

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96199724.9

[45] 授权公告日 2001 年 11 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1074954C

[22] 申请日 1996. 12. 20

[21] 申请号 96199724.9

[30] 优先权

[32] 1995. 12. 22 [33] NL [31] 1001976

[86] 国际申请 PCT/EP96/05814 1996. 12. 20

[87] 国际公布 WO97/23319 英 1997. 7. 3

[85] 进入国家阶段日期 1998. 7. 20

[73] 专利权人 霍戈文斯 - 斯塔尔公司

地址 荷兰艾默伊登

[72] 发明人 赫伊伯特·威廉·登·哈尔托赫

[56] 参考文献

FR2675411 1992. 10. 23 B22D11/10

JP58-38645 1983. 5. 25 B22D11/10

WO9200815 1992. 1. 23 B22D11/10

审查员 魏 屹

[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

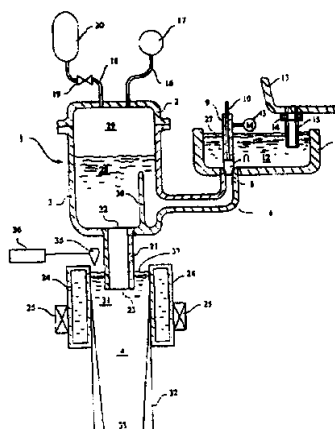
代理人 易咏梅

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 制造可成形钢的方法和设备

[57] 摘要

用于浇注厚度小于 150 毫米的薄板坯的连铸机包括一个真空中间包,它具有一个常压的第一腔室(7)、一个低压的或真空的第二腔室(1)和一个净化装置(11),所述第二腔室与第一腔室以液压方式相连,所述净化装置用于在熔融钢水进入所述第一腔室之后但在进入所述第二腔室之前将一种净化气体引入熔融钢水中。



权 利 要 求 书

1. 一种用于制造可成形钢带的方法，包括以下步骤：使熔融钢水在一个连铸机的结晶器中成形为一个厚度小于 150 毫米的薄板坯，在一个均化炉中对所述薄板坯进行均匀化热处理并利用浇注热量对在奥氏体区的板坯进行轧制，以利用浇注热量得到一个中间坯，如果需要的话，将所述中间坯冷却到一个能使所述钢中的主要部分转换成铁素体区的温度，并且在奥氏体区或者在铁素体区将所述中间坯轧制成带材，其特征在于，将熔融钢水从一个钢水包送至一个真空中间包的第一常压腔室，所述真空中间包还具有一个第二腔室，所述第二腔室利用一个管道与第一腔室以液压方式相连，在所述第二腔室中维持一个较低的压力，熔融钢水从第二腔室的或真空腔室经过一个设置在该腔室中的出口送至结晶器中。

2. 一种如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，熔融钢水从第二腔室经过一个内横截面面积大于结晶器的横截面面积的 5%，最好大于结晶器横截面面积的 10% 的水口进入到结晶器中。

3. 一种如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，熔融钢水从第二腔室经过一个内横截面面积小于结晶器横截面面积的 30% 的水口进入到结晶器中。

4. 一种如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在熔融钢水离开钢水包之后但在其进入所述第二腔室之前，将一种净化气体引入熔融钢水中。

5. 一种如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，在所述管路中设置阀装置并且在所述阀装置处或者紧靠其上游处引入所述净化气体。

6. 一种如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，将合金元素加入到所述第二腔室中的熔融钢水中。

7. 一种如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，使进入第二腔室的钢水的流动受到抑制或者偏离第二腔室的出口。

8. 一种用于浇注厚度小于 150 毫米的薄板坯的连铸机，其特征在于，

一个真空中间包具有一个常压的第一腔室、一个低压的或真空的第二腔室和一个净化装置，所述第二腔室与第一腔室以液压方式相连，所述净化装置用于在熔融钢水进入所述第一腔室之后但在其进入所述第二腔室之前将一种净化气体引入熔融钢水中，在所述第一腔室和第二腔室之间设置一个用于以液压方式连接所述腔室的管道，该管道设有用于调节熔融钢水的流动的阀装置，在所述阀装置处或其附近操作所述净化装置。

9. 一种如权利要求 8 所述的连铸机，其特征在于，所述阀装置包括一个阀座和一个与所述阀座结合使用的控制杆，所述控制杆设有一个中心孔，所述中心孔的末端有一个多孔的净化块，所述净化气体能够通过该净化块。

10. 一种如权利要求 8 或 9 所述的连铸机，其特征在于，所述第二腔室具有用于使进入所述第二腔室的熔融钢水流的速度减缓或偏转的装置。

11. 一种如权利要求 10 所述的连铸机，其特征在于，所述偏转装置包括一个位于熔融钢水进入所述第二腔室所经过的入口与熔融钢水离开所述第二腔室所经过的出口之间的隔板。

12. 一种如权利要求 8 所述的连铸机，其特征在于，第二腔室设有一个其横截面面积不小于结晶器横截面面积的 5%，最好不小于结晶器横截面面积的 10% 的水口。

13. 一种如权利要求 8 所述的连铸机，其特征在于，第二腔室设有一个其横截面面积小于结晶器横截面面积的 30% 的水口。

14. 一种如权利要求 12 或 13 所述的连铸机，其特征在于，使所述水口的横截面与所述结晶器的横截面相符。

15. 一种用于制造可成形钢带的设备，包括一个均化炉和一台用于在钢材的奥氏体区进行轧制的轧机，或者还可包括一台用于在钢材的铁素体区进行轧制的轧机，或者还可包括用于将钢材从奥氏体区冷却到铁素体区的冷却装置，或者还可包括用于在铁素体区进行轧制后对所述钢材进行冷却的冷却装置，或者还可包括一个用于卷绕所述带材的卷取装置，还包括一个如权利要求 8-14 中的任何一项所述及的连铸机。

说明书

制造可成形钢的方法和设备

本发明涉及一种制造可成形钢带的方法，该方法包括以下步骤：使熔融钢水在一个连铸机的结晶器中成形为一个厚度小于 150 毫米的薄板坯，在一个均化炉中对所述薄板坯进行均匀化热处理并利用浇注热量对在奥氏体区的板坯进行轧制以利用浇注热量得到一个中间坯，如果需要的话，将所述中间坯冷却到一个能使所述钢中的主要部分转换成铁素体区的温度，并且在奥氏体区或者在铁素体区将所述中间坯轧制成带材。

EP - A - 0541574 中披露了这样的方法。由于这种方法能够以一种连续或者半连续的方式实施，因此这种方法具有特别的优点，其中主要包括具有更好的材料效率和较好的设备使用效率。但是，该方法的一个重要缺点是该方法至今不太适于制造诸如无间隙的钢或者其它具有高的表面质量和高的内部缺陷自由度的可成形钢的高质量钢。导致这些问题的最主要原因是在连铸机的结晶器中的浇注过程。由于结晶器的宽度与厚度比较高以及浇注速度较高，因此浇注过程特别复杂，浇注速度在 6 米/分时会使熔融钢水在结晶器中的流动剧烈。

EP - A - 0666122 中披露了现有技术方法中的另一种实施方法。该方法包括以下步骤：连续浇注一个薄板坯，在一个再加热炉中对所述板坯进行均匀化热处理，然后在奥氏体区将所述板坯轧制成最终所需要的厚度（例如为 2 毫米）。

在 FR - A - 2675411 中公开了现有技术的又一个实施例。其中所公开的设备包括一个用于连续铸造熔融金属，特别是钢的中间包，它用于一个钢水包和一个结晶器之间。其特征在于，设有一个从钢水包供入熔融钢水的下腔室和一个上腔室，所述两个腔室由一个倾斜的通道相连。另外，设有用于排空上腔室中的大气的装置。

本发明的一个目的是提供一种方法，该方法能够以连续或者半连续的方式由一个薄板坯制造高质量的可成形钢带。

为了达到上述发明目的，本发明提供了一种制造方法，该方法的特征在于，将熔融钢水从一个钢水包送至一个真空中间包的第一常压腔室，所述真空中间包还具有一个第二腔室，所述第二腔室利用一个管道与第一腔室以液压方式相连，在所述第二腔室中维持一个较低的压力，熔融钢水从第二低压的或真空腔室经过一个设置在该腔室中的出口被送

至结晶器中。

本发明特别适用于包括 EP - 0306076、EP - 0329220、EP - 0370575、EP - 0504999、EP - 0541574、NL - 1000693、NL - 1000694 以及 NL - 1000696 在内的文献中所描述的方法中,在目前的说明书中参考了这些文献中的相关内容。

众所周知,由钢水浇注成的薄板坯的厚度小于 150 毫米,最好小于 100 毫米,以便减少后续的处理步骤。迄今为止,由浇注方法得到的薄板坯的质量是较低的。特别是,这样的钢材易于老化,成形性能中等或较差并带有杂质。这些以及其它问题在 1994 年 5 月的 New Steel 刊物第 22 页中得到描述。

本发明打破了人们对不能经济地制造高质量的薄铸钢的根深蒂固的偏见。下面将进一步详细说明本发明方法的优点。

当使用一个用于浇注厚度小于 150 毫米的薄板坯,更常见的是浇注厚度在 40 至 100 毫米之间的薄板坯的常压中间包时,熔融钢水从中间包经过一个水口进入结晶器的流速较高,这是因为浇注速度可以高达例如 6 米/分。这两个速度的比值为 1:100 时,所述流速不是很高。在已知方法中,如果熔融钢水进入结晶器的速度较高,则会导致熔融钢水的紊流,从而使熔融钢水沿着结晶器的狭窄侧壁升高。这样会使熔融钢水在结晶器的狭窄侧壁处的弯液面高度高于其在中央区域的弯液面高度。所述弯液面上覆盖一层熔融的浇注粉剂。升高的熔融钢水使浇注粉剂流向最低部分,即结晶器的中央部分。结果,浇注粉剂在结晶器四周对于从薄板坯向周围环境和向结晶器的冷却壁的热交换所起的作用不等。

这样会导致在高于需要温度的地方氧化物增多并且在薄板坯的温度较低的部分中使变形阻力增加。于是,薄板坯中会产生在薄板坯的后续处理中不能被消除的表面缺陷和形状偏差,特别是在连续或者半连续方法中不能消除这样的表面缺陷和形状偏差,从而利用浇注热量将轧出这样的薄板坯。

弯液面升高以及流动不平衡的缺陷主要出现在用于浇注薄板坯的中间包中。本发明的方法能够较好地控制紊流的发生,从而使结晶器中不再出现不平衡和不稳定的流动。因此能够较好地控制由熔融金属制造出

来的浇注薄板坯和薄带的形状和质量。

出于结构上的考虑，有时需要设计一种具有曲线形状的结晶器，以与薄板坯连铸机辊道的曲率半径相连。采用本发明的方法和设备，可以使用一个具有曲线形状的浸入式水口，以与在这种连铸机情况下的结晶器的曲线形状相匹配。

这个与一个真空中间包结合使用的浸入式水口不必再对形状或者尺寸进行严格的限制。所述水口的入口和出口可以采用更为合适的所需形状。对于浸入式水口的主体，即在两个开口之间的部分，其内横截面的形状和尺寸还可以有较大的选择范围。

如上所述，从常规的浸入式水口流入的熔融钢水流的冲击会使弯液面下降。为了减小这种弯液面下降的程度，本发明方法的一个优选实施例的特征在于，使熔融钢水从第二腔室经过一个内横截面面积大于结晶器横截面面积的 5%，最好大于结晶器横截面面积的 10% 的水口进入到结晶器中。

在浇注厚度小于 150 毫米的薄板坯时，常规的浇注速度，即所述板坯离开结晶器处的速度大约为 6 米/分。按照本发明的这个实施例，熔融钢水从浸入式水口排出的速度小于 100 米/分。较大的浸入式水口尺寸的选择范围甚至能使浸入式水口的出口大于结晶器横截面面积的 10%，从而进一步减少了钢水液流的冲击。已经发现，能够得到一个实际上较平的弯液面。

能够在较宽的范围内选择所述浸入式水口的入口和出口的尺寸的一个非常重要的优点在于，能够增加连铸机浇注薄板坯的浇注速度，从而使生产能力得到提高。也可以将所述浸入式水口的流出口和主体部分做得小一些，同时使它们的形状与所用结晶器的形状相匹配，以便使所述浸入式水口的流出口和主体部分的外形符合结晶器的外形。于是使形状一致。

由于所述浸入式水口的出口的横截面增大，因此使钢水液流的冲击减弱，从而使靠近弯液面处的钢水流速减小。于是，钢水的流速可以变得很低以致于使由流动的钢水所提供的热量不足以将弯液面维持在熔融状态下。因此，最好是这样的，即使熔融钢水从第二腔室经过一个内横

截面面积小于结晶器横截面面积的 30 % 的水口进入到结晶器中。采用本发明的这个实施例，不会出现弯液面凝固的情形。

另外，本发明方法的另一个实施例可以影响钢水的流动，该实施例的特征在于，使进入第二腔室的钢水的流动受到抑制或者偏离第二腔室的出口。

抑制钢水流动的一种方法是利用一个电磁制动器以电磁方式影响第二腔室中的钢水流动。可以利用电磁制动器局部地影响熔融钢水的流速。

还可以利用一个电磁制动器影响结晶器中的钢水流动。在这个实施例中，所述电磁制动器仍为浇注水口提供了较大的尺寸选择范围并能够控制钢水流动。

钢的易老化敏感性是由于游离的碳或氮所导致的。一种已知的束缚这些元素的方法是在熔融钢水中加入钛，以便形成氮化钛，并且由于加入足够的钛，也形成碳化钛。另外，碳化钛，特别是与真空脱碳结合时对由钢板坯制造的钢带的成形性具有良好的效果。从技术和经济上考虑，含有钛的钢是一种具有广泛应用前景的高质量钢材。

含有钛的钢的缺点在于其特别易于生成杂质并且容易堵塞浸入式水口。在所用的浸入式水口的通道比较窄的情况下浇注薄板坯时，这种缺陷格外明显。因此，在生产实践中，不能以连铸方式将含有钛的钢浇注成为薄板坯。本发明能够大大地减少含有钛的钢中的杂质数量并且浇注这种钢材时不存在堵塞浸入式水口的危险。因而，本发明在技术和经济方面提供了一种生产能力较高且成本较低的制造高质量钢材的方法。

已知的连续铸钢方法，尤其是连续铸造钢的薄板坯方法中所存在的一个问题是浸入式水口可能被堵塞。对于含钛的钢或其它无间隙的钢材特别容易出现这样的缺陷。

连续浇注的钢材是所谓的镇静钢，其中为此加入铝，使铝与氧结合形成氧化铝。部分氧化铝分离并进入浮在熔融钢水上面的熔渣层，而其它部分氧化铝留在熔融钢水中。由于不希望在最终生产出来的钢中存在杂质，因此利用氩气作为净化气体对钢进行净化。在现有技术中，在浸入式水口的入口处将氩气通入钢中。当氩气在结晶器中升起时，氧化铝

会随着氩气一起从熔融钢水中分离。这样会出现氧化铝颗粒与浸入式水口的内壁接触并附着在所述内壁上的情况。由于氧化铝颗粒之间的亲和力作用，致使氧化铝沉积物不断增加，最终导致浸入式水口的堵塞。由于浸入式水口的堵塞是随机的，因此不能预测浸入式水口堵塞的位置。由于采用了本发明的设备，能够选择一种相对于现有技术而具有较大横截面的浸入式水口。具有较大横截面的浸入式水口不易被堵塞。熔融金属在具有较大横截面的浸入式水口中的流速也较小，从而氧化铝沉积物的生长具有较小的不利作用。本发明提供了一种解决浸入式水口堵塞的方法。这些优点对于浇注薄板坯的方法是至关重要的，这是因为由于受到结晶器中的空间限制而必须使用在一个方向上尺寸小的水口。本发明的方法中所采用的浸入式水口能够具有较大的横截面面积，因而不易使浸入式水口堵塞。

已知的利用一种在水口的入口附近通入诸如氩气的净化气体对熔融钢水进行净化以便消除氧化铝的技术对于目前的浇注薄板坯的方法效果不明显，这是因为氩气气泡在结晶器中的空间太小并且上升很快。于是，大氩气气泡会对弯液面产生变形的作用。本发明的一个实施例能够解决上述问题，该实施例的特征在于，在熔融钢水离开钢水包之后但在其进入所述第二腔室之前，将一种净化气体引入熔融钢水中。另一个优点是所浇注的薄板坯中只有很少的或没有氩气气泡或杂质。利用一种方法还可以得到再一个优点，这种方法的特征在于，在管路中设置阀装置并且在所述阀装置处或者紧靠所述阀装置的上游引入所述净化气体。

由于熔融钢水的流速较大以及因而减小的压力能够产生大量的氩气气泡，这些氩气气泡在上升过程中能够带走杂质，因此这样的方案能够得到上述优点。这种引入氩气的方法还可用于浇注厚板坯，从而获得在通入的氩气有较好的效率的情况下浇注板坯中的氩气气泡或其它杂质的数量较少的优点。

本发明的方法能够选择一种与已知浸入式水口相比具有较大横截面的浸入式水口，从而能够消除上述的浸入式水口的堵塞或者至少明显地减少上述浸入式水口堵塞的情况出现。本发明的方法提供了一种在用于浇注薄板坯的连铸机中浇注一种纯净的不易老化的钢材的方法。

如果需要在钢中加入合金元素，那么最好在熔融钢水离开第一腔室后将这些合金元素加入到熔融钢水中。因为在第一腔室后面的区域中基本上没有氧或其它化学性质活泼的气体，因此合金元素的效率较高。另外，由于熔融金属在第二腔室中的流动均匀，因此合金元素能够均匀地扩散并且不会产生沉淀。为了使合金元素与钢水较好地混合，最好在所述两个腔室之间的连接管道处或其附近加入合金元素，当具有阀装置时最好在阀装置处或其附近加入合金元素。

特别是在材料用量、设备的简单化以及能量消耗方面，采用这样一种方法可获得特别的优点，按照本发明的这种方法的特征在于，在利用浇注热量的同时对浇注的薄板坯进行均匀化热处理以及在奥氏体区减小所述薄板坯的厚度。采用本发明的这样一种方法还可获得其它的优点，这种方法的特征在于，无论是否在利用浇注热量的同时使所述薄板坯的厚度在奥氏体区减小，都可在高于 250 °C 的铁素体区对所述薄板坯进行轧制。这种方法在保持上述优点的同时可生产出一种具有冷轧钢带的性能的钢带。

本发明还可在一种用于浇注厚度小于 150 毫米的薄板坯的连铸机中实施。

本发明所涉及的设备特别适合于与在包括 EP - 0306076、EP - 0329220、EP - 0370575、EP - 0504999、EP - 0541574、NL - 1000693、NL - 1000694 以及 NL - 1000696 在内的文献中所描述的连续或半连续的设备或方法结合在一起采用，在目前的说明书中参考了这些文献中的相关内容。

已知设备的一个问题在于不能特别适用于制造高质量的可成形钢板或钢带。本发明的另一个目的在于提供一种连铸机，该连铸机能够在制造高质量的可成形钢板或钢带时解决在现有技术设备中所遇到的问题。

采用根据本发明的一种连铸机，能够达到上述发明目的，其特征在于，一个真空中间包具有一个常压的第一腔室、一个低压的或真空的第二腔室和一个净化装置，所述第二腔室与第一腔室以液压方式相连，所述净化装置用于在熔融钢水进入所述第一腔室之后但在进入所述第二腔室之前将一种净化气体引入熔融钢水中。

由于能够将水口的横截面面积选择得较大，因此该真空中间包能提供较低的熔融钢水进入结晶器中的输入速度。

本发明的一个实施例还能进一步减少杂质和解决表面质量问题，该实施例的特征在于，设置用于在熔融钢水流入第二腔室之前将一种净化气体通入熔融钢水中的净化装置。该设备具有以下优点，即能够在真空中间包中分离诸如氩气的带有氧化铝杂质的净化气体，在所述真空中间包中的钢水在足够高的温度下停留较长时间，从而得到一种纯净的无杂质或具有少量杂质的钢水。

利用本发明的这样一个实施例能够进一步提高氩气的净化作用，该实施例的特征在于，在所述第一腔室和第二腔室之间设置一个用于以液压方式连接所述腔室的管道，该管道设有用于调节熔融钢水的流动的阀装置，在所述阀装置处或其附近操作所述净化装置。通过入口部分的通道产生一个压降，从而能够生成更多的氩气气泡。被氩气气泡带走的氧化铝颗粒进入浮在真空中间包中的钢水熔池上面的熔渣层中。这样就能够提高杂质或气体气泡的去除。

一种用于引入所述净化气体的简单而有效的实施例的特征在于，所述阀装置包括一个阀座和一个与所述阀座结合使用的控制杆，所述控制杆设有一个中心孔，所述中心孔的末端有一个多孔的净化块，所述净化气体能够通过该净化块。

由于所述阀装置附近所具有的较低的压力能够生成较多的气泡，并由此而产生较高的净化作用，因此能够提高所述净化气体的净化效果。

为了防止结晶器中出现有害的涡旋和紊流，应使熔融钢水在水口中均匀流动。

能够达到这个目的的本发明连铸机的一个优选实施例的特征在于，所述第二腔室具有使进入所述第二腔室的熔融钢水流减速或偏转的装置。

一个不需要外部控制的简单被动的实施例的特征在于，所述偏转装置包括一个位于熔融钢水进入所述第二腔室所经过的入口与熔融钢水离开所述第二腔室所经过的出口之间的隔板。

本发明的一个能使结晶器中弯液面的形状稳定良好的实施例的特征

在于，第二腔室设有一个横截面面积不小于结晶器横截面面积的 5%，最好不小于结晶器横截面面积的 10% 的水口。

为了防止所述弯液面过于冷却或者甚至凝固，另一个实施例的特征在于，第二腔室设有一个其横截面面积小于结晶器的横截面面积的 30% 的水口。

一个能够改进熔融钢水经过水口流入结晶器中的流动分布的实施例的特征在于，使所述水口的横截面与所述结晶器的横截面相符。

这里所述及的与本发明方法的一些实施例相关的优点同样适用于按照本发明的设备的各种不同的实施例，其中包含用于实施本发明方法的这些实施例的装置，反之亦然。另外，本领域的普通技术人员能够明显地看出，权利要求 4 - 12 和 15 的主题同样适用于普通铸件，并且也具有与上述浇注薄板坯相同的优点。

本发明还提供了一种用于制造可成形钢带的设备，该设备包括一个均化炉和一台用于在钢材的奥氏体区进行轧制的轧机，或者还可包括一台用于在钢材的铁素体区进行轧制的轧机，或者还可包括用于将钢材从奥氏体区冷却到铁素体区的冷却装置，或者还可包括用于在铁素体区进行轧制后对所述钢材进行冷却的冷却装置，或者还可包括一个用于卷绕所述带材的卷取装置，还包括一个如权利要求 8 - 15 中的任何一项所述及的连铸机。

虽然在这里所描述的本发明的设备和方法用于钢，但是对于本领域中的普通技术人员而言，本发明的设备和方法显然在浇注其它材料时也具有良好的效果。因此，本发明不仅限于适用于铸钢。

下面结合附图描述本发明的非限定性的实施例。图中：

图 1 是用于制造具有冷轧带钢性能的钢带的利用本发明的一个连续或半连续操作的设备的示意图，以及

图 2 是示意性地表示连铸机的真空中间包和周围相关部件的截面图。

图 1 中，钢水包 41 将熔融钢水从一个炼钢设备送给一个用于浇注薄板坯的连铸机 42。熔融钢水通过浸入式水口 43 流入具有第一腔室 44 的真空中间包中。熔融钢水经过连接管或管道 45 从第一腔室 44 流入第二

真空腔室 46 中。熔融钢水经过浸入式水口 47 注入结晶器 48 中。至少部分凝固的钢以厚度小于 150 毫米最好在 40 毫米至 100 毫米之间的薄板坯 50 的形式离开结晶器 48 的底部。

薄板坯 50 在辊道上从一个垂直位置转到一个水平位置,并且如果需要的话,可以使其厚度减小少许。当所述薄板坯在一个除鳞机 51 中去除了氧化层之后,所述薄板坯 50 进入轧制机架 52。在轧制机架 52 中使所述薄板坯的厚度减小到使其输出厚度大约为 20 毫米。

利用剪切机 53 切掉厚度减小的已成为钢带 55 的所述薄板坯的头部和尾部,或者可以根据所需要的长度将钢带 55 切成多段。然后,所述钢带 55 通过一个用于使所述钢带温度均匀化以及温度提高的均化炉 56。轧制机架 52 与均化炉 56 的相对位置可以互换。为了进一步地使所述钢带的温度均匀,并且如果希望能够选择轧制速度的话,可以将钢带 55 临时放置在一个卷取炉 57 中,该卷取炉以这样一种方式布置,即一个卷筒 58 可以收卷,而另一个卷筒 59 可以开卷。当所述开卷的钢带 60 再次在一个除鳞机 61 中去除其氧化皮之后,在轧制设备 62 中对所述开卷的钢带 60 进行轧制。在轧制设备 62 的出口,钢带 63 的厚度例如为 2.0 毫米。在冷却设备 64 中,使所述钢带 63 从经过处理的钢中的奥氏体区冷却到铁素体区。在轧制设备 65 中再次对所述钢带进行轧制,使其最终厚度在 0.5 毫米至 1.5 毫米之间,然后将其卷绕成一个带卷 66。在铁素体区轧制的钢带具有冷轧带材的特性并且可从熔融钢水开始利用一个连续或半连续的方法进行制造。利用真空中间包所生产的钢带的性能可优于目前能够生产的钢带的性能,特别是在表面质量、形状以及低碳钢中所存在的杂质方面更为优越。

在图 2 中,所述真空中间包的第二腔室 1 的顶部设有一个与所述第二腔室的容器 3 密封地连接的盖子 2。利用一连接管或管道 6 使所述容器 3 与第一常压腔室 7 相连。所述连接管通过一个杯 8 通向第一腔室 7。一个调节杆 9 安装在所述杯 8 中,并且所述调节杆 9 设有一个中心孔 10,该中心孔 10 的端部是一个在所述调节杆 9 底部的吹气塞 11。该吹气塞 11 的形状与杯 8 的形状吻合并共同形成了一个调节部件或调节阀,用于从第一腔室 7 向所述容器 3 供给其量可以控制的熔融钢水 12。一个钢水

包 13（部分地示出）悬在所述存储容器 7 的上方，所述钢水包 13 的底部设有一个能用一个滑动式水口 14 关闭的浸入式水口 15。管 16 穿过盖子 2 并与一个真空泵 17 相连。一条气体管道 18 同样穿过盖子 2，该气体管道可借助于调节阀 19 与一个吹送装置 20 相连。一个浸入式水口 21 从所述容器 3 的底部延伸，该浸入式水口 21 具有一个与容器 3 的内部相通的入口 22 和一个出口 23。所述浸入式水口 21 伸入结晶器 24 中。一个电磁制动器 25 设置在结晶器的周围。熔融钢水从钢水包 13 经过打开的滑动式水口 14 从浸入式水口 15 流入第一腔室 7 中。将一层保护渣放在第一腔室 7 中的熔融钢水 12 上，以便减少钢水的热散失并且防止钢水与周围的大气进行化学反应。利用调节杆 9 的竖直位置可使其量受到控制的钢水通过由所述杯 8 和调节杆 9 形成的调节部件，经过连接管道 6 流入第二腔室 1。这样可以通过测量结晶器 24 中熔融钢水的液面标高来控制或调节所述调节杆的位置和引入的钢水量。利用一个与测量和/或调节装置 36 的输入端相连的传感器 35 来测量结晶器 24 中熔融钢水的液面标高。所述测量和/或调节装置 36 的输出端与一个驱动部件相连（没有详细地示出），以便能够控制所述测量和/或调节装置 36 并能影响调节杆的位置。这种结构的优点在于，能够很好地控制熔融钢水的高度并且使所述熔融钢水的高度不会受或只轻微地受到诸如氩气的净化气体的影响，所述净化气体被排放到真空中间包的空间 29 中的钢水池上方。所述氩气从一个存储容器（未示出）经过孔 10 被送至所述吹气塞 11。所述氩气经过所述吹气塞 11 并且被通过调节杆 9 的熔融钢水吸入和带走。在第二腔室 1 中，所述氩气与熔融钢水 28 分离并进入熔融钢水上方的空间 29，所述氩气从所述空间中被真空泵 17 抽走。通过控制调节阀 19 可以将其量可调节的气体从供气装置 20 引到空间 29 中，以便在第二腔室 1 中设置并保持一个需要的气压。一个壁 30 位于第二腔室中，以使流过连接管 6 的熔融钢水偏离目前静止地位于所述第二腔室的其它部分中的钢水 28。所述壁 30 还具有使存在于熔融钢水中的氩气能够形成多个小气泡的优点。所述气泡能够快速上升，并且由于所述壁的作用而形成的方向向上的钢水流沿着所述第二腔室中的熔融钢水的表面运送所述气泡并使带走熔融钢水中的杂质的这些气泡被熔渣层吸收。

可以利用所述空间 29 中的气压控制经过所述浸入式水口 21 的入口 22 和出口 23 流到结晶器 24 中的熔融钢水的量。在熔融钢水 31 上有一个浇注粉剂层 37。可以利用所述电磁制动器 25 来影响熔融钢水的状态，特别是其流动。作为板坯 33 的部分地带有一个凝固壳 32 的钢离开结晶器。

说明书附图

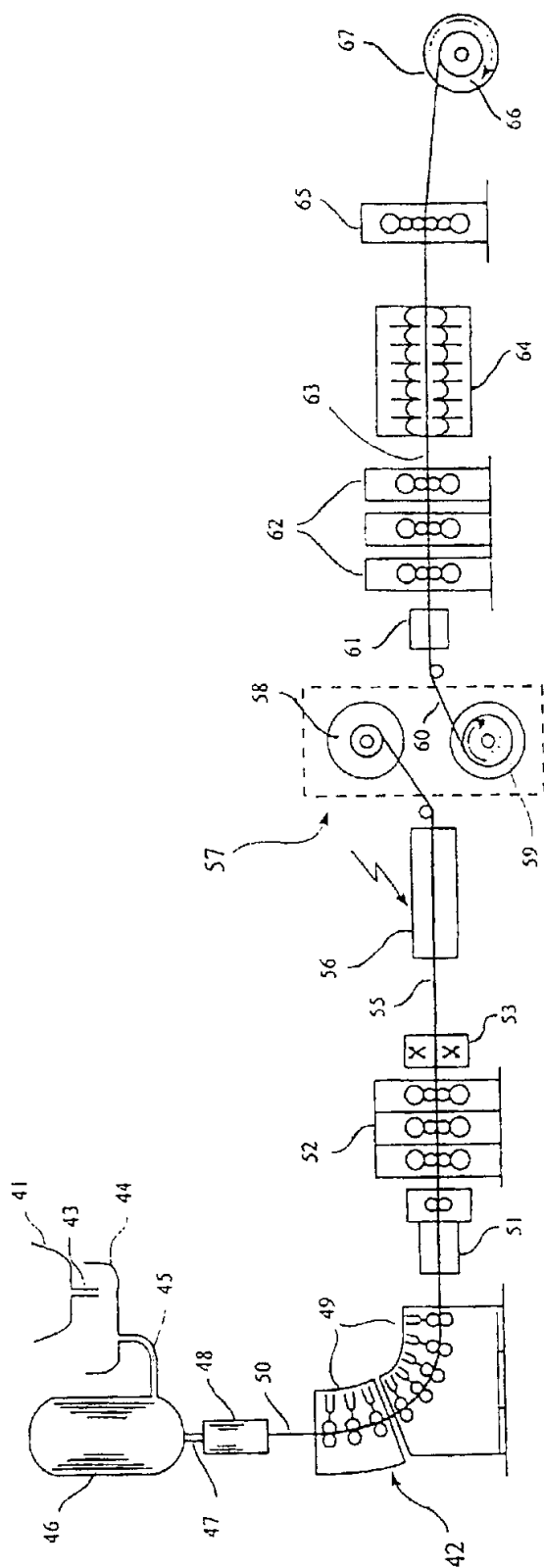


图 1

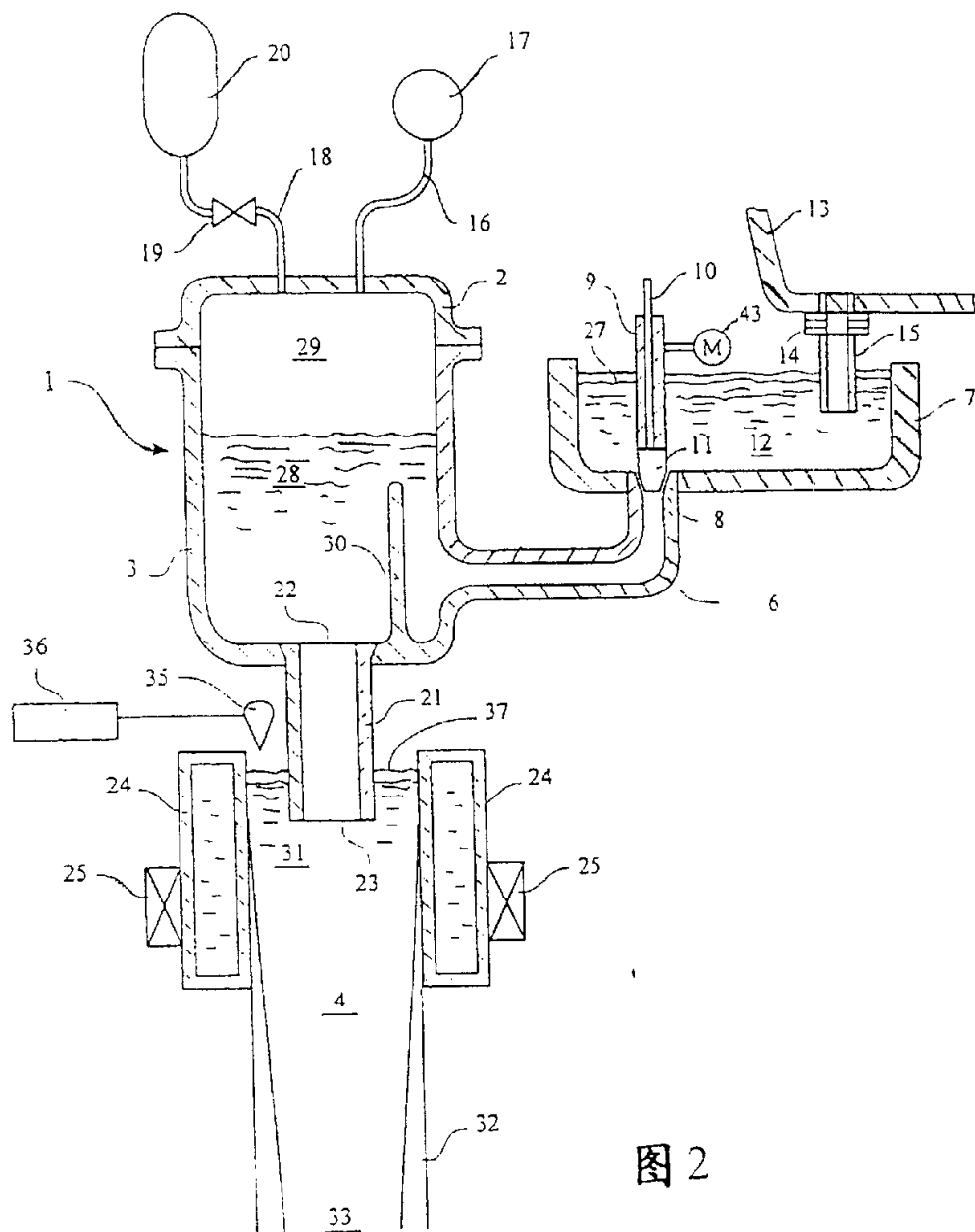


图 2