



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102740989 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201080063122. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 12. 30

B21B 39/08 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B21B 45/02 (2006. 01)

10152741. 4 2010. 02. 05 EP

C21D 9/573 (2006. 01)

C21D 11/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 03

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2010/070916 2010. 12. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02011/095265 DE 2011. 08. 11

(71) 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 汉斯-约阿希姆·费尔克尔

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 吴孟秋 李慧

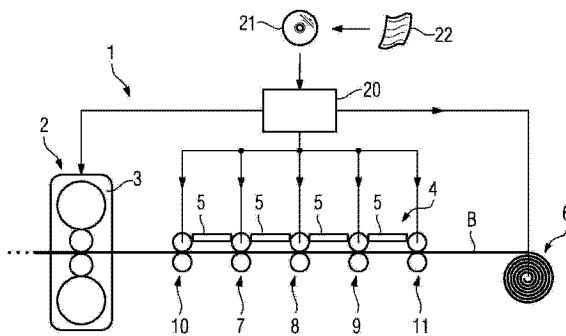
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于轧制热轧带材的热轧机,用于轧制热轧带材的热轧机的操作方法,控制和/或调节装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于轧制热轧带材的热轧机(1)的操作方法,一种用于实施这种方法的控制和/或调节装置,以及一种用于轧制热轧带材(B)的热轧机(1),热轧机包括用于冷却热轧带材(B)的冷却部段(4)。沿物料流动方向在冷却部段(4)的起点之后以及沿物料流动方向在冷却部段(4)的终点之前布置至少一个带材驱动装置(7,8,9),借助于该带材驱动装置,可以对热轧带材(B)的拉应力进行调节,通过设置该带材驱动装置可以提供一种热轧机,借助于该热轧机可以提高所生产的热轧带材的质量。



1. 一种用于轧制热轧带材(B)的热轧机(1),包括用于冷却所述热轧带材(B)的冷却部段(4),其特征在于,沿物料流动方向在所述冷却部段(4)的起点之后并且沿所述物料流动方向在所述冷却部段(4)的终点之前布置至少一个带材驱动装置(7,8,9),借助于所述带材驱动装置,可以对所述热轧带材(B)的拉应力进行调节。

2. 根据权利要求1所述的热轧机,其特征在于,沿所述物料流动方向在所述冷却部段(4)的起点之后并且沿所述物料流动方向在冷所述却段(4)的终点之前布置多个带材驱动装置(7,8,9)。

3. 根据权利要求2所述的热轧机,其特征在于,两个相邻的带材驱动装置(7,8,9,10,11)之间的间距大于10m且小于70m,特别是大于20m且小于50m。

4. 根据权利要求2或3所述的热轧机,其特征在于,所述冷却部段(5)沿所述物料流动方向具有至少两个相互间隔开的、放出冷却剂的冷却区段(5),同时,在所述冷却区段(5)之间布置有带材驱动装置(7,8,9)。

5. 根据权利要求4所述的热轧机,其特征在于,所述冷却部段(4)沿所述物料流动方向具有多个相互间隔开的冷却区段(5),同时,在所有分别相邻的冷却区段(5)之间布置有带材驱动装置(7,8,9)。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的热轧机,其特征在于,沿所述物料流动方向在所述冷却部段(4)之前和/或之后布置至少一个另外的带材驱动装置(10,11)。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的热轧机,其特征在于,至少一个的带材驱动装置(7,8,9,10,11)设计为一组驱动辊(7,8,9,10,11)。

8. 一组用于轧制热轧带材(B)的热轧机(1)的操作方法,其中借助于至少一个轧机机座(3)来轧制所述热轧带材(B),其中被轧制的带材穿过冷却部段(4),其中借助于所述冷却部段(4)冷却的所述热轧带材(5)缠绕在绞盘(6)上,其特征在于,至少当所述热轧带材(B)的自由端位于所述绞盘(6)和沿物料流动方向上布置在所述冷却部段(4)之前的最后一个轧机机座(3)之间时,这样运行至少一个布置在所述冷却部段(4)的起点和终点之间的带材驱动装置(7,8,9,10,11),即借助于所述带材驱动装置使拉应力加载在所述热轧带材(B)的穿过冷却部段(4)的部分上。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,在所述冷却部段(4)的起点和冷却部段(4)的终点之间布置多个带材驱动装置(7,8,9,10,11),其中,在所述带头经过第一带材驱动装置(7,8,9,10,11)之后,在穿入过程中使所述第一带材驱动装置(7,8,9,10,11)与所述带材(B)啮合,并且在所述带头经过第二带材驱动装置(7,8,9,10,11)之后,至少一个沿所述物料流动方向在所述第一带材驱动装置(7,8,9,10,11)后面的第二带材驱动装置(7,8,9,10,11)与所述带材啮合。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,当所述第二带材驱动装置(7,8,9,10,11)与所述带材(B)啮合时,所述第一带材驱动装置(7,8,9,10,11)解除啮合。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,这样运行所述第一带材驱动装置(7,8,9,10,11)和所述第二带材驱动装置(7,8,9,10,11),即使所述第一和第二带材驱动装置在解除啮合或进入啮合的过程中至少暂时地同时与所述带材啮合。

12. 根据权利要求10或11所述的方法,其特征在于,所述第一带材驱动装置(7,8,9,10,11)这样与所述带材解除啮合,并且所述第二带材驱动装置这样与所述带材啮合,即在

解除啮合或进入啮合的所述过程中,在所述过程开始之前就已经借助于所述第一带材驱动装置(7,8,9,10,11)处于受拉状态的带材区域的带材(B)的拉应力在数值上始终大于零,特别是大于零并且基本恒定。

13. 根据权利要求8至12中任一项所述的方法,其特征在于,在所述冷却部段(4)的起点与所述冷却部段(4)的终点之间布置多个带材驱动装置(7,8,9,10,11),其中,在所述带材(B)从所述热轧机(1)中穿出的过程中,在带尾经过所述第一带材驱动装置(7,8,9,10,11)之前,使所述第一带材驱动装置(7,8,9,10,11)与所述带材(B)啮合,在所述带尾经过所述第一带材驱动装置(7,8,9,10,11)之前,使沿所述物料流动方向跟在后面的所述第二带材驱动装置(7,8,9,10,11)与所述带材(B)啮合。

14. 根据权利要求8至13中任一项所述的方法,其特征在于,至少一个带材驱动装置(7,8,9,10,11)、特别是多个带材驱动装置(7,8,9,10,11),在所述热轧机(1)稳定运行期间,与所述带材解除啮合。

15. 一种用于热轧机(1)的控制和/或调节装置,具有机器可读的、包含控制命令的程序编码,所述控制命令促使所述控制和/或调节装置执行权利要求8至14中任一项所述的方法。

用于轧制热轧带材的热轧机,用于轧制热轧带材的热轧机的操作方法,控制和 / 或调节装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于轧制热轧带材的热轧机,包括用于冷却热轧带材的冷却部段。另外,本发明涉及一种用于轧制热轧带材的热轧机的操作方法,其中借助于至少一个轧机座来轧制热轧带材,其中被轧制的带材穿过冷却部段,其中借助于冷却部段冷却的热轧带材缠绕在绞盘上。除此之外,本发明还涉及一种用于热轧机的控制和 / 或调节装置。

[0002] 本项专利申请涉及热轧工艺技术领域。在热轧过程中,特别是在金属带材的热轧过程中,可以借助于任意的浇铸法来生产由液态金属制成的固体金属件、例如钢锭,其经过再加工、特别是热轧和冷却被加工成热轧带材产品,在热轧机端部缠绕成热轧带钢卷。经过该热轧过程,基本确定了热轧带材的几何尺寸及其材料特性。

[0003] 金属带材的温度在热轧过程中会有所变化,并且会在绞盘区域内达到大约 500°C 至 600°C,即所谓的绞盘温度,在热轧机端部、沿物料流动方向位于绞盘前方的热轧机区域内的温度达到大约 1300°C 至 1400°C。

背景技术

[0004] 现代的材料品质、特别是钢的品级,经过完善的冷却工艺得出。组织结构取决于适合的冷却过程。热轧带材的这种冷却方法的例子已在例如 EP 1244816-B1 以及 DE 10129565 B4 中公布。使用这种方法,可以以期望的方式对材料特性进行高精度的调节。

[0005] 但是,冷却过程中的小故障就已经有可能导致热轧带材的结构严重不均匀。屈服强度的波动与这种结构不均匀性相关,并且在随后对生产出的热轧带材进行冷轧时还会导致几乎无法掌控的厚度错误。随着热轧带材中每米多于一个结构故障的频率而出现在材料结构中的结构不均匀或结构错误,这种结构不均匀或结构错误在适合生产的轧制速度下,在冷轧机中无法再借助于可以从市场上购得的调节元件得到控制。这种结构故障在带材的起始区域、也称带头区域和带材的末端区域、也称带尾区域中更加严重。

[0006] 这种结构故障导致的后果就是在冷轧过程中大多会出现针状、即空间上狭长、但数值较大的厚度偏差,其超出允许的厚度公差。必须在进行再加工之前在一个额外的步骤中将这有瑕疵的带材区域剔除。因此,此类错误使金属带材加工费增加,并且增长的废料比例使生产率降低。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于,提高热轧带材的生产质量,特别是减小带脚和 / 或带头区域中热轧带材的结构不均匀性。

[0008] 该目的通过本文开头所述类型的热轧机来实现,同时,沿物料流动方向在冷却部段的起点之后以及沿物料流动方向在冷却部段的终点之前布置至少一个带材驱动装置,借助于该带材驱动装置,可以对热轧带材的拉应力、特别是不为零的拉应力进行调节。代替带材驱动装置这一概念,还可以使用带材影响装置这一概念。对与这种类型的装置重要的是,

借助于这种装置可以使拉应力加载在带材上。

[0009] 带材驱动装置是指每一个能使拉应力、即沿金属带材运输方向的应力加载在带材上的装置。

[0010] 发明者意识到,带头区域和带尾区域的结构不均匀性归因于穿过冷却部段时的无拉力状态。因为在热轧带材穿入和 / 或穿出时缺少拉应力会导致带材不平整,这种不平整情况会在冷却部段的冷却过程中加剧,从而使金属带材变得凹凸不平,造成冷却水的不均匀偏转。所以冷却部段的水例如会聚集在带材的凹陷处,相反地,水会从带材的凸出部分迅速流走。由此造成的冷却不均匀会导致上述结构不均匀性。由此可以减小结构不均匀性,即在带材穿入过程中向根据现有技术的冷却部段中无拉应力的区域施加拉力。这可以通过本发明所述的热轧机来实现,在冷却部段的起点和冷却部段的终点之间布置至少一个带材驱动装置,借助于该装置可以将拉应力加载在热轧带材的、穿过冷却部段的带材区域上。冷却部段的起点和冷却部段的终点是参照轧钢机的物料流动方向来定义的。也就是说,带材进入冷却部段的位置是冷却部段的起点;带材滑出冷却部段的位置是冷却部段的终点。

[0011] 因结构不均匀性而有缺陷的带材长度取决于,拉应力作用在带材上之前例如带头在冷却部段的哪一个部段上运动。

[0012] 在传统的热轧机中,能够建立拉应力的装置通常是精轧机组的最后一个轧机机座和布置在绞盘前方一点的驱动辊组。冷却部段位于这两个装置之间,实际上取决于热轧机的类型,冷却部段最多可达几百米。

[0013] 因此,现有技术中的带材在穿入最后一个轧机机座和位于绞盘前方的驱动辊组之间的区段、即也特别是冷却部段时,处于无拉力状态。

[0014] 穿出时的情况相似。一旦带脚从最后一个轧机机座穿出,从带脚到在紧邻绞盘之前的驱动辊组之间的带材部分就不再处于受拉状态。因此就可以在无拉力状态下对带材的这些部分进行冷却。

[0015] 在无拉力状态下被冷却的带材部分的有效长度,即在带头和在带尾都在无拉力状态下经穿过冷却部段的带材部分,可以通过根据本发明的热轧机有效地减少,从而能够使大量带材避免前述的原先存在的结构不均匀性。由此可以在很大程度上避免冷轧时的厚度错误,从而也可以显著降低由厚度错误造成的废钢产量。

[0016] 在根据本发明的热轧机的一种有利的实施方式中,设置了多个带材驱动装置。它们布置在冷却部段的起点和冷却部段的终点之间。因为能建立拉应力的两个装置之间的最大间距决定了在无拉力状态下穿过冷却部段的带材区域(既包括带头又包括带尾),所以有利的是通过使用多个带材驱动装置来缩短这一间距。通过在冷却部段的起点和终点之间设置多个带材驱动装置,可以实现这种缩短。因为设置的带材驱动装置越多,并且两个相邻带材驱动装置之间的最大间距越小,则带材在无拉力状态下穿过冷却部段的部分就越少。因此,相应地使用多个带材驱动装置可以这样减少在无拉力作用下穿过冷却部段的带材部分,即使得该部分与热轧带材的整体长度相比近似于可以忽略不计。

[0017] 在一种优选的实施方式中,两个相邻的带材驱动装置之间的间距大于 10 米并且小于 70 米,特别是大于 20 米并且小于 50 米。这种布置方式如下所述是有利的,即一方面在无拉力作用下穿过冷却部段的带材部分明显减少。另一方面,此处所需带材驱动装置的数量也没有多到必须在此设置大量的、尤其是十个以上的带材驱动装置,它们可以在冷

轧时减少带脚区域和带头区域中的厚度错误。采用上述间距可以实现良好的效果,并且可以对于热轧机操作人员来说限制了技术投入,特别是改进带材驱动装置的费用。

[0018] 在另一种有利的实施方式中,冷却部段沿物料流动方向具有至少两个相互隔开的冷却区段,其中在冷却区段之间布置有带材驱动装置。其优点在于,冷却部段不会持续向带材驱动装置喷水,并且因此可能并不缩短其使用寿命。

[0019] 另一方面恰好作为有利的实施方式被期望的是,布置在冷却部段的起点和终点之间的带材驱动装置由来自冷却部段的冷却剂冷却、特别是持续地冷却。因为这样可以保证每个带材驱动装置不会在调节拉应力时过热。因为需要考虑的是,冷却部段中的热轧带材取决于在冷却部段中的位置具有明显的表示带材驱动装置的荷载的温度。

[0020] 在本发明另一种有利的实施方式中,冷却部段沿物料流动方向具有多个相互隔开的冷却区段,其中在所有分别相邻的冷却区段之间布置有带材驱动装置。由此特别有利地实现降低热轧带材的结构不均匀性。

[0021] 同样特别有利的是,沿物料流动方向在冷却部段之前和/或之后布置至少一个另外的带材驱动装置。特别有利的是,在紧靠冷却部段的起点之前布置带材驱动装置,并且在紧靠冷却部段的终点之后布置带材驱动装置,其中每个带材驱动装置都可以使拉应力加载在经过带材驱动装置的带材上。

[0022] 沿物料流动方向紧邻冷却部段之前布置的带材驱动装置的优点是,当热轧带材从热轧机中穿出时,特别是当带尾已经离开热轧机的最后一个轧机机座时,还能够在整个冷却部段中继续为带材保持拉应力。也就是说,拉应力可以一直保持,直到带尾经过紧邻冷却部段之前布置的带材驱动装置。

[0023] 沿物料流动方向紧邻冷却部段之后布置的带材驱动装置的优点是,当热轧带材提前穿入时,尽管带材可能还没有达到绞盘,在整个冷却部段中也形成拉应力。这样一来,可以使带材的、因为在无拉力作用下穿过冷却部段而结构不均匀的部分得到显著减少。

[0024] 有利的是,至少一个带材驱动装置包括一组驱动辊。优选地,所有带材驱动装置分别设计为一组具有附属的驱动装置的驱动辊。非常合适将驱动辊用作带材驱动装置,因为它们不会占用很大的空间,而且可以简单地布置在例如冷却部段中相邻的冷却区段之间。驱动辊组非常适合将拉应力施加在带材上。

[0025] 本发明的目的中根据涉及方法的部分通过本文开头所述的类型的方法来实现,其中,至少当热轧带材的自由端位于绞盘和沿物料流动方向上布置在冷却部段之前的最后一个轧机机座之间时,这样运行当至少有一端未被占用时,这样运行至少一个布置在冷却部段的起点和终点之间的带材驱动装置,即借助于该带材驱动装置可以使拉应力加载在热轧带材的、穿过冷却部段的那部分上。上述涉及装置的解决方案的优点类似地适用于涉及方法的部分。

[0026] 在一种有利的实施方式中,在冷却部段的起点和冷却部段的终点之间布置多个带材驱动装置,其中,在带头经过第一带材驱动装置之后,在带材穿入轧钢机时,使第一带材驱动装置与带材啮合,并且在带头经过沿物料流动方向的第二带材驱动装置后,使第一带材驱动装置与带材解除啮合。这样,可以简单并且可能没有错误地在穿入时实现对拉力的调节。

[0027] 特别有利的是,当第二带材驱动装置与带材啮合时,第一带材驱动装置解除啮合。

其优点为,拉应力(除了从第一带材驱动装置到第二带材驱动装置的传输时间以外)基本上一直仅仅是由一个带材驱动装置提供。由此避免了在附加的带材驱动装置与带材啮合时需要随时调整的带材驱动装置的动态荷载分布。这需要在技术方面有很大的投入,并且会造成较高的出错率。使用上述方法尤其可以避免的是,由于第一和第二带材驱动装置的不期望的荷载偏差,而在第一和第二带材驱动装置之间产生冷却过程中不期望的无拉力区域。为了确保避免或减少这一现象,必须再次提出对冷却部段进行拉力调节,而使用上述方法可以省略这一步骤。

[0028] 当带材驱动装置实现了带材驱动器的功能,则被视为“处于啮合状态”,也就是说,还可以为带材建立拉应力。“进入啮合状态”是指一个过程,在该过程中带材驱动装置具有未与带材“啮合”的初始状态,并且该状态被过渡到与带材“处于啮合状态”的最终状态。这类似地适用于对“非啮合状态”或将带材驱动装置“解除啮合”的表达方式。

[0029] 特别有利的是,这样运行第一带材驱动装置和第二带材驱动装置,即使第一和第二带材驱动装置至少在有限的时间段内同时与带材啮合。这在拉应力建立状态由第一带材驱动装置转交到第二带材驱动装置上的过程中具有非常重要的意义。因为这样可以在拉应力建立状态由第一带材驱动装置转交到第二带材驱动装置上的过程中将期望的拉应力保持住,也就是说,在拉应力建立状态由第一带材驱动装置转交到第二带材驱动装置上的过程中,带材中不是没有拉力。

[0030] 一种优选方案为,第一带材驱动装置这样与带材解除啮合并且使第二带材驱动装置与带材啮合,即在拉应力建立状态由第一带材驱动装置转交到第二带材驱动上的过程中,在转交开始之前就已经借助于第一带材驱动装置处于受拉状态的带材区域的带材的拉应力在数值上始终大于0,优选地大于可预定的阈值。特别有利的是,借助于第一带材驱动装置处于受拉状态的带材区域的拉应力在转交过程中恒定不变。通过上述操作方法,可以在带材穿入或穿出热轧机时尽可能地减少或杜绝因运行带材驱动装置而产生的结构不均匀,并将结构不均匀性限制在尽可能少的带材部分上。

[0031] 在本发明所述方法的另一种实施方式中,在冷却部段的起点和冷却部段的终点之间布置多个带材驱动装置,其中在带材穿出热轧机时,在带尾经过这个第一带材驱动装置之前,使第一带材驱动装置与带材啮合,并且在带尾经过第一带材驱动装置之前,使沿物料流动方向跟随在后面的第二带材驱动装置与带材啮合。由此可以在带材穿出时将其结构不均匀性保持在尽可能低的水平上。

[0032] 优选地,至少一个的带材驱动装置、特别是多个带材驱动装置,在热轧机稳定运行期间与带材解除啮合。在热轧机稳定运行期间,也就是在基本上没有缺陷并且不包括带材穿入和穿出热轧机的运行过程中,不必运行至少一个带材驱动装置,因为在这种情况下,按照传统方式,带材在冷却部段中处于受拉状态,并且通常不会因冷却部段中缺少带材应力而导致出现结构不均匀性。

[0033] 本发明还涉及一种根据权利要求15所述的数据载体,其具有用于控制和/或调节装置的机器可读的程序编码,其中程序编码包含着可以使控制和/或调节装置执行权利要求8至14中任一项所述方法的控制命令。

[0034] 另外,本发明还涉及一种如权利要求15所述的用于控制和/或调节装置且机器可读的程序编码,其中程序编码包含着可以使控制和/或调节装置执行权利要求8至14中任

一项所述方法的控制命令。

[0035] 本发明同时适用于单向热轧机和可逆工作的热轧机。

附图说明

[0036] 本发明的其它优点由以下根据示意图更加详细实施的实施例给出。其示出：

[0037] 图 1 示出了本发明第一实施方式中热轧机的断面示意图，

[0038] 图 2 示出了本发明第二实施方式中热轧机的断面示意图，

[0039] 图 3 示出了根据本发明的方法在穿入时的实施例的流程图，

[0040] 图 4 示出了根据本发明的方法在穿出时的实施例的流程图。

具体实施方式

[0041] 图 1 示出了热轧机 1 的示意图，借助于热轧机可以生产金属热轧带材 B。热轧件，例如由未示出的浇铸装置，被输送给热轧机 1。可替换地，也可以将加热的钢锭输送给轧钢机轧制。

[0042] 轧钢机 1 在实施例中包括将热轧带材 B 精轧为具有其额定出口厚度的精轧机组 2。精轧机组 2 包括多个轧机机座，其中沿物料流动方向的最后一个轧机机座 3 见图 1。

[0043] 通常，一个精轧机组包含三个或更多机座。其特别是可以设计为四个、五个或六个机座的精轧机组。

[0044] 在使用图中未示出的可逆工作的热轧机、即所谓的斯特克尔式 (steckel-mill) 轧钢机时，轧钢机也可以只包括唯一的一个或两个轧机机座。对于本发明的实施来说，所使用轧机机座的数量是次要的。但是，一台轧钢机通常具有至少一个轧机机座。

[0045] 精轧机组 2 在当前热轧机 1 中与冷却部段 4 连接，借助于冷却部段对机械特性、如带材 B 的相份额和结构，进行调节。

[0046] 经过冷却部段 4 之后，冷却的热轧带材 B 到达绞盘 6 上，热轧带材 B 借助于绞盘缠绕成热轧带钢卷。

[0047] 热轧机 1 还示出了多组驱动辊 7, 8, 9, 10 或 11，它们布置在精轧机组 2 的最后一个轧机机座 3 和绞盘 6 之间。其作用是在热轧带材 B 穿入和 / 或穿出时使数值大于零的拉力在冷却部段 4 中尽可能长时间地经过尽可能广泛的部分加载在热轧带材 B 上。驱动辊组 7, 8, 9, 10 或 11 缩短了带材的那个在无拉应力状态下穿过冷却部段的部分。这可以提高生产出的带材的质量、尤其是结构，这是因为因此减小了在带头和带尾的带材部分，该带材部分在无拉力作用下在冷却部段中被冷却，并进而加剧结构不均匀性。

[0048] 特别地，图 1 示出沿物料流动方向紧邻冷却部段 4 之前布置的驱动辊对 10 和沿物料流动方向紧邻冷却部段之后布置的驱动辊对 11。图 1 还示出了位于冷却部段 4 的起点和终点之间的第一驱动辊对 7、第二驱动辊对 8 和第三驱动辊对 9。

[0049] 在冷却部段的起点和终点之间的驱动辊的数量可以由本领域技术人员相对自由地选择。在此，涉及到成本 / 效益评估，因为安装驱动辊对需要花费一定的费用。但相反地可以提高带材的质量。使用的驱动辊对越多并且其间距越小，则结构不均匀的带材的份额就越小。

[0050] 对于一种有利的成本 / 效益比来说，已经证明实用的是，将带材驱动装置、如驱动

辊对,分配在整个冷却部段上,其中相邻带材驱动装置的间距是等距的,并且选取在 20 至 50 米之间。

[0051] 根据图 1,冷却部段 4 被划分为多个冷却区段 5,它们可以分别独立驱动。在各个冷却区段 5 之间布置一组驱动辊 7,8 或 9,在此情况下布置一个驱动辊对 7,8 或 9。沿物料流动方向紧邻冷却部段之前以及沿物料流动方向紧邻冷却部段之后分别布置了另一个驱动辊对 10 或 11。

[0052] 驱动辊对 7,8,9,10 或 11 可以分别独立运行。在热轧机平稳运行过程中,优选地使驱动辊对 7,8,9,10 或 11 解除与带材 B 之间的啮合。

[0053] 可替换地,它们也可以与带材啮合。这在原则上是可行的,但是在调节方面花费巨大。

[0054] 紧邻冷却部段 4 之前和之后分别布置另一个驱动辊对 10 或 11。这特别有利,因为这样可以进一步缩短带材在生产过程开始和结束时在无拉应力状态下穿过冷却部段 4 的区段部分。

[0055] 相邻驱动辊对之间的间距,例如第一驱动辊对 9 与第二驱动辊对 10 之间的间距,优选地介于 20 米到 50 米之间。相邻驱动辊对之间的间距是可变的。这样一来,就可以根据局部特点、例如取决于结构地,沿轧钢机进行研究。但是相邻驱动辊对之间的间距优选地是等距的。在实施例中,相邻驱动辊对之间的间距应分别为 40 米。这样可以使常用冷却部段实现尽可能令人满意的成本/效益比。

[0056] 驱动辊对 7,8,9,10,11 与控制/或调节装置 20 作用连接。这个控制和/或调节装置用于执行根据本发明的方法的实施方式,例如根据图 3 和图 4 实现的实施方式。为此,要向控制和/或调节装置 20 传输机器可读的程序编码 22,并优选地可编程存储地将其保存。程序编码 22 包含有控制命令,这些控制命令在其实施中促使控制和/或调节装置执行本方法。可以通过例如数据载体 21,例如 CD、DVD、或闪存,或通过与控制和/或调节装置 20 连接的网络将程序编码 22 传输给控制和/或调节装置 20。

[0057] 图 1 所示的热轧机 1 操作过程借助图 3 和图 4 进行说明,请见下文。

[0058] 图 2 所示的热轧机与图 1 相似。根据图 2 的热轧机与图 1 中的热轧机的不同之处仅仅在于,冷却部段 4 没有划分为相互间隔的冷却区段 5,见图 1。更确切地说,冷却部段 4 设计为连续的。因此就不能使用多个驱动辊通过冷却部段 4 对 7,8 或 9 进行连续冷却。因此-如果需要-可以使它们连续地与需要冷却的热轧带材 B 啮合。通过对布置在冷却部段的起点和终点之间的驱动辊对 7,8 或 9 进行冷却,可以防止驱动辊对 7,8 或 9 过热。

[0059] 在图 1 和图 2 中,驱动辊对 7,8,9,10 或 11 设置用于,在热轧带材穿入和/或穿出时对其加载拉应力,特别是对位于冷却部段的起点和终点之间的带材部分加载。由此降低了那些带材部分在无拉力状态下受到冷却时可能产生的结构不均匀性。

[0060] 图 3 示出一种在带材穿入热轧机时操作驱动辊对的可能的有利的方法。此时的出发点是所有驱动辊对都处于打开状态,也就是说带头可以进入,不会碰到驱动辊的侧面。

[0061] 操作步骤 100 说明,带材要经历穿入过程才能进入热轧机。带材因此沿物料流动方向穿过逐个单元向绞盘方向移动。

[0062] 沿物料流动方向紧邻冷却部段之前布置有第一驱动辊对、参见图 1 或 2 为驱动辊对 10。在操作步骤 101 中检验带头是否已经到达这个驱动辊对。如果没有到达,则针对作

为下一个要被经过的驱动辊的带头继续对“带头经过”事件进行检验。这可以借助于例如一种适当的测量装置和 / 或带材跟踪计算来完成。

[0063] 如果带头或带材头部已经经过紧邻冷却部段之前布置的驱动辊对,则在操作步骤 102 中使这个驱动辊对与带材啮合,并为处于精轧机组最后一个机座与紧邻冷却部段之前布置的驱动辊对之间的带材部分调节额定拉应力。

[0064] 在操作步骤 103 中,检验带头是否已经经过跟随在紧邻冷却部段之前布置的驱动辊对后面的驱动辊对,即根据图 1 或图 2 的驱动辊对 7。如果没有经过,则继续检验这一事件的出现情况。

[0065] 如果带头已经经过冷却部段中的第一驱动辊对 7,见图 1,则在操作步骤 104 中使该驱动辊对与带材啮合。

[0066] 至少暂时并行于第一驱动辊对 7 (见图 1 或图 2)在冷却部段中进入啮合状态的过程的是,解除冷却部段之前的驱动辊对 10 与带材的啮合。这是操作步骤 106。用于布置在精轧机组与冷却部段之间的带材部分的拉应力的建立由紧邻冷却部段之前的驱动辊对转交给冷却部段中(即冷却部段的起点和终点之间)的第一驱动辊对。同时,要对拉应力的转交,也就是参与拉应力转交的驱动辊对这样进行控制,即使处于精轧机组最后一个机座与紧邻冷却部段之前布置的驱动辊组之间的带材部分的拉应力基本保持恒定。

[0067] 对于沿物料流动方向依次相邻的驱动辊对而言,按顺序实现由驱动辊对转交拉应力建立状态,也就是说,由驱动辊对 7 转交到驱动辊对 8 上,由驱动辊对 8 转交到驱动辊对 9 上,再由驱动辊对 9 转交到驱动辊对 11 上,拉应力建立状态由驱动辊对转交给沿物料流动方向的下一个驱动辊对,总是在带头经过沿物料流动方向的下一个驱动辊对后进行。

[0068] 在操作步骤 107 中,检验带头是否已经经过沿物料流动方向或运输方向的最后一个驱动辊对,即根据图 1 或图 2 是驱动辊对 11。如果没有经过,则如前文所述,继续检验。在实施例,最后一个驱动辊对是沿物料流动方向紧邻冷却部段之后的那个驱动辊对。

[0069] 如果带头已经经过沿物料流动方向的最后一个驱动辊对,那么该最后一个驱动辊对将保持啮合状态,直到带材到达绞盘上,并借助于绞盘建立拉应力。

[0070] 带材是否已经到达绞盘上,将在操作步骤 108 中得到检验。

[0071] 如果带头已经到达绞盘,就这样驱动最后一个驱动辊对和绞盘,即在拉应力建立状态由最后一个驱动辊对转交到绞盘上的过程中时,使已经处于受拉状态并且正在穿过冷却部段的带材部分的拉应力始终在数值上大于零,优选地保持恒定并等于在将拉应力建立状态转交给绞盘之前经过调节的拉应力值。

[0072] 一旦绞盘接受金属带材的拉力建立状态,最后一个驱动辊对就在操作步骤 109 中解除啮合。然后,热轧机处于稳定运行中。然后,本实施例中的所有驱动辊解除啮合。

[0073] 图 4 示出一种在图 1 或图 2 中示出的热轧机的穿出过程的示例性流程。在这种情况下下的出发点也是根据图 1 或图 2 示出的所有驱动辊对在穿出开始时与带材解除啮合。

[0074] 在操作步骤 200 中,从带材穿出热轧机开始,也就是说,热轧机中带材的一端,特别是带脚,是自由的。

[0075] 在操作步骤 201 中,检验带脚是否已经经过最后一个轧机机座之前的一个预定基准点。这个基准点可以设在精轧机组沿物料流动方向的最后一个和倒数第二个机座之间,或者也可以再靠前一些,甚至可以在精轧机组沿物料流动方向的第一个机座之前。只要带

脚没有经过预定的基准点,则继续检验。这样优选地确定这个基准点,即保证在转交拉应力建立状态的过程中拉应力不为零,也就是说对于该系统考虑相应的反应时间。

[0076] 如果带脚已经到达基准点,就要在操作步骤 202 中使紧邻冷却部段之前布置的驱动辊对与带材啮合,使其最迟在带脚从精轧机组的最后一个轧机机座中出来时能够在冷却部段中负责建立拉应力。

[0077] 由此可以实现的是,在带脚离开最后一个轧机机座之前,使驱动辊对能够在冷却部段中建立拉应力。否则,冷却部段中的拉应力会在带脚从精轧机组的最后一个机座中出来时消失。因此如果这样,布置在精轧机组最后一个机座与冷却部段的终点之间的带材中至少部分地会在无拉应力的状态下穿过冷却部段,这有可能导致前文所述的结构不均匀性。在带脚经过精轧机组最后一个轧机机座之前,使沿物料流动方向布置的第一驱动辊对与带材啮合,可以避免这一问题,这是因为借助于这一驱动辊对能够继续为冷却部段的起点和终点之间的带材部分建立拉应力。

[0078] 在操作步骤 203 中,检验带脚是否已经经过一个预定的、沿物料流动方向紧邻冷却部段之前布置的驱动辊对之前的基准点。

[0079] 如果没有经过,则继续检验,直到带脚经过预定基准点。

[0080] 在操作步骤 204 中,现在使跟随在紧邻冷却部段之前布置的驱动辊对后面的驱动辊对与带材啮合。这在图 1 和图 2 中,这相应于沿物料流动方向位于冷却部段的起点和终点之间的第一驱动辊对。

[0081] 使第一驱动辊对与带材这样啮合,即可以使带材最迟在带脚从沿物料流动方向前方相邻的驱动辊对中出来时,为带材的处于第一驱动辊对与冷却部段终点之间的那个部分建立拉应力。

[0082] 一旦第一驱动辊对建立拉应力,就可以打开紧邻冷却部段之前布置的驱动辊对。其优点在于,拉应力只由一个驱动辊组建立。可替换地,紧邻冷却部段之前布置的驱动辊对也可以保持关闭,直到带脚经过驱动辊对。在这些边界条件之间可以随意变动。例如,也可以在带脚经过之前的短时间内将前面的驱动辊组打开,以便于改善带材的运行。

[0083] 上述关于紧邻冷却部段之前布置的驱动辊对和位于冷却部段的起点和终点之间的第一驱动辊对的操作过程将依次应用在后面的驱动辊对上。在带脚经过沿物料流动方向位于前面并且相邻的驱动辊对之前,沿物料流动方向相邻的驱动辊对始终是关闭的。这种状态一直延续到例如最后一个驱动辊对,也就是根据图 1 和图 2 中紧邻冷却部段之后的那个驱动辊对,进入啮合状态。

[0084] 在操作步骤 205 中,检验带脚是否已经经过一个预定的、沿物料流动方向布置在最后一个驱动辊对之前的基准点。然后根据调节策略可以将最后一个驱动辊对打开或解除啮合、关闭,也就是说使其保持啮合状态或以其它方式运行。

[0085] 因为,特别是当布置在前面的驱动辊组都不再与带材啮合时,紧邻冷却部段之后的最后一个驱动辊组不再影响冷却部段中的拉应力建立,这保持听从专业人员的安排。

[0086] 必要时,可以完全省去带材穿出过程中最后一个驱动辊组的啮合,因为这个驱动辊对通常在穿入过程中可以发挥更大的优势。

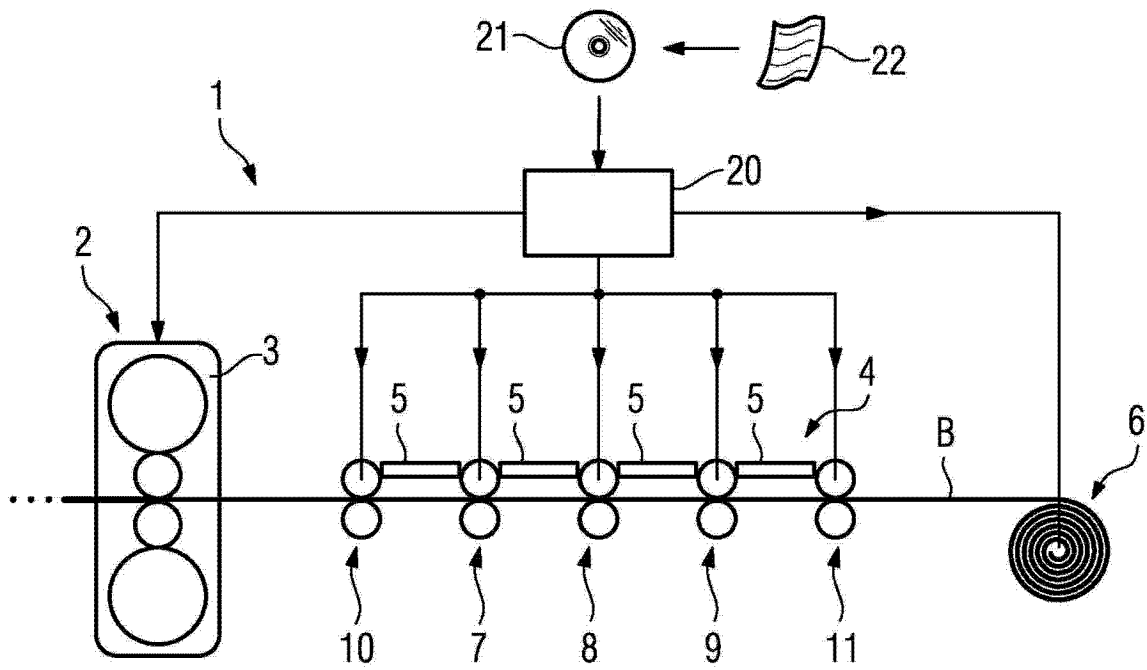


图 1

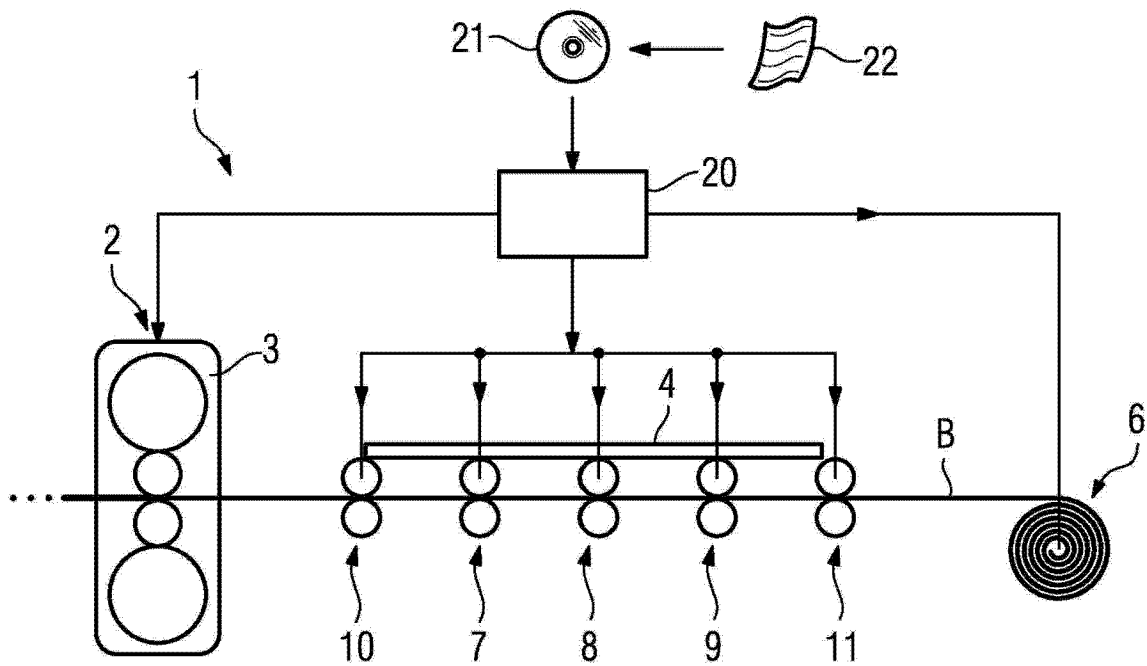


图 2

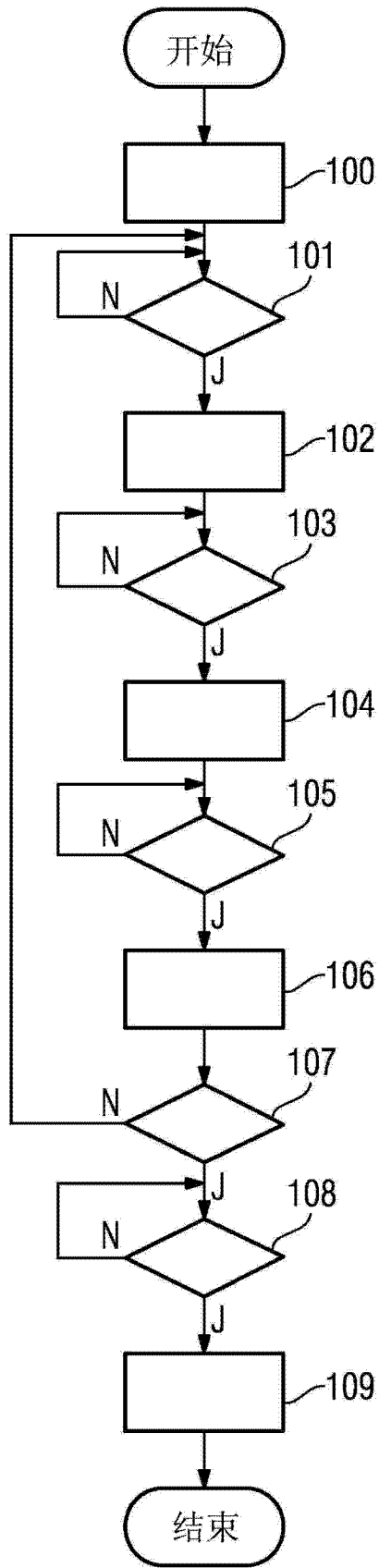


图 3

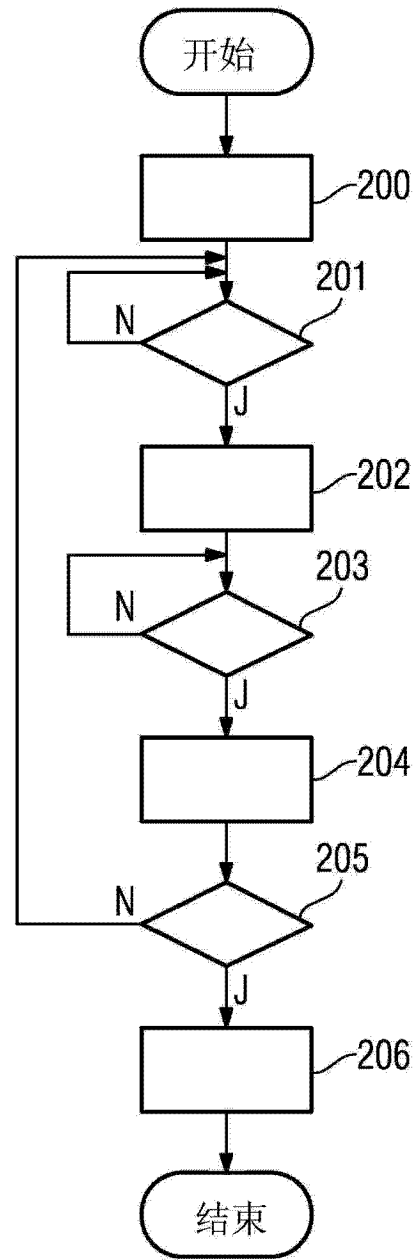


图 4