



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114182085 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 15

(21) 申请号 202111505442.8

(22) 申请日 2021.12.10

(71) 申请人 武汉钢铁有限公司

地址 430083 湖北省武汉市青山区厂前2号  
门内

(72) 发明人 杨超 丁翠娇 雷廷 徐劲林  
宋中华

(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 钟锋

(51) Int. Cl.

G21D 9/00 (2006.01)

G21D 1/74 (2006.01)

G21D 1/00 (2006.01)

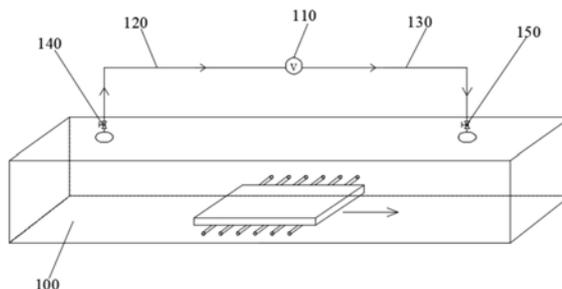
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置及方法

(57) 摘要

一种实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置及方法,涉及冶金技术领域。实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置及方法是在进行低温回火处理时控制耐热循环风机启动,将热处理炉进料一端内部的氮气经进气管抽出后从出气管通入至热处理炉出料一端内部,以在热处理炉内形成与板坯行进方向相反的保护性氮气对流对板坯进行低温回火热处理;在进行中高温回火处理时,控制耐热循环风机关闭停止,热处理炉内的部分氮气经氮气泄压阀排出以维持炉内微正压状态。实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置及方法能够缩短低温状态下热处理炉内板坯的热处理时间,提高252℃低温下的炉膛温度的均匀性和产量,实现中高温回火和低温回火模式的无缝切换。



1. 一种实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置,其特征在于,其包括热处理炉和耐热循环风机,所述耐热循环风机的进气口和出气口分别通过进气管和出气管与所述热处理炉炉膛的进料一端顶部新开凿孔洞和出料一端顶部新开凿孔洞连通。

2. 根据权利要求1所述的实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置,其特征在于,所述进气管上设有用于连通或截断其的第一电磁阀。

3. 根据权利要求1所述的实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置,其特征在于,所述出气管上设有用于连通或截断其的第二电磁阀。

4. 根据权利要求1所述的实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置,其特征在于,所述耐热循环风机可在252-352℃温度下工作。

5. 一种实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的方法,其特征在于,其是使用如权利要求1所述的实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置进行的,包括以下步骤:

在进行低温回火处理时,控制耐热循环风机启动,所述耐热循环风机将热处理炉进料一端内部的氮气经进气管抽出后从出气管通入至所述热处理炉出料一端内部,以在所述热处理炉内形成与板坯行进方向相反的保护性氮气对流对所述板坯进行低温回火热处理;

在进行中高温回火处理时,控制耐热循环风机关闭停止,热处理炉内的部分氮气经氮气泄压阀排出以维持炉内微正压状态。

6. 根据权利要求5所述的实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的方法,其特征在于,在进行所述中高温回火处理和所述低温回火处理时,控制所述热处理炉内气压稳定,当气压过大时通过所述热处理炉连接的氮气泄压阀排出多余氮气,当气压过小时通过氮气输送管道向所述热处理炉内通入氮气加压,以维持炉内保护性气氛氮气微正压状态。

## 一种实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置及方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及冶金技术领域,具体而言,涉及一种实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置及方法。

### 背景技术

[0002] NM362等级别的耐磨钢的热处理工艺生产过程中需要进行中温回火,而盈利水平高的NM452及以上高级别耐磨钢的生产必须采用低温回火工艺,低温回火温度范围为152-252℃,考虑到新建一座全新的低温回火热处理炉投资巨大,因此在保留现有辐射管间接加热式常规中高温热处理炉中高温热处理能力的基础上,拓展其回火温度功能下限,使其具有252℃的低温回火能力能够有效的降低购置设备的成本,具有很高的经济效益。

[0003] 实现辐射管间接加热式热处理炉低温回火功能扩展,有几种方案可供选择:1、回收其他炉烟气的低温状态余热利用模式;2、本炉烟气余热回收模式;3、利用现有的辐射管烧嘴改造方案之一,将后半段辐射管改造成带吹冷风功能,可以将炉温降到352℃;4、利用现有辐射管烧嘴改造方案之二,将末尾3段煤气加热辐射管烧嘴中部分烧嘴(约12~18个)改为电加热辐射管,生产时前半段仍利用辐射管加热,后半部分用电辐射管加热保温,同时可将炉气循环利用,起到搅拌炉气和节约能源的效果;5、在炉内采用明火烧嘴直接加热,需采取小烧嘴并带搅拌风,还需对炉体进行较大改造并增加烧嘴和控制系统;6、采用离线燃烧室模式,在机组旁边新建一个小的燃烧室,将燃烧后的烟气掺冷风或低温烟气,将烟气混合均匀到要求的温度(222~322℃),再由循环风机打到炉膛内。

[0004] 以上改造方案中,方案1、2属于烟气回收余热利用模式,其中方案1利用的是其他热处理炉的烟气,前提条件是需要其他热处理炉正常生产,如果月度产量不饱满只需要该热处理炉一座炉子进行生产的话,则方案1不可行,此外方案1烟管走向受制于车间布局,难度较大;方案2涉及炉膛多处位置开孔,改动较大,且后半段不开烧嘴,低温状态下炉温控制精度不易保证。方案3、4均为利用现有辐射管烧嘴进行改造,其中方案3能够保证的最低回火温度为352℃,与目标温度252℃尚有一段距离,方案4对部分烧嘴改动较大,费用较高,但其循环利用炉气进行炉膛内部搅拌的思路值得借鉴。方案5对烧嘴的改动力度更大,并受到热处理炉炉膛空间狭小的限制,方案6在6个改造方案中改造成本最高,并受限于车间场地空间。

[0005] 此外以上6个改造方案中,方案1、2、5、6在低温状态下生产时均不再带氮气保护气氛,炉内充满的是余热利用的烟气或明火烧嘴燃烧产生的烟气或离线燃烧室注入的烟气,这在252℃低温状态下是可行的,因为温度低,炉内热处理钢板不易产生氧化缺陷。但在该热处理炉进行中、高温回火热处理生产时,必须切换到原来的带氮气保护热处理生产模式,这就要求将全炉炉膛气体全部置换为保护性气体氮气,存在切换操作步骤繁琐、产量任务饱满时不易快速响应从而影响生产等缺点。

## 发明内容

[0006] 本申请的目的在于提供一种实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置及方法,能够缩短低温状态下热处理炉内板坯的热处理时间,提高252℃低温下的炉膛温度的均匀性和高级别耐磨钢小时产量,并实现中高温回火和低温回火不同操作模式下的无缝切换,且改造费用低,操作方便。

[0007] 本申请的实施例是这样实现的:

[0008] 本申请实施例提供一种实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置,其包括热处理炉和耐热循环风机,耐热循环风机的进气口和出气口分别通过进气管和出气管与热处理炉炉膛的进料一端顶部新开凿孔洞和出料一端顶部新开凿孔洞连通。

[0009] 在一些可选的实施方案中,进气管上设有用于连通或截断其的第一电磁阀。

[0010] 在一些可选的实施方案中,出气管上设有用于连通或截断其的第二电磁阀。

[0011] 在一些可选的实施方案中,耐热循环风机可在252-352℃温度下工作。

[0012] 本申请还提供了一种实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的方法,其是使用上述的实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置进行的,包括以下步骤:

[0013] 在进行低温回火处理时,控制耐热循环风机启动,耐热循环风机将热处理炉进料一端内部的氮气经进气管抽出后从出气管通入至热处理炉出料一端内部,以在热处理炉内形成与板坯行进方向相反的保护性氮气对流对板坯进行低温回火热处理;

[0014] 在进行中高温回火处理时,控制耐热循环风机关闭停止,热处理炉内的部分氮气经氮气泄压阀排出以维持炉内微正压状态。

[0015] 在一些可选的实施方案中,在进行中高温回火处理和低温回火处理时控制热处理炉内气压稳定,当气压过大时通过热处理炉连接的氮气泄压阀排出多余氮气,当气压过小时通过氮气输送管道向热处理炉内通入氮气加压,以维持炉内保护性气氛氮气微正压状态。

[0016] 本申请的有益效果是:本申请提供的实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置包括热处理炉和耐热循环风机,耐热循环风机的进气口和出气口分别通过进气管和出气管与热处理炉炉膛的进料一端顶部新开凿孔洞和出料一端顶部新开凿孔洞连通。本申请还提供了一种实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的方法,其包括以下步骤:在进行低温回火处理时,控制耐热循环风机启动,耐热循环风机将热处理炉进料一端内部的氮气经进气管抽出后从出气管通入至热处理炉出料一端内部,以在热处理炉内形成与板坯行进方向相反的保护性氮气对流对板坯进行低温回火热处理;在进行中高温回火处理时,控制耐热循环风机关闭停止,热处理炉内的部分氮气经氮气泄压阀排出以维持炉内微正压状态。本申请提供的实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置及方法能够缩短低温状态下热处理炉内板坯的热处理时间,提高252℃低温下的炉膛温度的均匀性和高级别耐磨钢小时产量,并实现中高温回火和低温回火不同操作模式下的无缝切换,且改造费用低,操作方便。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对

范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0018] 图1为本申请实施例提供的实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置的结构示意图。

[0019] 图中:122、热处理炉;112、耐热循环风机;122、进气管;132、出气管;142、第一电磁阀;152、第二电磁阀。

### 具体实施方式

[0020] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0021] 因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范畴。

[0022] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0023] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0024] 此外,术语“水平”、“竖直”、“悬垂”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0025] 在本申请的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0026] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0027] 以下结合实施例对本申请的实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置及方

法的特征和性能作进一步的详细描述。

[0028] 如图1所示,本申请实施例提供一种实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置,其包括热处理炉122和耐热循环风机112,耐热循环风机112的进气口和出气口分别通过进气管122和出气管132与热处理炉122炉膛的进料一端顶部新开凿孔洞和出料一端顶部新开凿孔洞连通,进气管122上设有用于连通或截断其的第一电磁阀142,出气管132上设有用于连通或截断其的第二电磁阀152,耐热循环风机112可在252-352℃温度下工作;热处理炉122设有用于排出内部多余氮气的氮气泄压阀。

[0029] 本申请还提供了一种实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的方法,包括以下步骤:在进行低温回火处理时,控制耐热循环风机112启动,并控制进气管122上第一电磁阀142和出气管132上第二电磁阀152连通,耐热循环风机112将热处理炉122进料一端内部的氮气经进气管122抽出后从出气管132通入至所述热处理炉122出料一端内部,在热处理炉122内形成与板坯行进方向相反的保护性氮气对流,从而增强热处理炉122内氮气保护气体与板坯之间的对流换热,缩短板坯在热处理炉122内的热处理加热时间;

[0030] 在进行中高温回火处理时,控制耐热循环风机112关闭,并控制进气管122上第一电磁阀142和出气管132上第二电磁阀152截断,使热处理炉122内的多余氮气经氮气泄压阀排出以维持热处理炉122内为微正压状态;本实施例中,微正压状态是指热处理炉122内压力为5-12Pa之间。

[0031] 同时在进行中高温回火处理和低温回火处理时控制热处理炉122内气压稳定,当气压过大时通过热处理炉122连接的氮气泄压阀排出多余氮气,当气压过小时通过氮气输送管道向热处理炉122内通入氮气加压,以上均能实现维持炉内保护性气氛氮气微正压状态的目的。

[0032] 本实施例提供的实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的方法通过耐热循环风机112将热处理炉122内的炉膛前部进料一端的氮气抽出后通入至热处理炉122的炉膛后部出料一端,将热处理炉122内的氮气作为炉内气氛扰动气源循环,从而在热处理炉122内形成一个氮气循环的闭路系统,炉内氮气在耐热循环风机112抽力的牵引下,纵向贯穿整个炉膛空间并搅动炉内气氛,增强气体与炉内低温回火板坯之间的对流换热,从而缩短炉内板坯在炉热处理时间,以达到提高热处理炉生产高级别耐磨钢小时产量的目的。其中,保护性气体氮气由热处理炉122的炉膛后部进入炉膛与炉内板坯进行热交换后,进入热处理炉122的炉膛前部,随后经进气管122通过耐热循环风机112的抽力经出气管132再次从炉膛后部进入热处理炉122炉膛,参与下一轮炉内热交换过程,耐热循环风机112可在252-352℃温度下工作,从而避免热处理炉122内的氮气温度过高对风机造成损坏。在本申请技术方案中,考虑到板坯从炉膛前部入炉,从炉膛后部出炉,因此炉内气体流向与炉内板坯的行进方向是相反的为逆行,与气体流向与炉内板坯行进方向相同的顺行方式相比,能够显著增强炉内气体与板坯之间的对流换热,从而缩短板坯在炉内的热处理加热时间。

[0033] 进气管122和出气管132上分别设有第一电磁阀142和第二电磁阀152,能够方便使用者截断进气管122和出气管132,保证热处理炉122在平常时正常工艺生产热处理钢种品种,此时耐热循环风机112关闭且进气管122和出气管132截断,杜绝高温烟气进入耐热循环风机112管道造成风机损坏;当要生产NM452及以上高级别耐磨钢时,首先将热处理炉122的炉温渐次降低到252℃,此时考虑到炉膛的热负荷和热惯性,降温过程可能比较长,炉温降

低后,控制第一电磁阀142和第二电磁阀152打开,控制耐热循环风机112打开将热处理炉122的炉膛前部的氮气抽出后通入至热处理炉122的炉膛后部,炉内氮气流动方向与炉内热处理板坯的行进方向相反,使得炉内氮气流动尽量带给炉内板坯更多的对流换热,从而加快炉内板坯的低温回火热处理过程;使用者可以通过热处理炉122连接的氮气泄压阀将多余的氮气排出,避免压力过大对热处理炉122和管路系统造成损坏。

[0034] 本申请提供的实现中高温热处理炉低温回火功能扩展的装置及方法具有以下优点:

[0035] 1、缩短低温状态下热处理炉122内板坯在炉热处理时间,提高高级别耐磨钢小时产量。相比敞焰式明火炉引入回流烟气进行炉内气氛搅动只能搅动炉膛某个局部的横向截面而言,本申请方案能从整体上贯穿整个热处理炉122炉膛纵向截面,其搅动强度更大,252℃低温下热交换效果更好,从而大幅缩短热处理炉122炉内板坯低温回火热处理生产时间。对该方案下的热处理炉122炉内板坯进行传热过程数值模拟计算,计算结果表明,该方案能够将低温回火钢板在热处理炉122的炉内时间从182分钟缩短至92分钟以内,因此能大幅提高带氮气保护辐射管间接加热式热处理炉的低温回火能力,从而满足高级别耐磨钢的大规模工业化生产要求。

[0036] 2、实现中高温回火和低温回火不同操作模式下的无缝切换。可以通过第一电磁阀142和第二电磁阀152实现。当需要对炉内钢板进行252℃下的低温回火热处理时,开启第一电磁阀142和第二电磁阀152,启动耐热循环风机112,就可以实现炉内保护性气体氮气对整个炉膛的纵向贯穿扰动;当需要对炉内钢板进行中高温回火热处理时,关闭炉膛外部的耐热循环风机112和第一电磁阀142和第二电磁阀152,就可以按原有的生产模式组织生产。

[0037] 3、提高252℃低温下的炉膛温度均匀性。原有中高温生产模式下,热处理炉122内保护性气氛氮气流速极低,呈现一种近似静止自然对流状态,而在低温生产模式下,通过保护性气氛氮气在耐热循环风机112带动下纵向贯穿整个热处理炉122的炉膛,能促进炉内气氛在热处理炉122炉膛内部的有序、规则流动,易于消除局部超温点和温度波动点,从而进一步提高252℃低温下的炉膛温度均匀性。

[0038] 4、改造费用低。本申请方案只需要增加耐热循环风机112及其配套的管道、阀门系统,无需改动炉体结构及改动烧嘴,除在热处理炉122炉体前、后部炉顶各开凿一个孔洞以外,在炉墙其他部位不需要再开凿其他孔洞,因此在所有改造方案中能够做到改造费用最低,可控制在32万元以内。

[0039] 以上所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

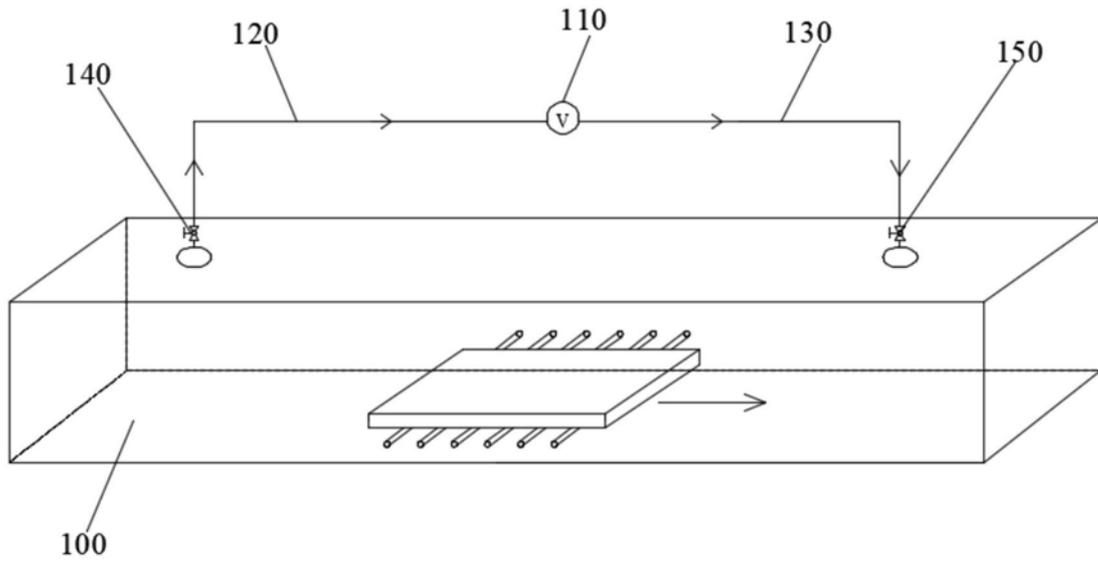


图1