(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102202806 B
(45)授权公告日 2016.11.09

(21)申请号 200880024759.6
(22)申请日 2008.05.27
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 102202806 A
(43)申请公布日 2011.09.28
(30)优先权数据
07290719.9 2007.06.11 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2010.01.14
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2008/000719 2008.05.27
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2009/004155 FR 2009.01.08
(73)专利权人 安赛乐米塔尔法国公司
地址 法国圣但尼
(72)发明人 C·莫雷托 R·博尼达尔
P·切潘斯基 N·诺曼
J·达福斯 C·永格 U·科沙克
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 田军锋
(51)Int.Cl.
B21B 37/68(2006.01)
(56)对比文件
JP 平2-20608 A,1990.01.24,
JP 平2-20608 A,1990.01.24,
JP 昭59-104206 A,1984.06.16,
JP 昭60-210304 A,1985.10.22,
GB 2329264 A,1999.03.17,
DE 19704337 A1,1998.08.06, (续)
审查员 陈智国

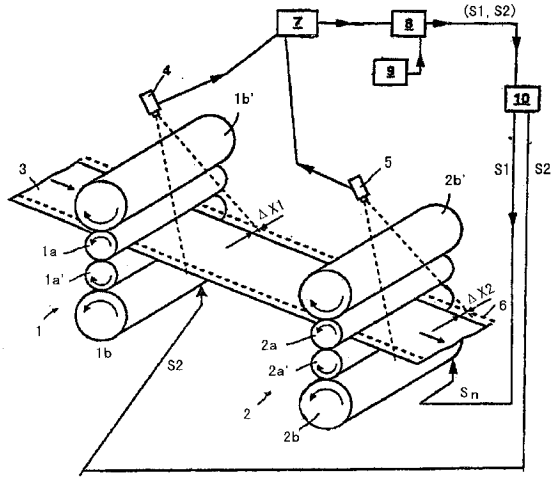
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

调整带的侧向位置的轧制金属带的方法及合适的轧机

(57)摘要

本发明的目的在于一种在用于金属制品的轧机中轧制带(B)的方法,该轧机具有至少两个机座,所述带(B)被同时夹持在所述机座中,通过所述方法通过如下方式调整所述带(B)的侧向位置:在轧机的每个机座的下游,同时确定代表带沿横交于其移动方向的线的侧向位置的值,并计算所述侧向位置与参考位置(6)之间的代数差值(Δxp),所述带(B)夹持在所述轧机的机座中;接着利用所述差值(Δxp)计算待在所述轧机的每个所述机座上——所述带(B)夹持在所述机座中——施加的附加倾斜的值(Sp),从而使所述代数差值(Δxp)低于预定阈值,通过使所述差值(Δxp)与增益矩阵(K)相乘而执行所述附加倾斜值(Sp)的计算,通过对联系所述带的所述差值(Δxp)和所述轧机的支撑辊的所述倾斜(Sp)的关系进行建模而确定所述增益矩阵;将相应的附加倾斜设定(Sp)传送给每个所述轧机机座;并且以预定时间间隔重复这些操作,直至所述带(B)只夹持在所述轧机的最后一个机座中。本发明的其它目的为用于实施该方法的设备以及设有至少一个这类设备的轧机。



CN 102202806 B

[转续页]

[接上页]

(56)对比文件 CN 1718298 A,2006.01.11,

DE 3116278 A1,1982.11.11,

1.一种用于在用于金属制品的轧机的内部中轧制带(B)的方法,所述轧机具有至少两个机座,所述带(B)被同时夹持在所述机座中,根据所述方法调整所述带(B)的侧向位置,所述调整包括以下操作:

-在所述轧机的每个机座的下游,同时确定代表所述带(B)沿横交于所述带的移动方向的线的侧向位置的值,并计算所述侧向位置与参考位置(6)之间的代数差值(Δxp),所述带(B)夹持在所述轧机的机座中;

-利用所述代数差值(Δxp)计算待在所述轧机的每个机座上——所述带(B)夹持在所述机座中——施加的附加倾斜值(Sp),从而使所述代数差值(Δxp)低于预定阈值,通过使所述代数差值(Δxp)与增益矩阵(K)相乘而执行所述附加倾斜值(Sp)的计算,所述增益矩阵通过对结合所述带的所述代数差值(Δxp)和所述轧机的支撑辊的所述附加倾斜值(Sp)的关系进行建模而确定;

-将相应的附加倾斜值(Sp)传送给所述轧机的每个机座;以及

-以预定的时间间隔重复所述操作,直至所述带(B)不再夹持在所述轧机的最后一个机座中。

2.按照权利要求1所述的方法,其特征在于,选择所述参考位置(6),从而所述带(B)的楔为零。

3.按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述增益矩阵(K)是恒定的,直至所述带(B)只被所述轧机的第一机座夹持。

4.按照权利要求1所述的方法,其特征在于,代表所述带(B)的侧向位置的所述值中的至少两个是由置于所述轧机的对应机座的下游的传感器所提供的值。

5.按照权利要求4所述的方法,其特征在于,代表所述带(B)的侧向位置的所述值中的至少一个是利用由置于所述轧机的其它机座的下游的所述传感器所提供的值而计算出的值,其它代表性的值是由所述传感器所提供的值。

6.按照权利要求5所述的方法,其特征在于,利用所述增益矩阵(K)的参数获得所述带(B)的侧向位置的所述计算出的值。

7.按照权利要求4所述的方法,其特征在于,代表所述带(B)的侧向位置的所有值都是由所述传感器测量到的值,在所述轧机的每个机座的下游有一个所述传感器。

8.按照权利要求4至7中任一项所述的方法,其特征在于,通过对原始采集信号进行过滤而获得由所述传感器所提供的所述值,所述过滤将所述带(B)的所述侧向位置与所述参考位置(6)之间的所述代数差值(Δxp)考虑在内。

9.按照权利要求1所述的方法,其特征在于,当待施加的附加倾斜值(Sp)低于预定阈值时,不向所涉及的机座传送任何附加倾斜值。

10.按照权利要求1或4所述的方法,其特征在于,当所述带(B)不再被夹持在所述轧机的第一机座中时,通过计算并向仍存在所述带(B)的每个机座传送附加倾斜值,同时调整所述带(B)的仍夹持在所述轧机的至少两个机座中的部分的侧向位置以及相对于所述带(B)的尾部的轧制轴线的枢转角。

11.按照权利要求10所述的方法,其特征在于,对于每个机座,利用代表所述带(B)的尾部进入所述机座时的所述枢转角的值确定待施加的所述附加倾斜值。

12.按照权利要求11所述的方法,其特征在于,在所述带(B)被夹持于其中的所述机座

中，通过代表所述带(B)的沿横交于所述带的移动方向的线的侧向位置的值计算代表所述枢转角的所述值，所述代表性的值根据权利要求6至10获得。

13.一种用于调整用于金属制品的轧机的内部中的带(B)的侧向位置的调整设备，所述轧机具有至少两个机座(1,2)，所述带(B)被同时夹持在所述机座中，所述调整设备包括：

-在所述轧机的至少两个机座(1,2)的下游的至少两个传感器(4,5)，所述传感器提供用于确定代表所述带(B)沿横交于所述带的移动方向的线的侧向位置的值的原始采集信号；

-用于确定所述代表性的值和参考位置(6)之间的代数差值(Δxp)的装置(7)；

-用于利用所述代数差值(Δxp)计算待施加在所述轧机的每个机座上的附加倾斜值(Sp)从而使所述代数差值(Δxp)低于预定阈值的装置(8)；

-用于计算增益矩阵(K)的装置(9)，所述增益矩阵使得通过使所述增益矩阵(K)与所述代数差值(Δxp)相乘能够得到所述附加倾斜值(Sp)；以及

-用于以预定的时间间隔向所述轧机的每个机座传送相应的附加倾斜值(Sp)的装置(10)。

14.按照权利要求13所述的调整设备，其特征在于，所述调整设备还包括用于过滤来自所述传感器的原始采集信号的装置。

15.一种用于调整用于金属制品的轧机的内部中的带(B)的尾部的位置的调整设备，所述轧机具有至少两个机座(1,2)，所述调整设备包括：

-用于计算所述带(B)的尾部相对于轧制轴线之间的枢转角的装置；

-用于计算待施加在所述轧机的每个所述机座(1,2)上的附加倾斜值从而使所述枢转角的值低于预定阈值的装置；以及

-用于以预定的时间间隔将相应附加倾斜值(Sp)传送至所述轧机的每个所述机座(1,2)的装置，

其特征在于，所述调整设备还包括传送装置，所述传送装置用于将代表所述带(B)在所述轧机的至少两个机座(1,2)的下游沿横交于所述带的移动方向的线的侧向位置的值与参考位置(6)之间的代数差值(Δxp)传送至用于计算所述带(B)的所述尾部相对于所述轧制轴线的枢转角的所述装置。

16.一种轧机，该轧机用于带形式的金属制品，其特征在于，所述轧机具有至少两个机座(1,2)以及至少一个如权利要求13或14中所述的用于调整所述带(B)的侧向位置的调整设备。

17.按照权利要求16所述的轧机，其特征在于，所述轧机还具有至少一个如权利要求15所述的用于调整所述带(B)的尾部的位置的调整设备。

18.按照权利要求16或17所述的轧机，其特征在于，所述轧机为用于热轧钢带的精轧机。

19.按照权利要求18所述的轧机，所述轧机包括两个、五个、六个或七个轧机机座。

20.按照权利要求16或17所述的轧机，其特征在于，所述轧机为用于冷轧或表皮光轧钢带的轧机。

21.按照权利要求20所述的轧机，所述轧机包括两个、三个、四个或五个轧机机座。

调整带的侧向位置的轧制金属带的方法及合适的轧机

技术领域

[0001] 本发明涉及用于金属产品的轧制。更具体地说，本发明涉及在轧机的内部中调节金属带尤其是钢带的侧向位置的方法。

背景技术

[0002] 通常，根据以下方案制造热轧钢带：

[0003] -连续铸造厚度为200mm至240mm的扁坯；

[0004] -将扁坯加热至大约1100℃至1200℃的温度；

[0005] -使扁坯经过具有单个可逆式机座或者多个依次布置的独立机座(例如数量为五个)的粗轧机，从而获得厚度约为30mm至50mm的带；以及

[0006] -使该带经过具有多个机座(例如数量为六个或七个)的精轧机，该带同时位于这些机座中，从而使其具有约1.5mm至10mm的厚度，之后将带缠绕成卷。

[0007] 可接着对这样得到的热轧带进行热机械处理，使其具有确定性质，或者可在完成最终热机械处理之前使其经过冷轧，进一步减小其厚度。

[0008] 在被轧制时，在精轧机的内部观察到带失配(déport)，也就是说带相对于在两个机座之间的正常路径偏离。如果不采取措施对其进行补偿，该偏离在该正常路径的两侧上可达到约30毫米。带失配可由如下事故引起：在轧制期间带的弄皱和破裂；带拒绝接合在精轧机机座轧辊的夹持中；在撞击带之后轧辊留下痕迹。这些缺陷可由于带自身的状态引起或者由于在轧机操作期间其在异常条件下的处理涉及机械扰动。此外，失配会损坏带在离开精轧机时厚度的均匀性。最后，会影响带的正确卷绕。

[0009] 所述带失配还会引起被称作“翘曲”的形状缺陷：具有该缺陷而不是平直的带在水平面内弓起。该缺陷是由于楔(coin)的存在，即轧制带的两个边缘之间的厚度差，其起因可能是加热或轧制不是在产品的整个宽度上非常均匀地进行的热原因或机械原因。

[0010] 可利用放置在轧机机座之间的侧向引导件校正带失配，带在偏离其正常路径时搓擦引导件，所述引导件将带重新引向所述正常路径。然而，当失配变得太大时(尤其是在轧制末，当恰好位于所涉及的机座的上游的机座释放了带的尾部并使其朝轧辊的轧隙最大的机座的一侧自由枢转时)，引导件必定会施加在带上的力引起搓擦，该搓擦损害带的边缘，有时甚至使边缘自身折叠或者将其撕裂。此外，引导件会磨损，并必须定期更换。

[0011] 已构想出各种方法来调节带的失配现象。根据这些方法其中之一(参见文献JP-A-4266414)，测量施加在轧辊两端上的力之间的差值，并将该差值视为失配程度的指示。因此，使轧辊在发生失配的一侧施加在带上的夹紧力增大，这基于夹紧力的该局部增大会使带回到其参考位置(position référence)(即，大致沿轧机的轴线)的事实。然而，该力差值测量比带失配对其它因素更敏感，尤其是对于夹紧力的绝对值来说，因而其绝对值不能与失配量严格相关。一旦增加了机座的一侧的夹紧力，就难以估计夹紧模式的这一修改以及失配的实际减少对于施加在轧辊两端上的力之间的测量差值的相应贡献。因此这一调整方法实施起来很棘手，因为其赋予的校正动作不太适合期望目的，有时会到使期望校正的带

的失配恶化的程度。

[0012] 调整带失配的第二种方法在于直接测量带的不对中，如DE-3837101中所述。为此，在轧机的两个机座之间放置一设备(例如设有参考系的二极管摄像机)，所述摄像机确定带相对于轧机轴线或者任何其它参考位置的绝对位置。基于这一信息，必要时改变该机座的轧辊施加在带的两个边缘上的夹紧力之差。与前一方法中一样，在发生失配的一侧上的夹紧力增加倾向于使带回到其正常位置。因而，若观察到带朝左侧偏离，则修改夹紧力从而使该带向右偏转。可利用单个带不对中测量设备或者均置于不同的机座间空间(inter-cage)中的多个这样的设备。在这样的设备中，因轧机机座而异的预定附加夹紧力的施加仅取决于借助与该机座下游的机座间空间相关联的摄像机检测到的定性失配。然而，借助这一方法，在离开轧机时最终带的失配很可能恶化，因为该失配相对于其出现来说延迟检测。至少，这限制了校正的有效性并可在所涉及的机座的上游的失配突然变化的情况下使其起反作用。而且，这些方法不允许失配量的实际控制，仅施加近似校正。

发明内容

[0013] 本发明的目的是提供一种用于在用于金属制品的轧机的内部中轧制带的方法，该方法使得在该带被轧制的同时能够有效控制带的侧向位置，并且与现有方法相比更准确更快速，从而避免轧制事故。附加优点是会得到不具有楔并因此无翘曲的带。

[0014] 为此，本发明的一个目的是一种在用于金属制品的轧机的内部中轧制带的方法，该轧机具有至少两个机座，所述带被同时夹持(emprise)在所述机座中，通过所述方法调整所述带的侧向位置，所述调整包括以下操作：

[0015] -在轧机的每个机座的下游，同时确定代表所述带沿横交于其移动方向的线的侧向位置的值，并计算所述侧向位置与参考位置之间的代数差值Δxp，所述带夹持在所述轧机的机座中；

[0016] -利用所述差值Δxp计算待在所述轧机的每个机座上——所述带B夹持在所述机座中——施加的附加倾斜值Sp，从而使所述代数差值Δxp低于预定阈值，通过使所述差值Δxp与增益矩阵K相乘而执行所述附加倾斜值Sp的计算，通过对联系所述带的所述差值Δxp和所述轧机的支撑辊的所述倾斜Sp的关系进行建模而确定所述矩阵；

[0017] -将相应的附加倾斜设定Sp传送给每个所述轧机机座；以及

[0018] -以预定时间间隔重复所述操作，直至所述带不再夹持在所述轧机的最后一个机座中。

[0019] 根据本发明的方法还可以独立或组合方式包含以下任选特征：

[0020] -选择所述参考位置，从而所述带的楔为零；

[0021] -通过将轧制过程的至少一个初始调整参数以及待轧制的带B的至少一个特征考虑在内而确定所述增益矩阵K；

[0022] -所述增益矩阵K是恒定的，直至所述带只被所述第一机座夹持；

[0023] -利用所述增益矩阵K的参数获得所述带的侧向位置的所述计算值；

[0024] -代表所述带的侧向位置的所述值中的至少两个是由置于对应的轧机机座下游的传感器传送的值；

[0025] -代表所述带的侧向位置的所述值中的至少一个是利用由置于其它轧机机座下游

的所述传感器所提供的值计算出的值，其它代表性的值是由所述传感器所提供的值；

[0026] -代表所述带的侧向位置的所有值都是由所述传感器测量到的值，在所述轧机的每个机座的下游有一个传感器；

[0027] -通过对原始采集信号进行过滤而获得由所述传感器所提供的所述值，所述过滤将所计算出的所述带的所述侧向位置与所述参考位置之间的差值Δxp考虑在内；

[0028] -当待施加的附加倾斜Sp低于预定阈值时，不向所涉及的机座传送任何附加倾斜设定；

[0029] -当所述带不再被夹持在所述轧机的第一机座中时，通过计算并向仍存在所述带的每个机座传送附加倾斜值，所述带的仍夹持在所述轧机的至少两个机座中的部分的侧向位置以及所述带的尾部与轧制轴线之间的枢转角都得以调整；

[0030] -对于每个机座，利用代表所述带的尾部进入该机座时的所述枢转角的值确定待施加的所述附加倾斜值；以及

[0031] -在所述带被夹持于其中的所述机座中，通过代表所述带的沿横交于其移动方向的线的侧向位置的值计算代表所述枢转角的值，所述代表性值根据本发明获得。

[0032] 本发明的另一目的是一种用于调整用于金属制品的轧机内部中的带的侧向位置的设备，该轧机具有至少两个机座，所述带被同时夹持在所述机座中，所述调整设备包括：

[0033] -在所述轧机的至少两个机座下游的至少两个传感器，所述传感器提供用于确定代表所述带沿横交于其移动方向的线的侧向位置的值的原始采集信号；

[0034] -用于确定所述代表性的值和参考位置之间的代数差值Δxp的装置；

[0035] -用于利用所述差值Δxp计算待施加在所述轧机的每个机座上的附加倾斜值Sp从而使所述代数差值Δxp低于预定阈值的装置；

[0036] -用于计算增益矩阵K的装置，所述增益矩阵使得通过使所述差值Δxp与所述矩阵K相乘能够得到所述附加倾斜值Sp；以及

[0037] -用于以预定时间间隔向每个所述轧机机座传送相应附加倾斜设定Sp的装置。

[0038] 根据本发明的所述调整设备还可包括用于过滤来自所述传感器的原始采集信号的装置。

[0039] 本发明的另一目的是一种用于调整用于金属制品的轧机内部中的带的尾部的位置的调整设备，该轧机具有至少两个机座，所述设备包括：

[0040] -用于计算所述带的尾部与轧制轴线之间的枢转角的装置；

[0041] -用于计算待施加在所述轧机的每个所述机座上的附加倾斜值从而使所述枢转角的值低于预定阈值的装置；以及

[0042] -用于以预定时间间隔将相应附加倾斜设定Sp传送至每个所述轧机的每个所述机座的装置。

[0043] 最后，本发明涉及一种轧机，该轧机用于带形式的金属制品，所述轧机具有至少两个机座以及至少一个根据本发明的用于调整所述带的侧向位置的调整设备。该轧机还可具有至少一个根据本发明的用于调整所述带的尾部的位置的调整设备。

[0044] 根据本发明的轧机还可以独立或组合方式包括以下操作特征：

[0045] -该轧机可为用于热轧钢带的精轧机；

[0046] -该轧机可包括两个、五个、六个或七个轧机机座；以及

[0047] -该轧机可为用于冷轧或表皮光轧钢带的轧机。

[0048] 如将理解的，本发明首先在于通过在其间张紧带的每个轧机机座处施加附加倾斜而控制带的失配，利用代表带在所有机座间区域中的失配的值计算每个倾斜。该方法因而可在对带或轧机没有任何风险的情况下使控制的有效性与控制速度相结合。这里，术语“倾斜”理解成意味着夹紧构件在“操作者”侧与“发动机”侧之间的定位差。可通过更多或更少地夹紧支撑辊的端部而调整该倾斜值。

附图说明

[0049] 参照阅读以下参考附图给出的说明将会更好地理解本发明：

[0050] 图1是设有本发明的调整设备的两机座的轧机的视图；

[0051] 图2是设有本发明的调整设备的五机座的轧机的视图；

[0052] 图3是作为时间的函数绘出的模拟根据本发明轧制的第一带以及根据现有技术轧制的第二带在图2的轧机的每个机座的出口处的失配的五个曲线，以及示出这两个带在轧机的出口处的残余楔的曲线；

[0053] 图4是作为时间的函数绘出的模拟在图2的轧机的每个机座的出口处的失配变化的第一曲线，以及示出在得到第一曲线中所示的差异后施加至每个机座的附加倾斜的第二曲线；以及

[0054] 图5是示出实施根据本发明(“受控”曲线)或根据现有技术(“不受控”曲线)的方法时每个机座间空间中的失配变化的曲线。

具体实施方式

[0055] 图1示出处于在具有两个机座1、2的轧机中被轧制的过程的金属带B，带B被同时夹持在这两个机座中，该轧机例如用于热轧钢带的精轧机。这种轧机通常具有5个、6个或7个机座。每个机座1、2传统上包括两个工作辊1a、1a’、2a、2a’以及两个支撑辊1b、1b’、2b、2b’。

[0056] 根据本发明，设置第一传感器4(例如二极管摄像机或者具有同等功能的任何其它设备)和第二传感器5，该第一传感器4获取最终能够得到代表带B沿横交于其移动方向的线在机座1和机座2之间的待确定位置的值的原始信号，传感器5与第一传感器类似，在机座2的下游执行相同操作。

[0057] 虚线6表示无失配时带B应正常占据的参考位置。该参考位置基本对中在轧机的理论几何轴线上。然而，有利的是可选择不同的参考位置从而最小化带B在离开轧机时的残余楔。当轧机的几何轴线不与实际发生轧制所沿的轴线重合时尤其如此。不管是那种情况，已证实该参考位置的确定对于带的失配的控制没有影响，而仅对残余楔有影响。

[0058] 将该参考位置6存储在第一处理单元7中，传感器4、5获取的原始信号被发送至该第一处理单元7，并且该第一处理单元7确定分别由传感器4和5确定的带B的位置与参考位置6之间的代数差值 $\Delta x1$ 和 $\Delta x2$。

[0059] 根据所用的传感器4、5的类型，处理单元7可能必须对来自传感器的原始信号进行处理以获得代表带B的位置的值。因而，若传感器4、5为CCD型矩阵摄像机，采集信号由摄像机所覆盖区域的图像构成。为了定位带B，可接着利用适当软件对该信号进行处理以过滤有效像素并检测带B的轮廓从而确定带B的侧向位置。

[0060] 传感器4和5优选垂直于其相应的测量区域定位并且必须固定至独立于轧机并具有最小可能振动的支撑件上。有利的是，传感器5可同时用于控制带B的失配，还用于测量带离开轧机时的宽度。

[0061] 接着将计算差值Δx1和Δx2发送至第二处理单元8，该第二处理单元8计算必须施加在机座1和2上的附加倾斜值S1和S2。

[0062] 通过使由增益矩阵K使Δx1和Δx2相乘而执行S1和S2的计算。第三处理单元9具有确定将发送至计算单元8的该增益矩阵K的功能。

[0063] 通过对联系带的失配与轧机的支撑辊的倾斜的关系进行建模而得到增益矩阵K。

[0064] 所述增益矩阵尤其可通过在实际生产过程之前进行试验而确定。

[0065] 所述建模可考虑轧制过程的一个或多个量化特征(grandeur caractéristique)，例如轧辊的宽度、轧制力、工作辊的转速等。

[0066] 还可考虑待轧制的带的一个或多个特征，例如进入轧机时带的厚度、其硬度、温度等。

[0067] 因此可利用通过轧制代表生产范围的不同产品而确定的平均矩阵，或者专用于某一特定产品的矩阵，从而提高精度。

[0068] 增益矩阵K在带B的轧制过程中保持恒定，至少只要带保持在第一轧机机座中就是如此，于是在传感器4和5的每一次新的数据采集循环中仅修改代表带的失配的值。当带离开第一轧机机座的夹持时，可利用修改的增益矩阵，该矩阵将带此时仅被夹持在N-1个机座中这一事实考虑在内，其中N为机座总数。同样，为了更好地控制失配，可随着带离开轧机机座的相继夹持而逐渐改变增益矩阵、

[0069] 接着，夹紧力设定值S1和S2可被传送给装置10，该装置用于传送施加在控制机座1和2的倾斜的致动器(所述致动器为本身公知的类型，但在图1中未示出)上的该设定。

[0070] 根据本发明的方法使得可控制带相对于其正常位置的侧向失配，并可使该侧向失配降到10mm的阈值以下，而在现有技术的方法中所述失配不能降到20mm的阈值以下。

[0071] 当待施加在轧机机座上的倾斜S1和S2的计算产生低于预定阈值的值时，可规定没有要传送至装置10的设定。该设定因而尤其适用于在实施附加倾斜S1和S2之后期望失配不超过例如2mm时。

[0072] 调整循环可例如每隔50ms或100ms重复，该频率优选选择成确保调整的良好稳定性。

[0073] 由于只要所涉及的带处于两个机座之间的张力下，用于使失配与待施加在轧机机座上的附加倾斜相关的数学模型就有效，因而可连续控制带的侧向位置，直至其只被最后一个机座夹持。在这种情况下，仅仍处于轧机的至少两个机座的夹持中的带的部分(也称为“带主体”)的侧向位置受到控制，当然这是通过仅在仍存在带的机座上作用而进行的。

[0074] 于是，会有利的是同时控制带主体的上游的带的部分(也称为“带尾”)。实际上，该带的部分能够相对于轧制轴线枢转，甚至可形成会损坏轧机的工作辊的皱褶。

[0075] 为对此进行调整，可首先计算每个机座上游的枢转角的值，优选利用之前已得到或计算出的代表带主体的失配的值进行计算。因此，不通过附加设备而产生新颖的伪传感器。

[0076] 利用代表每个机座间空间中的带主体的失配的值以及每个机座上游的带尾的枢

转角开始，于是可确定待施加在仍存在带的机座上的附加整体倾斜，从而控制带尾的枢转角以及每个机座间空间中的带主体的侧向位置。

[0077] 如果考虑图2，其示意性示出根据本发明设有调整设备的五机座轧机，应当指出这里还确定代表带失配的五个值，即每个机座间空间一个值，再加上轧机的最后一个机座下游的一个值。

[0078] 为了在处于两个机座之间的张力下的区域中有效控制带失配，本发明人发现必需布置至少两个可给出代表对应机座间空间中的带的位置的信号的真实传感器。

[0079] 然而，本发明人还发现可利用由提供的所述至少两个真实传感器传送的数据以伪传感器的方式获得代表其它机座间空间中的带的失配的值。

[0080] 根据伪传感器的数量以及它们沿轧制线的位置，就带的失配的控制而言结果与每个机座间空间一个真实传感器进行控制时的结果等同或者稍差。

[0081] 这些伪传感器的使用可有助于减轻安装在线上的一个或多个传感器在生产过程中出现故障时或者因实际处理条件而使传送的信号不能使用时失灵的影响。因而，这可发生在进行除锈，产生浓密蒸汽而例如扰乱CCD摄像机的操作的区域中。

[0082] 该使用还可允许限制安装在线上的真实传感器的数量，从而降低投资成本以及设备维护成本。

[0083] 当在具有五个以上机座的轧机中实施根据本发明的轧制方法时，为了安全起见，优选不在轧机的最后一个机座上施加附加倾斜，因为倘若例如由于设备而引起异常就不再能矫正离开轧机的该带部分的失配。

[0084] 现在考虑图3，该图示出了作为时间的函数绘出的模拟根据本发明轧制的第一带(上曲线)以及根据现有技术轧制的第二带(下曲线)在图2的轧机的每个机座的出口处的失配的五组曲线(曲线SOC1至SOC5)，以及表示根据本发明轧制的带(上曲线)以及根据现有技术轧制的带(下曲线)在轧机的出口处的残余楔的一组两个曲线。

[0085] 可看出，根据本发明的方法，带失配逐渐被控制以获得低于10mm阈值的稳定水平，而根据现有技术处理的带失配是不稳定的并且系统地超过50mm。

[0086] 代表楔模拟的曲线自身还表明在根据本发明处理的带的情况下获得零楔，而在根据现有技术处理的带的情况下楔相当大且不规则。

[0087] 图4对应于相同模拟并且在上部重复作为时间的函数绘出的根据本发明的五个带的失配曲线。还在下部示出随时间施加在轧机的五个机座中的每个机座上从而使得在根据本发明处理的带的情况下能控制失配和最终楔的附加倾斜曲线(ΔS1至ΔS5)。因此看到通过根据每个机座间空间中的失值改变这些附加倾斜最终可成功矫正由于加工的不均匀性而存在的大的初始失配。因此，也可作为局部失配原因的残余楔也得以矫正。

[0088] 接着，在根据本发明轧制方法的实际情况下在五机座的精轧机上进行试验，其结果在图5中示出。

[0089] 这里提供的曲线示出在实施根据本发明(“受控”曲线)以及根据现有技术(“不受控”曲线)的方法时机座间空间中的失配变化。这里再次证实根据本发明的方法能够使失配得以控制，当距精轧机组的出口10米开始对此进行测量时，失配最终可因而从37mm下降至10mm。根据现有技术的方法，不能使失配得以控制，该失配规律地增大。最终，尽管在第一机座的出口处初始失配值非常接近，然而在根据本发明处理的带与根据现有技术处理的带之

间观察到63％的失配减小。

[0090] 本发明首先可应用于热轧钢带用的精轧机。然而，也可应用于具有至少两个机座，带被同时夹持在机座中的用于金属带的其它类型的轧机。因而，可对于金属带的冷轧或表皮光轧实施本发明，所述金属带为例如钢带、铁合金带或非铁合金带，甚至铝带。

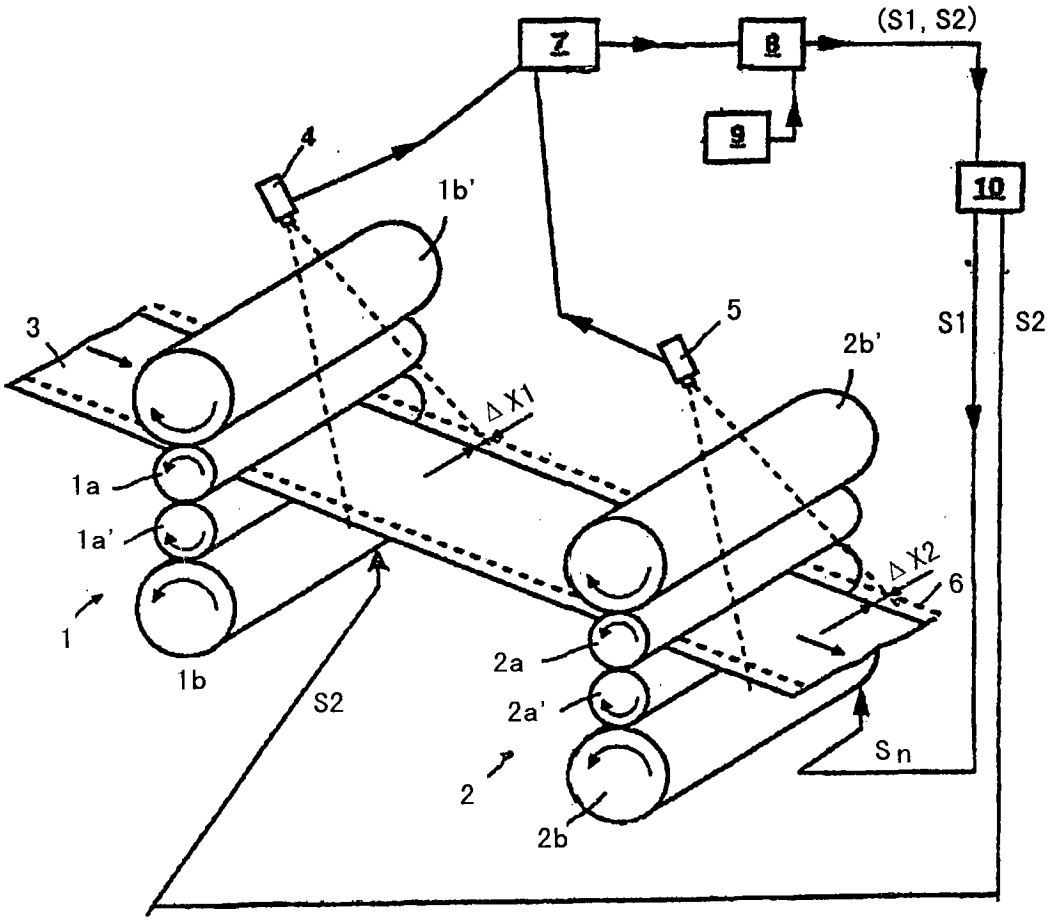


图1

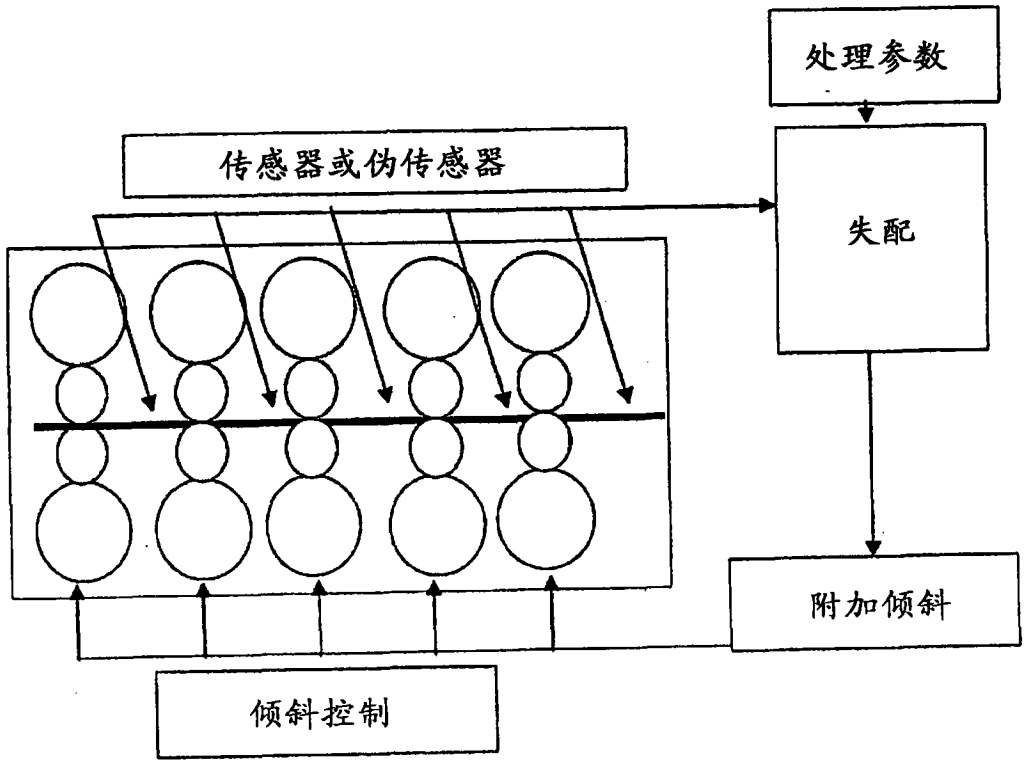

处理参数
传感器或伪传感器
失配
附加倾斜
倾斜控制

图2

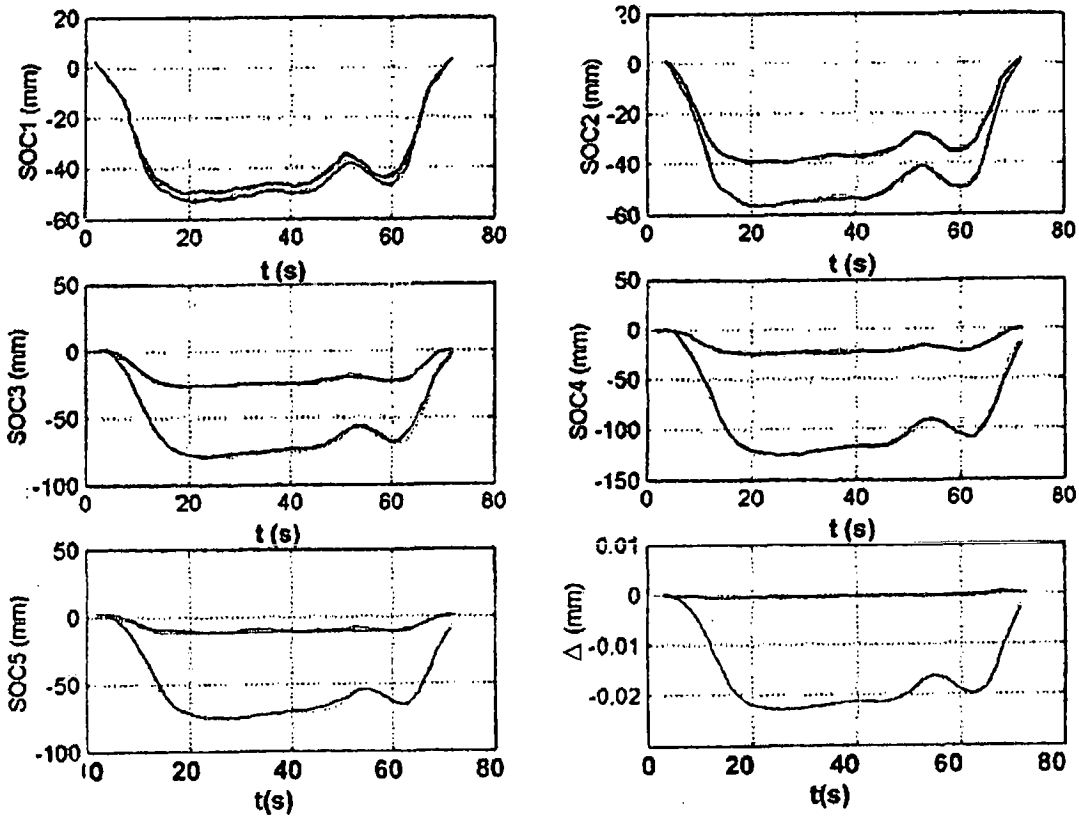

SOC1 (mm)
SOC2 (mm)
SOC3 (mm)
SOC4 (mm)
SOC5 (mm)
Δ (mm)
t (s)
t(s)

图3

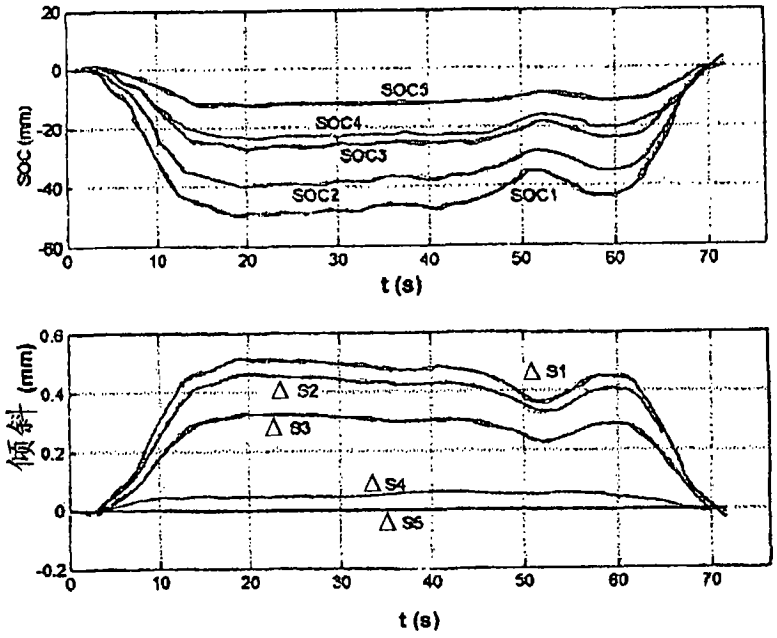

SOC (mm)
t (s)
SOC5
SOC4
SOC3
SOC2
SOC1
倾斜 (mm)
ΔS1
ΔS2
ΔS3
ΔS4
ΔS5
t (s)

图4

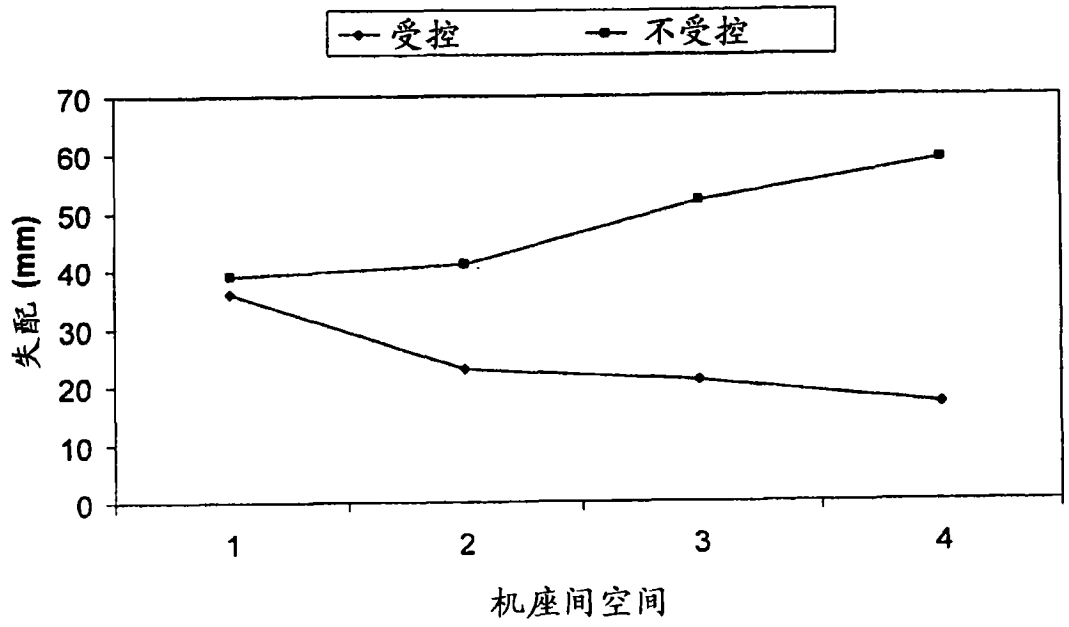

受控
不受控
失配 (mm)
机座间空间

图5