



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101678419 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 200880018106.7

(22)申请日 2008.04.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 101678419 A

(43)申请公布日 2010.03.24

(30)优先权数据

102007025287.2 2007.05.30 DE

102007026578.8 2007.06.08 DE

102007053523.8 2007.11.09 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2009.11.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2008/002643 2008.04.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02008/145222 DE 2008.12.04

(73)专利权人 SMS集团有限责任公司

地址 德国杜塞尔多夫

(72)发明人 U·鲍姆加特 J·塞德尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 赵辛 梁冰

(51)Int.Cl.

B21B 37/72(2006.01)

B21B 37/44(2006.01)

(56)对比文件

EP 0136921 A2,1985.04.10,

JP 昭60-238015 A,1985.11.26,

DE 3516779 A1,1985.11.14,

CN 1500016 A,2004.05.26,

审查员 路志芳

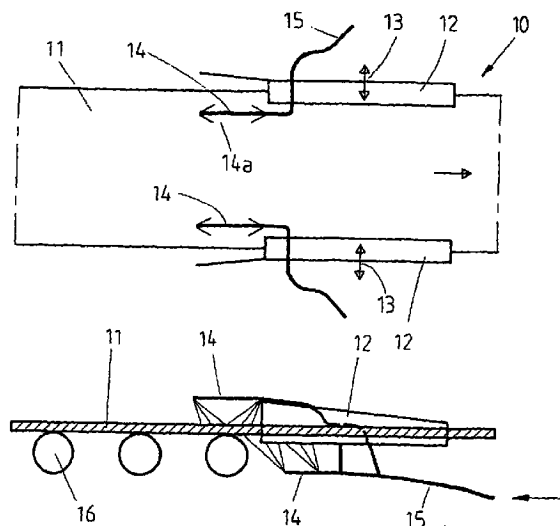
权利要求书2页 说明书11页 附图13页

(54)发明名称

用于影响在宽度上的温度分布的装置

(57)摘要

本发明涉及用于影响在宽度上的温度分布的装置,尤其是一种在一带钢热轧机列中在轧制材料或者一带钢(33)或者一板坯的宽度上用于影响温度分布的装置(10),其中至少设有一带有喷嘴(14)的用于喷洒冷却剂的冷却装置,其中喷嘴(14)这样布置或者这样控制,以使尤其是冷却剂被喷洒在该位置上,在该位置上被测定出一提高的温度。此外本发明涉及一种通过带钢冷却用于影响带钢平整度状态的装置(10),其中根据带钢(33)平整度状态冷却装置被这样控制,以使不平整度被降低或者被排除。另外用本发明可有目的地影响带钢轮廓,其中带钢(33)或者板坯在宽度上这样被冷却,以使与此同时带钢轮廓更接近一要求的目标轮廓。



1. 在一热轧设备中用于在一板坯或者一带钢(33)的宽度上影响温度分布的装置,其中至少设有一带有喷嘴(14)的冷却装置用于将冷却剂喷洒到板坯或者带钢(33)上,其中喷嘴(14)在宽度上被分配地布置和/或者控制,其特征在于,至少一个喷嘴(14)在它的位置上相对于板坯或者带钢(33)的宽度是可调节的,所述喷嘴(14)被定位在该位置上,以用于喷洒冷却剂,在该位置上可测定出板坯或者带钢(33)的相对于额定值过高的温度,或者根据一观察到的带钢平整度状态,冷却剂这样被控制地喷洒,以使不平整度被降低或者被排除,或者根据一测量的带钢轮廓冷却剂这样被控制地喷洒,以使带钢轮廓更接近期望的目标轮廓,其中,喷嘴(14)相对于带钢的中心成对地并且对称地布置,其中,喷嘴或者喷嘴位置的宽度调整可通过固定在板坯侧面导向装置上或者带钢侧面导向装置上实现,并且其中,喷嘴或者喷嘴位置的宽度调整借助于一调节装置对于板坯或者带钢的右半部分和板坯或者带钢的左半部分彼此独立地进行。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,至少有一测量传感器(51),该测量传感器在板坯或者带钢的宽度上检测一板坯或者一带钢的温度分布,因此根据传感器信号可控制冷却装置的喷嘴。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,至少有一测量传感器(98),该测量传感器在带钢的宽度上检测一带钢的不平整度,因此根据传感器信号可选择待激活的喷嘴。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,至少有一测量传感器(119),该测量传感器在带钢的宽度上检测带钢的轮廓,因此根据传感器的信号可选择待激活的喷嘴或者冷却装置的区域。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的装置,其特征在于,板坯或者带钢(33)的宽度被划分成冷却区域,其中对于至少一个、对于多个或者对于所有区域可分别设有冷却装置的至少一个喷嘴(14)。

6. 根据权利要求1-4中任一项所述的装置,其特征在于,调节装置是各自分开的。

7. 根据权利要求1-4中任一项所述的装置,其特征在于,喷嘴(14)并排布置,其中给每个冷却区域至少分配一喷嘴(14)或者给多个冷却区域至少分配一喷嘴。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,喷嘴或者冷却区域在宽度上彼此具有一均匀的或者不均匀的间距。

9. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,喷嘴形状或者喷嘴型式在宽度上相对于冷却剂流量和/或者喷射图不同地构成。

10. 根据权利要求1-4中任一项所述的装置,其特征在于,喷嘴(14)布置在带钢之下和/或者带钢之上。

11. 根据权利要求1-4中任一项所述的装置,其特征在于,此外设有一控制单元,该控制单元处理重要的输入量,并且确定和控制各个冷却区域和/或者冷却位置的待喷洒的冷却剂流量。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,设有调节回路,该调节回路根据测量的带钢或者板坯的温度分布控制为了冷却而拉近的喷嘴。

13. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,设有一调节回路,该调节回路根据测量的带钢不平整度在最终成型之前这样冷却,以使在最终成型之后带钢平整度得到改善。

14. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,设有一调节回路,该调节回路根据测量

的带钢轮廓在最终成型之前这样冷却轧制材料,以使带钢轮廓更接近期望的目标轮廓。

15.根据前面的权利要求中任一项所述的用于影响温度分布的装置的应用,其特征在于,在一轧机列的下面的设施的至少一个上设置该所述影响温度分布的装置以用于在宽度上温度均匀化或者用于轮廓或者平整度改善:

- i.在连铸设备中的分段冷却,
- ii.在连铸设备之后的薄板坯冷却,
- iii.在浇铸设备之后的浇铸带钢冷却,
- iv.在常规的带钢热轧机列中的初轧带钢冷却,
- v.机架之间冷却,
- vi.轧制变形区冷却,
- vii.冷却段,
- viii.在初轧机架和/或者精轧机架之前和/或者之后的侧面导向装置,
- ix.或者一与此相关的组合。

用于影响在宽度上的温度分布的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种尤其是在带钢热轧机列中特别是在带钢的宽度上用于影响温度分布的装置。

背景技术

[0002] 在带钢生产中、尤其是在热轧设备中一带钢被从炉子一直输送到卷取机,并且在该轧制机列上加工。其中例如在宽度上观察的带钢的温度和它的温度分布对于加工和由此产生的带钢质量起着决定性的作用。

[0003] 特别是如果一设备或者带钢热轧机列要达到高的生产率,炉子、例如一步进式炉常常是生产的瓶颈。这种情况那么导致,板坯虽然被加热的足够热,但是它不具有均匀的温度分布,因为它在炉中停留的时间不够长。

[0004] 因此可能产生温度分布,该温度分布在板坯的宽度上观察是不均匀的。因此可能造成,常规的板坯在离开炉子时具有不均匀的温度分布。其中通常表面并且甚至板坯的边缘比板坯的其余部分更热。紧接着在初轧机的轧制中温度断面被改变,并且整个的带钢边缘通过到侧面的热辐射和通过穿过除鳞机和立轧机附加地被冷却,因此在精轧变形之前产生这样的温度分布,在厚度上观察的平均温度在边缘上和到中间下降,其中在边缘的附近产生一局部的温度最大值。其中较热的区域大约在离边缘80和150mm之间,这对于带钢轮廓和带钢平整度总是产生负面的影响。由于这样的不均匀的温度分布在紧接着的轧制过程中导致在不同的精轧机架上在轧制变形区中产生不同的压平,并且在带钢宽度上出现一不同的工作轧辊磨损以及热凸度。其结果是导致断面异常,该断面异常在带钢的继续加工中形成干扰,并且导致带钢的尺寸不稳定,这鉴于对质量的考虑是不希望出现的。这件事通过附加的机械的断面调节机构同样是不可避免的,因为其影响是非常局部的。

[0005] 除了几何的缺陷之外,由于温度差别在带钢宽度上也可能产生不同的组织或者带钢的机械特性。

[0006] 除了常规的板坯在炉子中的不均匀加热之外,在薄板坯轧制设备之后也观察到具有不均匀的温度的现象。如果温度差别在紧接着的炉子中 不能完全补偿,那么这里在带钢宽度上同样可能产生前面所述的缺陷、如断面异常、不平整度和不同的、带钢的机械特性。

发明内容

[0007] 本发明的任务是提出一种装置,该装置尤其是可以改善在带钢热轧机列中带钢的加工,并且生产出较高质量的产品。

[0008] 根据本发明关于该装置的任务用具有以下技术特征的装置获得解决。尤其是在一单机架或者多机架的热轧设备中在一板坯或者一带钢的宽度上用于影响温度分布的根据本发明的装置,其中至少设有一带有喷嘴的冷却装置用于将冷却剂喷洒到板坯上或者带钢上,其中喷嘴在宽度上这样分配布置和/或者这样控制,以使尤其是冷却剂被喷洒在检测出提高温度的位置上。

[0009] 本发明的另一实施例拟通过带钢的局部冷却影响带钢平整度和带钢轮廓。基本上带钢在检测出带钢波纹的位置上被冷却,以便有目的地改变材料强度。类似地带钢位置被冷却,以便在那里有目的地引起带钢轮廓的变化。通常轮廓影响在较厚的带钢中产生,并且平整度影响在较薄的厚度时产生。作用原理是相同的。

[0010] 如果带钢的宽度划分成冷却区域,这对于冷却剂分布的确定是有利的,其中对于至少一个、有利的是对于所有的区域可设有或者布置一冷却装置的喷嘴。

[0011] 如果至少一个喷嘴或者多个喷嘴在它的位置上相对于带钢的宽度是可调节的,同样也是实用的。

[0012] 此外在一实施例中如果喷嘴相对于带钢的中心成对地并且有利的是对称地和成对地布置,这是实用的。

[0013] 为了不需要分开的宽度调节机构,喷嘴关于它的喷嘴位置的宽度调整可通过固定在板坯侧面导向装置上或者带钢侧面导向装置上进行。

[0014] 为了能够柔性地进行喷嘴位置的宽度调整,对于带钢的右半部分和带钢的左半部分也可以使用一相互独立的、单独的调整装置。

[0015] 同样如果喷嘴并排布置,也是有利的,其中给每个冷却带分配一喷嘴。

[0016] 此外,如果喷嘴布置在带钢之下和/或者带钢之上,这是实用的。

[0017] 一喷嘴的有目的的对准激活通过至少一测量传感器支持,该测量传感器检测板坯或者带钢-在宽度上观察-的温度分布。

[0018] 此外,在另一实施例中如果设有一控制单元,这是实用的,该控制单元处理重要的输入量,并且确定和控制各个冷却带和/或者冷却位置的待喷洒的冷却剂流量。

[0019] 下面本发明在实施例的基础上借助于附图详细说明。

附图说明

[0020] 其中:

[0021] 图1借助于颜色差异表示了一板坯的温度分布的图示;

[0022] 图2借助于颜色差异表示了一轧制之后的板坯的温度分布的图示;

[0023] 图3借助于颜色差异表示了一轧制之后的板坯的温度分布的图示;

[0024] 图4表示了一在带钢宽度上观察的平均带钢温度的变化;

[0025] 图5表示了一在带钢宽度上观察的温度变化、轧制压力和断面形状;

[0026] 图6表示了一根据本发明的装置的视图;

[0027] 图7表示了用于表示温度变化和冷却带布置的曲线图;

[0028] 图7a表示了用于表示在平整度、温度变化和冷却喷嘴控制之间的相互影响的曲线图;

[0029] 图8表示了一带有冷却喷嘴的根据本发明的装置的视图;

[0030] 图9表示了一在带钢热轧机列之内冷却装置和温度传感器的可能的位置的示意图示;

[0031] 图9a表示了一在带钢热轧机列之内冷却装置和温度传感器的可能的位置的示意图示;

[0032] 图10表示了一带有冷却装置和温度测量传感器的可能的位置的薄板坯连铸连轧

设备的示意图示；

[0033] 图10a表示了一带有冷却装置和温度测量传感器的可能的位置的薄板坯连铸连轧设备的示意图示；

[0034] 图10b表示了一带有冷却装置和温度测量传感器的可能的位置的薄板坯连铸连轧设备的示意图示；

[0035] 图10c表示了一带有冷却装置和温度测量传感器的可能的位置的薄板坯连铸连轧设备的示意图示；

[0036] 图11表示了一带有冷却装置和温度测量传感器的可能的位置的可选择的薄板坯轧制设备的示意图示；

[0037] 图11a表示了一带有冷却装置和温度测量传感器的可能的位置的可选择的薄板坯轧制设备的示意图示；

[0038] 图11b表示了一带有冷却装置和温度测量传感器的可能的位置的可选择的薄板坯轧制设备的示意图示；

[0039] 图11c表示了一带有冷却装置和温度测量传感器的可能的位置的可选择的薄板坯轧制设备的示意图示；

[0040] 图12表示了一带有冷却装置和温度测量传感器的可能的位置的薄带钢连铸连轧设备的示意图示；

[0041] 图12a表示了一带有冷却装置和温度测量传感器的可能的位置的薄带钢连铸连轧设备的示意图示；

[0042] 图13表示了一用于表示带钢和/或者薄板坯冷却的方法的带有控制装置的薄板坯轧制设备的示意图示；并且

[0043] 图14表示了一用于表示带钢和/或者薄板坯冷却的方法的带有控制装置的薄板坯轧制设备的示意图示。

具体实施方式

[0044] 图1表示了一板坯1的一半的图示，其中借助于颜色差异明显地表示出其温度分布，其中色调或者灰度梯度越浅、温度越高。板坯1在离开一带钢热轧设备的常规的炉子时已经不均匀地被加热，这也可归因于一太短的炉中停留时间，这可能是充分利用炉子生产能力的结果。板坯1在表面上和在边缘1a上或者在板坯边缘2上例如比在核心1b中更热，该核心描绘成深色地。所以板坯1未被最佳地均匀加热。

[0045] 在借助于一初轧机轧制时板坯1的断面温度发生变化，因此被轧制的板坯1例如获得一断面温度，该断面温度与在图2和图3中所示的断面温度相一致。带钢边缘2通过轧制继续冷却，并且产生一高温区3，该高温区与带钢边缘2保持一定间距。在图2和图3中人们清楚地看到在灰度梯度上的温度分布，其中灰度梯度越深、温度就又越低。

[0046] 图4作为初轧带钢的宽度的函数表示了一平均带钢温度的变化，其中这里同样清楚地看到，在带钢的边缘上温度下降，并且向内部也存在一较低的温度。在与边缘保持一定间距的区域中存在最高的平均温度。

[0047] 图5在三个彼此上下布置的曲线图中作为带钢或者板坯1的宽度的函数表示了一平均温度、一轧制压力和断面形状的变化。上面的附图部分表示了平均温度作为宽度函数

的变化,其中在带钢热轧机列的不同的位置上(炉子内、在精轧机列之内)可能出现不同的断面温度4、5。

[0048] 通过在边缘上温度的下降造成在靠近边缘的温度最大值的区域中 轧制压力6的降低,因为在温度最高的地方材料通常也是最软的。

[0049] 因此产生一不均匀的断面形状(带钢轮廓),其中在温度最高的区域中产生一具有较小的厚度的断面异常8和带有隆起9的凸肩。该温度效应被与轧辊弯曲的效应或者调节机构的效应叠加,该效应产生一从外向内的厚度减少、参见图7。图1至图5表示了对于应用的例子不均匀的温度在宽度上的影响。

[0050] 图6在上面的图中表示了一根据本发明的用于一薄板坯、一初轧带钢或者一带钢11冷却的装置10的示意图示。带钢11侧面被可调节的侧面导向装置12或者为此设有的侧面导向装置引导。为此侧面导向装置12沿着箭头方向13构成侧面可调节地。此外为了板坯或者带钢11的冷却设有冷却元件14、如冷却喷嘴,该冷却元件可定位在该位置上,在该位置上可测量到或者预计有最高的温度或者高的带钢温度,因此该区域可分别冷却。因此可以确定一在温度分布的基础上确定的主冷却区域14a,并且可借助于一冷却剂、例如冷却水附加地冷却。冷却水例如可借助于软管15输送到喷嘴14,其中软管15可构成不受高的环境温度的影响或者可对高的环境温度屏蔽。在下面的图中该装置表示在一侧视图中。其中带钢借助于辊子输送,并且同时带钢借助于一冷却剂、如冷却水或者冷却空气、在为此设有的位置上局部地冷却。如果冷却元件、如喷嘴设在一可调节的侧面导向装置的区域中,这是有利的。代替单个喷嘴也可以设有一个或者多个喷嘴组,以使冷却剂同样可在一更宽的区域分布上喷洒到带钢上。

[0051] 此外可以清楚地看到,喷嘴14被这样布置在带钢之上和带钢之下,以使不仅可以从下面和/或者从上面冷却。

[0052] 此外如果冷却剂流量根据一目标量(例如温度分布、目标轮廓、平整度)、或者根据其它的过程参数、例如拉过炉子的时间、宽度、宽度缩小等等在上面和/或者在背面可个别地调节,乃是特别有利的,因此可以实现相应的带钢区域的最佳的冷却。

[0053] 如果带钢的温度分布在宽度上看不总是一样的可复制的,可设有一特殊的喷嘴分布。

[0054] 图7在上面的图中表示了一带钢的温度分布,该温度分布不是对称的分布。如可清楚地看到的,在或者靠近两个边缘处存在不同宽度的温度提高的区域,其中在带钢的中间区域中同样可看到温度提高的区域。其中在浇铸机之后和/或者在初轧机架之后和/或者在炉子之后的断面温度被表示在上面的曲线20中,并且在精轧机列之后的断面温度被表示在下面的曲线21中。此外点划线22、23是温度分布的额定值或者目标值。线条27表示一在区域i之内的平均值。

[0055] 根据在带钢的宽度上观察的不均匀分布的温度最大值,选择喷嘴的布置。对此图7的下面的插图表示了一在该位置上的喷嘴布置,在该位置上温度相对于额定值过高。因此在左边带钢边缘的区域中布置一喷嘴24,在中间的区域中布置两个喷嘴25,并且在右侧带钢边缘的区域中设有三个喷嘴26。代替喷嘴的数量也可以相应地分配喷射到带钢上的冷却剂28的流量,因此存在一可对比的冷却剂流量分配。因此图7下面表示了多区冷却,在该多区冷却中各自的区域为了冷却是可个别调节的。

[0056] 图7a对于另一应用例子在上面的曲线图中表示了一作为带钢宽度函数的波纹高度的分布或者带钢的不平整度。其中明显地可看到两个最大值100、101。在上面的第二个曲线图中可清楚地看到由于带钢的冷却工作轧辊的辊体的变形。其中在箭头102、103的区域中的轮廓可清楚地看到轧制变形区的变化,该变化在上图的最大值的位置上可清楚地看到。上面的第三个曲线图表示了作为宽度的函数的单位轧制压力,其中又在相同的位置上可清楚地看到作为宽度的函数的最大值。从上数第四个曲线图表示了带钢的温度分布,该温度分布是不均匀的分布。该图对于可选择的情况的例子示意地表示了本发明的作用原理,即在这样的位置上进行一有目的的带钢冷却,参见下面的曲线图,在那里检测到一探测出的不平整度,因此在轧钢机之后达到一改善的平整度。通过在带钢的宽度上分布的专门选出的区域上在轧钢机之前和/或者在轧钢机之内对带钢的冷却可以实现带钢的平整度的改善。不平整的带钢区域通常并且除了特殊情况外被冷却。因此在那里由于较低的温度出现一较高的变形强度,并且因此出现轧制压力的提高,如在图7a中在中间的曲线图中可清楚地看到的。在轧钢机的终轧机架处或者必要时在轧钢机的多个机架处在轧制变形区中压平的改变降低了或者排除了不平整度。这里在带钢的温度剧烈冷却时,如果能保持带钢温度的偏差是有利的。因此例如在奥氏体优质钢轧制时这是可行的,在宽的范围中调节或者剧烈冷却带钢温度,不会对带钢的机械特性产生负面的影响。图7a在下面的曲线图中表示了冷却喷嘴104的布置、并且因此表示了一多区冷却,在该多区冷却中各自的区域105为了冷却是可个别调节的。同样在例如带钢的四分之一的波纹区域中设有一单个喷嘴的布置或者在例如带钢的四分之一的波纹区域中一单个喷嘴的布置是可行的。

[0057] 图8表示了一用于板坯或者一带钢33冷却的带有喷嘴31、32布置的装置30,其中喷嘴31、32不仅设在钢带或者板坯的下面而且设在带钢或者板坯的上面。因此喷嘴在需要时可两侧用一冷却介质喷洒带钢或者板坯,以使带钢或者板坯两侧在重要的位置上被冷却。

[0058] 为此有利的是喷嘴31、32按排布置,因此相互保持一定间距的喷嘴也可以重叠地布置。其中喷嘴分别具有一各自的输入管路34,借助于该输入管路冷却剂、例如水在它借助于喷嘴被喷洒到带钢上之前可以送到喷嘴31、32。有利的是喷嘴31、32可以固定地布置,其中喷嘴31、32可借助于一固定框架或者支架连接或者喷嘴31、32可以构成自支承的,其中与此同时喷嘴31、32也可以相互连接。

[0059] 但是有利的是喷嘴31、32也是可定位的,以使它们在宽度上在它的位置中保持可调节地。

[0060] 例如喷嘴31、32也可以分组布置或者成对地、例如也可以成对地对称布置。

[0061] 喷嘴也可以具有不同的喷嘴横截面,或者多个喷嘴可以一个接一个地沿着物流方向接通。因此例如可以呈现出一要求的不同的冷却剂流量分布(“水凸度”),在该冷却剂流量分布中在喷嘴梁的边缘区域中使用比在中间区域中大的喷嘴,并且在中心使用更小的喷嘴。

[0062] 在图9示意地表示了一用于带钢加工的装置40、例如一宽带钢热轧机列。装置40具有一板坯炉41和两个除鳞机42、43。此外设有一第一初轧机架44和第二初轧机架45,其中第一初轧机架44可以构成直通式机架,并且第二初轧机架45可以构成可逆式机架。此外设有侧面导向装置46,例如在初轧机架之前或者之后、并且在剪切机49'之前。在轧机的末端、在带钢被冷却、并且被卷到一未表示的卷取机上之前,设有轧制装置47、例如一精轧机列。根

据本发明设有装备有喷嘴的用于影响带钢温度的装置48。该装置通过用线条绘出的矩形向下或者向上对称地表示。该装置如绘出地可以布置在初轧机架44、45之前和/或者之后和/或者布置在剪切机49'之前和/或者之后。此外可以设有温度测量装置49、如温度扫描器,该温度测量装置可以布置在至少初轧机架44、45的一个之后和/或者在轧制装置47之后。用于影响带钢温度的装置48可以在初轧机架、如直通式机架或者可逆式机架之前设在侧面导向装置上和/或者在剪切机或者精轧机列47之前设在侧面导向装置上。此外用于影响温度的带有喷嘴布置的装置48在精轧机列47的精轧机架之内是可行的、并且是有利的。这相应地也适合于厚板轧机,在该厚板轧机中在从炉子直到厚板轧机机架的各个阶段上为了影响温度可以设有这样的装置48。

[0063] 图9a示意地表示了用于带钢加工的装置40的另一实施例,例如一宽带钢热轧机列。装置40具有一板坯炉41和至少两个除鳞机42、43。此外设有一第一初轧机架44和第二初轧机架45,其中第一初轧机架44可以构成直通式机架,并且第二初轧机架45可以构成可逆式机架。此外设有侧面导向装置46,例如在初轧机架44之前和剪切机49'之前。在轧机的末端、在带钢被卷到一未表示的带钢卷取机上之前,设有轧制装置47、如一精轧机列。根据本发明设有用于影响带钢温度的装备有喷嘴的装置48。该装置如所绘出地可以被布置在初轧机架44、45之前和/或者之后和/或者被布置在剪切机之前和/或者之后。此外为了影响带钢的温度在精轧机列47的区域中装置48也可以设在各个机架之间。有利的是用于影响温度的装置48设在那里的侧面导向装置上。此外这样的装置也可以设在初轧带钢冷却器46'的区域中,该初轧带钢冷却器可以布置在精轧机列之前。为此优选的是至少冷却装置的一部分可以包括一带钢区域冷却。

[0064] 此外可以设有温度测量装置49、如温度扫描器,该温度测量装置可以布置在至少初轧机架44、45的一个之后和/或者轧制装置47之后。用于影响带钢温度的装置48可以设在初轧机架、如直通式机架或者可逆式机架之前的侧面导向装置上和/或者在剪切机或者精轧机列47之前的侧面导向装置上。此外用于影响温度的带有喷嘴布置的装置48在精轧机列47的精轧机架之内是可行的、并且是有利的。这相应地也适用于厚板轧机,在该厚板轧机中在从炉子直到厚板轧机机架的各个阶段上可设有这样的用于影响温度的装置48。

[0065] 图10和图10b分别表示了一所谓的带有初轧机架的薄板坯连铸连轧设备50 (Compact Strip Produktion),并且图10a和图10c分别表示了一不带初轧机架的薄板坯连铸连轧设备60。

[0066] 图10所示的薄板坯连铸连轧设备50具有温度测量装置51,该温度测量装置布置在辊底式炉50a之前和结晶器之后,并且另外一个布置在带有轧制机架F1、F2、F3、F4、F5和F6的精轧机列的末端。带有用于板坯或者带钢冷却的喷嘴的用于影响温度的装置52有利的是布置在结晶器之后在辊底式炉之前和/或者之后和/或者在初轧机架R1之前和/或者在初轧机架R1之后和/或者在精轧机列之前。此外图10b所示的设备与图10和图10a所示的设备仅仅由此而不同,在精轧机列53中在轧制机架F1和F2之间设有另外的冷却装置52,其中在精轧机列53之内同样在其它的轧制机架F1、...、F6之间也还可以设有另外的冷却装置52。

[0067] 图10a所示的薄板坯连铸连轧设备60在结晶器之后在辊底式炉60a之前和在带有轧制机架F1、F2、F3、F4、F5、F6和F7的精轧机列的末端处具有温度测量装置61。带有用于带钢冷却的喷嘴的用于影响温度的装置62有利的是布置在结晶器之后在辊底式炉之前和/或

者之后和/或者在精轧机列之前。此外图10c所示的设备与图10a所示的设备仅仅由此而不同,在精轧机列63中在轧制机架F1和F2之间并且在冷却段64中设有另外的冷却装置62,其中在精轧机列63之内例如同样在其它的轧制机架F1、...、F6之间也还可以设有另外的冷却装置62。此外在冷却段的末端设有一温度扫描器61。

[0068] 图11、11a、11b和11c分别表示了一连续的薄板坯轧制设备70、80,在该薄板坯轧制设备中浇铸设备和轧机直接相互连接。因此实现一特别短的设备。在这样的设备中从钢水凝固直到轧制温度均衡的时间非常短。因此在这样的设备中用于带钢的冷却设有根据本发明的装置是特别优选的,因为沿着宽度方向在不均匀的温度分布时没有冷却装置不可能实现温度均衡。通过例如在板坯区域冷却的形式下或者在侧面导向装置上设有冷却装置可以克服温度的不均衡,并且可以在带钢生产的不同的区域中在宽度上主动地实施温度的均衡。

[0069] 图11和图11b分别表示了在设备70中的温度测量装置71,该温度测量装置布置在浇铸机70a和初轧机架V1、V2、V3之后和/或者加热设备71a、例如一辊底式炉或者一感应加热设备之后和/或者在带有轧制机架F1、F2、F3、F4和F5的精轧机列之后。用于影响温度的或者用于用喷嘴冷却带钢的装置72有利的是布置在浇铸机之内和/或者在浇铸机之后、在加热设备之前和/或者在加热设备之后、以及在精轧机列73之前和/或者在精轧机列73之中在轧制机架F1、...F5之间。此外在精轧机列之后设有一带钢的冷却段78。

[0070] 图11a和图11c表示了在设备80中的温度测量装置81,该温度测量装置布置在浇铸机83和炉子或者保温炉84之后或者在感应加热设备85之后和/或者在带有轧制机架F1、F2、F3、F4、F5、F6和F7的精轧机列86之后。用于影响温度或者用于用喷嘴冷却板坯或者带钢的装置82有利的是布置在浇铸机83之内和/或者之后、在加热设备84或者85之前和/或者之后、以及在精轧机列86之前和/或者在精轧机列86之中在轧制机架F1、...F7之间。此外在精轧机列86中必要时也可设有一感应的或者其它的加热设备87,并且在精轧机列之后设有一带钢的冷却段88。

[0071] 图12和图12a分别表示了一薄带钢连铸连轧设备,在该薄带钢连铸连轧设备中浇铸设备111基本上由浇铸辊112组成。为了检测带钢的温度分布沿着带钢导向装置布置有温度传感器或者温度扫描器113。此外设有用于带钢区域冷却的装置114,该装置可以设在设备的开始处和/或者设在轧制机架115之前和/或者之后。轧制设备可以由一个或者多个轧制机架115组成。此外设有一带钢加热设备116,该带钢加热设备可以设在钢板矫平机118或者驱动器117之后。那么在这样的薄带钢轧制设备中,带钢轮廓几乎不可能再被影响。轧制机架的轧制变形区必须根据输入断面匹配。相应地为了带钢平整度的改善在轧制机架的输入端或者在它之前或者也可以在轧制机架之间一再提到的带钢区域冷却或者专门的局部冷却的调节机构是有利的。此外例如一两面的冷却是可行的。此外在一薄带钢中、并且在有目的的划定界限的冷却作用时也可以只进行单面的、如从上面或者从下面的冷却。

[0072] 对于厚板轧机同样可以可比较地进行,在该厚板轧机中在板坯离开炉子之后直到厚板轧制机架并且在布置在后面的冷却段中一温度影响可类似于上面实施的方式进行。同样在带钢宽度上的温度影响也可以在有色带钢热轧设备中实施。

[0073] 所有应用形式服务于该目标,通过板坯或者带钢在带钢宽度上的适当的冷却使带钢温度在宽度上均匀化以及改善或者有目的的影响轮廓或者平整度。

[0074] 根据本发明为了各个区域的冷却可使用一扁喷嘴、一锥形喷嘴、一空气水多元喷嘴或者一喷嘴、如一管子或者一层状带钢冷却的小管装置。与此同时为了冷却不同的区域可以使用不同的喷嘴。也可以设有组合的喷嘴装置。

[0075] 此外,喷嘴或者冷却区域在宽度上也可以彼此具有一均匀的或者不均匀的间距。

[0076] 为了冷却达到前面所提到的目标和相应的特性例如可使用一初轧带钢冷却、一在一连铸设备中的分段冷却、机架之间冷却、一除鳞、一轧制变形区冷却、一在弯道之后的带钢上面冷却或者带钢背面冷却或者一冷却段或者也可以使用上述冷却装置的组合。此外,通过冷却轧辊和/或者带钢或者带钢表面,轧制变形区冷却例如基本上可以在轧制变形区之前一点或者直接的在轧制变形区之前实施。

[0077] 此外在一冷轧机列中也可以设有一冷却,以使通过冷却至少可间接地影响带钢平整度。

[0078] 除了为了冷却而在宽度上可调节的带钢导向装置上布置的喷嘴之外,喷嘴也可以这样设有,以使它被个别地布置。在带钢的宽度上观察也可以设有大量的喷嘴,其中总是仅为了冷却所必需的喷嘴被控制并且被分配冷却剂。因此合起来可以实现多区冷却。

[0079] 图13示意地表示了一带有一浇铸机91、一辊底式炉92或者感应加热设备、一帶有轧制装置F1至F6的精轧机列93、并且带有温度传感器94和板坯或者带钢冷却装置95的薄板坯轧制设备90。控制单元96借助于温度传感器94的数据控制带钢冷却装置95,其中此外用于冷却剂分布和冷却剂流量和冷却剂机组的各自喷嘴的控制确定的输入量考虑到:板坯或者带钢的浇铸厚度、初轧带钢厚度、带钢的宽度、宽度缩小、带钢材料、炉子或者炉子型号、例如可通过炉号识别、输送速度、在带钢的宽度上观察测量的温度。此外在冷却之后、例如在精轧机列之后或者在一其它的位置上、例如也可以通过在传热系数和冷却剂流量、例如水量之间的相互关系判断冷却的效果,参见功能框97。

[0080] 图14示意地表示了一带有一浇铸机91、一辊底式炉92、一帶有轧制装置F1至F6的精轧机列93、并且带有温度传感器94和带钢冷却装置95的薄板坯轧制设备90。控制单元96借助于温度传感器94和/或者带钢平整度传感器98和/或者带钢断面测量传感器119的数据控制带钢冷却装置95,其中此外在上一段中提到的对于冷却剂分布和冷却剂流量和冷却剂机组的各自喷嘴的控制确定的输入量可以被考虑。此外在精轧机列之后或者在一另外的位置上、例如也可以通过在传热系数和冷却剂流量、例如水量之间的相互关系、判断冷却的效果,参见功能框97。此外在功能框99中测定并且考虑到不平整度和/或者带钢轮廓、即轮廓变化和/或者平整度变化和一必需的冷却流量和一必需的冷却分布的相互关系。此外例如可光学地或者通过一拉应力分布测定带钢平整度和与目标平整度的偏差。此外带钢轮廓可由断面测量传感器测量,并且因此所测量的带钢轮廓与目标轮廓的偏差是可计算的。

[0081] 此外为了水量和它的分布的确定不仅可以利用一学习的、自适应的、预置模型,而且也可以设有调节回路,借助于该调节回路使用测量值调节被调节的目标值或者目标函数。例如可设有一温度调节回路,借助于该温度调节回路使用一例如在轧机之后和/或者冷却段之后测量的带钢温度分布,以便鉴于它的冷却流量和冷却流量分布控制冷却区域,以最大程度地实现均匀的带钢温度分布。

[0082] 此外为了冷却剂流量和冷却剂分布的确定在带钢的温度和热流量计算时也可以使用一方法,该方法考虑在带钢或者板坯之内的热流量。在该方法中也可考虑冷却的效率。

[0083] 由温度传感器或者温度扫描器的数据-在宽度上观察的温度-带钢的宽度被划分成冷却区域,并且温度被分配给冷却区域。冷却方法利用提供的数据,并且根据输入量和对冷却效果的了解确定,哪一些喷嘴被激活或者被休眠和在哪个喷嘴上调整多大的冷却剂流量,以此得到一基本上均匀的温度分布。

[0084] 此外可以设有一调节回路,借助于该调节回路带钢平整度一起被包括在内,以便最后可选择地通过合适的冷却剂分布达到一尽可能平整的带钢。

[0085] 另外也可以设有一调节回路,该调节回路考虑带钢轮廓,以便作为进一步的可选择方案通过适当的冷却剂分布更接近目标带钢轮廓(例如一抛物线)。

[0086] 附图标记表

- | | | |
|--------|-----|--------------|
| [0087] | 1 | 板坯 |
| [0088] | 1a | 边缘 |
| [0089] | 1b | 核心 |
| [0090] | 2 | 带钢边缘 |
| [0091] | 3 | 高温区 |
| [0092] | 4 | 断面温度 |
| [0093] | 5 | 断面温度 |
| [0094] | 6 | 轧制压力 |
| [0095] | 7 | 厚度减少 |
| [0096] | 8 | 断面异常 |
| [0097] | 9 | 隆起 |
| [0098] | 10 | 用于冷却的装置 |
| [0099] | 11 | 薄板坯、初轧带钢或者带钢 |
| [0100] | 12 | 侧面导向装置 |
| [0101] | 13 | 方向 |
| [0102] | 14 | 冷却元件、如喷嘴 |
| [0103] | 14a | 主冷却带 |
| [0104] | 15 | 软管 |
| [0105] | 16 | 辊子 |
| [0106] | 20 | 曲线 |
| [0107] | 21 | 曲线 |
| [0108] | 22 | 线条 |
| [0109] | 23 | 线条 |
| [0110] | 24 | 喷嘴 |
| [0111] | 25 | 喷嘴 |
| [0112] | 26 | 喷嘴 |
| [0113] | 27 | 区域温度的平均值 |
| [0114] | 28 | 冷却剂流量 |
| [0115] | 30 | 装置 |
| [0116] | 31 | 喷嘴、喷射流 |

[0117]	32	喷嘴、喷射流
[0118]	33	带钢、板坯或者初轧带钢
[0119]	34	输入管路
[0120]	40	装置
[0121]	41	板坯炉
[0122]	42	除鳞机
[0123]	43	除鳞机
[0124]	44	初轧机架
[0125]	45	初轧机架
[0126]	46	侧面导向装置
[0127]	46'	初轧带钢冷却器
[0128]	47	轧制装置、精轧机列
[0129]	48	用于影响温度的装置
[0130]	49	温度测量装置
[0131]	49'	剪切机
[0132]	50	薄板坯连铸连轧设备
[0133]	50a	辊底式炉
[0134]	51	温度测量装置
[0135]	52	用于影响温度的装置
[0136]	53	精轧机列
[0137]	60	薄板坯连铸连轧设备
[0138]	60a	辊底式炉
[0139]	61	温度测量装置
[0140]	62	用于影响温度的装置
[0141]	63	精轧机列
[0142]	64	冷却段
[0143]	70	薄板坯轧制设备
[0144]	70a	浇铸机
[0145]	71	温度测量装置
[0146]	71a	加热装置
[0147]	72	用于影响温度的装置
[0148]	73	精轧机列
[0149]	78	冷却段
[0150]	80	薄板坯轧制设备
[0151]	81	温度测量装置
[0152]	82	用于影响温度的装置
[0153]	83	浇铸机
[0154]	84	保温炉
[0155]	85	加热装置

[0156]	86	精轧机列
[0157]	87	加热装置
[0158]	88	冷却段
[0159]	90	薄板坯轧制设备
[0160]	91	浇铸机
[0161]	92	辊底式炉
[0162]	93	精轧机列
[0163]	94	温度传感器
[0164]	95	带钢冷却装置
[0165]	96	控制单元
[0166]	97	用于控制的功能框
[0167]	98	带钢平整度传感器
[0168]	99	用于控制的功能框
[0169]	100	在波纹高度或者带钢平整度中的最大值
[0170]	101	在波纹高度或者带钢平整度中的最大值
[0171]	102	在箭头区域中的变形
[0172]	103	在箭头区域中的变形
[0173]	104	喷嘴
[0174]	105	区域
[0175]	111	浇铸设备
[0176]	112	浇铸辊
[0177]	113	温度传感器、温度扫描器
[0178]	114	带钢区域冷却、用于影响温度的装置
[0179]	115	轧制机架
[0180]	116	带钢加热装置
[0181]	117	驱动器
[0182]	118	钢板矫平机
[0183]	119	带钢断面测量传感器

T 开尔文

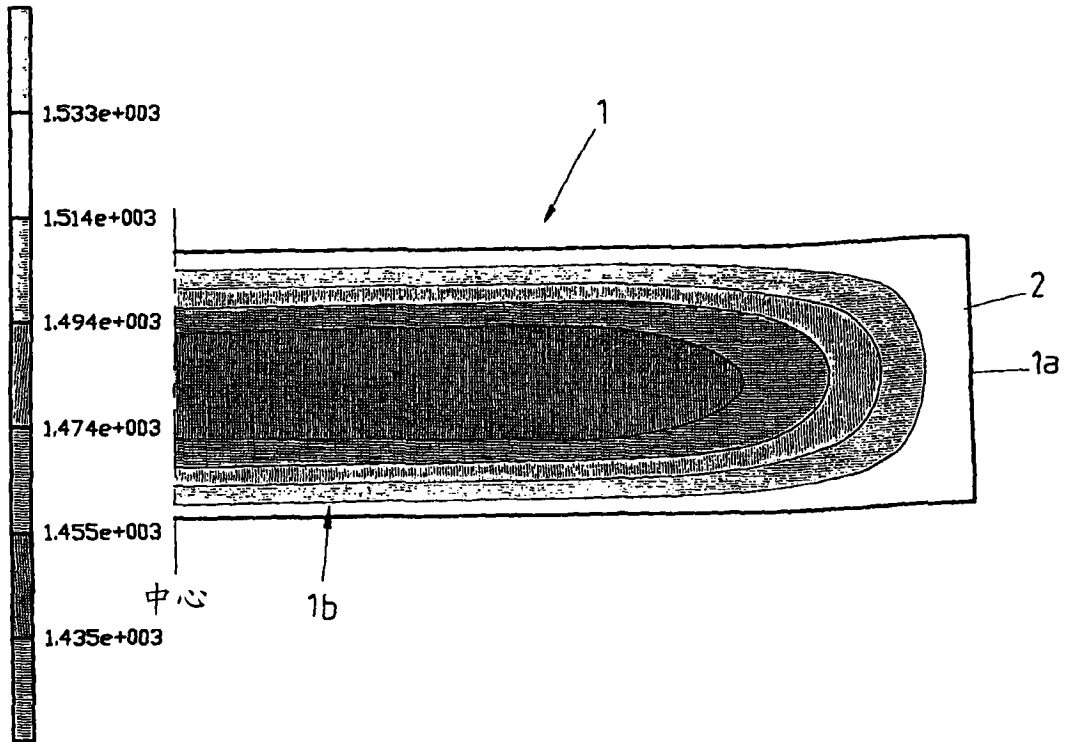


图1

T 开尔文

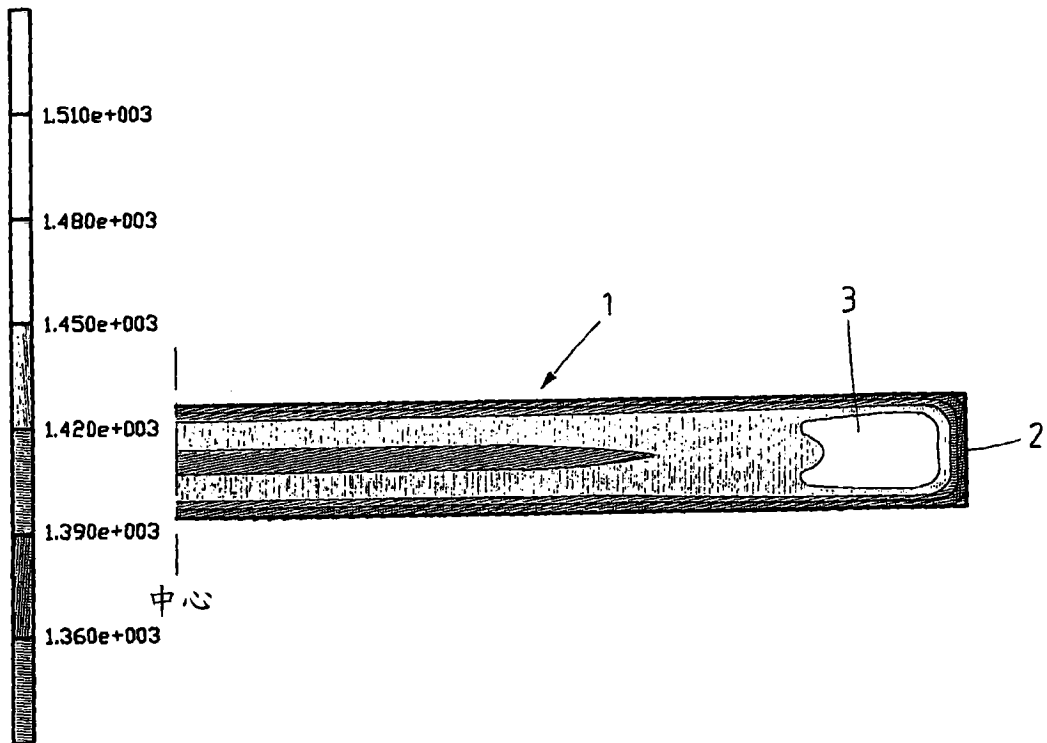


图2

T 开尔文

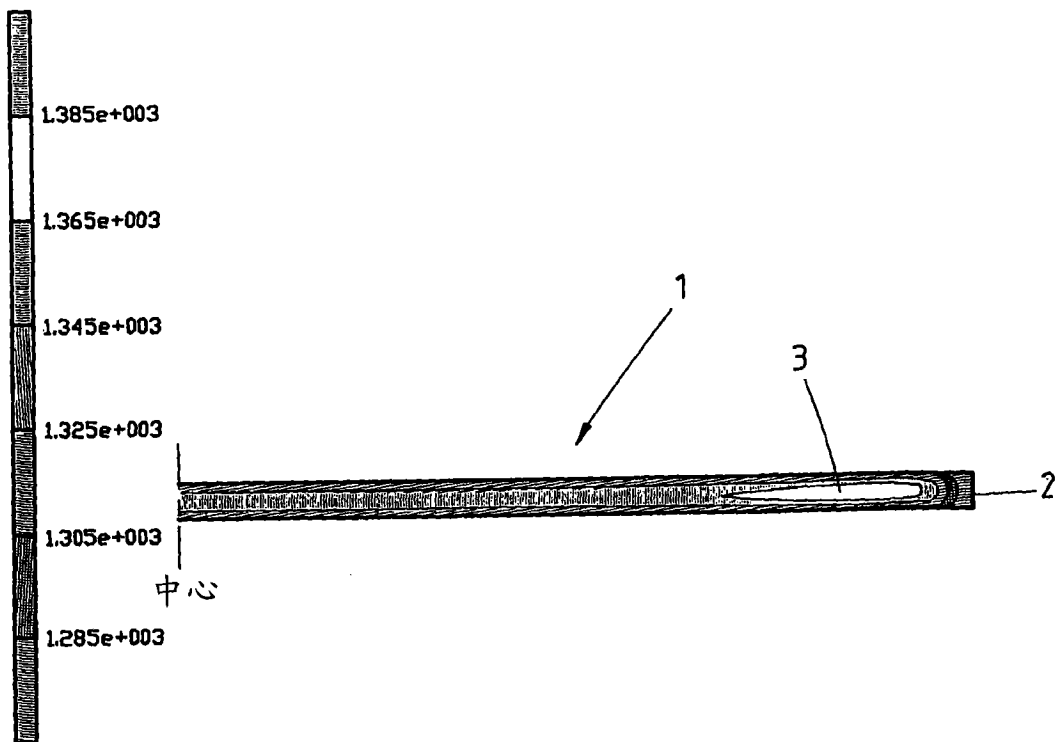


图3

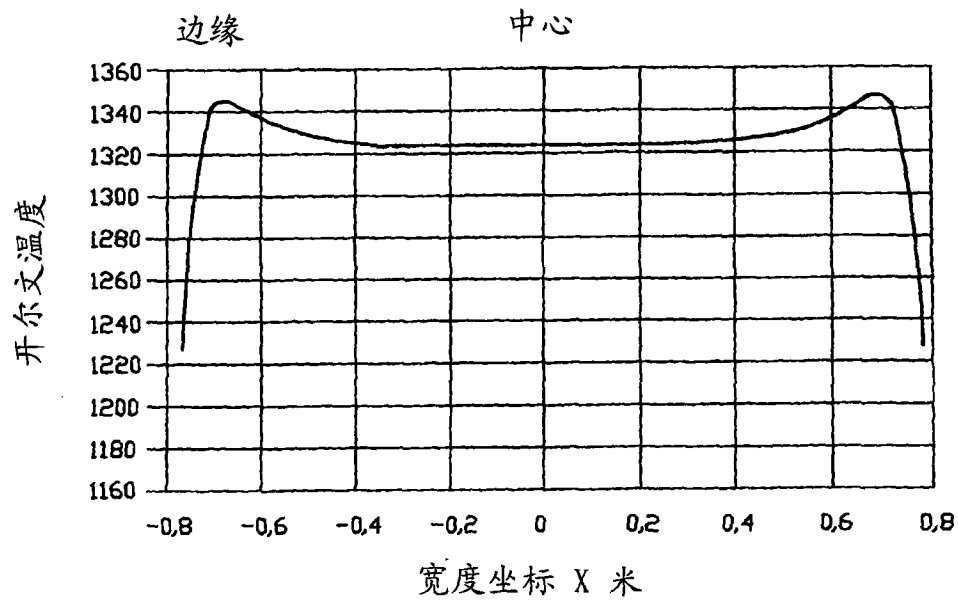


图4

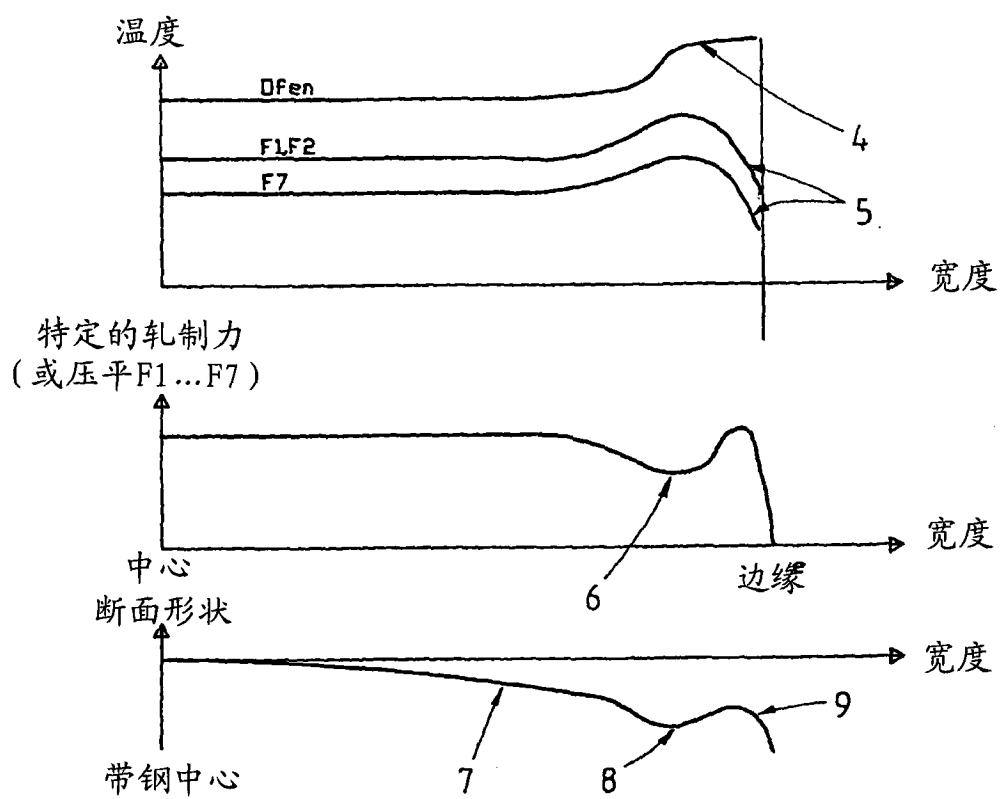


图5

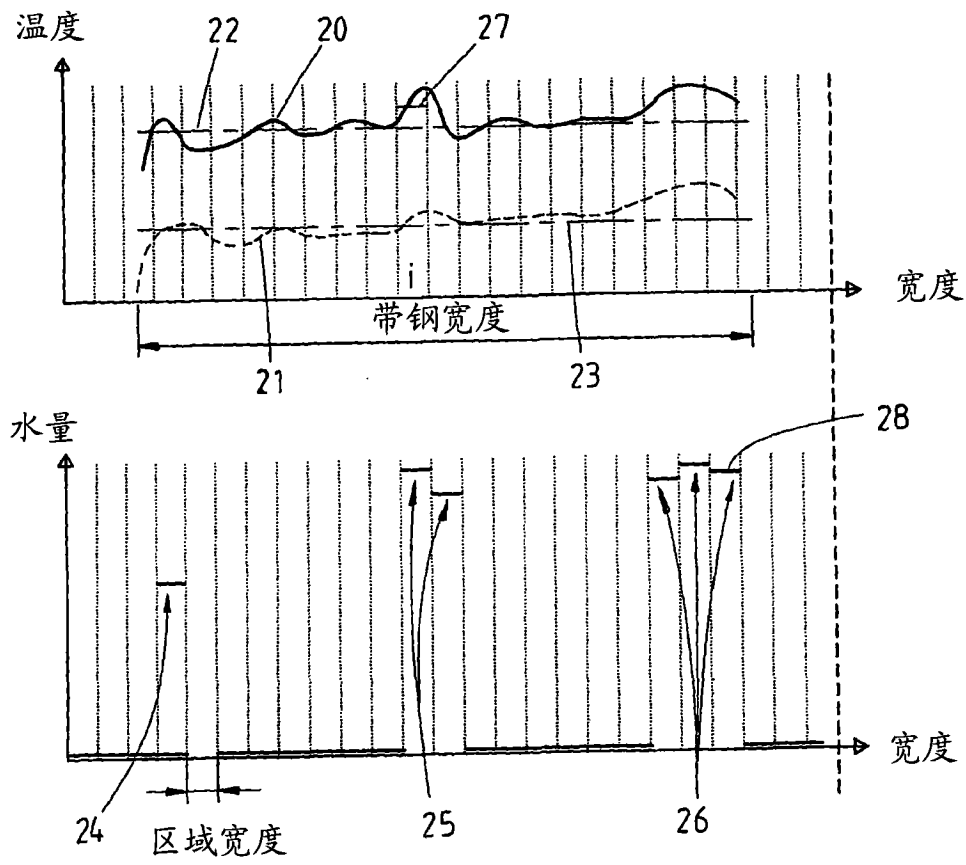


图7

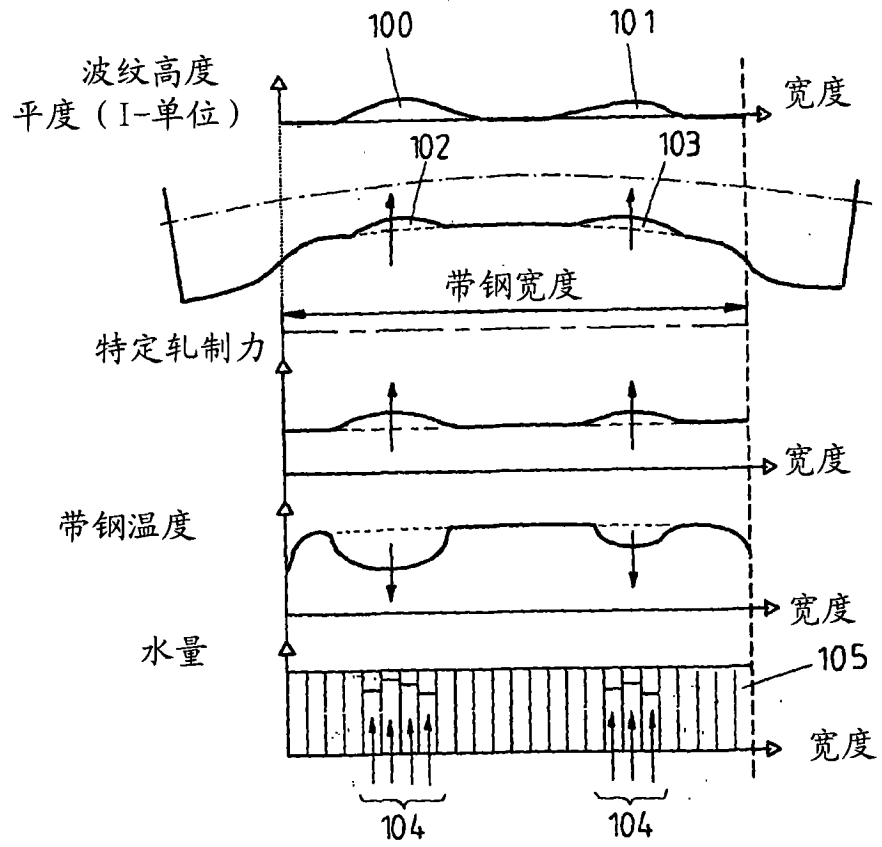


图7a

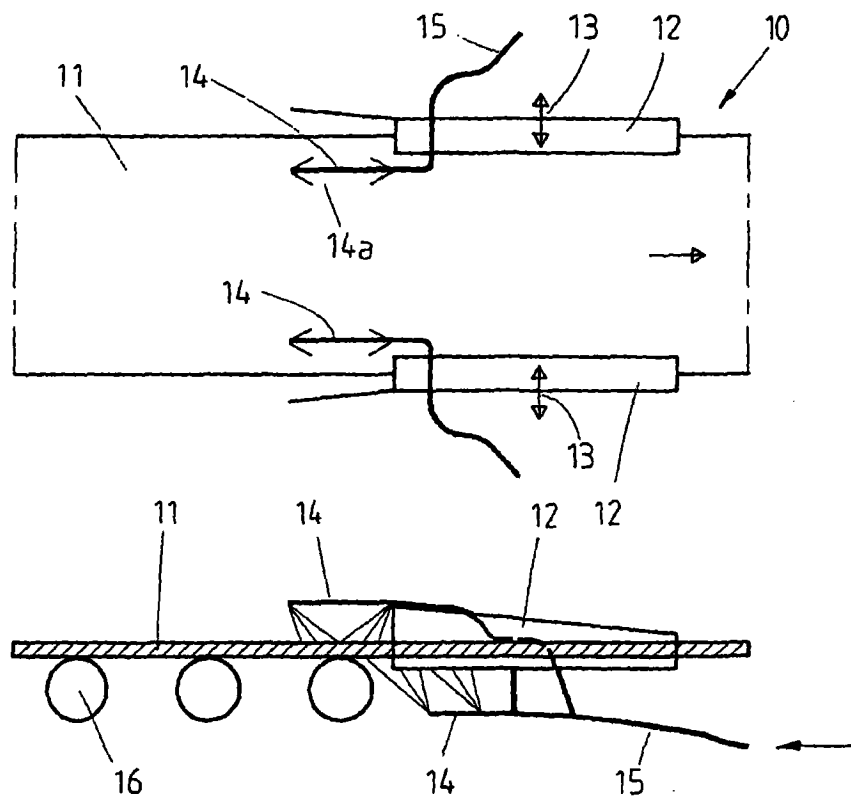


图6

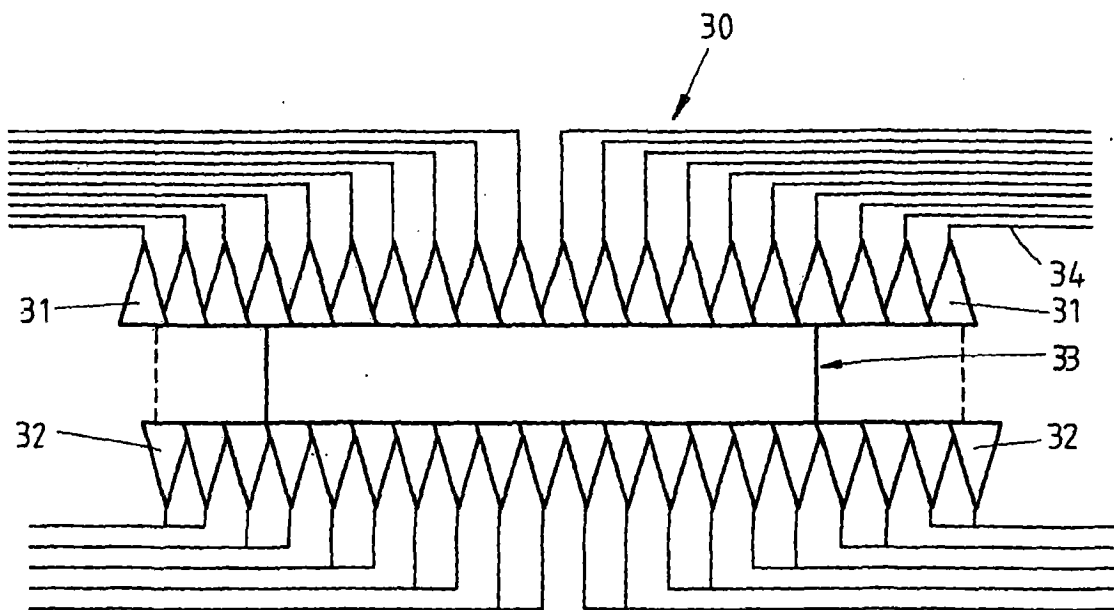


图8

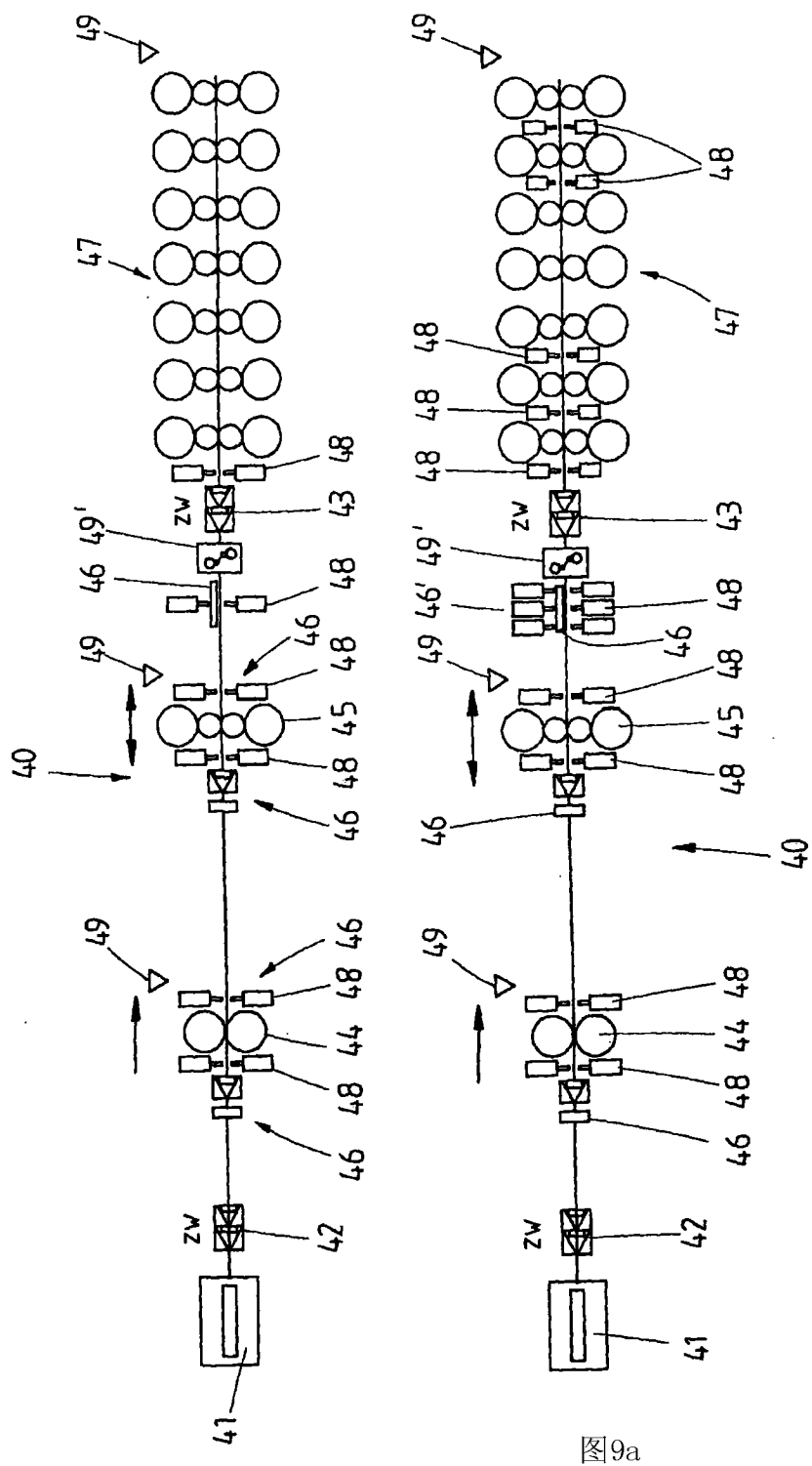


图9

图9a

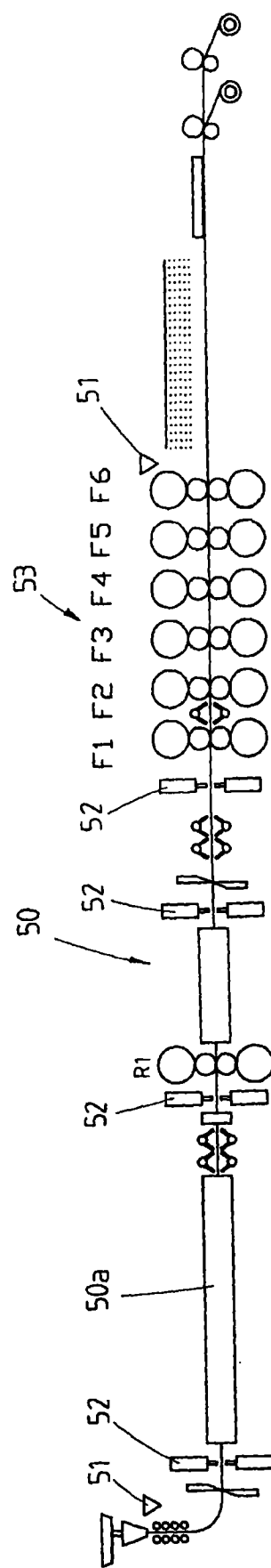


图10

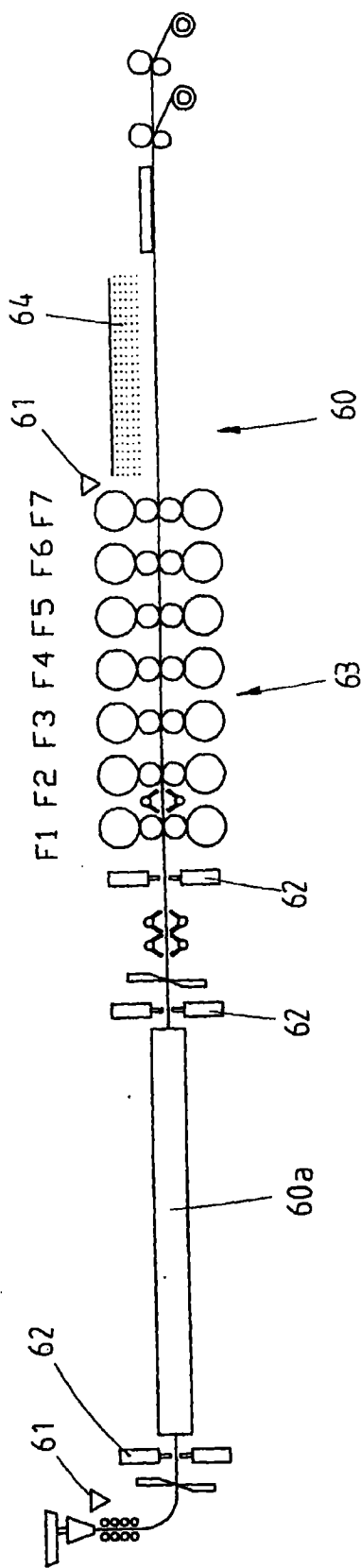


图10a

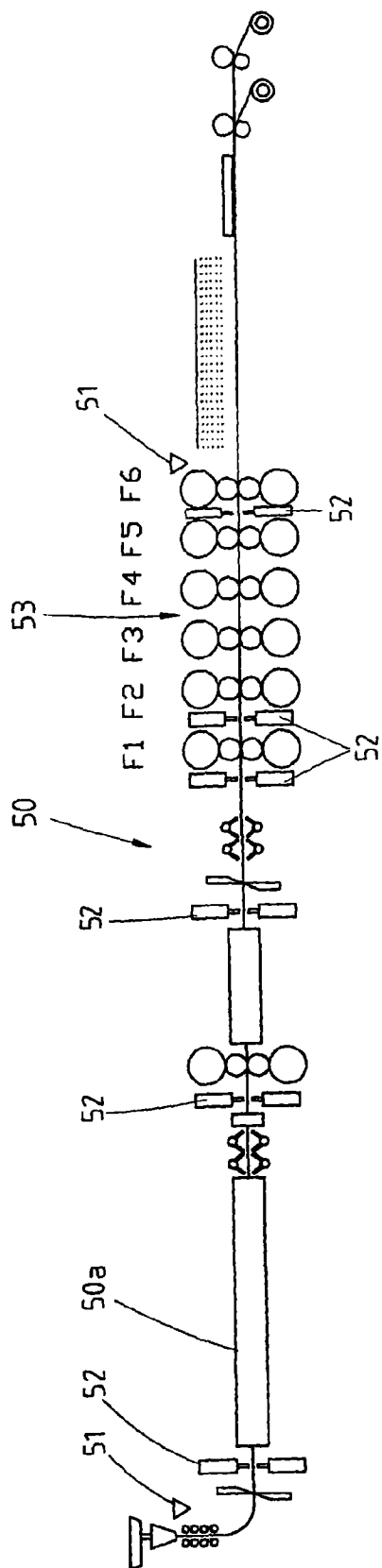


图10b

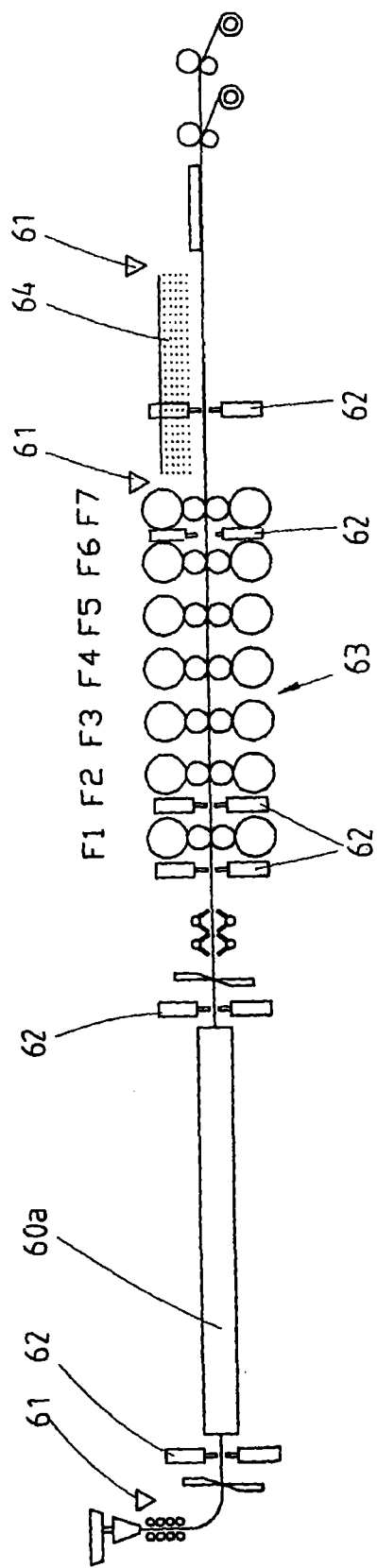


图10c

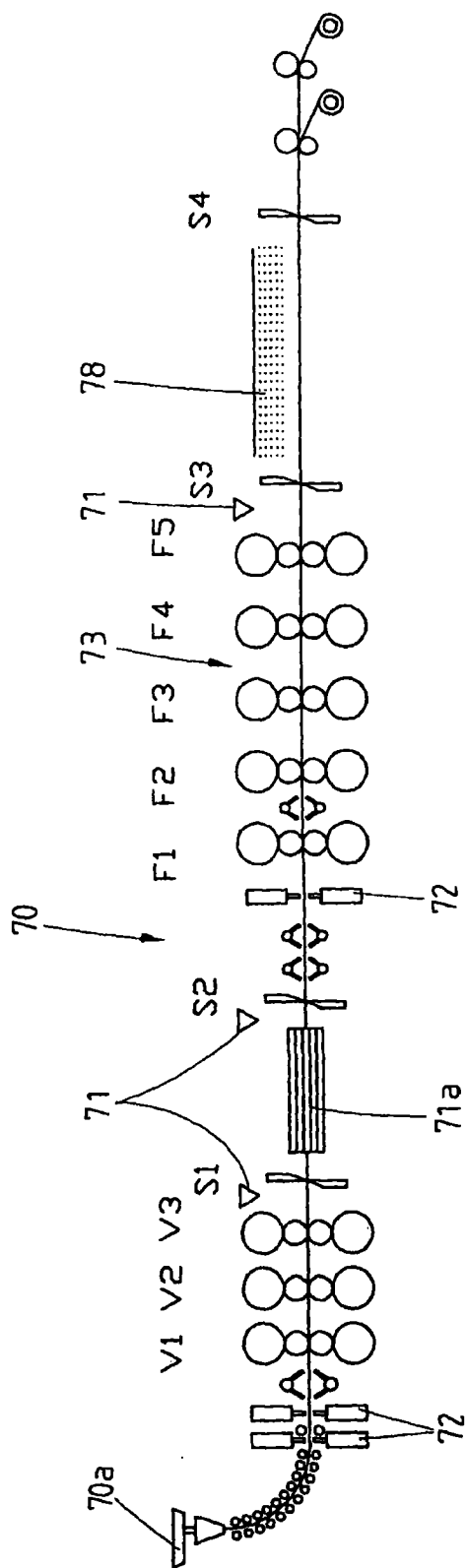


图11

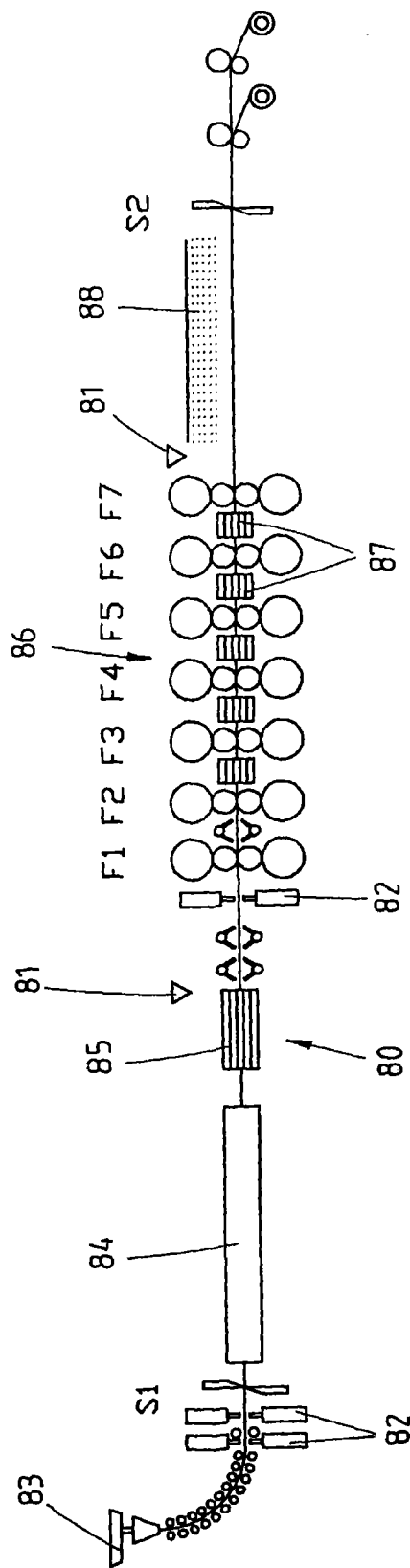


图11a

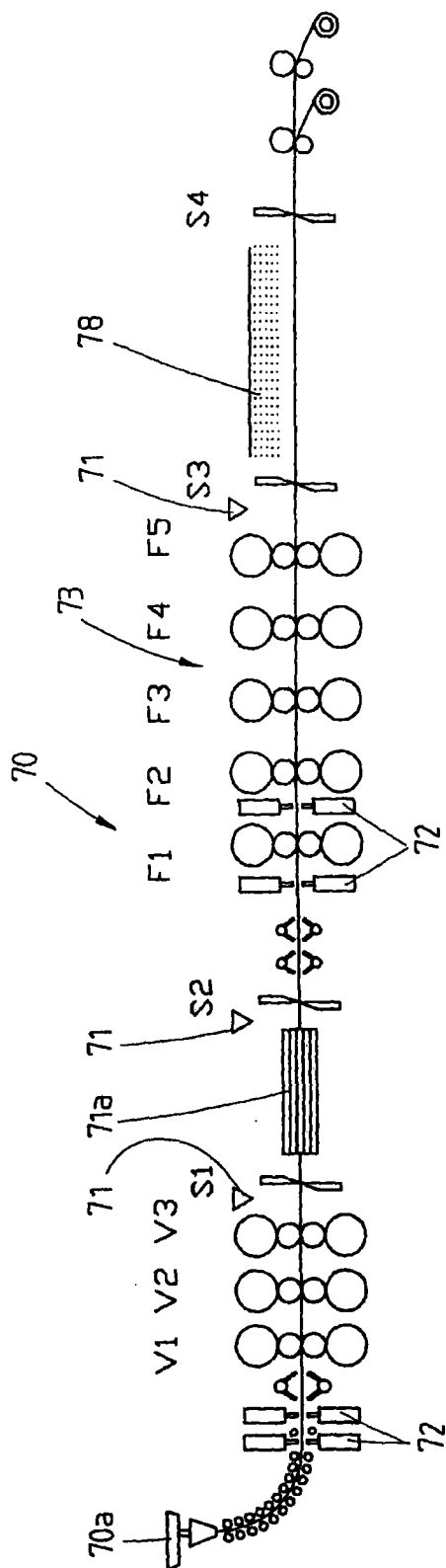


图11b

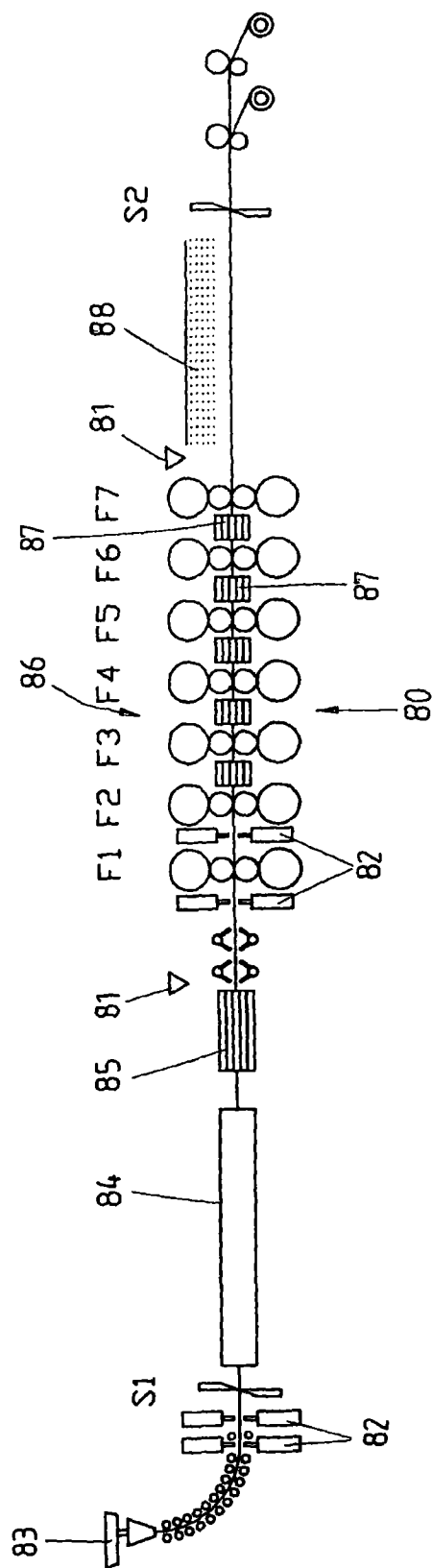


图11c

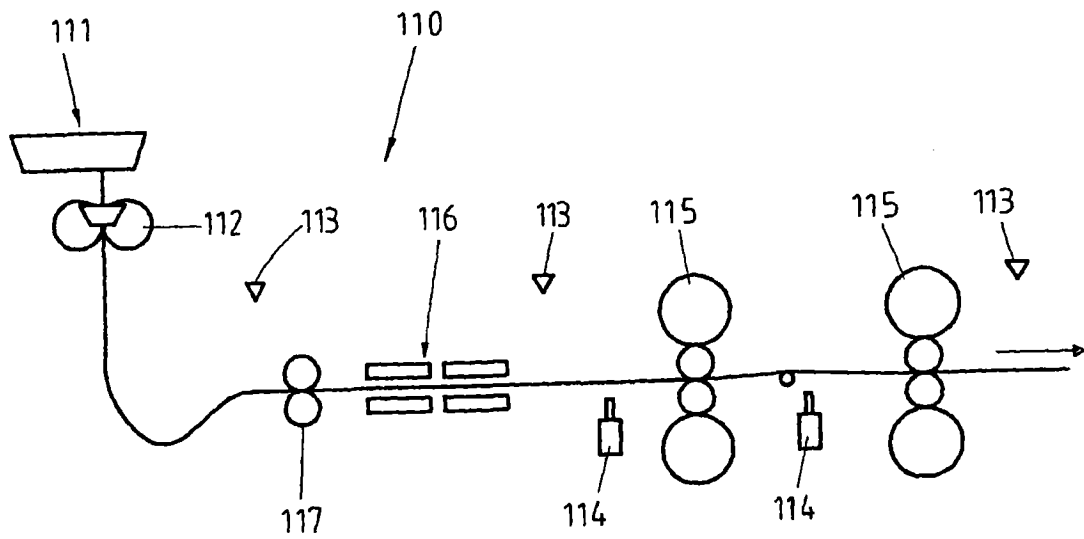


图12

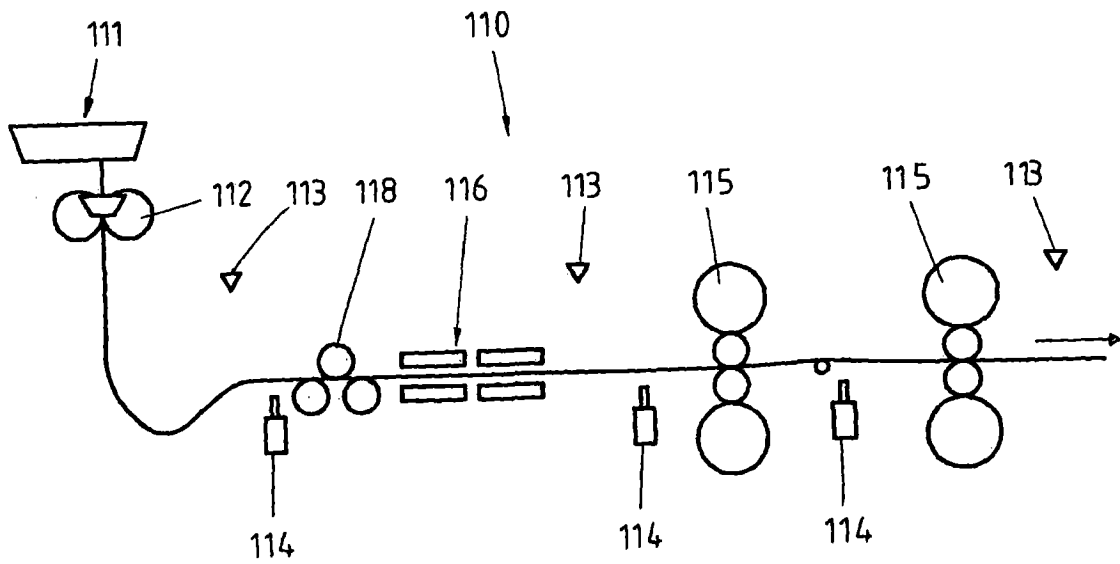


图12a

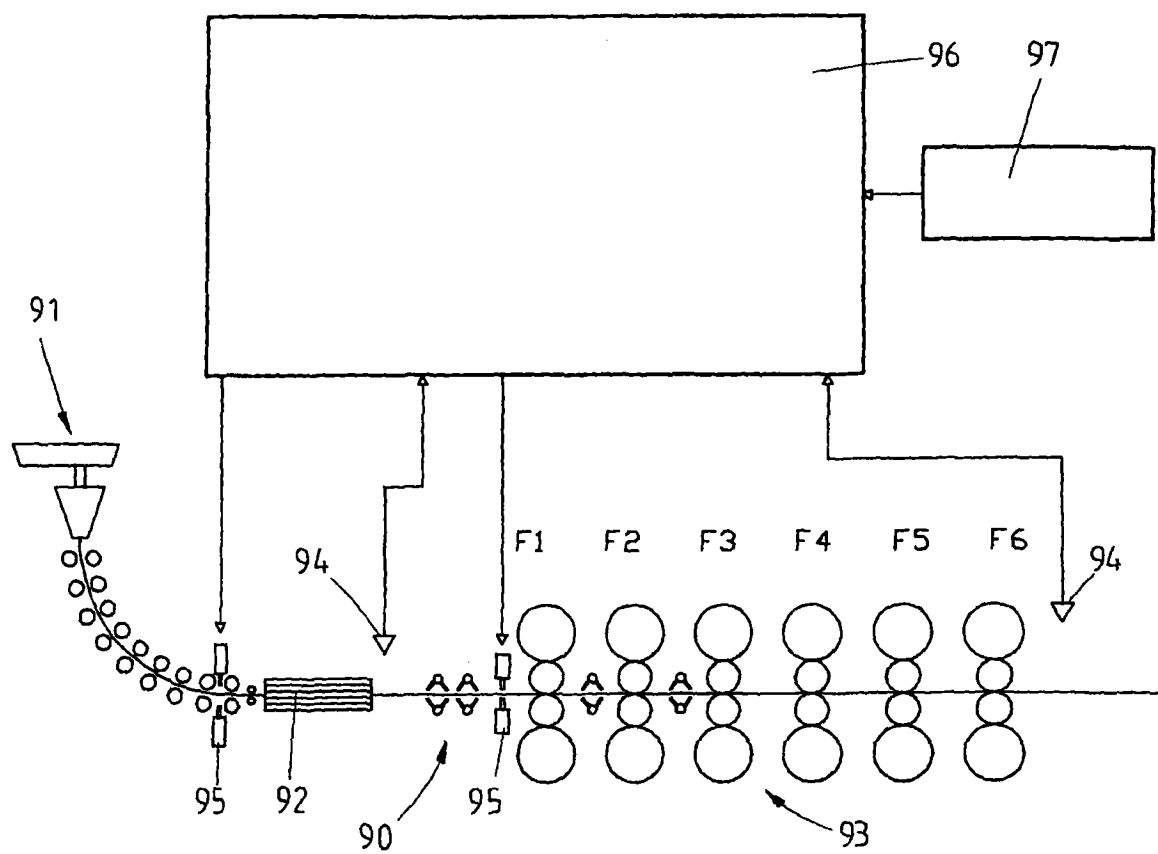


图13

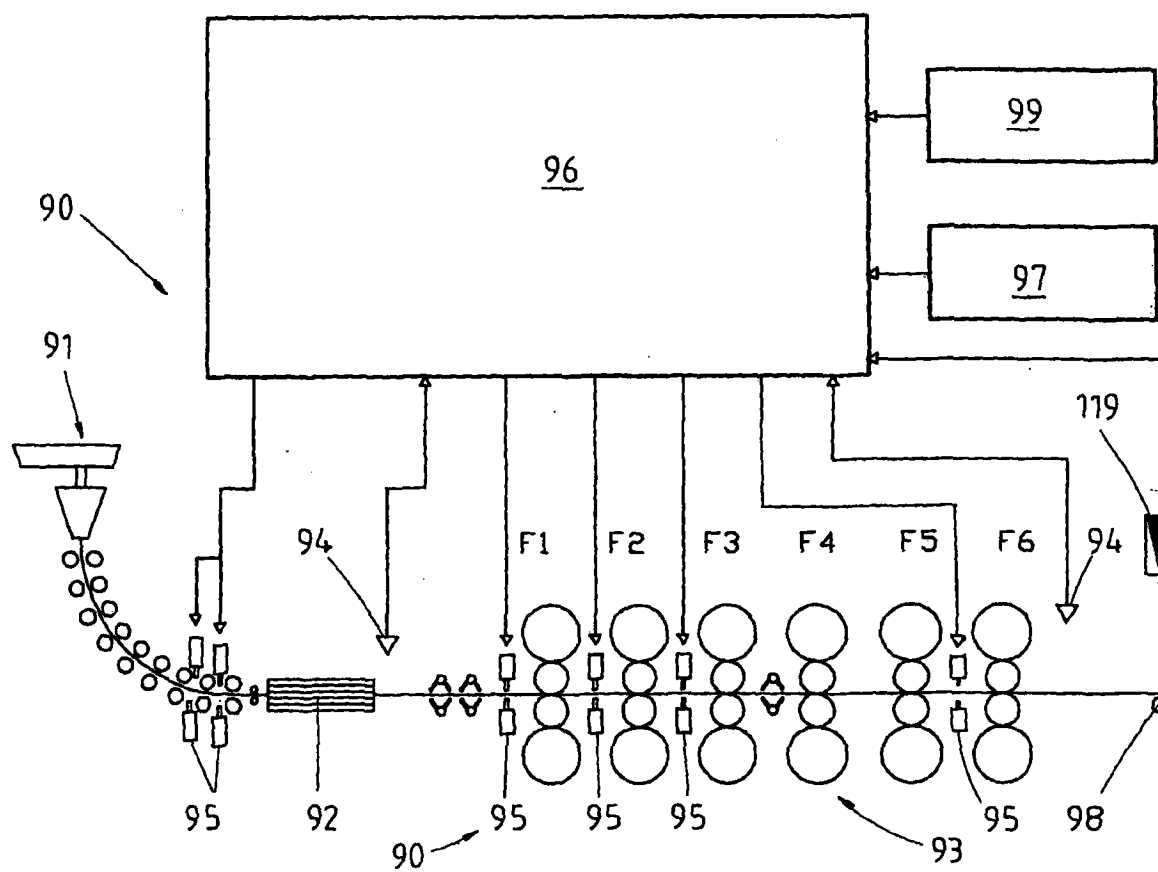


图14