



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101618396 B

(45) 授权公告日 2011.01.19

(21) 申请号 200810122770.8

(22) 申请日 2008.06.30

(73) 专利权人 上海梅山钢铁股份有限公司  
地址 210039 江苏省南京市雨花台区中华门外新建

(72) 发明人 穆海玲 夏小明 郭振和 裴新华  
刘学伟

(74) 专利代理机构 上海浦东良风专利代理有  
限责任公司 31113  
代理人 张劲风

(56) 对比文件

US 6280542 B1, 2001.08.28,  
CN 1244820 A, 2000.02.16,  
韩孝永. 铁素体区轧制生产 IF 钢. 《轧  
钢》. 2007, 第 24 卷 (第 4 期),

审查员 刘龙

(51) Int. Cl.

B21B 1/22 (2006.01)

B21B 37/74 (2006.01)

B21B 37/16 (2006.01)

B21B 45/02 (2006.01)

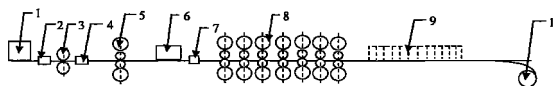
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

在传统热轧机组上实现无间隙原子钢的铁素体轧制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种 IF 钢轧制方法, 特别涉及一种在传统热轧机组上实现 IF 钢的铁素体轧制方法。主要解决传统的 IF 钢的奥氏体区轧制存在的精轧容易落入两相区的技术问题。在传统热轧机组上实现无间隙原子钢的铁素体轧制方法, 包括以下步骤: 板坯经加热炉加热后, 在粗轧机组中进行粗轧, 再在精轧机组中进行精轧, 然后经层流冷却, 最后卷取, 其特征是: 粗轧在奥氏体区进行, 粗轧完毕后冷却至一基本上为铁素体组织的温度, 精轧在铁素体区进行, 板坯加热温度  $1130 \pm 20^\circ\text{C}$ , 精轧入口温度  $850 \pm 20^\circ\text{C}$ , 终轧温度  $820 \pm 20^\circ\text{C}$ , 卷取温度  $710 \pm 20^\circ\text{C}$ , 中间坯厚度为 36-40mm。本发明主要是在传统热轧机组上进行 IF 钢轧制。



1. 在传统热轧机组上实现无间隙原子钢的铁素体轧制方法,包括以下步骤:板坯经加热炉加热后,在粗轧机组中进行粗轧,再在精轧机组中进行精轧,然后经层流冷却,最后卷取,其特征是:粗轧在奥氏体区进行,粗轧完毕后冷却至一基本上为铁素体组织的温度,精轧在铁素体区进行,板坯加热温度  $1130^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ ,精轧入口温度  $850 \pm 20^{\circ}\text{C}$ ,终轧温度  $820 \pm 20^{\circ}\text{C}$ ,卷取温度  $710 \pm 20^{\circ}\text{C}$ ,中间坯厚度为 36-40mm。

2. 根据权利要求 1 所述的在传统热轧机组上实现无间隙原子钢的铁素体轧制方法,其特征是:精轧后两道次的轧制压下率大于等于 15%。

3. 根据权利要求 1 所述的在传统热轧机组上实现无间隙原子钢的铁素体轧制方法,其特征是:层流采用后段冷却。

## 在传统热轧机组上实现无间隙原子钢的铁素体轧制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种 IF 钢轧制方法,特别涉及一种在传统热轧机组上实现 IF 钢的铁素体轧制方法。

### 背景技术

[0002] IF 钢 (Interstitial-Free Steel) 是无间隙原子钢。这类钢的基本特点是含碳量极低,具有优越的深冲性能,在汽车、家电板方面具有广阔的应用前景。

[0003] 传统的 IF 钢的轧制在奥氏体区进行,即粗轧、精轧温度均在  $Ar_3$  以上,但 IF 钢的  $Ar_3$  点较高 ( $880 \sim 920^{\circ}\text{C}$ ),在轧制薄规格产品时,散热较大,精轧很容易落入两相区,这对钢的性能有不利影响。当 C 含量小于 0.0218% 时,存在单相铁素体区,在此区域轧制时,变形抗力与奥氏体区轧制时相差不大,因此铁素体区轧制在工艺上是可行的。而且热轧板经随后的冷轧及退火后,在织构组成上表现为强烈的  $\{111\}$  (110) 退火的织构,使材料具有良好的深冲性能。

[0004] 目前,IF 钢的铁素体区轧制工艺研究多限于试验室研究,工业生产方面在薄板坯连铸连轧方面的研究和应用较多,在传统热轧机上进行 IF 钢铁素体区轧制的研究和应用较少。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种在传统热轧机组上实现 IF 钢的铁素体轧制方法,主要解决传统的 IF 钢的奥氏体区轧制存在的精轧容易落入两相区的技术问题。本发明 IF 钢的钢水化学成分的重量百分比为 C :  $\leq 0.0050\%$  ; Si :  $\leq 0.030\%$  ; Mn :  $0.10-0.20\%$  ; P  $\leq 0.020\%$  ; S  $\leq 0.010\%$  ; Ti :  $0.040-0.060\%$  ;其余为 Fe 和不可避免的杂质。

[0006] 本发明在传统热轧机组上实现 IF 钢的铁素体轧制方法,包括以下步骤:板坯经加热炉加热后,在粗轧机组中进行粗轧,再在精轧机组中进行精轧,然后经层流冷却,最后卷取。在该方法中,粗轧在奥氏体区进行,粗轧完毕后冷却至一基本上为铁素体组织的温度,精轧在铁素体区进行。热轧的工艺控制要点为:板坯加热温度  $1130^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ 、精轧入口温度  $850 \pm 20^{\circ}\text{C}$ 、终轧温度  $820 \pm 20^{\circ}\text{C}$ 、卷取温度  $710 \pm 20^{\circ}\text{C}$ ,中间坯厚度为 36-40mm,精轧后两道次的轧制压下率大于等于 15%,精轧 7 机架润滑投用,层流采用后段冷却。

[0007] 在不降低传统热轧工艺的加热炉温度的基础上,通过粗轧可逆轧机的轧制 7 道次,增加粗轧除鳞组数,降低了精轧入口温度,保证精轧在铁素体区进行,且增大了中间坯厚度,采用升速轧制,保证高的取卷温度,加大后道次压下,保证铁素体晶粒的回复。此方法有利于 IF 钢薄规格产品的生产。加热炉温保持不变的好处是可以与其它钢种混合装炉加热,有利于生产的连续进行。

[0008] 本发明的有益效果是:

[0009] (1) 改善了冷轧及退火后的组织织构,形成了强烈的  $\{111\}$  (110) 退火的织构,提高了材料的深冲性能。

[0010] (2) 粗轧轧制道次的增加,一方面降低了粗轧轧机的负荷,另一方面,增加了粗轧除鳞组数,有利于中间坯温降,精轧时进入单相铁素体区轧机负荷不增加。

[0011] (3) 工艺改善后,可用来生产薄规格(1.5~2.5mm)的热轧板,实现“以热代冷”。

### 附图说明

[0012] 图1是本发明生产线流程图

[0013] 图中:1-加热炉;2、4、7-除鳞箱;3-粗轧机R1;5-粗轧可逆轧机R2;6-热卷箱;8-精轧F0-F7;9-层流冷却装置;10-卷取机。

### 具体实施方式

[0014] 参照图1,在实施例中,热轧工艺依次包括加热炉1、粗轧、精轧、层流冷却、卷取。粗轧有两架轧机,分别为二辊不可逆轧机-粗轧机R13、四辊可逆轧机-粗轧可逆轧机R25,R1轧机前后各有一个除鳞箱2,4,粗轧可逆轧机R25上有除鳞水嘴,粗轧可逆轧机R25后设置热卷箱6,精轧F0-F78前有一个除鳞箱7,粗轧的较大温降主要靠除鳞箱和除鳞水嘴的喷水冷却、增加R2的轧制道次来保证。精轧F0-F78的7机架均采用润滑轧制。精轧F0-F78后面依次设置层流冷却装置9和卷取机10。

[0015] 实施例1:热轧工艺为:板坯加热温度1148℃、精轧入口温度862℃、终轧温度810℃、卷取温度704℃,中间坯厚度为38mm,热轧板厚度规格为2.05mm。钢水的化学成分为:C:0.0025%;Si:0.016%;Mn:0.16%;P:0.012%;S:0.0060%;Ti:0.048%。

[0016] 实施例2:热轧工艺为:板坯加热温度1145℃、精轧入口温度850℃、终轧温度800℃、卷取温度702℃,中间坯厚度为38mm,热轧板厚度规格为2.1mm。钢水的化学成分为:C:0.0022%;Si:0.015%;Mn:0.17%;P:0.013%;S:0.0056%;Ti:0.052%。

[0017] 实施例3:热轧工艺为:板坯加热温度1135℃、精轧入口温度860℃、终轧温度+815℃、卷取温度692℃,中间坯厚度为38mm,热轧板厚度规格为1.8mm。钢水的化学成分为:C:0.0025%;Si:0.018%;Mn:0.15%;P:0.015%;S:0.0062%;Ti:0.044%。

[0018] 实施例1-3中的热轧卷的性能如下表所示

[0019]

序号	规定非比例延伸 强度 Rp0.2(MPa)	抗拉强度 Rm(MPa)	断后伸长 率 A <sub>80</sub> (%)	应变强化 指数 $\bar{n}$	平面塑性 应变比 $\bar{r}$
实施例1	190	285	44.0	0.24	1.24
实施例2	175	265	40.0	0.24	1.20
实施例3	180	270	48.5	0.25	1.19
常规轧制工艺	196	290	44.0	0.24	1.02

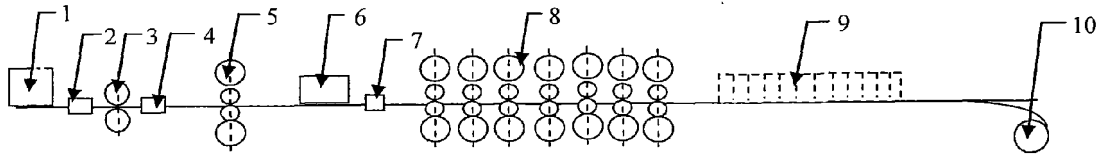


图 1