(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110042186 B
(45)授权公告日 2020.12.11

(21)申请号 201910389167.4
(22)申请日 2019.05.10
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110042186 A
(43)申请公布日 2019.07.23
(73)专利权人 武汉钢铁有限公司
地址 430083 湖北省武汉市青山区厂前2号门
(72)发明人 徐国涛 向武国 张洪雷 刘黎
(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102
代理人 段姣姣
(51)Int.Cl.
C21B 9/10(2006.01)

审查员 李志鹏

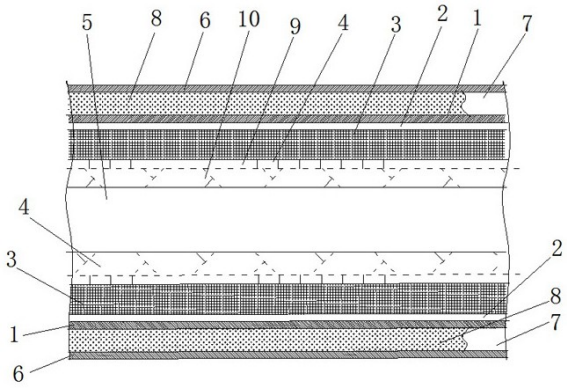
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种低导热高炉热风管道结构

(57)摘要

一种低导热高炉热风管道结构，主要由金属壳一、涂层、轻质保温层、重质层、重质层之间的风道组成，其在金属壳一外设有金属壳二，金属壳一与金属壳二之间为真空隔离腔，在真空隔离腔内填充有耐火浇注料；重质层为由外弧面的隔热层及内弧面的工作层组成为复合式重质层；在金属壳二上设有至少二个压浆孔。本发明能降低热风管道表面的温度在30-100℃，使热风温度损失得以降低，还在于重质复合砖层的导热系数降低，利于管道保温，防止轻质保温层过烧结厚收缩，对于减少管衬顶部开裂有利，并对于炉衬的快速修补和恢复也有利。根据风温每提高100℃焦比降低8-20kg/t铁，以不增加热风炉煤气用量为前提，本发明使风温温降减少10-20℃，送风温度提高10-20℃。



CN 110042186 B

1.一种低导热高炉热风管道结构，主要由金属壳一、金属壳一内壁上的涂层、与涂层相接的轻质保温层、与轻质保温层相接的由外弧面的隔热层及内弧面的工作层组成为复合式重质层、复合式重质层之间的风道组成，其特征在于：在金属壳一外设有金属壳二，金属壳一与金属壳二之间为真空隔离腔，在真空隔离腔内填充有耐火浇注料；在金属壳二上设有至少二个压浆孔；

所述真空隔离腔内填充的耐火浇注料的使用性能：密度在0.65～1.0g/cm^3，其承受的使用温度不低于1000℃，耐火度不低于1650℃；真空隔离腔内的真空度不超过150Pa。

2.如权利要求1所述的一种低导热高炉热风管道结构，其特征在于：所述真空隔离腔的厚度占热风管道总厚度的5~20%。

3.如权利要求1所述的一种低导热高炉热风管道结构，其特征在于：所述重质层的厚度占热风管道总厚度的30~45%。

4.如权利要求1所述的一种低导热高炉热风管道结构，其特征在于：所述轻质保温层的厚度占热风管道总厚度的35-50%。

5.如权利要求1所述的一种低导热高炉热风管道结构，其特征在于：在压浆孔上连接有压浆料输送管接头，压浆料输送管上安装有阀门。

6.如权利要求1所述的一种低导热高炉热风管道结构，其特征在于：所述组成重质复合层的外弧面的隔热层与内弧面的工作层两层之间通过子母扣连接。

7.如权利要求1或6所述的一种低导热高炉热风管道结构，其特征在于：所述内弧工作面层承受的使用温度不低于1500℃，耐火度不低于1790℃；外弧隔热面层承受的使用温度不低于1300℃，耐火度不低于1790℃；外弧隔热面层的厚度不超过重质复合层厚度的30%；外弧隔热面层的材质体积密度为内弧工作面层材质体积密度的60～80%。

8.如权利要求1所述的一种低导热高炉热风管道结构，其特征在于：所述轻质保温层的使用性能：使用温度不低于1200℃，耐火度不低于1650℃；其体积密度在1.0～1.5g/cm^3；耐压强度不小于6MPa。

一种低导热高炉热风管道结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种管道结构，确切地属于一种低导热高炉热风管道结构。

背景技术

[0002] 高炉炼铁工艺中热风温度的高低对炼铁成本影响较大，一般而言，高炉热风温度提高100℃，在950-1300℃的范围内，入炉焦比降低8-20kg/t，并随风温水平提高而递减。

[0003] 国内高炉炼铁工艺中热风管的内衬结构已定型，内衬使用莫来石-红柱石砖，有HD、HB、HS等各种不同的牌号和性能要求；外层使用密度1.0 g/cm^{3}的轻质高铝砖，最外层使用密度0.8 g/cm^{3}的轻质粘土砖，有的厂家使用轻质莫来石砖。管壳内壁喷涂一层10-20mm的喷涂料。

[0004] 近年来，随着热风温度的提高，耐火材料采购方式的变化，部分企业的热风管因异常破损导致提前中修或大修，增加了生产成本，影响炼铁的稳定顺行。有的热风管砖仅使用5-7年需要中修；有的热风管砖可以使用长达15年；这些用后的热风管砖的结构与性能的变化值得研究。在热风管的破损调查中发现：多数热风管道的破损在于管顶部砖的开裂，剥落，导致轻质砖的烧结、收缩变形，导致热风穿透工作衬，烧红管壳引发安全事故被迫大修。而在炼铁生产中，热风管的使用温度在1000～1350℃居多；在高风温冶炼条件下，热风管的使用温度可能达到1200～1450℃，这也表明通常的设计思路中，从热风炉本体到高炉送风管的温度降在100℃左右，这个温度降实际是一种能耗和成本的损失。

[0005] 从生产实践中发现，高炉热风管主管、直管的外形，在其管内衬的顶部最易发生开裂或剥落。这是由于一般设计人员认为，顶部管衬承受的压力很小，轻质粘土砖或高铝砖不需要太大的强度。

[0006] 本发明人从长期观察的结果认为，轻质砖是在重质砖的外层，底部和上部的重质衬的压力、气体的冲击力、静压力大部分需要下部的轻质粘土砖或高铝砖承受，因此需要适当提高其密度和强度，而重质砖层的传热如果直接热量传递到轻质砖层，轻质砖层温度相对较高，容易造成烧结收缩，尤其是在砖缝和开裂部位，因此本设计采用烧成复合重质砖，增加传热过程的过渡性，减少温度降，提高保温效果。采用管道内抽真空的方法，减少空气传热，已经在某些领域应用，有实际的效果，本设计的热风管设置真空隔离层，利于减少传热，提高管道的保温效果。

[0007] 经检索，中国专利申请号为CN201710500082.X、CN107119165A、CN201720757183.0、CN201711235746.0等发明专利都涉及整体浇注的高炉热风管道，其包括钢壳、耐火层、固定锚和加强肋板，所述钢壳两端固定有连接法兰，且连接法兰上设置有安装孔，所述钢壳内壁设置有加强肋板，所述钢壳内壁固定有支架，所述支架上焊接有固定锚和衬托，所述钢壳内部设置隔热层，所述隔热层通过支架上的固定锚固定在钢壳内壁，所述钢壳内壁与隔热层外壁之间的支架上固定有衬托，所述隔热层内壁设置有耐火层。该类发明虽然施工安装方便，提高了高炉热风管道的铺设效率，结构稳定，在高温下具有优良的热震稳定性。但是解决不了热风管的高导热、温度损失大的难题。中国专利

CN201520619610.X涉及的《高炉热风炉热风管道砌筑结构》公开了一种高炉热风炉热风管道砌筑结构，主要针对高炉热风炉热风管道砌筑结构的保温层易损坏而设计，其热风管道包括三层结构，由外到内依次为工作层、保温层、喷涂层，所述的工作层与保温层之间设置有膨胀缝，使热风管道工作层的热膨胀既能被有效吸收，又不会对保温层产生破坏，是一种稳定有效的高炉热风管道砌体结构。该专利同样结构简单，解决不了高导热的问题。中国专利CN201120418379.X《高炉热风管》公开的高炉热风管，包括外壳、耐火浇注料，所述外壳一侧设置有倾斜侧管，所述外壳端部开有半球形凹槽，所述外壳、侧管内壁粘接有耐高温纤维纸板，所述耐高温纤维纸板内侧有耐火浇注料；采用耐高温纤维纸板、耐火浇注料复合施工技术，既保证了与热风接触的浇注料的强度，又降低了施工层的导热系数及热风管外表面温度。但是此种结构浇注料一旦开裂，钢壳很快会被熔化，安全系数小，导热快。中国专利CN201410041663.8、CN201010115710.0)涉及的是高炉热风管道的修复设备和方法，主要是模具支护与施工的方法，使高炉热风管道内衬得到快速修复，提高管道修补的施工效果。中国专利CN201010614463.9发明的是《一种热风管道韧性莫来石砖》，其实失效专利，涉及的耐火砖的配方。从所检索的专利结果表明：没有与本发明内容和结构相似或相近的高炉热风管结构与材质。

发明内容

[0008] 本发明在于克服现有技术存在的不足，提供一种通过改变高炉热风管道结构，能解决热风管道容易开裂、破损、热风温度损失大的不足，并在不增加燃料消耗的前提下，提高高炉的热风温度、炉衬的使用寿命和保温效果的低导热高炉热风管道结构。

[0009] 实现上述目的的措施：

[0010] 一种低导热高炉热风管道结构，主要由金属壳一、金属壳一内壁上的涂层、与涂层相接的轻质保温层、与轻质保温层相接的重质层、重质层之间的风道组成，其特征在于：在金属壳一外设有金属壳二，金属壳一与金属壳二之间为真空隔离腔，在真空隔离腔内填充有耐火浇注料；重质层为由外弧面的隔热层及内弧面的工作层组成为复合式重质层；在金属壳二上设有至少二个压浆孔。

[0011] 进一步地：所述真空隔离腔的厚度占热风管道总厚度的5~20%。

[0012] 进一步地：所述重质层的厚度占热风管道总厚度的30~45%。

[0013] 进一步地：所述轻质保温层的厚度占热风管道总厚度的35-50%。

[0014] 进一步地：所述真空隔离腔内填充的耐火浇注料的使用性能：密度在0.65～1.0g/cm^3，其承受的使用温度不低于1000℃，耐火度不低于1650℃；真空隔离腔内的真空度不超过150Pa。

[0015] 其在于：在压浆孔上连接有压浆料输送管接头，压浆料输送管上安装有阀门。

[0016] 进一步地：所述组成重质复合层的外弧面的隔热层与内弧面的工作层两层之间通过子母扣连接。

[0017] 进一步地：所述内弧工作面层承受的使用温度不低于1500℃，耐火度不低于1790℃；外弧隔热面层承受的使用温度不低于1300℃，耐火度不低于1790℃；外弧隔热面层的厚度不超过重质复合层厚度的30%；外弧隔热面层的材质体积密度为内弧工作面层材质体积密度的60～80%。

[0018] 进一步地:所述轻质保温层的使用性能:使用温度不低于1200℃,耐火度不低于1650℃;其体积密度在1.0～1.5g/cm^3;耐压强度不小于6MPa。

[0019] 本发明通过在金属壳一外设有金属壳二,并使金属壳一与金属壳二之间为真空隔离腔,在真空隔离腔内填充有耐火浇注料,在于能减少空气传热,提高管道的保温效果。

[0020] 本发明通过将重质层改为由外弧面的隔热层及内弧面的工作层组成为复合式重质层,在于其能增加传热过程的过渡性,减少温度降,提高保温效果。

[0021] 本发明与现有技术相比,在实验室的模拟结果,其能降低热风管道表面的温度在30-100℃,使热风温度损失得以降低,还在于重质复合砖层的导热系数降低,利于管道保温,防止轻质保温层过烧结厚收缩,对于减少管衬顶部开裂有利,并对于炉衬的快速修补和恢复也有利。根据风温每提高100℃焦比降低8-20kg/t铁,以不增加热风炉煤气用量为前提,本发明使风温温降减少10-20℃,送风温度提高10-20℃。以10℃计算每年1300万吨铁水节约焦炭的燃料消耗=(8～20)kg/t铁×0.1÷1000×焦炭价2150元/t×1300万吨=2236～5590万元。

附图说明

[0022] 图1为本发明的结构示意图;

[0023] 图2为图1中金属壳二的结构示意图;

[0024] 图中:1一金属壳一,2一涂层,3一轻质保温层,4一重质复合层,5一风道,6一金属壳二,7-一真空隔离腔,8一耐火浇注料,9一隔热层,10一工作层,11一压浆孔,12一浇注料输送管,13一阀门。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明予以详细描述:

[0026] 一种低导热高炉热风管道结构,主要由金属壳一1、金属壳一1内壁上的涂层2、与涂层2相接的轻质保温层3、与轻质保温层3相接的重质层4、重质层4之间的风道5组成,其在金属壳一1外设有金属壳二6,金属壳一1与金属壳二6之间为真空隔离腔7,在真空隔离腔7内填充有耐火浇注料8;重质层4为由外弧面的隔热层9及内弧面的工作层10组成为复合式重质层;在金属壳二6上加工有至少二个压浆孔11。

[0027] 所述真空隔离腔7的厚度占热风管道总厚度的5~20%范围任一值。

[0028] 所述复合式重质层4的厚度占热风管道总厚度的30~45%范围任一值。

[0029] 所述轻质保温层3的厚度占热风管道总厚度的35-50%范围任一值。

[0030] 所述真空隔离腔7内填充的耐火浇注料8的使用性能:密度在0.65～1.0g/cm^{3}范围任一值,其承受的使用温度不低于1000℃即可,耐火度不低于1650℃即可;真空隔离腔7内的真空度不超过150Pa即可。

[0031] 在浇注孔11上通过快速接头或焊接或螺纹连接有压浆料输送管12,在压浆料输送管12上安装有阀门13。

[0032] 所述组成重质复合层4的外弧面的隔热层9与内弧面的工作层10两层之间由子母扣连接。

[0033] 所述内弧工作面层10承受的使用温度不低于1500℃即可,耐火度不低于1790℃即

可;外弧隔热面层承受的使用温度不低于1300℃即可,耐火度不低于1790℃即可;外弧面的隔热层9的厚度不超过重质复合层厚度的30%即可;外弧隔热面层9的材质体积密度为内弧面的工作面层10材质体积密度的60-80%内任一值即可。

[0034] 所述轻质保温层3的使用性能:使用温度不低于1200℃即可,耐火度不低于1650℃即可;其体积密度在1.0～1.5g/cm^3范围任一值;耐压强度不小于6MPa即可。

[0035] 本具体实施方式仅为最佳例举,并非对本发明技术方案的限制性实施。

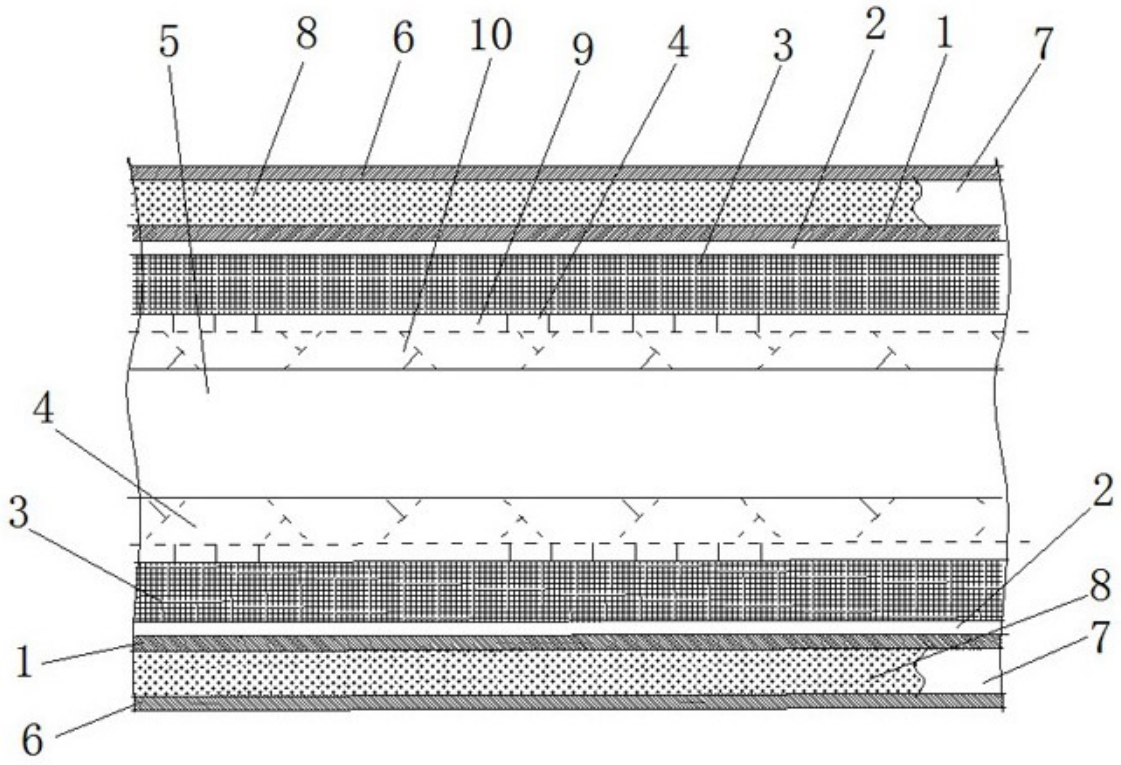


图1

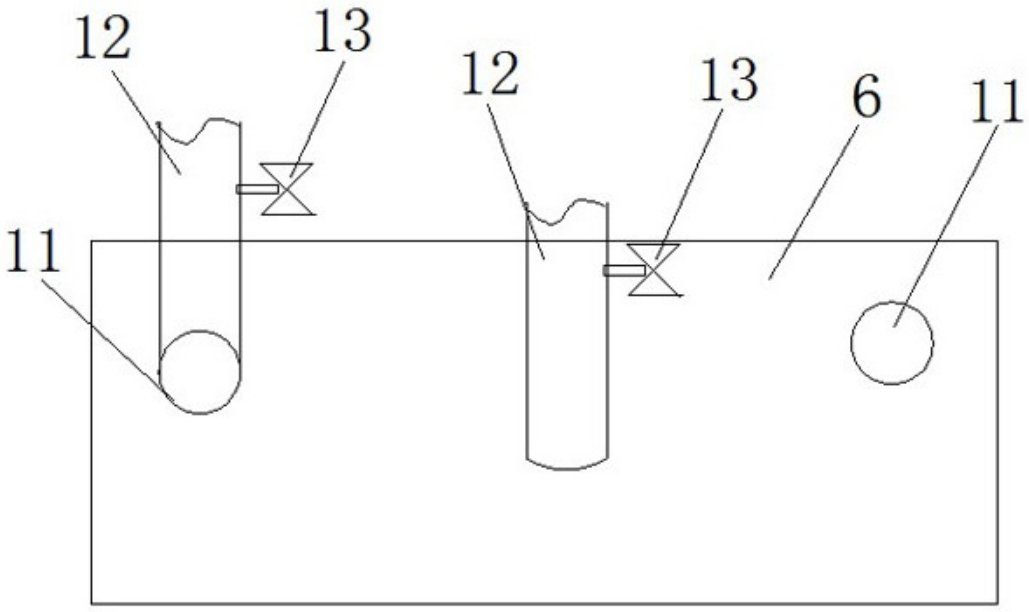


图2