



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220246162 U

(45) 授权公告日 2023. 12. 26

(21) 申请号 202321802077.1

(22) 申请日 2023.07.11

(73) 专利权人 中冶华天工程技术有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市经济技术开发区湖西南路259号福昌工业园

专利权人 中冶华天南京工程技术有限公司

(72) 发明人 赵奇强 唐宇 王磊 陈林森

孙刘恒 高成云 陈涛 赵国磊

(74) 专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限公司 34111

专利代理师 王丞

(51) Int. Cl.

C21B 7/10 (2006.01)

B22D 19/04 (2006.01)

B22D 19/16 (2006.01)

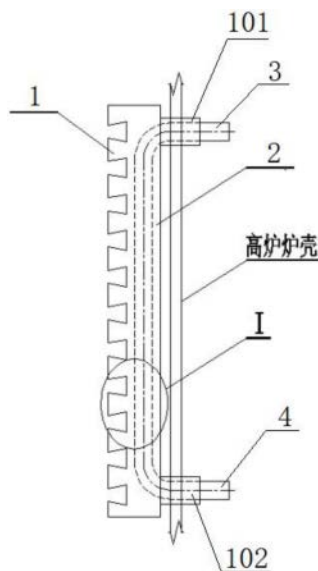
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54) 实用新型名称

一种铜钢复合管冷却壁

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种铜钢复合管冷却壁,属于冷却壁技术领域。本实用新型包括冷却壁,所述冷却壁外部一侧的上端设置有第三冷却管道,还包括第二冷却管道,其设置于第三冷却管道的一侧,所述第二冷却管道的上端与第三冷却管道连通,所述第二冷却管道由钢管和铜管复合而成;钢管位于铜管的外圈并相对固定,钢管与铜管螺纹连接。本实用新型兼具铸铁、铸钢和铜冷却壁的优点,使壁体和水管完美结合,传热结构得到优化,采用钢管、铜管螺纹相结合的方式,通过拉拔或充压的方式将钢管、铜管紧密结合,铸造时钢管与壁体相熔合,螺纹结合增大了铜和钢的接触面积,从而达到优化冷却壁结构和增加冷却能力的目的。



1. 一种铜钢复合管冷却壁,包括冷却壁(1),所述冷却壁(1)外部一侧的上端设置有第三冷却管道(3),其特征在于:还包括第二冷却管道(2),其设置于第三冷却管道(3)的一侧,所述第二冷却管道(2)的上端与第三冷却管道(3)连通,第二冷却管道(2)的下端连接有第一冷却管道(4);

所述冷却壁(1)的一侧上下两端分别设置有上密封环(101)、下密封环(102);冷却壁(1)的另一侧设置有楔形槽(103);

所述第三冷却管道(3)的一端与冷却壁(1)一侧上端通过上密封环(101)密封连接,第一冷却管道(4)的一端与冷却壁(1)一侧下端通过下密封环(102)密封连接;

所述第二冷却管道(2)由钢管(201)和铜管(202)复合而成;钢管(201)位于铜管(202)的外圈并相对固定,所述铜管(202)的内部设置有流动腔(203);

所述钢管(201)的内壁设置有内螺纹(2011),与之对应的,铜管(202)的外壁设置有外螺纹(2021),钢管(201)与铜管(202)螺纹连接。

2. 根据权利要求1所述的一种铜钢复合管冷却壁,其特征在于:所述钢管(201)和铜管(202)通过拉拔或充压两种方式紧密贴合。

3. 根据权利要求1所述的一种铜钢复合管冷却壁,其特征在于:所述第二冷却管道(2)的两端分别与第三冷却管道(3)、第一冷却管道(4)密封连接。

4. 根据权利要求1所述的一种铜钢复合管冷却壁,其特征在于:所述钢管(201)与冷却壁(1)之间设置有连接壁体(104)。

## 一种铜钢复合管冷却壁

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及冷却壁领域,具体为一种铜钢复合管冷却壁。

### 背景技术

[0002] 高炉冷却壁是高炉重要设备之一,安装于炉壳部位,冷却壁高效的工作是维持高炉长寿的关键因素之一。保持冷却壁的高效性,一是要保持冷却壁自身有强大的冷却能力,二是要保持冷却壁母材要有良好的力学性能,三是冷却壁内部结构要合理。

[0003] 目前使用的冷却壁主要有铸铁冷却壁,铸钢冷却壁和铜冷却壁。铸铁冷却壁的缺点在于铸铁母材与内部冷却水管之间存在气隙层和防渗碳层,使热量导不出;铸钢冷却壁的缺点在于铸造温度比较高,铸钢母材与水管的融合度难以控制,融合度低则在母材和水管之间产生间隙层,融合度太高则使冷却水管失去力学性能,冷却壁稍变形水管即会断裂;铜冷却壁的缺点在于母材需要渣皮维持,耐磨和耐高温差,另外价格也高昂。

[0004] 本实用新型的目的在于通过设计一种新型的冷却壁,使其解决铸铁、铸钢和铜冷却壁的缺点,并融合三者的部分优点,使壁体和水管完美结合,传热结构得到优化。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型的铜钢复合管冷却壁采用了钢管和铜管螺纹相结合的方式,通过拉拔或充压的方式将钢管和铜管紧密结合,铸造时钢管与壁体相熔合,螺纹结合增大了铜和钢的接触面积,从而达到优化冷却壁结构和增加冷却能力的目的。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种铜钢复合管冷却壁,本实用新型兼具铸铁、铸钢和铜冷却壁的优点,使壁体和水管完美结合,传热结构得到优化,采用钢管、铜管螺纹相结合的方式,通过拉拔或充压的方式将钢管、铜管紧密结合,铸造时钢管与壁体相熔合,螺纹结合增大了铜和钢的接触面积,从而达到优化冷却壁结构和增加冷却能力的目的。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0008] 一种铜钢复合管冷却壁,包括冷却壁,所述冷却壁外部一侧的上端设置有第三冷却管道,还包括第二冷却管道,其设置于第三冷却管道的一侧,所述第二冷却管道的上端与第三冷却管道连通,第二冷却管道的下端连接有第一冷却管道;

[0009] 所述冷却壁的一侧上下两端分别设置有上密封环、下密封环;冷却壁的另一侧设置有楔形槽;

[0010] 所述第三冷却管道的一端与冷却壁一侧上端通过上密封环密封连接,第一冷却管道的一端与冷却壁一侧下端通过下密封环密封连接;

[0011] 所述第二冷却管道由钢管和铜管复合而成;钢管位于铜管的外圈并相对固定,所述铜管的内部设置有流动腔;

[0012] 所述钢管的内壁设置有内螺纹,与之对应的,铜管的外壁设置有外螺纹,钢管与铜管螺纹连接。

[0013] 更进一步地,所述钢管和铜管通过拉拔或充压两种方式紧密贴合。

[0014] 更进一步地,所述第二冷却管道的两端分别与第三冷却管道、第一冷却管道密封连接。

[0015] 更进一步地,所述钢管与冷却壁之间设置有连接壁体。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果如下:

[0017] 本实用新型优化了铸钢/铸铁冷却壁的结构,冷却壁壁体与铜钢复合水管的外层钢管充分熔合,相对于铸铁冷却壁该结构消除了气隙层和防渗炭层带来的不利影响;相对于铸钢冷却壁该结构解决了冷却壁壁体和水管过度熔合造成的冷却壁水管失去物理性能造成易开裂漏水和冷却壁壁体和水管过度熔合率不足造成导热能力不足的难题,可进一步提高铸钢和铸铁冷却壁的铸造质量和降低铸造难度。

[0018] 本实用新型加强了冷却壁的冷却能力。气隙层和防渗碳层占了铸铁冷却壁热阻的一半以上,该实用新型有效去除了气隙层和防渗碳层,使铸铁冷却壁的导热能力至少提高一倍以上,同时,内部采用铜管设计将大大加大冷却水管和冷却水之间的换热能力,进一步提高铸钢/铸铁冷却壁的冷却能力。

## 附图说明

[0019] 图1为本实用新型的整体结构图;

[0020] 图2为本实用新型的局部放大图;

[0021] 图3为本实用新型的钢铜复合管拉拔制造过程图;

[0022] 图4为本实用新型的钢铜复合管液压冲压制造过程图。

[0023] 图中:1、冷却壁;101、上密封环;102、下密封环;103、楔形槽;104、连接壁体;2、第二冷却管道;201、钢管;2011、内螺纹;202、铜管;2021、外螺纹;203、流动腔;3、第三冷却管道;4、第一冷却管道;5、堵头;6、液压油加压管道。

## 具体实施方式

[0024] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0025] 为了解决公开号为CN206173373U的中国专利公开了铜冷却壁及高炉冷却壁结构,冷却壁内散热能力低,高炉使用寿命底的问题,请参阅图1-4,本实施例提供以下技术方案:

[0026] 一种铜钢复合管冷却壁,包括冷却壁1,冷却壁1外部一侧的上端设置有第三冷却管道3,还包括第二冷却管道2,其设置于第三冷却管道3的一侧,第二冷却管道2的上端与第三冷却管道3连通,第二冷却管道2的下端连接有第一冷却管道4;

[0027] 冷却壁1的一侧上下两端分别设置有上密封环101、下密封环102;冷却壁1的另一侧设置有楔形槽103;

[0028] 第三冷却管道3的一端与冷却壁1一侧上端通过上密封环101密封连接,第一冷却管道4的一端与冷却壁1一侧下端通过下密封环102密封连接;

[0029] 第二冷却管道2由钢管201和铜管202复合而成;钢管201位于铜管202的外圈并相对固定,铜管202的内部设置有流动腔203;

- [0030] 钢管201的内壁设置有内螺纹2011,与之对应的,铜管202的外壁设置有外螺纹2021,钢管201与铜管202螺纹连接;
- [0031] 钢管201和铜管202通过拉拔或充压两种方式紧密贴合。
- [0032] 第二冷却管道2的两端分别与第三冷却管道3、第一冷却管道4密封连接。
- [0033] 钢管201与冷却壁1之间设置有连接壁体104。
- [0034] 一种铜钢复合管冷却壁的使用方法,其特征在于:包括以下步骤:
- [0035] S1:冷却壁1进行散热时,外部的冷却液由第三冷却管道3输送至冷却壁1内部;
- [0036] S2:输送的过程中,由第三冷却管道3持续传输至第二冷却管道7,第二冷却管道2,再通过第一冷却管道4排出;
- [0037] S3:在安装时,钢管201与铜管202螺纹连接,钢管201与壁体熔合,内部铜管202作为工作水管,加强了冷却壁的导热能力由,低温冷却液在流动腔203内流动。
- [0038] 一种铜钢复合管冷却壁的制造方法,其步骤为:
- [0039] 步骤一:制作铜钢复合管,采用两根内外径最为接近的钢管201和铜管202,分别在钢管201的内壁加工内螺纹2011、铜管202的外壁加工外螺纹2021并抛光处理,以利于两者在后续工序中充分贴合;
- [0040] 步骤二:将铜管202穿入钢管201中,并进行贴合工序;
- [0041] 步骤三:贴合工序,该工序选用拉拔钢管法或液压充压法;
- [0042] 拉拔钢管法:将钢管201加热至软化温度,拉拔完成时进行热处理;
- [0043] 液压充压法:第一步:首先进行时需将铜管202加热至软化温度,加压完成后热处理;第二步,将热处理完成的铜钢复合管送至弯管车间进行弯管工作;第三步,铸造工作,铜管202中通入冷却剂,浇注铁水将铜钢复合管外层钢管与壁体铁水完全熔合在一起。
- [0044] 液压充压法加压过程中,铜管202两端通过堵头5封闭,其中一端的堵头5开孔,并连接液压油加压管道6
- [0045] 本实用新型采用的复合而成的冷却壁的冷却水管分内外两层,外层为钢管201,内层为铜管202,两层水管通过拉拔和充压两种方式紧密贴合,冷却铸造时壁体与外层钢管201充分熔合,从而加强冷却壁的冷却能力;
- [0046] 第二冷却管道2采用了双层水管结构,其外层水管为结构保护层和过渡层,内层水管为工作层,两层水管采用螺纹形式连接。
- [0047] 铜钢复合管的制作方式:一种是通过拉拔外部钢管的方式;另一种是加热复合管至铜的软化温度,然后向铜管注入液压油加压的方式,铸造时,铜管和钢管紧密贴合,冷却壁壁体与铜钢复合水管的外层钢管充分熔合;
- [0048] 本实用新型兼具铸铁、铸钢和铜冷却壁的优点,使壁体和水管完美结合,传热结构得到优化,采用钢管201、铜管202螺纹相结合的方式,通过拉拔或充压的方式将钢管201、铜管202紧密结合,铸造时钢管201与壁体相熔合,螺纹结合增大了铜和钢的接触面积,从而达到优化冷却壁结构和增加冷却能力的目的。
- [0049] 本实用新型优化了铸钢/铸铁冷却壁的结构,冷却壁1壁体与铜钢复合水管的外层钢管201充分熔合,相对于铸铁冷却壁该结构消除了气隙层和防渗炭层带来的不利影响;相对于铸钢冷却壁该结构解决了冷却壁壁体和水管过度熔合造成的冷却壁水管失去物理性能造成易开裂漏水和冷却壁壁体和水管过度熔合率不足造成导热能力不足的难题,可进一

步提高铸钢和铸铁冷却壁的铸造质量和降低铸造难度。

[0050] 本实用新型加强了冷却壁的冷却能力。气隙层和防渗碳层占了铸铁冷却壁热阻的一半以上,该实用新型有效去除了气隙层和防渗碳层,使铸铁冷却壁的导热能力至少提高一倍以上,同时,内部采用铜管设计将大大加大冷却水管和冷却水之间的换热能力,进一步提高铸钢/铸铁冷却壁的冷却能力。

[0051] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0052] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本实用新型的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由所附权利要求及其等同物限定。

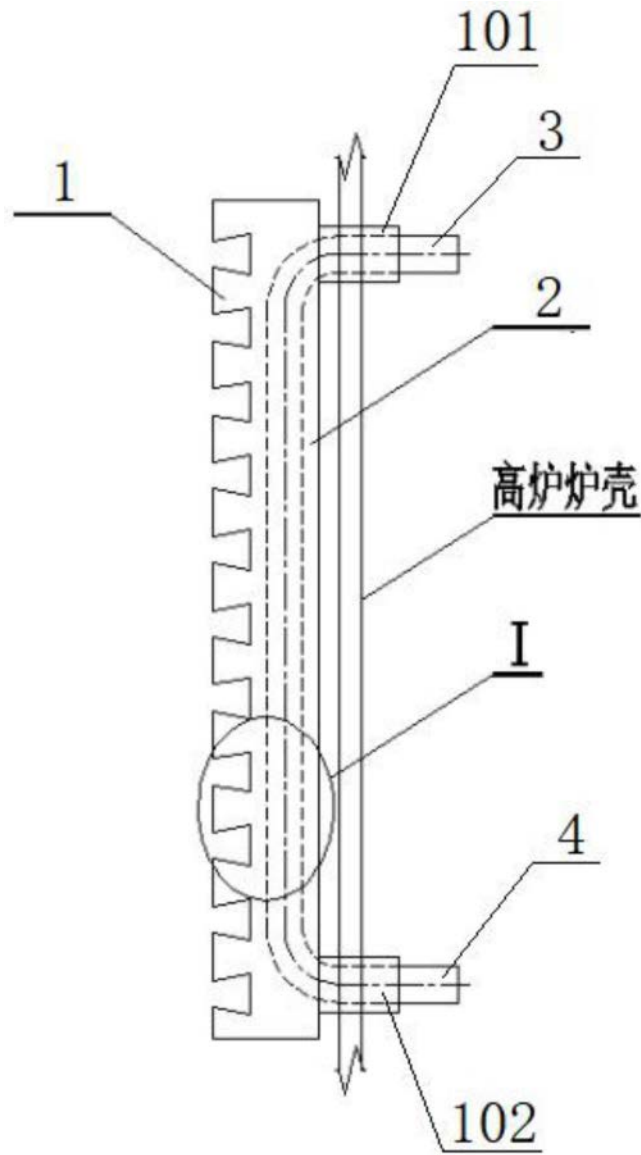


图1

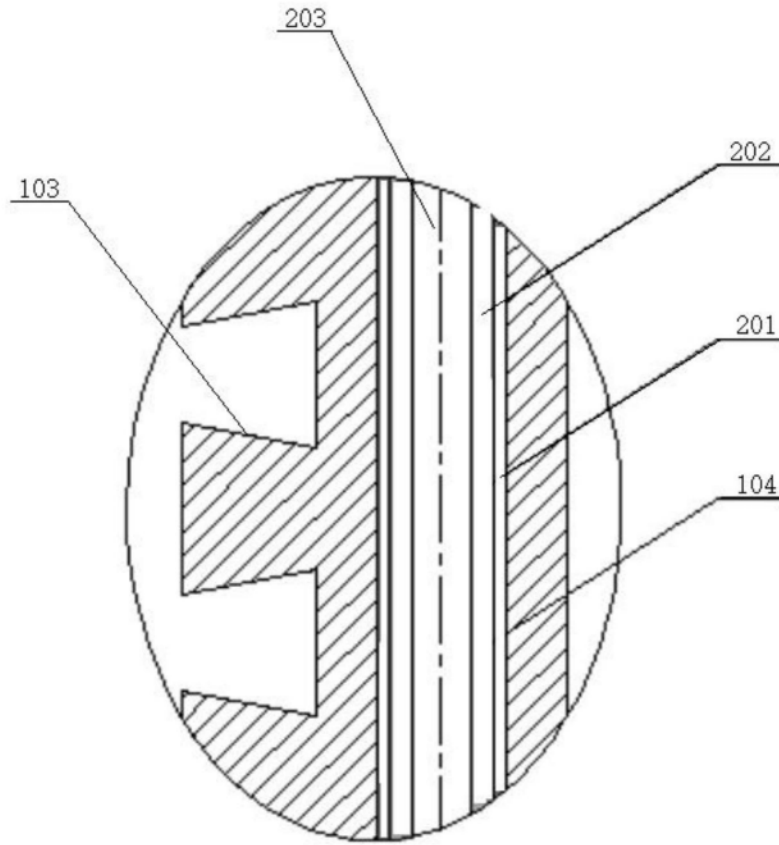


图2

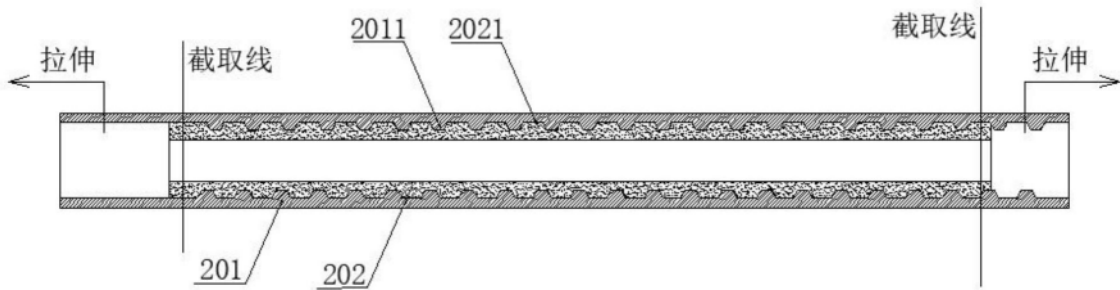


图3

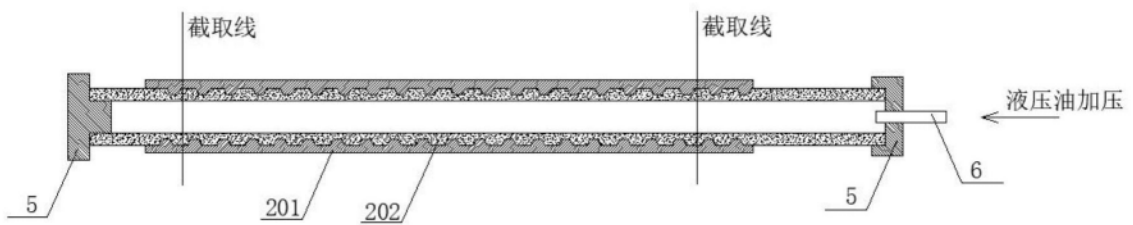


图4