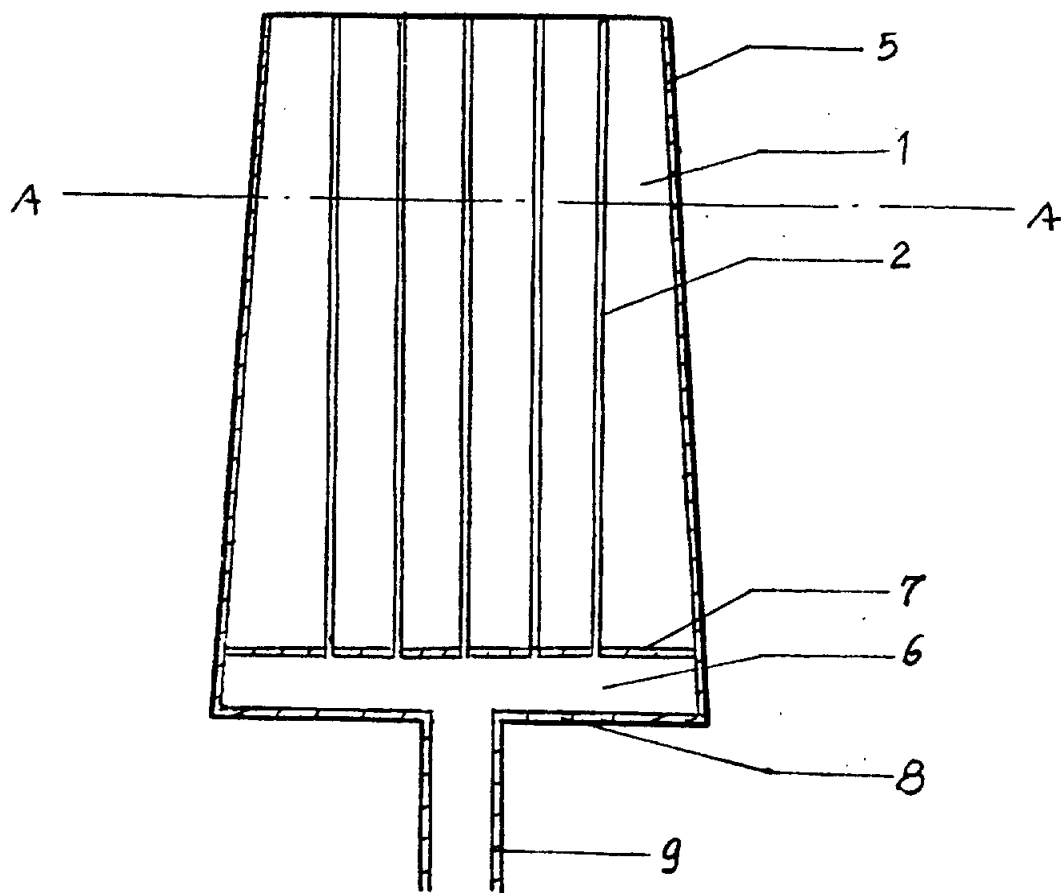
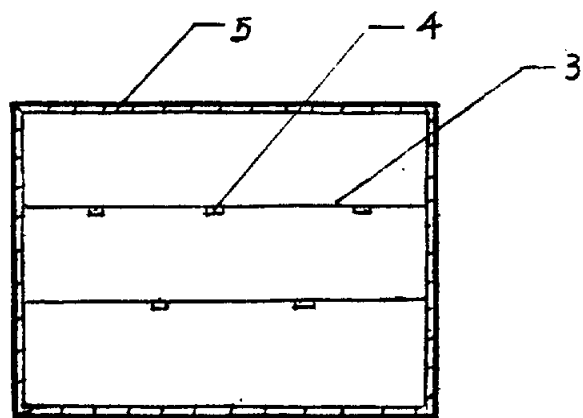
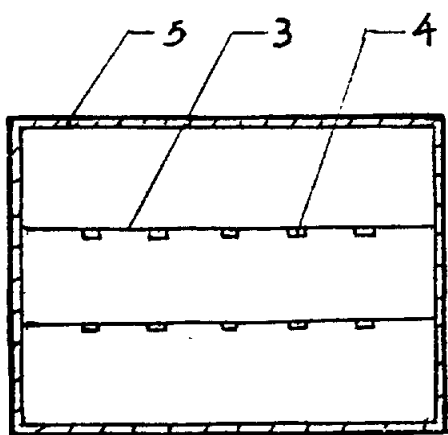


图 1



A-A

图 2