



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102699028 B

(45) 授权公告日 2015.03.04

(21) 申请号 201210044470.9

(22) 申请日 2012.02.24

(73) 专利权人 宝山钢铁股份有限公司
地址 201900 上海市宝山区富锦路 885 号

(72) 发明人 张所全 王金涛 龚羽 夏小明
吴亚萍 秦建超

(74) 专利代理机构 上海三和万国知识产权代理
事务所(普通合伙) 31230
代理人 刘立平

(51) Int. Cl.

B21B 1/46(2006.01)

B21B 45/08(2006.01)

B21B 37/74(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101293257 A, 2008.10.29, 说明书第 5 页
第 28 行-第 7 页第 8 行、附图 1-4.

CN 1883835 A, 2006.12.27, 说明书第 2 页第

5 行-第 3 页第 14 行, 第 3 页第 25 行-第 4 页
第 1 行、附图 1-4.

CN 101670372 A, 2010.03.17, 全文.

JP 2002-172401 A, 2002.06.18, 全文.

CN 101941024 A, 2011.01.12, 全文.

CN 101148735 A, 2008.03.26, 说明书第 2 页
第 18 行, 第 3 页第 26-27 行.

JP 7-148514 A, 1995.06.13, 全文.

审查员 姚寅群

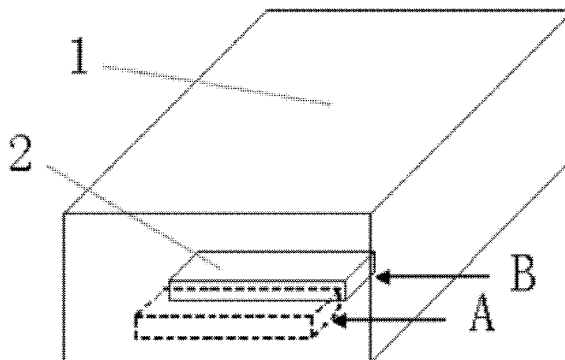
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

热轧低碳钢边部线状缺陷的消除方法

(57) 摘要

一种热轧低碳钢边部线状缺陷的控制消除方法,其特征在于,所述方法包括下述工艺流程:步骤一:连铸坯加热→步骤二:高压水除鳞→步骤三:定宽压力机调宽→步骤四:粗轧→步骤五:保温罩保温→步骤六:边部加热→步骤七:飞剪切头尾→步骤八:精轧除鳞→步骤九:精轧→步骤十:层流冷却→步骤十一:卷取。其特征在于:在实行步骤一连铸坯加热时,在连铸坯和出炉口之间空置一块与连铸坯相同大小的位置。根据本发明能够消除热轧低碳钢边部线状缺陷,不需要进行产线设备改造,仅通过工艺参数的调整就能消除热轧低碳钢边部线状缺陷,避免了双相区轧制,因此避免了热轧带钢混晶现象的产生。



1. 一种热轧低碳钢边部线状缺陷的控制消除方法,所述缺陷主要分布在板材上下表面的两侧或单侧距边部,形成沿钢板轧向分布的细线状或条片状、带状线状缺陷,所述方法包括下述工艺流程:

步骤一:连铸坯加热→步骤二:高压水除鳞→步骤三:定宽压力机调宽→步骤四:粗轧→步骤五:保温罩保温→步骤六:边部加热→步骤七:飞剪切头尾→步骤八:精轧除鳞→步骤九:精轧→步骤十:层流冷却→步骤十一:卷取,

其特征在于:在实行步骤一连铸坯加热时,在连铸坯和出炉口之间空置一块与连铸坯相同大小的位置,即连铸坯与出炉口之间的距离为一块连铸坯的宽度,连铸坯均热后直接抽出到出炉辊道上进行轧制,

控制精轧机组机架间冷却水和侧喷水,保证精轧出口带钢边部温度控制不低于 920℃。

2. 根据权利要求 1 所述的一种热轧低碳钢边部线状缺陷的控制消除方法,其特征在于,连铸坯出炉温度下限为 1220℃。

3. 根据权利要求 1 所述的一种热轧低碳钢边部线状缺陷的控制消除方法,其特征在于,连铸坯出炉后,经过步骤二高压水除鳞时,只开启一段除鳞水嘴。

4. 根据权利要求 1 所述的一种热轧低碳钢边部线状缺陷的控制消除方法,其特征在于,连铸坯进入步骤五粗轧时,粗轧入口处的除鳞水关闭,在第一道次粗轧时粗轧出口开启除鳞水;后续粗轧道次的除鳞水关闭。

5. 根据权利要求 1 所述的一种热轧低碳钢边部线状缺陷的控制消除方法,其特征在于,经过步骤五粗轧后,中间坯的厚度为 45mm 以上。

6. 根据权利要求 1 所述的一种热轧低碳钢边部线状缺陷的控制消除方法,其特征在于,在中间坯进入精轧机组之前利用边部加热器进行边部加热,使边部温度提高 40-80℃。

热轧低碳钢边部线状缺陷的消除方法

技术领域

[0001] 本发明属于热轧技术领域,具体地,本发明涉及一种热轧低碳钢边部线状缺陷的消除方法

背景技术

[0002] 热轧低碳钢由于其优异的深冲性能,可以满足各种复杂成型制品的要求,因此在汽车、家电和各种仪器仪表等成型制品中得到广泛应用。同时,这一类产品对钢板表面质量的要求也越来越高,尤其对汽车外覆盖件常采用完全无表面缺陷的钢板。因此,轧制过程中出现的各种表面缺陷会严重影响成型制品质量及企业的经济效益。

[0003] 热轧低碳钢的表面常常出现一种边部线状缺陷,该类缺陷也常常被称边部裂纹、边部黑线、边部线状裂纹等(Edge Seam Defect)。该缺陷主要分布在板材上下表面的两侧或单侧距边部一定距离以内,形成沿钢板轧向分布的细线状或条片状、带状线状缺陷。

[0004] 所述边部线状缺陷长短不一,严重程度不一,或贯穿于整卷板长,或出现于带钢边部长度方向上的某部分。发生该类缺陷的热轧钢卷在进行后续冷轧时,则会造成冷轧板的表面相应位置出现斑点,并可能对冷轧工作辊带来擦划伤。因此,为了保证产品正常交货,需要在组织生产前增加热轧板目标成品宽度,通过切边的办法完成定货合同,这样不仅给生产组织带来很大困难,同时成材率明显下降,直接影响了产品的市场竞争力。

[0005] 通过对边部线状缺陷的微观观察以及低碳钢的高温变形抗力研究,可以确认:该类缺陷的形成机理为在轧制过程中,因连铸坯宽度方向温度不均,尤其是因为连铸坯边角部温度过低,在变形后期该位置进入两相区,导致轧制宽展时各个部分变形不均匀,边角部分发生皱褶。随着平辊轧制过程中的宽展进行,连铸坯边角部翻转进入上下表面,并不断向连铸坯宽度中心移动,最终在距边部一定距离区域形成沿轧向分布的所述线状缺陷。

[0006] 目前解决该类缺陷有不同的办法。

[0007] 例如,申请号为“200720067413.7”的中国实用新型专利,公开了一种连铸结晶器,其技术方案系通过将结晶器短边板内侧壁设置为圆弧形,结晶器四个角设置为圆角,希望使浇铸后的连铸坯截面呈鼓形,四个棱角呈圆角。这样浇铸后的连铸坯在热轧过程中有效地避免了边角部分的过快冷却,长边板的端面可以均匀缓慢的冷却,使边部1~2公分处轧后产生的纵向条状黑线缺陷消除。该办法由于较大的设备改造,以及对连铸工艺的影响,目前采用该方法进行改造的企业还不多。

[0008] 又如,申请号为“201010237117.3”的“一种消除热连轧过程中IF钢边部翘皮的方法”中国申请专利,采用热模拟试验方法测定IF钢在热轧过程中的相变温度,通过加热炉微正压控制、适当提高钢出炉侧的温度,调整轧制及除鳞时序,粗轧及精轧除鳞水的清扫利用逆喷代替侧喷、避免带钢边部受到水的冲刷,将精轧入口温度做为一个控制目标,解决IF钢的边部翘皮缺陷。

[0009] 再如,申请号为“200810234287.9”、发明名称为“一种改善热轧带钢边部压痕缺陷(Slab Edge)的立辊辊型设计”的中国发明专利,公开了一种改善热轧带钢边部压痕

缺陷的立辊辊型设计。该技术方案将立辊的辊型由带有锥度的改为带有凸度的平辊,其凸度的大小为 150 ~ 200um,凸度部分设计在离轧制线 0 ~ 135mm 处,凸度的起角角度为 3 ~ 5°。根据该方案,其优点是:利用这种辊型设计可以发挥立辊第三道次(Pass)连铸坯咬入厚度为 135mm 时,实现立辊对连铸坯两边厚度方向中间部分的宽度压缩,实现宽展控制的同时,缩小了边部压痕缺陷(Slab Edge)的宽度,提高了产品实收率,降低了生产成本。该方法有效缩小缺陷宽度的同时,不能消除该缺陷,并带来粗轧轧制稳定性的问题。

[0010] 此外,也有一些文献通过提高连铸坯出炉温度,保证轧制过程的温度不进入两相区,该方法同时可能带来带钢表面氧化铁皮的问题。国外在 1989 年 4 月开发了一种新的立辊辊形,即双锥角辊形(EFM),新辊形可以改善连铸坯边角部的变形,通过减小温度变化和改善微小裂纹缺陷,从而减轻对狭缝的不利影响。此外还有通过带凸度的立辊轧机及带凸度的 SP 侧压机,在侧压时预先形成凹形侧边,减少平辊轧制时的宽展量和狭缝宽度,有效地控制了边部线状缺陷到带钢边部的距离。国内曾经通过优化立辊孔型和侧压工艺,将立辊设置成带圆倒角的辊形,在粗轧时将连铸坯边角部轧制成圆倒角,同样可以减小温度变化和改善微小裂纹缺陷,有效减少黑线发生几率。

[0011] 综合上述文献所公开的方法,其主要目的集中在控制边部缺陷的距离,尚未就消除边部线状缺陷提出实际可行的方法。

发明内容

[0012] 为克服上述问题,本发明的主要目的在于:提供一种消除热轧低碳钢边部线状缺陷的方法,根据本发明消除热轧低碳钢边部线状缺陷的方法,在热轧过程中,通过对工艺的调整,减低边部温降,防止连铸坯边部进入两相区,利用现有设备消除热轧低碳钢边部线状缺陷,该方法不需要进行产线设备的改造,方法简单适用,可操作性强,效果显著。

[0013] 为满足上述技术要求,本发明的热轧低碳钢边部线状缺陷的控制消除方法技术方案如下:

[0014] 一种热轧低碳钢边部线状缺陷的控制消除方法,所述方法包括下述工艺流程:

[0015] 步骤一:连铸坯加热→步骤二:高压水除鳞→步骤三:定宽压力机调宽→步骤四:粗轧→步骤五:保温罩保温→步骤六:边部加热→步骤七:飞剪切头尾→步骤八:精轧除鳞→步骤九:精轧→步骤十:层流冷却→步骤十一:卷取;

[0016] 其特征在于,在实行步骤一连铸坯加热时,在连铸坯和出炉口之间空置一块与连铸坯相同大小的位置,即连铸坯与出炉口之间的距离为一块连铸坯的宽度,连铸坯均热后直接抽出到出炉辊道上进行轧制。

[0017] 空置一块与连铸坯相同大小的位置的目的是:增大连铸坯抽钢前离炉门的距离,减小每次抽钢炉门开启时,炉内外热量交换导致连铸坯的温度降低,尤其是连铸坯边角部的温降。

[0018] 根据本发明所述的一种热轧低碳钢边部线状缺陷的消除方法,其特征在于,连铸坯出炉温度下限为 1220℃。

[0019] 根据本发明的一种热轧低碳钢边部线状缺陷的消除方法,其特征在于,连铸坯出炉后,经过步骤二高压水除鳞时,只开启一段除鳞水嘴。

[0020] 根据本发明的一种热轧低碳钢边部线状缺陷的消除方法,其特征在于,连铸坯进

入步骤五粗轧时,粗轧入口处的除鳞水关闭,在第一道次粗轧时粗轧出口开启除鳞水;后续粗轧道次的除鳞水关闭。

[0021] 上述操作的目的在于,保证除鳞效果同时尽量减小温降,并且保证连铸坯在除鳞后有一段时间的返温,保证边角部和中心温差不至过大。

[0022] 根据本发明的一种热轧低碳钢边部线状缺陷的消除方法,其特征在于,经过步骤五粗轧后,中间坯的厚度为 45mm 以上。

[0023] 中间坯的厚度设置为 45mm 以上的目的,是为了通过提高中间坯厚度,减少粗轧各道次时间,减小粗轧过程的温降。

[0024] 根据本发明的一种热轧低碳钢边部线状缺陷的消除方法,其特征在于,在中间坯进入精轧机组之前利用边部加热器进行边部加热,使边部温度提高 40-80℃。

[0025] 根据本发明的一种热轧低碳钢边部线状缺陷的消除方法,其特征在于,控制精轧机组机架间冷却水和侧喷水,保证精轧出口带钢边部温度控制不低于 920℃。

[0026] 根据本发明的一种热轧低碳钢边部线状缺陷的消除方法,相比现有专利及文献中提及的方法,其优点如下:

[0027] (1) 能够消除热轧低碳钢边部线状缺陷,而不仅仅是控制边部线状缺陷离带钢边部的距离;

[0028] (2) 不需要进行产线设备改造,仅通过工艺参数的调整就能消除热轧低碳钢边部线状缺陷。

[0029] (3) 由于其整个轧制过程中温降较小,带钢温度最低的边部终轧温度都控制在相变温度以上,避免了双相区轧制,因此避免了热轧带钢混晶现象的产生。

附图说明

[0030] 图 1 本发明生产工艺流程图。

[0031] 图 2 抽钢位置变化示意图。

[0032] 其中 1 为加热炉,2 为连铸坯,A 为连铸坯的加热位置,B 为空置位置。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0034] 实施例 1

[0035] 按照本发明的方法,对 3 种低碳钢进行轧制,按照钢种成分区别,表示为:A1、A2、A3。

[0036] 连铸坯经过加热之后,进行高压水除鳞,在高压水除鳞箱的两段水嘴中,只开启靠近入口端的一段除鳞水嘴,关闭出口端的除鳞水嘴。

[0037] 之后经过调宽侧压机调宽,再进行 2 机架粗轧,粗轧采用 1-5 道次轧制,R1 轧制 1 道,R2 轧制 5 道,在 R1 出口进行除鳞,其它道次除鳞水关闭。

[0038] 由此,因连铸坯在轧制之前短时间内没有被除鳞水冷却,有足够时间返温,保证边角部和中部温差不大。同时,中间坯厚度设定为 48mm,减少粗轧时间,减小粗轧过程温降。

[0039] 粗轧之后进入中间辊道,中间辊道通过保温罩保温,再经过边部加热器对中间坯边部升温 80℃,之后切头尾进入精轧机组。

[0040] 精轧出口温度为 940-950℃,之后通过层流冷却后卷取成卷。

[0041] 按上述方法生产了 157 卷低碳钢,通过在线表面质量跟踪以及开卷人工检查,在试验卷中未发现边部线状缺陷。

[0042] 表 1 为实施例中主要工艺设定参数。

[0043] 表 1

[0044]

钢种	出炉温度	除鳞方式	中间坯厚度 mm	保温罩	边部加热	精轧出口温度	试验数量
A1	1250° C	高压水 +R1 出口	48	投用	80° C	940° C	55 卷
A2	1250° C	高压水 +R1 出口	48	投用	80° C	950° C	39 卷
A3	1250° C	高压水 +R1 出口	48	投用	80° C	950° C	63 卷

[0045] 根据本发明消除热轧低碳钢边部线状缺陷的方法,在热轧过程中,通过对工艺的调整,减低边部温降,防止连铸坯边部进入两相区,利用现有设备消除热轧低碳钢边部线状缺陷,该方法不需要进行产线设备的改造,方法简单适用,可操作性强,效果显著。

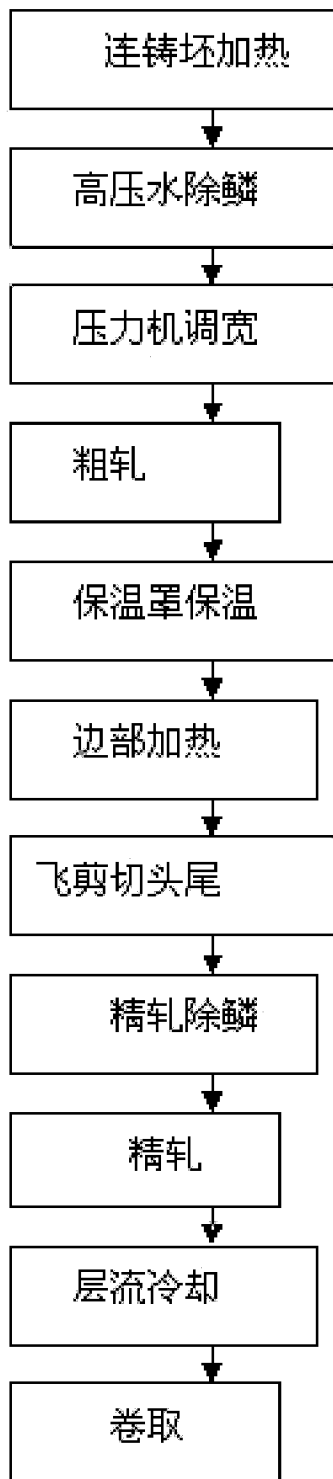


图 1

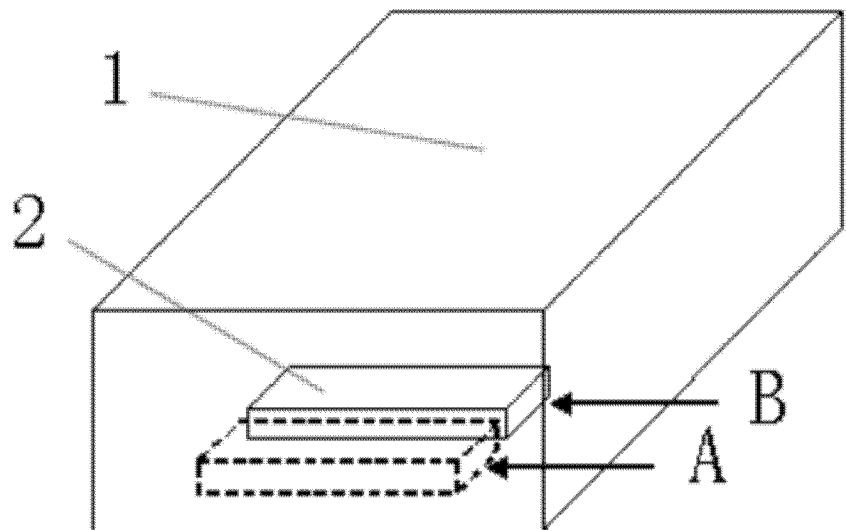


图 2