



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106552831 B

(45)授权公告日 2019.07.12

(21)申请号 201611064638.7

B21B 1/22(2006.01)

(22)申请日 2016.11.28

B21B 15/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B21B 45/08(2006.01)

申请公布号 CN 106552831 A

B21B 45/02(2006.01)

B21B 31/08(2006.01)

(43)申请公布日 2017.04.05

B21B 39/02(2006.01)

(66)本国优先权数据

B22D 11/18(2006.01)

201610489462.3 2016.06.28 CN

(73)专利权人 东北大学

地址 110004 辽宁省沈阳市和平区文化路
三号巷11号

(56)对比文件

CN 101293257 A, 2008.10.29, 说明书具体实施方式, 附图4.

CN 101108394 A, 2008.01.23, 全文.

CN 101658860 A, 2010.03.03, 全文.

CN 103599946 A, 2014.02.26, 全文.

CN 105033238 A, 2015.11.11, 全文.

DE 19732538 A1, 1999.01.28, 全文.

EP 0368048 A2, 1990.05.16, 全文.

毛新平. 薄板坯连铸连轧半无头轧制工艺. 《钢铁》. 2003, 第38卷(第7期), 第23-27页.

(72)发明人 王国栋 李海军 袁国 张殿华

李旭 孙杰 彭文 祭程 蔡兆镇
郑淑国 罗森

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 21234

代理人 崔红梅

审查员 安朴艳

(51) Int. Cl.

B21C 37/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种薄规格热轧带钢的制造方法

面质量。

(57)摘要

一种薄规格热轧带钢的制造方法, 其特征在于一台单机单流的薄板坯连铸机直接与轧机相连, 炼钢→连铸→摆式剪→推钢→除鳞→边部加热→粗轧机组→飞剪→无芯卷取→感应加热→除鳞→精轧机组→带钢冷却→剪切→卷取→卸卷→打捆→运卷→称重、标印→运输→存放。采用无头轧制工艺, 或单坯轧制工艺。连铸机出口铸坯温度, 较ESP生产线高出100~150℃, 提高了连铸坯余热的利用率, 降低了能耗; 较ESP生产线, 将摆式剪和推钢辊道迁移至粗轧机前, 缩短粗轧后中间辊道的距离, 减少中间坯温降, 降低感应补热量, 并可避免粗轧机轧辊产生热裂纹。粗轧机组入口配备除鳞装置, 精轧机组采用在线热备技术和在线快速换辊技术, 有效提高产品表

CN 106552831 B

1. 一种薄规格热轧带钢的制造方法,其特征在于整个工艺流程包含如下工艺步骤:炼钢→连铸→摆式剪→推钢→除鳞→边部加热→粗轧机组→飞剪→无芯卷取→感应加热→除鳞→精轧机组→带钢冷却→剪切→卷取→卸卷→打捆→运卷→称重、标印→运输→存放;关键步骤及参数:连铸步骤中,连铸机的拉速为4.0~8.0m/min;结晶器出口板坯厚度为90~110mm,在扇形段进行带液芯轻压下,连铸机出口板坯厚度为80~100mm;保持连铸机出口铸坯表面温度为1050~1150℃,铸坯芯部温度为1300~1400℃;连铸坯经三机架大压下量四辊粗轧机轧制成10~20mm的中间坯;采用动态变规格技术,成品规格逐步向0.8~1.0mm的薄规格产品过渡;所用设备的设置:连铸机直接与轧机相连,在连铸机出口配置摆式剪和推钢辊道,在粗轧机入口布置高压水除鳞装置和一组边部感应加热装置,粗轧机出口布置飞剪、无芯卷取设备及事故活套;精轧机组入口布置带夹送辊的高压水除鳞装置,精轧机组配备六机架四辊轧机,精轧机出口布置轧后冷却装置,采用层流冷却和后置式超快速冷却的布置方式,高速飞剪前后配备夹送辊;所述精轧机组配置六机架四辊轧机,采用在线热备技术和在线快速换辊技术:其中第六机架作为在线热备机架,当第五机架磨损严重时,压下第六机架,抬起第五机架;将第四和第五机架配备在线快速换辊装置,在轧制过程中进行快速换辊:精轧机组第六机架压下,第五机架抬起,进行在线快速换辊,换辊完成后第五机架压下,第四机架抬起。

2. 根据权利要求1所述的薄规格热轧带钢的制造方法,其特征在于所述设备优选配置:连铸机为一台单机单流的薄板坯连铸机;在所述粗轧机入口布置强力立辊轧机、粗轧机出口布置飞剪和无芯卷取设备,当精轧机及后续工序出现故障时,飞剪设备用于切分中间坯,无芯卷取设备用于卷取摆式剪和粗轧后飞剪之间的中间坯;高压水除鳞装置设计压力38MPa,低流量;在精轧机组入口布置附属立辊轧机,对中间坯进行对中和齐边轧制;精轧机组六机架四辊轧机的机架间距离为4.0~4.5m,可动态调节;层流冷却和超快速冷却装置均配备流量调节阀,集管流量可根据工艺需求调节;高速飞剪前后配备夹送辊,在卷取机前辊道上配备压带风机。

3. 根据权利要求1所述的薄规格热轧带钢的制造方法,其特征在于对于厚度不同的薄带轧制方式:薄带厚度 $\leq 2.0\text{mm}$ 的产品采用无头轧制方式;薄带厚度 $> 3.5\text{mm}$ 的产品采用单坯方式; $2.0 < \text{薄带厚度} \leq 3.5\text{mm}$ 的产品,采用单坯轧制方式生产,或者采用无头轧制。

一种薄规格热轧带钢的制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于热轧板带钢轧制技术领域,特别是涉及一种薄规格热轧带钢的制造方法。

背景技术

[0002] ESP薄板坯无头轧制生产线的出现,使大规模稳定生产薄规格热轧带钢成为现实。在Arvedi ESP生产线上,通过连续生产工艺,钢水直接通过一台连铸机及轧线生产出热轧钢卷。生产线首先浇铸出薄板坯,然后直接进入布置在连铸机出口的三机架大压下量粗轧机进行轧制,轧制为厚度10~20mm的中间坯,接下来中间坯在感应加热器中进行加热,然后通过五机架精轧机轧制出目标厚度,随后带钢进入层流冷却区进行冷却。冷却后无头连续的带钢通过一台位于地下卷取机前的高速飞剪按成品卷重要求进行分切,卷取为成品钢卷。

[0003] 存在不足之处:ESP无头轧制生产线因连铸机与轧机直接相连,轧机的速度要与连铸机的速度匹配,然而目前使用中因轧制速度慢,所以轧件温降大;此外,连铸机出口时轧件芯部温度约为1250℃,远远低于固相线温度,说明之前未能充分利用连铸余热,所以中间坯在进入精轧机组前需进行感应补热约250℃左右,补热电耗提高了生产成本。粗轧机入口未配置除鳞装置,并且换辊周期长,轧辊磨损严重,造成产品表面质量不佳。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种薄规格热轧带钢的制造方法,解决目前ESP生产线电耗高、表面质量不佳等问题。

[0005] 本发明的一种薄规格热轧带钢的制造方法,其特征在于整个工艺流程为:炼钢→连铸→摆式剪→推钢→除鳞→边部加热→粗轧机组→飞剪→无芯卷取→感应加热→除鳞→精轧机组→带钢冷却→剪切→卷取→卸卷→打捆→运卷→称重、标印→运输→存放;关键步骤及参数:连铸步骤中,连铸机的拉速为4.0~8.0m/min,优选5.5~6.0m/min;结晶器出口板坯厚度为90~110mm,在扇形段进行带液芯轻压下,连铸机出口板坯厚度为80~100mm;保持连铸机出口铸坯表面温度为1050~1150℃,铸坯芯部温度为1300~1400℃;连铸坯经三机架大压下量四辊粗轧机轧制成10~20mm的中间坯;采用动态变规格技术,成品规格逐步向0.8~1.0mm的薄规格产品过渡。

[0006] 本发明由于采用上述技术方案,其具有以下优点:

[0007] (1) 连铸机出口铸坯温度较ESP生产线高出100~150℃,提高了连铸坯余热的利用率,降低了能耗。

[0008] (2) 较ESP生产线,将摆式剪和推钢辊道迁移至粗轧机前,一方面可以避免粗轧机入口板坯表面温度过高,引起轧辊热裂纹,另一方面因,可以缩短粗轧后中间辊道的距离,减少中间坯温降,降低感应补热量。

[0009] (3) 将摆式剪和推钢辊道迁移至粗轧机前,开浇阶段头部无楔形过渡坯,提高了金

属收得率。

[0010] (4)粗轧机组入口配备除鳞装置,精轧机组采用在线热备技术和在线快速换辊技术,可有效提高产品表面质量,延长整个精轧机组的换辊周期,提高单个浇次的轧制公里数。

附图说明

[0011] 图1为薄规格热轧带钢生产工艺布置图。

具体实施方式

[0012] 薄规格热轧带钢的制造方法,其特征在于本发明方法实施中使用的设备配置:一台单机单流的薄板坯连铸机直接与轧机相连,在连铸机出口配置摆式剪和推钢辊道,摆式剪的功能是切除引锭杆和头尾坯,单坯轧制时用于切分连铸坯;当精轧机及后续工序出现故障时,用于连铸坯的切分;推钢辊道用于引锭杆的安装、下线及头尾坯的推出,当精轧机及后续工序出现故障时用于推出连铸坯。

[0013] 在粗轧机入口布置高压水除鳞装置和一组边部感应加热装置,高压水除鳞装置可在小于50℃温降的条件下,去除氧化铁皮,改善板坯表面质量。边部感应加热装置可对铸坯的边角进行补偿加热和均热,预防轧制过程边部裂纹,提高产品质量。

[0014] 优选地,在粗轧机入口布置强力立辊轧机,根据成品宽度要求,调节铸坯宽度。

[0015] 连铸坯经三机架大压下量四辊粗轧机轧制成10~20mm的中间坯。粗轧机在铸坯表面温度低、芯部温度高的逆温度分布条件下进行高温大压下量轧制,轧制压力小、能耗小,可有效提高板坯芯部变形的渗透性,使板坯厚度方向组织及性能更加均匀。

[0016] 粗轧机出口布置飞剪、无芯卷取设备及事故活套。当精轧机及后续工序出现故障停机时,粗轧前的摆式剪和粗轧机出口的飞剪进行切分,事故活套抬起,清空飞剪和无芯卷取区的辊道,随后摆式剪和飞剪之间的坯料通过无芯卷取设备进行卷取,卷取完成后由天车吊出。

[0017] 中间坯在进入精轧机组前,按工艺需求进行感应加热补温,感应加热段长度6~12m,可进行动态调节,精确控制精轧机组入口温度。

[0018] 精轧机组入口布置带夹送辊的高压水除鳞装置,设计压力38MPa,低流量、高压力可减少中间坯温降,清除带钢表面氧化铁皮;前后夹送辊具有封水作用,可减少中间坯表面积水,同时防止水汽进入感应加热装置。

[0019] 可选地,在精轧机组入口布置附属立辊轧机对中间坯进行对中和齐边轧制,抑制轧制时的宽展,提高边部质量。

[0020] 中间坯经精轧机组轧制成目标厚度。优选地,精轧机组配备六机架四辊轧机,其中第六机架F₆作为在线热备机架。当第五机架F₅磨损严重时,压下机架F₆,抬起第五机架F₅。

[0021] 可选地,精轧机组第四机架F₄和第五机架F₅配备在线快速换辊装置,在轧制过程中进行快速换辊,延长整个精轧机组的换辊时间,提高单个浇次的轧制公里数。

[0022] 优选地,为降低生产过程中的温降,精轧机组机架间距离为4.0~4.5m。

[0023] 精轧机出口布置轧后冷却装置,可按产品组织性能要求进行不同模式的冷却。优选地,采用层流冷却和后置式超快速冷却的布置方式,便于生产双相钢等高附加值产品。层

流冷却和超快速冷却装置均配备流量调节阀,集管流量可根据工艺需求调节。

[0024] 在无头生产模式下,冷却后的带钢通过一台位于地下卷取机前的高速飞剪按目标卷重进行分切,通过地下卷取机卷取为成品钢卷。优选地,高速飞剪前后配备夹送辊,保证剪切过程中带钢张力的稳定。

[0025] 优选地,为便于卷取机头部稳定穿带,在卷取机前辊道上配备压带风机,防止薄规格带钢头部漂浮。

[0026] 带钢成卷后,经卸卷小车卸卷,然后进行打捆、称重及标印,然后经运输链或天车运至成品库。

[0027] 实施实例:

[0028] 本发明所述的薄规格带钢生产工艺的工艺布置图如图1所示。具体实施步骤如下:

[0029] (1) 炼钢车间生产的合格钢水被运送到连铸车间,用天车吊运到钢包回转台的钢包座上,钢包回转台旋转半圈到浇注位后开浇。

[0030] (2) 开浇后连铸机的拉速逐步提升至6.0m/min,结晶器出口连铸坯厚度为90~110mm,扇形段压下10mm,连铸机出口铸坯厚度为80~100mm。拉速稳定后连铸机出口板坯表面温度为1050~1150℃,铸坯芯部温度为1300~1400℃。

[0031] (3) 引锭杆尾端通过摆式剪约0.5m后,摆式剪进行剪切操作,并由推床快速将引锭杆推出辊道后,由吊车吊至专用支架上。

[0032] (4) 摆式剪切除5~10m的低温头坯,由推床快速推出辊道,后续连铸坯经除鳞和边部感应加热后进入粗轧机组轧制成10~20mm的中间坯。粗轧前摆式剪根据需求的成品卷重量,对连铸坯进行切分,无芯卷取,采用单坯生产模式进行轧制。

[0033] (5) 中间坯经感应加热炉补热到1050~1100℃,经除鳞后进入精轧机组轧制成4.75mm的热带,经轧后冷却区冷却至600~650℃,剪切、由地下卷取机卷取成卷。

[0034] (6) 轧制3~4块钢后,成品规格逐步过渡到2.5mm,切换至无头轧制生产方式,根据成品卷重量要求,由地下卷取机前的高速飞剪进行分卷。

[0035] (7) 采用动态变规格技术,成品规格逐步向0.8~1.0mm的薄规格产品过渡。

[0036] (8) 当浇次进行到1/2~2/3时,逐步提升成品厚度规格至2.5mm,精轧机组第六机F₆架压下,第五机架F₅抬起,第五机架F₅进行在线快速换辊,换辊完成后用第五机架F₅压下,第四机架F₄抬起。

[0037] (9) 成品规格再次逐步向0.8~1.0mm的薄规格产品过渡。

[0038] (10) 连浇即将结束时,产品规格逐步向厚规格过渡,并由无头生产模式切换到单坯生产模式。

[0039] (11) 浇注结束后,由摆式剪切除5~10m左右的尾坯,并由推床推出辊道,随后停机进行检修。

[0040] 当轧制过程中精轧机组或下游工序故障停机,粗轧前的摆式剪和粗轧机出口的飞剪进行切分,事故活套抬起,清空飞剪和无芯卷取区的辊道,随后摆式剪和飞剪之间的坯料通过无芯卷取设备进行卷取,卷取完成后由天车吊运出辊道。连铸机继续生产,连铸坯由摆式剪进行切分,并由推床推出辊道。故障排除后,连铸坯重新进入轧机进行轧制。

[0041] 对于厚度不同的薄带轧制方式:薄带厚度≤2.0mm的产品采用无头轧制方式;薄带厚度>3.5mm的产品采用单坯方式;2.0<薄带厚度≤3.5mm的产品,采用单坯轧制方式生

产,或者采用无头轧制。

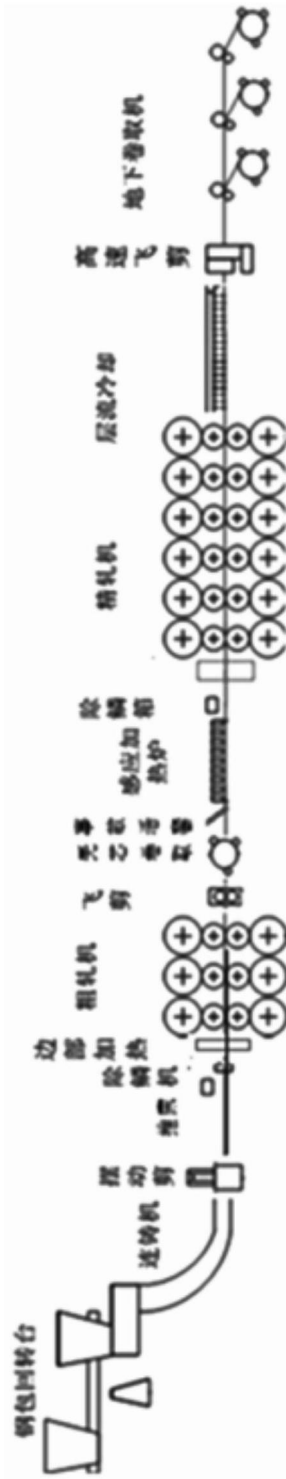


图1