



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95103793.5

[51]Int.Cl⁶

[43]公开日 1996 年 1 月 3 日

B21B 1/46

[22]申请日 95.3.31

[30]优先权

[32]94.3.31 [33]IT[31]000051A / 94

[71]申请人 丹尼利机械厂联合股票公司

地址 意大利布特里奥

[72]发明人 伊斯多尔·多尼尼

吉安彼托·本尼迪提

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

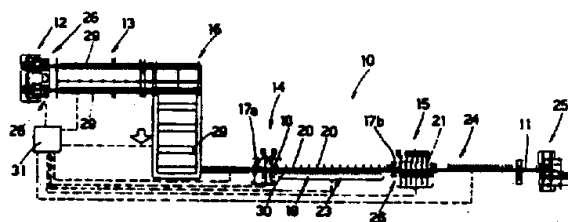
代理人 王彦斌

权利要求书 5 页 说明书 18 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 从薄钢坯生产条材的方法和相关设备

[57]摘要

生产条材 (11) 的设备和方法, 薄钢坯 (29) 经去锈皮工序, 绕成卷之前经粗轧和精轧工序, 铸模被振动其状况与铸造参数相关联, 薄钢坯 (29) 离开连铸机 (12) 的结晶器时具有 70-100mm 的厚度, 并以每分钟 2 到 10 米的速度运动, 在粗轧工序前, 在炉子 (16) 中停留, 维持其温度, 粗轧以每秒 1.3 到 4 米的速度进行, 生产出有 16-40mm 厚度的钢棒 (30), 精轧以每分钟 30-85 米的速度开始, 每一工序都由监测器控制并由数据处理系统 (31) 管理。



权 利 要 求 书

1. 一种从连铸设备(12)生产出的薄钢坯(29)开始制造条材(11)的方法,其中薄坯(29)至少进行一次除锈皮工序,接着在绕成卷之前是一个粗轧工序和一个精轧工序,这个方法的特征在于,铸模被施加一个振动作用,这个作用的形成至少部分地与铸造参数(至少是速度、温度和钢的复杂结构)相关联,特征还在于薄坯(29)离开连铸机(12)的结晶器时的厚度在70—100mm之间,它以每分钟2—10米之间的速度移动,薄坯(29)在进入粗轧工序前,至少停留在一个炉子(16)中来至少维持薄坯(29)的温度,停留的时间长短至少与薄坯(29)的表面缺陷的特征相关联,粗轧工序以输出速度大约每秒1.3到4米进行从而生产出厚度在16—40mm之间的钢棒(30),精轧工序以30—85米/分钟的速度开始,取决于条材(11)的最终厚度和钢棒(30)的厚度,本方法的每一工序由监测器控制和由一个包括许多不同管理层次的数据处理系统(31)管理。

2. 根据权利要求1的方法,其特征在于,与铸模相连的液压型的振动单元的功能由一个数据处理系统(31)控制,并且至少与监测铸造速度和铸模中液态金属温度的监测器相协同,数据处理系统(31)确定以下由振动单元作用在铸模上的振动的参数中的至

少两个：频率，幅度和波形。

3. 根据以上任何一个权利要求的方法，其特征在于，薄坯(29)在最低限度温度维持炉(16)中的移动速度由数据处理系统(31)控制，数据处理系统至少与一个系统相联系来监测/确定在薄坯(29)上的表面缺陷和/或钢的类型的质量。

4. 根据以上任何一个权利要求的方法，其特征在于一个用于维持或提高温度的临时贮存间(13)包括在连铸机(12)和最低限度温度维持炉(16)之间。

5. 根据以上任何一个权利要求的方法，其特征在于钢棒(30)离开粗轧机组(14)时的厚度在 20—25mm 之间。

6. 根据以上任何一个权利要求的方法，其特征在于钢棒(30)离开粗轧机组(4)进行一个除锈皮工序，至少降低它的表面温度到大约 700℃。

7. 根据以上任何一个权利要求的方法，其特征在于钢棒(30)在精轧机组(14)和精轧机组(15)之间的一个绕卷间(27)中头尾颠倒。

8. 一种从连铸机(12)生产的薄坯(29)开始生产条材(11)的设备，这个设备的特征在于它需要具有以下因素中的至少 4 个：

— 铸模包括一个出口厚度在 70—100mm 之间的结晶器；

— 铸模与一个由数据处理系统(31)控制的液压振动单元相关联；

— 薄坯(29)在炉子(16)中至少维持它的温度的停留时间由数据

处理系统(31)至少根据钢坯(29)的表面缺陷来确定;

—一个粗轧机组(14)作为它的输出生产出厚度为 16—40mm 之间的钢棒(30);以及

—一个精轧系统(15)接受厚度为 16—40mm 之间的钢棒(30)并且以一个每分钟 30—85 米之间的输入速度移动;

数据处理系统(31)包括许多专门的与不同水平的管理互相作用的数据处理单元,数据处理系统(31)利用监测器与设备的不同部件相联系,以控制至少炉子(16—23)和进行铸模的液压振动的单元。

9. 根据权利要求 8 的生产条材(11)的设备,其特征在于液压振动单元包括某些机构来调节以下振动参数中的至少二个:

—振动幅度;

—振动频率;

—波形。

10. 根据权利要求 8 或 9 的生产条材(11)的设备,其特征在于数据处理系统(31)至少与监测铸造速度和监测铸模中的液态金属温度的机构相联系。

11. 根据权利要求 8 到 10 中任何一个的生产条材(11)的设备,其特征在于结晶器与多个适于防止停机的温度监测器相联系。

12. 根据权利要求 8 到 11 中的任何一个的生产条材(11)的设备,其特征在于钢棒(30)离开粗轧机组(14)具有厚度在 20—

25mm 之间。

13. 根据权利要求 8 到 12 中的任何一个的生产条材(11)的设备,其特征在于一个剪切单元(26)包括在紧接着连铸机(12)的下行方向上。

14. 根据权利要求 8 到 13 中的任何一个的生产条材(11)的设备,其特征在于一个长度为剪切的薄坯(29)长度的 4 到 5 倍的临时贮存间(13)包括在连铸机(12)和温度维持炉(16)之间。

15. 根据权利要求 8 到 14 中的任何一个生产条材(11)的设备,其特征在于它包括至少一个带柔性压延单元的连铸机(12),一个剪切单元(26),一个临时贮存间(13),一个最低限度温度维持炉(16),一个粗轧机组(14)和一个精轧机组(15)。

16. 根据权利要求 8 到 15 中的任何一个生产条材(11)的设备,其特征在于精轧机组(14)和精轧机组(15)之间包括有一个温度维持隧道炉。

17. 根据权利要求 8 到 16 中的任何一个生产条材(11)的设备,其特征在于在粗轧机组(14)的下行和精轧机组(15)的上行处包括有一个用于钢棒(30)头尾颠倒的绕卷间(27)。

18. 根据权利要求 8 到 17 中的任何一个中生产条材(11)的设备,其特征在于温度维持隧道炉(23)包括燃烧喷嘴(20)。

19. 根据权利要求 8 到 18 中的任何一个生产条材(11)的设备,其特征在于数据处理系统(31)包括多个专门的数据处理单

元,这些单元根据不同的管理水平被控制着。

说明书

从薄钢坯生产条材的方法和相关设备

本发明涉及一种从连续铸造机生产的薄钢坯生产条材的方法。

本发明还涉及一种设备从薄钢坯生产条材，这种设备适于应用以上方法。

本技术领域目前包括各种类型的设备从连续铸造生产的薄坯来生产条材，但是所有这些设备都仍然有一系列尚未解决的问题。

本技术领域中的某些设备，我们可以简称为 A 型，特别倾向于轧制进入轧机组时的厚度大于常规的厚度的薄坯，从而可以节省加热薄坯的能量。

另一些设备，我们可简称为 B 型，倾向于使用一种直接轧制的工序，它以一个或多个粗轧机组紧接着连铸机的下行方向和剪切工序的上行方向，从而从粗轧机组作为输出生产出常规厚度范围内的厚度为 18mm 到 35mm 的钢棒，如果把钢棒所缠绕的卷轴处于热的状态也包括在内时，这个厚度会更小。

在这些设备上，厚度大约为 40—60mm 的薄坯在一个或多个粗轧机组上被轧制，这些机组与连铸机配合工作并紧接在它的后面。

下一步，厚度大约为 18—35mm 的钢棒被剪断并缠绕成卷，然

后它们又被展开并送到精轧机组。

这些系统的优点是，加工常规厚度的钢棒精轧机可以在已知适当的条件下工作。

与此相对立的是，这些系统因为一个或多个粗轧机组的非常低的轧制速度而具有许多缺点。

更准确地说，非常低的轧制速度会在加工轧机上产生热裂纹，并且由于高温和低速会在粗轧机组上形成氧化锈皮。

因此这些设备包含了隐患，即锈皮可能会压在加工轧辊上而大大减少轧辊的工作寿命和效率。

另外，用于振动薄坯铸模的系统被设计得要保持它们持续振动的功能。

再者，目前工艺现状的方法倾向于用尽量短的时间将薄坯从连铸机输运到轧机而减少等候时间和从而减少因氧化造成的损失。

这一方面，现在很深地扎根于这个高度专门化的技术领域，一方面倾向于节省能源，但是另一方面造成了不能令人满意的最终产品。最终产品不令人满意的原因是多方面的。

在带有结晶器为普通半月形表面的机器中，厚度为 40—60mm 的薄坯的高铸造速度使得粉末的适当熔化很困难，从而使得熔化的粉末应起的润滑作用不能令人满意，这样薄坯的表面就被损坏了。

通常用于薄坯的铸模中的振动装置的工作方式不能使振动的类型适应于被成型薄坯的特殊的和适当的时序要求。

这种状况阻碍了从结晶器壁上正确的线性脱离并造成对薄坯表面的不良影响。

薄坯在保温炉内的急剧变化不能使薄坯表层以预定方式被合适地处理。

粗轧所降低的速度在最后产品的表面上有不良作用,因为坚硬的易碎的锈皮被形成了。

在 A 型的设备中,使用大厚度(通常为 45mm 或更大)的棒材来进入精轧机组,一方面产生了更多的锈皮,另一方面产生了高含 Fe_3O_4 或 Fe_2O_3 的锈皮。

这是由于这类棒材的表面温度在轧制时总是很高,并且即使把它降低(例如,用喷水除鳞),棒材内部大量的存热和低轧速会使棒的表面迅速返回到高温,在其上锈皮快速生成并产生坚硬的氧化物。

这些锈皮不仅在条材上产生表面缺陷,而且导致轧辊的不正常的严重磨损。

已经知道,如果棒材的表面温度保持在最低温度 $700^{\circ}C$ 和最高温度 $930^{\circ}C$ 之间,形成的氧化物主要包括 FeO ,而 Fe_3O_4 和 Fe_2O_3 的百分比很低。

FeO 产生一种可锻锈皮,它可以被轧制和形成一种连续的和大致均匀的膜,它不会轻易断裂从而一般不会造成问题,并且在精轧机中的随后的棒材的轧制中不会产生表面缺陷。

与此不同的是, Fe_3O_4 和 Fe_2O_3 是非常硬的脆的氧化物,

它们在轧制时造成一种不均匀断裂并在加工轧辊上造成磨损以及表面缺陷,这种缺陷降低了生产出的条材的质量。

在 A 型设备中,所轧制的棒材的热容量是这样的,热量从棒材的中心释放 有足够的时间使得表面温度会升高到高于合适的温度值 930°C 。

图 1a 是一个已知的从薄钢坯生产条材的设备的精轧机组的图例,这个机组在这个情况中包括 6 个精轧机座,带有一个紧急剪断机和一个位于机组上行方向的去锈皮单元。

在这个设备上,钢棒到达精轧机组入口时的厚度至少为 40mm,并带有每分钟大约 20 到 35 米之间的进料速度。

图 16 是一个处于图 1a 中的精轧机组中的棒材的表面、内部和平均温度分别变化的图例。

很清楚,在一些测量点上的表面温度高于 930°C ,从而形成包含 Fe_3O_4 和 Fe_2O_3 的氧化皮。

图 1c 描述了一个 A 型的设备,作为排列和大致略图,从中可见,一个带有相对连续的铸造设备的用于薄坯的铸模,一个剪切器裁剪离开连铸机的薄坯尺寸,一个长度为剪切下的薄坯长度 5 倍的热炉,一个用于辅助剪切的剪切机,一个包括 6 个四高轧机架的精轧机组和一个精轧处理的分部。

一般在 A 型设备中,薄坯进入精轧机时的厚度为 50—55mm。

这类设备,除了已经提出的缺点外,由于轧机架在低速下工作和

氧化皮生成的危险是持续的和大量的,而工作起来很糟。

图 1d 描述了一种 B 型设备,作为排列和大致略图,从中可见,一个带有相对连续的薄坯铸造设备的铸模,这个连铸机包括一个薄坯的柔性压延处理装置,二个粗轧机架,一个紧急剪切器,一个缠绕单元,另一个紧急剪切器,一个精轧组合包括 4 个轧机架和一个最终处理部分。

在这类设备中,除了已提出过的缺点外,粗轧机架收进一个厚度为 40—45mm 的薄坯,因此工作起来不佳。

US—A—5, 235,840 安排进行连续的集中的氧化皮的清除,从而从棒材的表面减少铁氧化物的硬皮,而使得这类氧化皮不会影响轧制的最终结果。

这种安排示于图 2a,相关的温度图示于图 2b。这种方式利用合适的辅助去锈皮单元紧靠在精轧机组的轧机架之前,消除在常规去锈皮单元以后形成的锈皮。

没有这些去锈皮单元,不均匀剥落的硬锈皮就会造成轧辊和严重磨损,在某些情况下,会保留压入在条材的表面之中。

这些中间去锈皮单元也同时冷却送入的钢棒的表面,然而由于在去锈皮单元和相应的轧机架之间送料的低速度,表面温度会再次升高到非常接近 930℃ 这个极限。这就影响到会产生隐患使非常硬的氧化物的锈皮会在钢坯被精轧机架轧制之前在表面上形成。

事实上,这些设备带有的问题是,钢坯以非常低的速度进入精轧

机组而生产出带有很差表面质量的产品钢材，这种钢棒还可能带有压入其表面中的锈皮。

再者，这些设备具有很有限的贮存容量，如果贮存的下游线如故障或维修而停止时就会产生问题。

很小尺寸的贮存区在下游线停止处会需要请求将连铸机生产的钢坯等作为废料和停止连铸机本身。

本发明已经设计、试验和作为实施例实施了这一发明来克服本技术领域现存工艺的缺点和获得更多的优越性。

本发明已在主权利要求中被提出和加以说明，同时在从属权利要求中描述了主要解决办法的各种变种。

本发明的目的是提供一种方法来从薄钢坯出发生产条材，这个方法使得高质量的终轧产品能够获得。

在本工艺的总体规划中，根据本发明的方法对于构造铸模，铸造方式，薄坯在加热炉中的送料方法和轧制方法采取了修改措施，从而可以生产出具有很高的，符合要求的固有的表面质量。

更确切一点来说，给出相同的输出量，根据本发明的方法，薄坯的连铸进行的速度比连铸厚度为 40—60mm 的薄坯要低，这是因为薄坯离开结晶器时具有相对较大的在 70 到 100mm 之间的厚度。

这个创新使得有可能在结晶器中带有一个铸造室它有一个宽敞的表面和很大的容积，从而减小熔化金属的紊流，改善润滑保护粉末的熔化和改善温度均匀性和在结晶器本身中控制它。粉末的较好的

熔化改善了它们在结晶器侧壁和薄坯成形表面之间的润滑功能。另外温度的合适控制改进了产品。

根据本发明的方法,可以带有优越性地使用一种铸模,它是一类带有活动侧壁以调节薄坯宽度的铸模,铸模的铸造室沿着铸模的长度方向伸长,并且至少在一个长侧壁上包括一个横向扩展。

横向扩展可以沿着铸造室的整个长度不变或大致上在朝向结晶器出口行进时在长度和/或横向方向上逐渐缩小。

根据另一个变种,铸模可以具有一个带有恒定截面的终端部位。

这类带有横向扩展的铸模使得有可能有一个平稳的更宽敞的半月弯面,从而改善了润滑粉末的熔化能力;另外,这样产生的更大容积的熔化金属减少了紊流和消除了粉末和薄坯中的熔渣的混合,从而改善了所生产薄坯的质量。

另外,使用上述类型的铸模,也改善了薄坯的内部质量,在离开结晶器的薄坯中,由于这样形成的沿长度方向的中心质量大于横向质量的差别,它可以带有相当大的技术上的优点随后进入一个柔性压延工序中。

在根据本发明方法中,铸模的振动以一个液压系统有意地来产生,从而它可以在铸造期间连续可调节其幅度,频率和波形,取决于许多铸造参数(如速度,温度,钢种,等等)。

在一个优选的,但并不局限的形式中,铸模的振动根据一个非对称循环来产生,它有非常高的降低铸模的速度和较低的重新提高铸

模的速度。这种振动循环造成一种铸模的急剧的下降和缓慢的再升,从而改善了钢坯的剥离。

根据本发明的方法还安排将离开连铸机的薄坯送入一个炉子,它至少维持钢坯的温度,甚至可以在保持时间内加热钢坯从而可以产生所需厚度的锈皮,这个锈皮的厚度是有意地与薄坯中表面微缺陷的厚度相关联的。

根据本发明的方法提出,在初轧机组中的第一个轧制步骤被实施来使得生产一个条钢,当它在终轧机组中被轧制时,使得厚度,送料速度和表面温度诸参数可以被利用来防止形成带有硬脆氧化物的锈皮。

因此,根据本发明的方法使得有可能,一方面可以减少精轧机组的轧机辊的磨损和耗蚀,另一方面可以防止产生的锈皮在钢条上产生表面缺陷。

根据本发明的方法将粗轧工序从依赖连铸过程中解放出来,在连铸中薄坯以每分钟2到10米的速度向前移动,薄坯的初轧工序以离开初轧机架时每秒钟1.3到4米的最佳速度进行。

根据本发明,钢棒离开初轧机架时具有16到40mm之间的厚度,最佳厚度为20—25mm。

最大厚度为40mm的钢条然后以一个每分钟30到80米之间的进入速度被导入精轧机组,这取决于最终的条材的预定厚度和进入精轧机组的钢条的进料厚度。

在根据本发明的方法中，钢棒离开初轧机组时经受一个去锈皮工序，这个工序还把钢棒的表面温度降低到大约 700°C 。

利用根据本发明的方法，在精轧机组中被轧制的钢棒的表面温度总是大致在 700°C 和 930°C 之间，结果使得主要包括可熔化氧化物，如 FeO 的锈皮形成的数量减少。

根据本发明的第一个安排，根据本发明生产条材的方法是一种连续类型的，钢棒离开初轧机组和从而进入精轧机组与温度维持机构相配合，这种机构包括一个带有喷火口的良好隔热的隧道炉来维持钢棒的温度。这个隧道炉还可以具有增高钢棒温度的目的。

在这种安排下，隧道炉最好包括一个炉罩，它可以被打开以便在下行方向阻塞的情况下接近被加工的钢棒。

在本发明的第二个安排中，根据本发明生产条材的方法是这样一种类型，钢棒从头到尾颠倒地离开粗轧机组，并使钢棒被导入一个缠绕间，在其内使钢棒在被送到精轧机之前被绕成一卷。

在缠绕间内便利地包括了一个缠绕台和一个放卷台使得有可能在同时绕一个新卷和放开刚刚完成的一卷并送到下行方向的精轧机组去。

根据本发明的生产设备包括其它的辅助单元，例如在粗轧和/或精轧机组处的测量单元。这些测量单元的任务是检查钢坯和条件的湿度，厚度，宽度和平整度，同时也检查条材的横向轮廓，从而利用相对检查系统来保证输出的产品带有所需特性的高质量。

离开精轧机组的条材被便利地送到一个条材成卷单元来制造条材卷,这些卷然后被从设备中取走。

根据本发明,整个系统由一个数据处理系统来控制和管理,这个处理系统包括许多专门的数据处理单元,这些单元分为许多不同的管理层次和根据这些不同层次来互相作用。

这个数据处理系统不仅控制钢坯的温度和机组的不同部件的工作状况,如速度和温度,而且还控制循环的进程,从结晶器中抽出钢坯的贮存的变化,机器和/或炉子的不正常的调节,工作连续状况的缺失以及任何其它可能影响最终结果的故障。

附录的图例被提供来作为一种非局限性实例并且展示本发明的三个优选实施例,如下所述:

图 1a 是一个已知类型的从薄坯生产条材设备的精轧机组的略图,进入轧机的薄坯的送入厚度在 40 到 60mm 之间;

图 1b 是处于图 1a 的精轧机组中的钢棒的表面,内部和平均温度变化的略图;

图 1c 是一个本技术领域内目前所有的 A 型设备的略图;

图 1d 是一个本技术领域目前所有的 B 型设备的略图;

图 2a 是根据 US-A-5,235,840 披露的从薄钢坯生产条材的设备的精轧机组的略图;

图 2b 是在图 2a 中的精轧机组中的钢棒的表面、内部和平均温度变化的略图;

图 3 是根据本发明的从薄钢坯连续生产条材的设备的平面视图；

图 4 是根据本发明从薄钢坯生产条材的第一个变种的平面视图；

图 5 是根据本发明的从薄钢坯生产条材的第二个变种的平面视图；

图 6a 是根据本发明的从薄钢坯生产条材的设备的精轧机组的略图；

图 6b 是图 6a 的精轧机组中的钢棒的表面、内部和平均温度变化的略图；

图 7 是在连续铸钢期间铸模的垂直位置作为时间的函数变化的略图。

在附图中参考数字 10 一般指定为根据本发明从薄钢坯 29 生产条材的设备。

根据本发明的生产设备 10 使得条材 11 可以从一个连续铸造薄钢坯 29 的设备 12 中生产出来，条材 11 具有极好的表面质量。

根据本发明的方法安排以适合生产厚度为 70mm 到 100mm 之间的薄钢坯 29 的速度来铸造，这个低铸造速度为每分钟 2 到 10 米之间。

在根据本发明的方法中，铸模与一个液压振动单元相连，它使铸模承受一个振动作用，这个作用的参数，如幅度，频率和波形，至少要

与铸造参数,如铸造速度和温度相联系。

在根据本发明的方法中,铸模振动的所有参数,如振动幅度、频率和波形,都可以在铸造期间根据铸造速度和温度以及钢的等级连续地进行调节。

在一个优先的,但并不是局限的本发明的形式中,铸模被方便地振动,使之下沉的速度远远大于其重新上升的速度,正如作为一个例子示于图 7 的略图中。

本发明设备得使得一个剪切单元 26 被包括在连铸机 12 的下行方向上并将出来的薄坯 29 剪切为某一尺寸。

根据本发明的方法安排在轧制机组,即分别为一个粗轧机组 14 和一个精轧机组 15 中以具有适当厚度的钢棒 30 的高进料速度进行轧制工序。

更准确地说,根据本发明的生产设备 10 使得粗轧工序在薄坯 29 离开轧机架时大约每秒钟 1.3 到 4 米的速度移动来进行,并使得有可能使钢棒 30 在精轧机组 15 的入口具有 16 到 40mm 之间但是最好为 20 到 25mm 之间的厚度。

以上的两个特点使条材 11 被生产出来带有最少形成的锈皮,并且使棒 30 在精轧机组 15 中时的表面温度被保持在 700°和 930℃之间,结果形成的锈皮主要包括可熔氧化物如 FeO 。

根据本发明的方法生产出来的条材 11 因此具有很高的质量和大致上没有表面缺陷。

根据第一个安排,生产设备 10 是一种连续的类型(图 3),而根据本发明的第二个安排,生产设备 110 包括一个钢棒 30 头至尾的颠倒安排(图 4)。

连续生产设备 10 包括一个连铸机 12,在这个情况中,连铸机包括两个平行的连铸单元,每一个都在一个用于薄坯 29 的临时贮存间 13 的上行方向上(或在一个执行加热炉工作的炉子或一个维持温度炉子等的上行方向),临时贮存间 13 的长度大约为剪切钢坯长度的 4 到 5 倍。

根据一个变种,连铸机 12 包括一个单独的铸造单元。

一个温度监视器包括在连铸机 12 的下行方向上;一个监测熔化金属温度的单元可以提供来配合结晶器。

贮存间 13 使得粗轧机组 14 可以不依赖上行方向上的连铸机 12,并使粗轧工序可以在需要的速度上进行。

在临时贮存间 13 的下行方向上很便利地包括有一个剪切单元 26,使之在有需要时可将已剪切的薄坯剪切为更短的尺寸。

在这种情况下,一个至少可以维持薄坯 29 温度的炉子 16 包括在连铸机 12 的下行,以便增加机器的灵活度并在炉子的上行或下行出现事故时防止出现机器 10 的任何停机。

这个炉子 16 可以有可能沿薄坯 29 的轴向给料或者沿薄坯 29 长度方向垂直的方向给料。

另外,根据本发明,最低限度温度维持炉 16 可以使薄坯 29 的停

留时间增加,结果是形成与薄坯 29 表面中的微缺陷的深度相对应厚度的锈皮。

再者,这个最低限度温度维持炉 16 使之有可能根据铸造温度或薄坯 29 的温度或者钢合金的组成来利用温度和保留时间来影响薄坯 29。

在最低限度温度维持炉 16 的下游,薄坯 29 与一个粗轧机组 14 相适配,在这个情况下机组 14 包括一个垂直轧机架和两个水平轧机架。

根据一个变种,粗轧机组 14 只包括一个水平机架。

根据一个进一步的变种,粗轧机组 14 包括一个水平轧机架和一个垂直轧机架。

薄坯 29 在粗轧机组 14 的上行与一个第一去锈皮单元 17a 和一个可能的测量单元 18 相配合。

在图 3 和图 4 的例子中,测量单元 18 示于粗轧机组 14 的下行。

根据一个变种,薄坯 29 在位于第一除锈皮单元 17a 上行的垂直轧机架上在侧面上被轧制。

钢棒 30 在粗轧机组 14 的下行与一个隧道烘炉 23 相适配以维持钢棒 30 的温度,烘炉包含一个隔热的滚轮传送带 19。隧道炉 23 便利地包含许多温度维持燃烧器 20,并可以包括一个可移罩系统以便接近滚轮传送带 19 进行维持工作或在故障时移走钢棒 30。

钢棒 30 然后进入精轧机组 15,这个机组一般包括 4 到 7 个水

平轧制机架 21 来轧制钢棒 30 直至需要厚度的条材 11 被生产出来。

在这个例子中,一个紧急剪切器 26 包括在精轧机组 15 的入口处来再一个事故和/或停机的情况下剪切钢棒 30。

这个紧急剪切器 26 同时也可用于将正常的钢坯切为所需的部分以便得到二个或更多的减轻重量的钢卷。

进入精轧机组 15 的棒 30 具有 16 到 40mm 之间的厚度,但是最好为 20 到 25mm 之间的厚度。

至少有一个定位于精轧机组 15 上行的第二去锈皮单元 17b 包括在内以实行去锈皮功能和使钢棒 30 的表面温度维持在最佳范围 700°C — 930°C 之内。

示于图 2a 的精轧机组 15 是披露于 US-A-5, 235,840 中的类型,它包括许多辅助去锈皮单元 17c,这些单元定位于一个轧机架 21 和下一个之间以完成一个集中的和大致持续的清除锈皮的功能;这个机组遗留了在目前工艺现状中提出过的缺点。

图 6a 作为一个例子展示了一个根据本发明从薄坯 29 生产条材 11 的设备 10 的精轧机组 15 的简图;在这个情况中精轧机组 15 包括安装在第二除锈皮单元 17b 下行上的 6 个轧制机架 21。

图 6b 的简图描述了一个棒 30 的内部温度 $22a$, 表面温度 $22b$ 和以间断线表示的平均温度 22°C 的可能的变化。

离开精轧机组 15 的条材 11 在一个移走滚轮传送带 24 上滑动,被传送带送到缠卷单元 25 去。

在如图 4 所示的从薄坯 29 生产条材 11 的设备 110 中,隧道炉 23 被一个绕卷间 27 所代替,离开粗轧机组 14 的钢棒 30 在被送到精轧机组 15 之前在这里头尾相颠倒。

一个剪切单元 26 包括在绕卷间 27 的上行和/或下行,它的任务是进行紧急剪切和把钢棒 30 切得更短。

绕卷间 27 很便利地包括一个绕卷站 28a 和一个松卷站 28b,一个传送单元与它们配合把绕好的卷从绕卷站 28a 送到松卷站 28b。

更精确地说,在根据本发明的生产设备 110 中,钢卷在绕卷站 28a 中完全绕好以后被输送到松卷站 28b 中,在那里松卷工序开始进行。

根据一个变种,当钢棒 30 在绕卷站 28a 中被完全绕好以后,松卷工序开始,并且钢卷然后被输送到松卷站 28b 中去,在那里松卷过程继续进行,同时一个新的钢棒 30 可以在绕卷站 28a 中进行缠绕。

图 5 描述了一个设备 210,在其中两个连铸单元 12 位于最低限度温度维持炉 16 的相对的两边.同时轧制流水线大致位于最低限度温度维持炉 16 的中线。

根据本发明的设备 10—110—210 包括一个数据处理系统 31,它带有多个数据处理单元,控制不同水平的管理,数据处理系统 31 与多个监测器相连系,如一个铸造速度监测器,一个铸模中熔化金属的温度监测器,一个薄坯 29 中表面缺陷监测器,一个薄坯 29 的温

度监测器,临时贮存间 13 的供料速度和温度监测器,最低限度温度维持炉 16 的供料速度和温度的监测器,隧道炉 23 的供料速度和温度监测器,粗轧机组和与之相关联的机器的轧钢轧道(调节)和供料速度监测器,精轧机组 15 和与之相关联机器的轧钢轧道(调节)和供料速度的监测器。

代替、协助监测器或者与监测器相比对,数据处理系统 31 可以包括许多图形或文件,它们将钢种与铸造和加工参数相联系,并且以高可靠性以统计方式确定设备每一个点上工作参数的特点或类型。

数据处理系统 31 完成许多功能,包括:

- 控制铸钢参数和不同的系统;
- 冷却速度;
- 柔性压延;
- 控制连续铸造参数,适应于在故障停机初期的危险情况中的铸造速度和其它参数;
- 控制和操纵铸模的振动单元,确定振动参数,如幅度,频率和振动的波形;
- 控制和调节薄坯 29 的移动速度,至少根据表面缺陷,至少在最低限度温度维持炉内;
- 控制和调节粗轧机组 14 和精轧机组 15 中的轧钢参数(温度、速度和厚度),在精轧机组出口处滚轮传送带 24 上的冷却参数以及绕卷轮的缠绕参数。

另外,数据处理系统 31,由于它包括了许多数据处理单元,这些单元基于不同的相互作用管理水平,专门完成特定的功能和相互之间交互作用,使得离开结晶器的产品的路径可以按照它的不同的变换来遵循,直至变成最终产品。

这个功能再加上其它功能,使得有可能使加工控制完全周密,同时提供了连接各点的所有信息和加工结果。

这个系统使数据处理系统 31 可以获取信息,产生新的数据储存,重新平衡加工工艺和在下行的状况需要上行的加工有一些改变时调节上行工艺。

再者,数据处理系统 31,利用储存各点上的偏差和这个或那个炉子或者这个或那个机器的瞬时偏离,可以在下行工艺过程中进行调节,以消除或至少相当地减少这些偏差遗留在最终产品中所带来的质量缺陷。

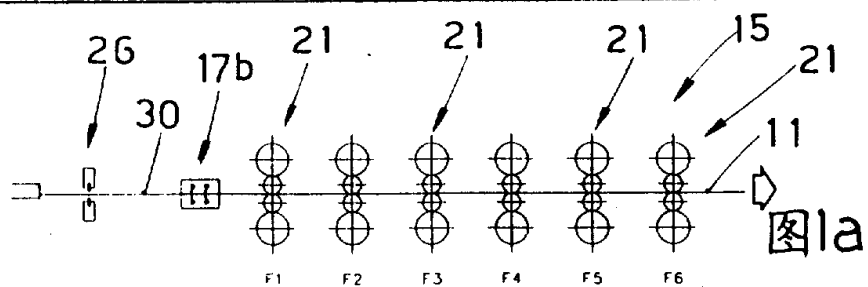


图1a

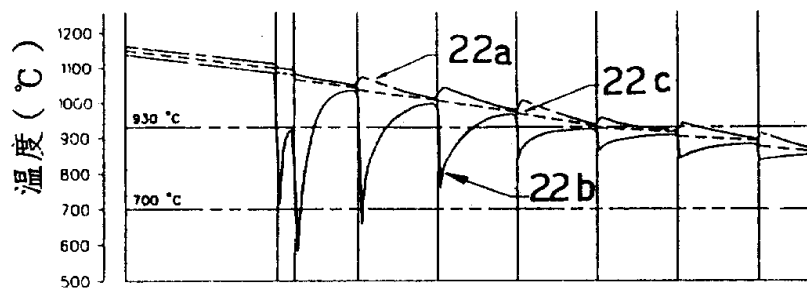


图1b

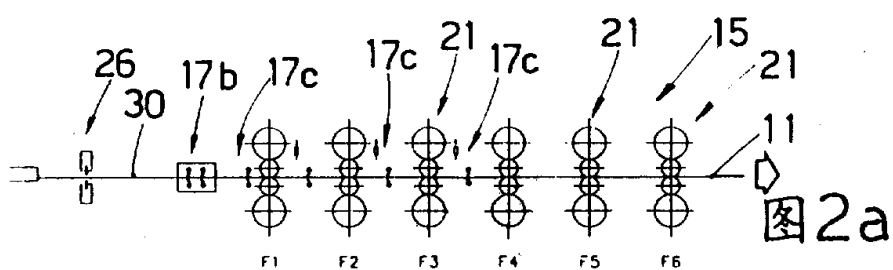


图2a

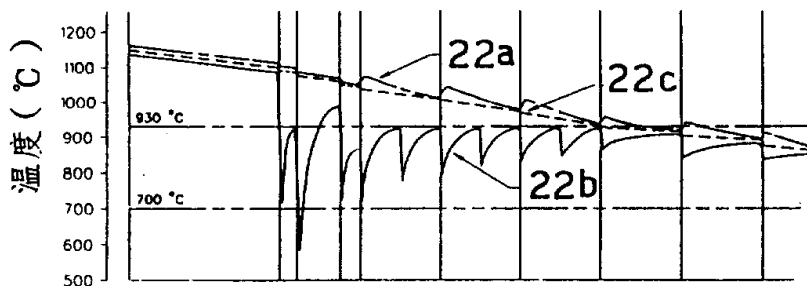


图2b

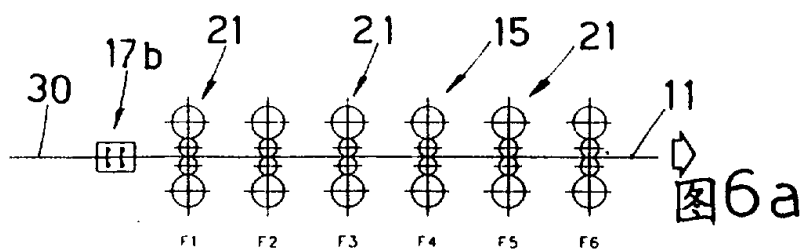


图6a

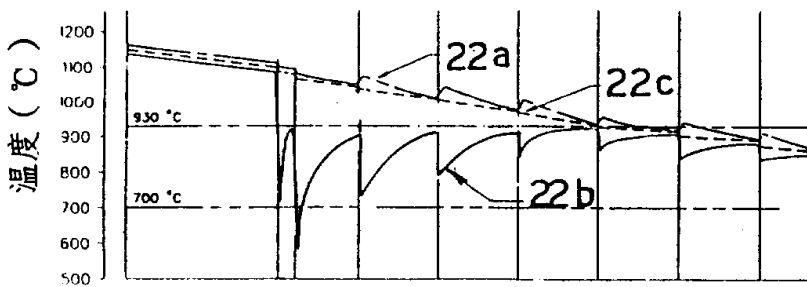


图6b

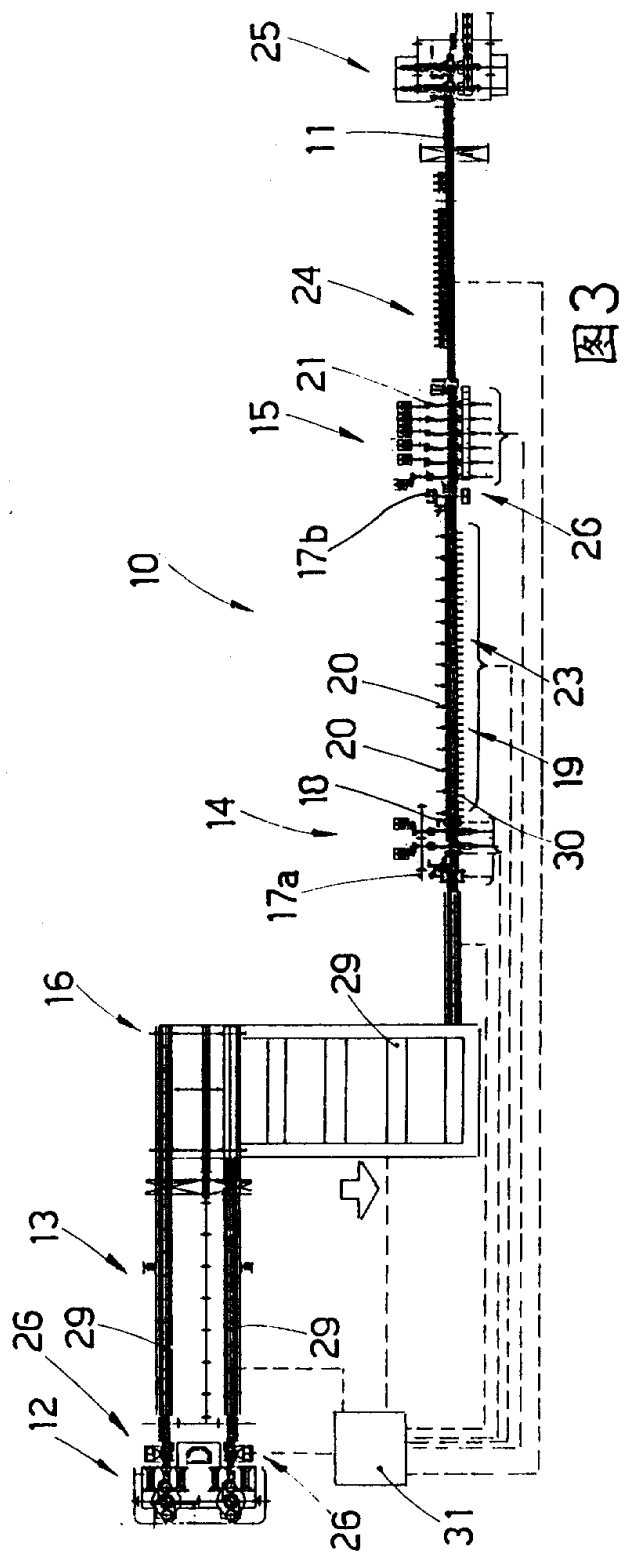


图3

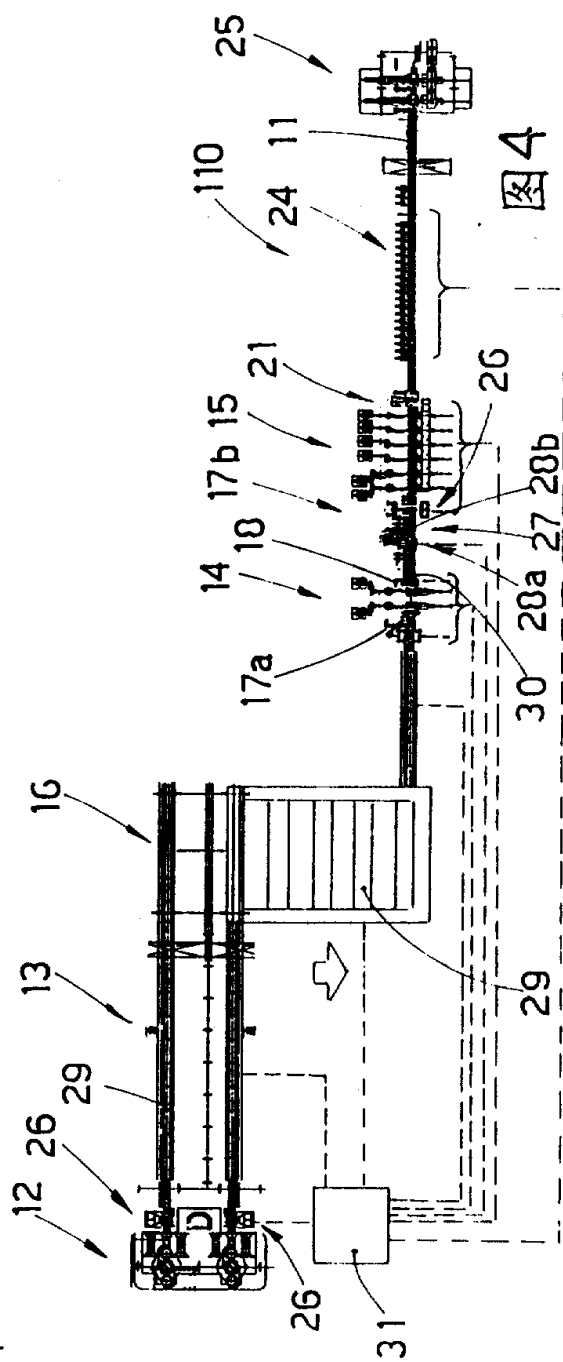


图4

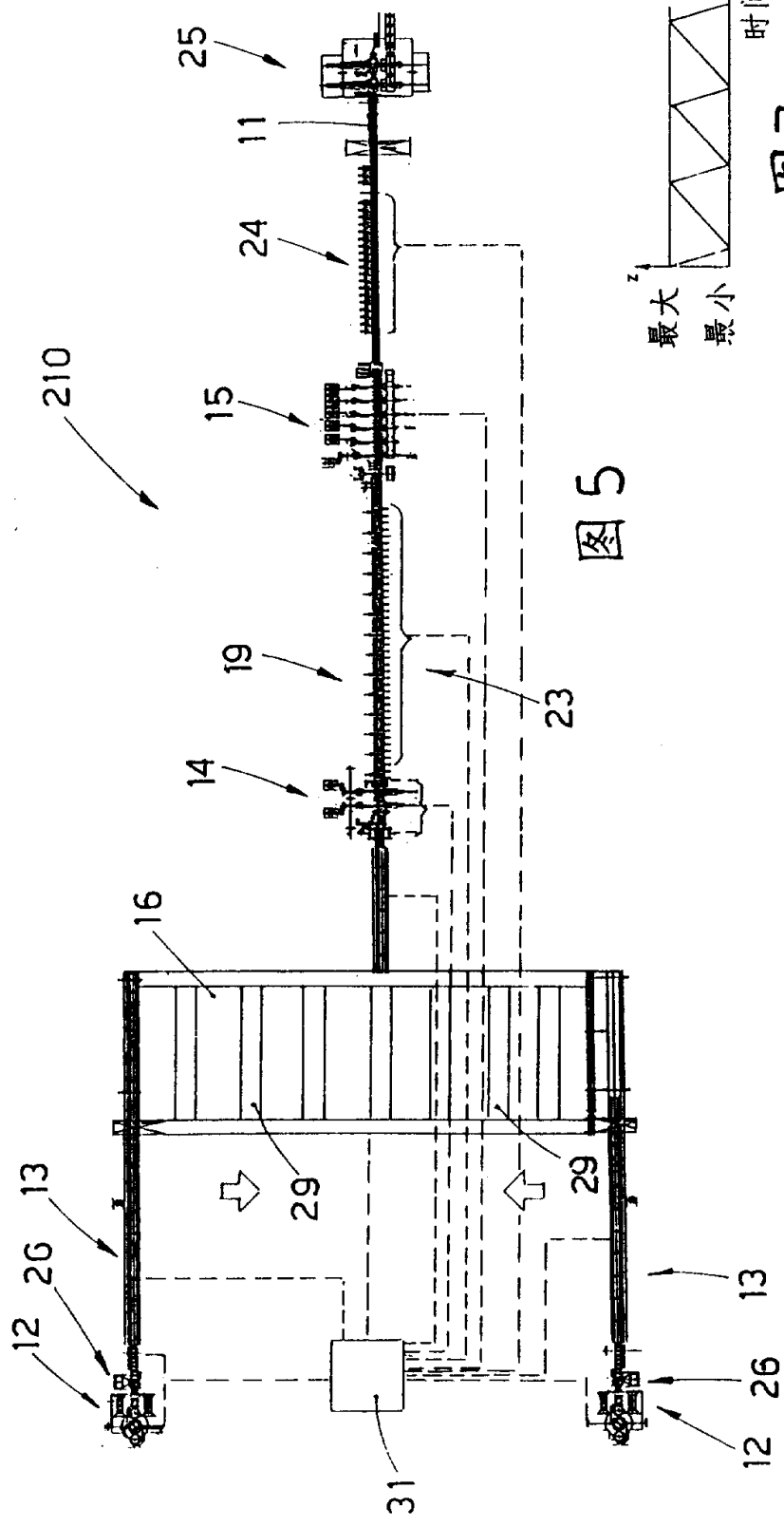


图5

图7

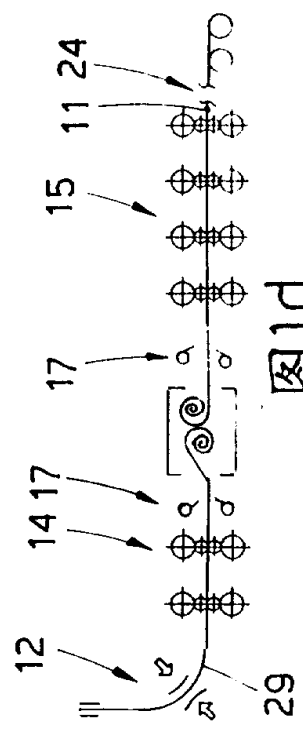


图1d

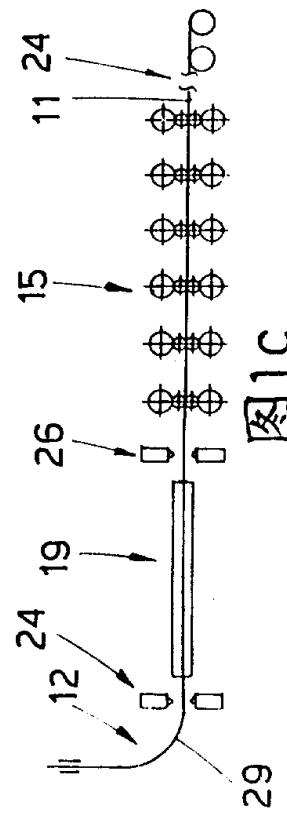


图1c