

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B21B 1/46

B21B 1/26 C21D 8/02

C21D 8/04



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97181471.6

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1166464C

[22] 申请日 1997. 12. 19 [21] 申请号 97181471. 6

[30] 优先权

[32] 1996. 12. 19 [33] NL [31] 1004829

[86] 国际申请 PCT/NL1997/000718 1997. 12. 19

[87] 国际公布 WO1998/026882 英 1998. 6. 25

[85] 进入国家阶段日期 1999. 7. 20

[71] 专利权人 科鲁斯斯塔尔有限公司

地址 荷兰艾默伊登

[72] 发明人 马库斯·C·M·科内利森

阿尔德里卡斯·M·赫罗特

赫伊伯特·W·登哈尔托赫

审查员 杨开宁

[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

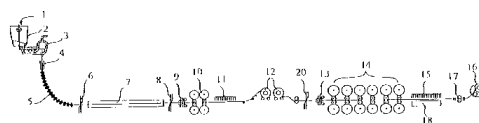
代理人 范 莉

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 1 页

[54] 发明名称 生产薄钢板或带钢的方法及装置

[57] 摘要

一种轧制带钢或薄钢板的方法，其中，在一台连铸机中将钢液铸造成薄板，并在利用铸造热的同时使钢板通过一台加热炉装置，然后在粗轧机架中将钢板轧制到一个过渡厚度，并在一台精轧机中进行二次轧制，以便形成具有所需的最终厚度的带钢或薄钢板，其中(a)为了生产铁素体轧制带钢，至少从炉装置开始无间断地进给带材、薄板或其一部分，其进给速度与进入粗轧机架和随后的厚度减薄的速度基本相对应，从粗轧机进给至一个设置在精轧机架下游的处理装置，从粗轧机出来的带材被冷却至钢材主要具有铁素体组织的温度；(b)为了生产奥氏体轧制带钢，使从粗轧机出来的带材的温度处于或保持在奥氏体区，并在精轧机中主要于奥氏体区中轧制到最终厚度，然后在轧制之后冷却到铁素体区。



ISSN 1008-4274

1.一种用于生产带钢或薄钢板的方法，其中，在一台连铸机中将钢液铸造成薄板，并在利用铸造热的同时使钢板通过一台炉装置，然后在粗轧机架中将钢板轧制到一个过渡厚度，并在一台精轧机架中进行二次轧制，以便形成具有所需的最终厚度的带钢或薄钢板，其特征在于，为了生产铁素体轧制带钢，至少从炉装置开始不间断地进给带材、薄板或其一部分，其进给速度与进入粗轧机架和随后的厚度减薄的速度基本相对应，从粗轧机架进给至一个设置在精轧机架下游的处理装置，从粗轧机架出来的带材被冷却至钢材主要具有铁素体组织的铁素体区，从而，在达到所需的最终厚度之后，将所述的铁素体轧制带钢切成具有所需长度的卷取的部分，其中，在铁素体区内的总压下量小于87%，在连铸机内的钢和在粗轧机架中轧制的钢之间没有材料连接。

2.一种用于生产带钢或薄钢板的方法，其中，在一台连铸机中将钢液铸造成薄板，并在利用铸造热的同时使钢板通过一台炉装置，然后在粗轧机架中将钢板轧制到一个过渡厚度，并在一台精轧机架中进行二次轧制，以便形成具有所需的最终厚度的带钢或薄钢板，其特征在于，为了生产奥氏体轧制带钢，使从粗轧机出来的带材的温度处于或保持在奥氏体区，并在精轧机架中主要于奥氏体区中轧制到最终厚度，然后在轧制之后冷却到铁素体区，从而，在达到所需的最终厚度之后，将所轧制的带材切成具有所需长度的卷取的部分，其中，在连铸机内的钢和在粗轧机架中轧制的钢之间没有材料连接。

3.如权利要求1所述的方法，其特征在于，在铁素体区内的总压下量大于75%。

4.如前述权利要求之一所述的方法，其特征在于，过渡厚度小于20mm。

5.如前述权利要求之一所述的方法，其特征在于，带钢或薄钢

板的宽度/厚度比大于 1500，优选地大于 2000。

6.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述带钢是低碳钢，其碳含量在 0.1 至 0.01%之间，并且在小于 1.8mm 的过渡厚度下从奥氏体区冷却到铁素体区，并且由铁素体区中的轧制造成的总压下量小于 90%。

生产薄钢板或带钢的方法及装置

技术领域

本发明涉及一种用于生产薄钢板或带钢的方法，其中，在连铸机中将钢液连铸成薄板，并在利用铸造热的同时使薄板通过一个加热炉，然后在粗轧机中粗轧到过渡厚度，并在精轧机中进行二次轧制，形成具有所需最终厚度的钢带或薄钢板。本发明还涉及一种适用于这种方法的装置。

背景技术

在下面的文章中主要针对带钢，但应当理解为也包括薄钢板。薄板应被理解为厚度在150mm以下，最好小于100mm的板。

从欧洲专利申请0666122中已得知这样一种方法。

该专利申请描述了一种方法，其中，一连铸薄钢板在于一个隧道炉中扩散退火后，经过多道热轧步骤，即，在奥氏体区，形成厚度小于2mm的带材。

为了达到这样的最终厚度，采用实际上可实现的轧制装置和轧制机组，建议至少在第一轧制机架之后，最好是利用一台感应电炉对带钢进行再加热。

在连铸机和隧道炉之间设有一个切分装置，该装置用于将连铸薄板坯剪切成长度大致相同的片材，所述片材在隧道炉中在大约1050℃至大约1150℃的温度范围内经过扩散退火。在离开隧道炉之后，如果需要，可以再次将片材剪切成一半，使其具有与带钢在轧制装置的下stream被卷绕成的卷材的卷重相应的重量。

发明内容

本发明的目的是提供一种已知类型的方法，它可提供更多的选择，并且可以以一种更有效的方式生产带钢或薄钢板。为此，本发明提供了一种用于生产带钢或薄钢板的方法，其中，在一台连铸机

中将钢液铸造成薄板，并在利用铸造热的同时使钢板通过一台炉装置，然后在粗轧机架中将钢板轧制到一个过渡厚度，并在一台精轧机中进行二次轧制，以便形成具有所需的最终厚度的带钢或薄钢板，其特征在于，为了生产铁素体轧制带钢，至少从炉装置开始无间断地进给带材、薄板或其一部分，其进给速度与进入粗轧机架和随后的厚度减薄的速度基本相对应，从粗轧机进给至一个设置在精轧机架下游的处理装置，从粗轧机出来的带材被冷却至钢材主要具有铁素体组织的铁素体区，从而，在达到所需的最终厚度之后，将所述的铁素体轧制带钢切成具有所需长度的卷取的部分，其中，在铁素体区内的总压下量小于 87%，在连铸机内的钢和在粗轧机架中轧制的钢之间没有材料连接。

本发明还提供了一种用于生产带钢或薄钢板的方法，其中，在一台连铸机中将钢液铸造成薄板，并在利用铸造热的同时使钢板通过一台炉装置，然后在粗轧机架中将钢板轧制到一个过渡厚度，并在一台精轧机中进行二次轧制，以便形成具有所需的最终厚度的带钢或薄钢板，其特征在于，为了生产奥氏体轧制带钢，使从粗轧机出来的带材的温度处于或保持在奥氏体区，并在精轧机中主要于奥氏体区中轧制到最终厚度，然后在轧制之后冷却到铁素体区，从而，在达到所需的最终厚度之后，将所轧制的带材切成具有所需长度的卷取的部分，其中，在连铸机内的钢和在粗轧机架中轧制的钢之间没有材料连接。

在本文中，带材被理解为厚度减小的板材。

在传统的生产铁素体或冷轧带钢的方法中，例如像利用从 EP0,666,112 已知的方法所产生的那样，起始点是一个钢的热轧轧辊。一个这种类型的钢的热轧辊通常具有 16 至 30 吨的重量。在这种情况下，对于获得大宽度/厚度比的带钢，产生了非常难于控制带材的尺寸即在带材宽度和长度上的厚度剖面 (thickness profile) 的问题。由于材料流的不连续，在轧制装置中，热轧带材的头部和尾部的特征与中心部分不同。当热轧带材进入和穿出用于铁素体轧制

或冷轧的精轧机时，控制尺寸成为首要的问题。实际上，先进的正向控制系统、自调节控制系统和数值模型已经被用于使尺寸不正确的头、尾部分保持在尽可能短的长度内。然而，每次轧制都具有头、尾，这些报废的头、尾总计可能会达到几十米的长度。

在普遍采用的装置中，大约为 1200 - 1400 的宽度/厚度比被认为是实际可达到的最大值；更大的宽度/厚度比导致在达到稳定状态之前头、尾过长，因而造成废料过多。

另一方面，考虑到热轧或冷轧带钢时的材料利用率，需要在同样或减小厚度下具有更大的宽度。市场上需要宽度/厚度比为 2000 或更高的带材，但由于上述原因，按照已知的方法实际上不能实现。

根据本发明的方法可以在奥氏体区以不间断的或连续的方法对以任意速率从加热炉出来的带钢进行粗轧，随后将其冷却到铁素体区，并在铁素体区进行轧制，以获得最终厚度。

一种非常简单的反馈控制已被证明足以对带材的尺寸进行控制。

本发明还利用了以下的认识，即，可以采用根据现有技术采用基本相同的装置的同时，以这样一种方式只生产热轧带钢的方法，即所述方法除了被用于获得奥氏体轧制带钢外，还可被用于获得具有冷轧带钢特性的铁素体轧制带钢。

这使得可以采用一种本身已知的装置来生产较宽范围的带钢，更特别的是，可以生产在市场上具有相当高的附加值的带钢。另外，当按照下文中将要解释的步骤 a 轧制铁素体带材时，本方法提供了特别的优点。

本发明还具有许多其它重要的优点，这些优点将在下文中描述。

当实施按照本发明的方法时，优选地在加热炉装置下游尽可能快地在奥氏体区进行粗轧，在所述加热炉装置中板材处于均匀化温度下。进而，优选地选择高的轧制速度和压下量。为了获得钢材的稳定性能，需要防止板材或至少其过多的部分进入奥氏体和铁素体组织彼此相邻存在的两相区。在离开加热炉装置之后，均质化奥氏

体板材在侧边部极快的冷却。已经发现，冷却首先发生在具有可与板材或带材的当前厚度相比较的宽度的板的边部。通过在带材离开加热炉后立即进行轧制，并优选地采用很大的压下量，可限制被冷却边部的范围。从而可以生产出具有正确形状、实际上在整个宽度上具有稳定的可预知性能的带材。

分布在宽度上的实际均匀化温度与板材的厚度一起提供的附加优点是本发明可以被应用于较宽的工作范围内。由于不希望在两相区中进行轧制，所以对于温度而言的工作区被限制在板材最先进入两相区的部分，即，边部区域的温度以下。在传统的方法中，中间部分的温度此后仍远远高于奥氏体开始转变为铁素体的转变温度。然而，为了可以利用中心部分的较高温度，在现有技术中建议对边部进行再加热。若采用本发明，则这种措施是不必要的，或者至少其必要性被减少到相当小的程度，其结果是使得奥氏体轧制方法可被连续地进行，直到实际上整个板材，特别是在宽度方向上到达接近转变温度的温度为止。

更为均匀的温度分布可防止下述情况发生，即，板材的一个相对较小的部分已经进入两相区，从而不便进行进一步轧制，而其它很大的部分还处于奥氏体区内，因而还可以进行轧制。在此还应该考虑的是，在发生转变的温度范围的一个相对较小的温度幅度上从奥氏体区开始冷却时，很大比例的材料发生转变。这意味着，即使一个很小的低于转变温度的温降也会导致大部分的钢发生转变。由于这个原因，实际上对温度下降到所述温度范围的最高温度以下非常担心。

在专利申请 NL-1003293 中描述了本发明的更为详细的实施例和用于实施本发明的装置及作为范例的实施例，在此认为该专利申请被完全合并入本专利中。

本发明特别适用于生产深冲钢。为了适用于深冲钢，钢号必须满足一些要求，下面讨论其中几个重要的要求。

为了获得一个封闭的所谓两部分罐（其第一部分包括基底和罐

体，第二部分是盖子），第一部分的基材是一个由深冲钢制成的平面坯料。该坯料经第一次深冲形成一个例如直径为 90mm、高度为 30mm 的杯状物，随后该杯状物的壁受拉形成例如直径为 66mm、高度为 115mm 的罐。钢材在不同生产阶段的厚度的指示值为：坯料的初始厚度为 0.26mm，杯状物的基底厚度和壁厚为 0.26mm，罐的基底厚度为 0.26mm，罐体一半以上的壁厚为 0.09mm，罐顶部边缘的厚度为 0.15mm。

深冲钢必须具有极好的延展性且在整个时间过程中均保持这种延展性，即，这种钢材必须不会时效。时效会导致高的变形力，在变形期间形成的裂纹和由于滑移线而造成的表面缺陷。抵销时效的一个方法是通过析出碳而进行的所谓过时效。

通过能够制造更轻的罐来节省材料的希望也对高延展性的要求有影响，以便能够从坯料的给定初始厚度开始实现最小的可能最终罐壁厚度和罐顶部边缘厚度。罐的顶部边缘对深冲钢有特殊的要求。在通过拉伸壁部形成罐体之后，通过已知的缩颈方法缩减顶部边缘的直径，以便可以采用更小的盖子，由此节省盖子的材料。在缩颈后，沿顶部边缘的顶部设置一个凸缘，以便可以将盖子连接于其上。缩颈，特别是凸缘的设置对深冲钢的附加延展性提出很高要求，所述深冲钢在制造罐体期间已经被变形。

除了延展性以外，钢的纯度也很重要。在这种情况下纯度是指不存在夹杂物，主要是氧化或气态夹杂物的程度。这种夹杂物是在氧气炼钢厂制造钢材时形成的，并且由用于在连铸作为深冲钢初始材料的钢板时的浇注粉剂形成。在缩颈或形成凸缘期间，夹杂物可导致裂纹，而裂纹本身会导致其中被充满内含物并被封闭的罐以后发生泄漏。在存储和运输期间，内含物泄漏到罐之外可能造成污染，特别是引起对周围的其它罐和货物的损害，其价值将是泄漏罐及其内含物的许多倍。在减小罐的边缘厚度的同时，由于夹杂物而导致裂纹的风险增加。因此，深冲钢应当避免含有夹杂物。在现在的钢材制造方法使夹杂物必然存在的情况下，夹杂物的尺寸应被限制得

尽可能小，并且必须仅以很小的数量发生。

还有一个与深冲钢的各向异性水平有关的要求。当生产深冲/壁部拉伸或薄壁的两部分罐时，罐的顶部边缘不能在一个平面内延伸，而是绕罐的圆周成波浪形。对于专业人员来说，波浪的峰顶被认为是凸耳。产生凸耳的倾向是由于深冲钢中的各向异性造成的。凸耳必须被切去以达到最低的波谷的高度，以便获得一个处于一平面上的顶部边缘并且可以被变形成一个凸缘，而这一过程导致材料的损失。凸耳的高度取决于总的冷轧压下量和碳的浓度。

通常，出于工艺过程的考虑，以具有 1.8mm 厚度或更厚厚度的热轧薄板材或带材作为起始。在减薄大约 85% 之后，最终的厚度为大约 0.27mm。鉴于希望使每个罐的材料消耗最小化，需要更薄的最终厚度，优选为低于 0.21mm。大约 0.17mm 的原则值 (guideline value) 已经被提到。因此，在大约为 1.8mm 的给定起始厚度下，需要减薄 90% 以上。由于具有通常的碳浓度，这导致严重的凸耳现象，并且，由于这些凸耳被切去而造成额外的材料损失，从而抵消了由于厚度较薄而获得的益处。一种解决方法是采用极低碳钢或超低碳钢 (ULC 钢)。这种钢是通过向在氧气炼钢厂中熔化的钢内吹入更多的氧气以便使更多的碳燃烧而制成的，这种钢通常可接受的碳浓度低于 0.01%，直到 0.001% 或更低。如果需要，随后可以进行真空锅处理，以便进一步降低碳的浓度。向熔融钢液中引入更多的氧气还会导致在熔融钢液中产生不希望出现的金属氧化物，所述金属氧化物作为夹杂物保留在铸造钢板及以后的冷轧带材中。冷轧钢材较薄的最终厚度扩大了夹杂物的影响。正如已经讨论过的，由于夹杂物可导致形成裂纹，因此被看作是一种损害。由于最终厚度较薄，这种损害对 ULC 钢的影响更大。因此，由于产生的废料多，所以降低了用于包装目的的 ULC 钢号的成品率。

本发明的另一个目的是提供一种用于由具有低碳钢品种的钢号的钢生产深冲钢的方法，所述低碳钢通常被理解为碳含量在 0.1% 到 0.01% 之间，使其可以在具有很高的材料成品率的同时达到很薄

的最终厚度，并且还可以实现其它的优点。根据本发明，该方法的特征在于，带钢为碳含量在 0.1% 至 0.01% 之间的低碳钢并且以小于 1.8mm 的过渡厚度从奥氏体区被冷却到铁素体区，在铁素体区轧制的总压下量小于 90%。各相异性的水平取决于碳的浓度和在铁素体区中已经过加工的深冲钢的总轧制压下量。

本发明进一步基于这样的认识，即，从奥氏体区发生转变后在铁素体区中的总压下量对于凸耳是非常重要的，并且，当在铁素体区进行冷轧时，对于给定的碳含量，通过将压下量保持在一个确定的限度内，可以防止或限制凸耳，其中将压下量保持在一个确定的限度内的方法是使进入铁素体区的带材足够薄。

一个根据本发明方法的优选实施例的特征是，由在铁素体区中进行轧制所带来的总压下量小于 87%。产生最小程度的各相异性的轧制压下量水平取决于碳的浓度，并且当碳浓度降低时升高。对于低碳钢，产生最小各相异性并因此所产生的凸耳也最小的冷轧压下量位于小于 87% 的范围内，或者更优选地小于 85%。与良好的变形特性相结合，总压下量优选地高于 75%，并且更优地为高于 80%。

在其特征为过渡厚度小于 1.5mm 的本发明的另一个实施例中，在低的最终厚度的情况下，在铁素体区进行的压下可以保持较低。

所述方法提供了一种可以按采用通常已知的装置的已知方法进行生产的深冲钢，并且使其可以生产比迄今为止可生产的深冲钢更薄的深冲钢。已知技术可以被用于在铁素体区中轧制和进一步处理。

附图说明

下面将依照附图参考不起限制作用的实施例对本发明进行更详细的说明。图中：

图 1 表示根据本发明的装置的示意侧视图；

图 2 表示用于说明作为装置位置的函数的钢材中的温度曲线的图表；

图 3 表示用于说明作为装置位置的函数的钢材厚度剖面的图

表。

具体实施方式

在图 1 中，标号 1 是一个用于铸造薄板的连铸机。在这里的介绍性描述中，连铸机被认为应适于铸造厚度小于 150mm，优选地小于 100mm 的薄钢板。标号 2 是一个浇包，待铸造的钢液从其中喂入一个转运浇包 3，该浇包在本设计中采取真空转运铸罐的形式。在转运浇包的下方设有一个结晶器 4，钢液被浇注到该结晶器中并在其中至少部分地凝固。如果需要，结晶器 4 可以配有一个电磁制动器。真空转运铸罐和电磁制动器不是必需的，并且也可以被分别采用，以便提供达到更高的铸造速率和更好的铸造钢材的内部质量的可能性。传统连铸机的铸造速率大约为 6m/min；附加装置，例如一个真空转运浇包和/或一个电磁制动器，可望使铸造速率达到 8m/min 或更高。凝固的薄钢板被引入一个长度例如为 200m 的隧道炉 7 中。一旦铸造钢板已经到达炉子 7 的末端，则用剪切机构 6 将钢板切成钢板段。各钢板段具有相当于五到六个传统钢卷的钢量。在炉子中有一个用于存贮多个这种钢板段，例如存贮三个这样的钢板段的室。因而，当不得不更换连铸机中的浇包及必须开始铸造新钢板时，位于炉子下游的设备的这些部分可以连续地运转。而且，在炉子中的储存增加了钢板段在其中的滞留时间，因此也可确保钢板坯段的温度更为均匀。钢板进入炉子的速度与铸造速率相对应，因此大约为 0.1m/sec。在炉子 7 的下游设有一个去氧化物装置 9，在目前情况下，该装置采取高压水喷管的形式，以便从表面上冲走已经在钢板表面上形成的氧化物。钢板坯穿过去氧化物装置的速度和进入炉子装置 10 的速度大约为 0.15m/sec。执行粗轧装置功能的轧制装置 10 包括两个四辊轧机。如果需要，可以配备一台用于意外事故的剪切机构 8。

从图 2 中可以看出，钢板的温度在离开转运浇包时处于大约为 1450℃ 的水平，该温度在辊道输送机上降到大约为 1150℃ 的水平，并且于此温度下在炉装置中均匀化。由于在去氧化物装置 9 中用水

进行强力喷射，钢板的温度从大约 1150℃ 下降到大约 1050℃，可适用于分别由 a 和 f 表示的奥氏体处理过程和铁素体处理过程。在粗轧装置 10 的两个轧机机架中，在每一轧制道次，钢板的温度进一步下降大约 50℃，从而最初厚度大约为 70mm 的钢板已经在两个步骤中形成，中间厚度为 42mm，并在大约 950℃ 的温度下形成厚度大约为 16.8mm 的带钢。该厚度剖面作为位置的函数被表示在图 3 中。表示厚度的数字的单位为 mm。一台冷却装置 11 和一套带卷箱 12 以及如果需要的话，一个附加的炉子装置（未示出）被设置在粗轧装置 10 的下游。当生产奥氏体轧制带材时，从轧制装置 10 中出来的带材（如果合适的话）在带卷箱 12 中临时储存并被均匀化，并且如果需要额外的温升，则在位于带卷箱下游的加热装置（未示出）中进行加热。对于本领域的技术人员来说，冷却装置 11、带卷箱 12 和炉装置（未示出）显然可以被相互设置在与上面所述不同的位置上。厚度减薄的结果使得被轧制的带材以大约 0.6m/sec 的速度进入带卷箱。一个第二去氧化物设备 13 位于冷却装置 11、带卷箱 12 或炉子装置（未示出）的下游，以便再次去除可能在轧制带材的表面上形成的氧化皮。如果需要，还可以设置另一个剪切装置，以便切去带材的头部和尾部。然后，带材被引入一个轧制机组，该轧制机组可以由六架串联的四辊轧机机架组成。如果生产奥氏体带材，仅采用五架轧机机架，便可以使带材达到所需的最终厚度，例如，1.0mm。对于钢板厚度为 70mm 的情况，在这一操作中每一轧机机架所达到的厚度在图 3 中由顶排数字标出。在离开轧制机组 14 之后，具有大约为 900℃ 的终轧温度和 1.0mm 的最终厚度的带材被冷却装置 15 强烈地冷却，并被卷绕到卷取机 16 上。带材进入卷取机的速度大约为 13m/sec。如果要生产铁素体轧制带钢，离开粗轧装置 10 的带钢被冷却装置 11 强烈地冷却。然后，带材绕过带卷箱 12，并且如果需要的话，绕过炉子装置（未示出），然后在去氧化物设备 13 中去除氧化物。此时已经到达铁素体区的带材，其温度大约为 750℃。如上所述，可以被接受的是，可以有一部分材料

还属于奥氏体，但这依赖于碳的含量和所需的最终质量。对于大约为 0.7mm 到 0.8mm 的铁素体带材，为了达到所需的最终厚度，需要采用轧制机组 14 中的所有六架轧机。像轧制奥氏体带材的情况一样，当轧制铁素体带材时，除了最后一架轧机的压下量以外，对于每一架轧机有基本上相同的压下量。这表示在图 2 所示的温度曲线中以及对于铁素体轧制带钢，由作为位置函数且由图 3 中的底部数字序列示出的厚度剖面中。温度曲线表示出带材具有一个刚好在再结晶温度之上的出口温度。因此，为了防止形成氧化物，在依然可能发生再结晶的情况下，可能需要在冷却装置 15 的辅助下将带材冷却到所需的卷取温度。如果从轧制机组 14 输出的出口温度太低，则可以采用一个设置在轧制机组下游的炉装置 18，将铁素体轧制带材升温到所需的卷取温度。冷却装置 15 和炉装置 18 可以相互平行或串联地设置。也可以用一个装置替换另一个装置，这取决于生产铁素体带材还是生产奥氏体带材。如上所述，如果生产铁素体带材，将连续地进行轧制。这意味着，从轧制装置 14 和任选的冷却装置 15 或炉装置 18 排出的带材有比通常用以形成单个带卷的长度更长的长度，并且连续地轧制具有整个炉长或更长的钢板段。为了将带材切成对应于通常尺寸的带卷的所需长度，设有剪切机构 17。通过适当选择装置的不同组件和它们所执行的方法步骤，例如均匀化处理、轧制、冷却和临时存储，已经证明可以与单台连铸机一起操作该装置，而在现有技术中需要两台连铸机以便使受到限制的铸造速率与通常采用的比其高得多的轧制速度相匹配。如果需要，一个附加的所谓闭式卷取机可被直接设置在轧制机组 14 的下游，以便协助控制带材的运行和温度。该装置适用于宽度在 1000 至 1500mm 范围内的带材，对于奥氏体轧制带材厚度应大约为 1.0mm，对于铁素体轧制带材厚度应大约为 0.7mm 至 0.8mm。对于储存三个与炉子长度相同的钢板，在炉装置 7 中的均匀化时间大约为 10 分钟。在奥氏体轧制中，带卷箱适用于存储两个完整带材。

根据本发明的方法和装置特别适用于制造薄奥氏体带材，例如

最终厚度小于 1.2mm 的带材。考虑到由于各相异性而造成的凸耳 (earing), 这种带材特别适合用作例如饮料罐工业中的包装钢材的进一步铁素体减薄。

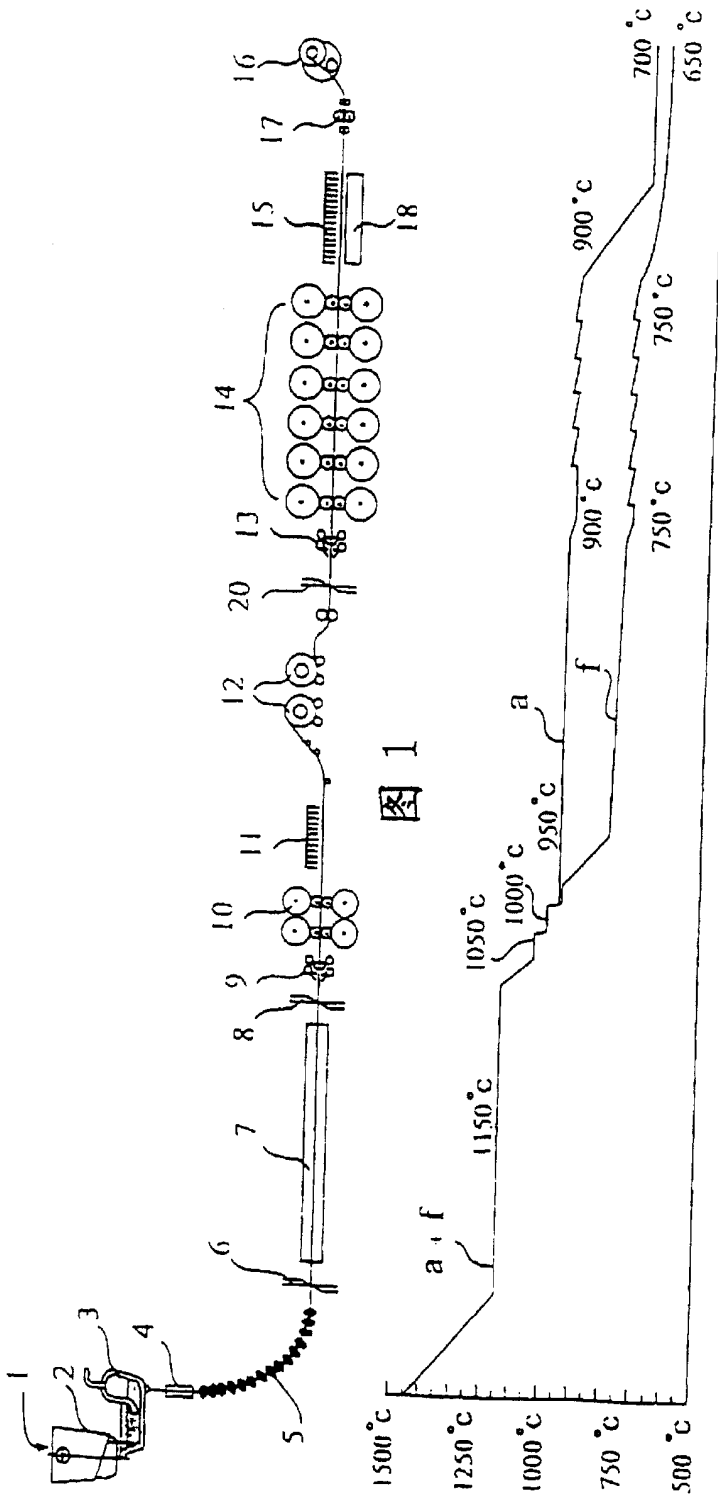


图 1

图 2

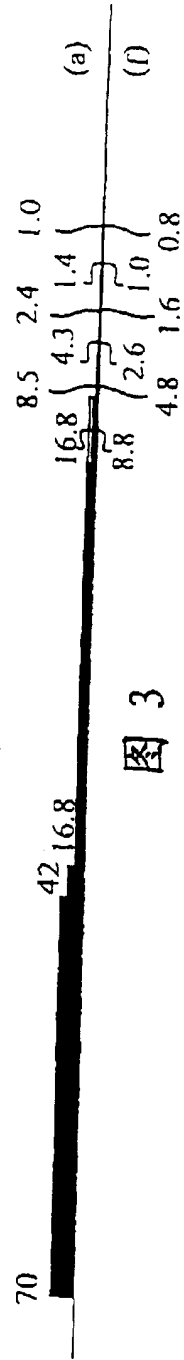


图 3