

1、一种宽截面模具，它用于对金属进行热顶垂直连续浇铸，所述模具包括一金属管状部件（9），所述金属管状部件（9）因与之相接触的制冷剂的循环而被冷却，并且所述宽截面模具顶部有一进料口（8），该进料口由绝热的耐火材料制成，所述耐火进料口（8）的内壁与金属管状部件（9）的内壁相对齐，所述金属管状部件（9）由一组金属板构成，该组金属板限定了用于浇铸金属的内部通路（12），一些称为大型板（14）的金属板贴靠于加强的后挡板（16），大型板（14）以刚性的方式与加强的后挡板（16）相连，所述模具的特征在于，所述每个大型板（14）的上部均有一突肩（23），所述突肩（23）相对用于浇铸金属的内部通路（12）是回缩的，从而能与细长形状的夹持件（22）的被动夹爪（24）相接合，所述夹持件能提供分布在大型板（14）的宽度上的连续抓持力，并能经过大型板（14）和被夹持在夹持件的主动夹爪（28）上的相关后挡板（16）的顶部，用于调节将大型板（14）和后挡板（16）夹持到一起的夹持力的装置（29、30）设置在夹持件（22）上，耐火进料口（8）的底部呈“┌”形，其与夹持件（22）的顶部相互作用，从而使耐火进料口“┌”形的底部贴靠于夹持件的顶部。

2、如权利要求 1 的宽截面模具，其特征在于，所述耐火进料口（8）的基体包括一由 SiAlON 材料制成的插入件（19），该插入件与各大型板（14）相结合的部分是一平直的条，它由一组相邻的基础连接杆（34）构成，所述连接杆一个接一个地对齐，并被夹持到一起。

3、如权利要求 2 的宽截面模具，其特征在于，构成上述插入件（19）的平直条的各基础连接杆（34）在“热”表面（37）上有一突出部（40），它延伸超出增强箱（39）的界限。

4、如权利要求 1 的宽截面模具，其特征在于，除了大型板（14）和加强的后挡板（16）顶部的夹持件（22）外，横向连接件（17）在大型板（14）的高度方向和宽度方向上将大型板和加强的后挡板固定在一起。

用于热顶垂直连续金属浇铸的宽截面模具

技术领域

本发明涉及对金属具体说是钢进行热顶连续浇铸。具体地说，本发明涉及对诸如板坯、薄板坯等之类有细长形状的半成品金属作热顶(hot-top)浇铸，在称为“宽截面”模具的模具内对所述金属进行浇铸。

背景技术

我们记得，宽截面模具首先是一无底的金属管，它垂直地设置，铸钢在该金属管内靠与因水的剧烈循环而被有效冷却的内壁相接触从而固化。这种管状部件通常由铜制成或更具体地说由铜合金制成，具有约一米的普通高度。但是，这种部件主要因下列原因而不同于其它类型的连续铸模：它不是单体的而是由按直角连在一起的四块板构成的，这四块板是一对大型板和一对小型侧板，所述一对大型板彼此对向并用于构成扁钢锭的大型表面，该表面一般在宽度上要远大于一米，所述一对小型侧板安装成与上述大型板的端部相对齐，以便为浇铸的熔融金属提供密封。通常，为简化词汇的缘故，将所说的板称为大型或小型“壁面”或者从扁钢锭来类推称为大型或小型“表面”。

而且，就发展的现状而言，从技术上讲，可将所谓的金属“热顶”连续浇铸看作是通常连续浇铸法的一种改进形式，这种改进形式沿浇铸高度将金属在通常连续浇铸法的模具中从上方开始固化的位置移至与模具的壁面相接触的液态金属的表面（“新月面”）的位置。

如所周知的那样，第一次固化因非常敏感的物理装置而发生，同时，第一次固化还体现了所获得的产品质量中的关键因素。通过沿高度方向将这两个在通常的连续浇铸中是一致的或几乎是一致的高度分隔开来，会在从流向动力学上说是平静的位置处产生固化，上述位置远离总是被扰动的区域，该区域是新月区。具体地说，可通过使模具的冷却后的铜制主体上安装有附属进料口而将上述两个高度分离开，

所述进料口不一定是被冷却的，它由具高绝热属性的难熔材料制成、在内部与模具充分对齐，在整个浇铸操作期间，铸工会使所述进料口内保持有铸钢的新月形液面，而铸钢则倾倒自位于上述进料口上方的漏斗。

这种类型的热顶连续浇铸尽管依照原理已周知很久了、例如在 EP—A—0620062 号中有所说明且目前也为本申请人所了解，但它仍然无工业上的实用性。然而，最近本申请人对这一主题所进行的研究（例如见 FR—A—2747061 和 FR—A—2747062）业已表明，在绝热难熔进料口的底部处提供一由极难熔材料制成的插入件有着极大的优点，该插入件是机械强度远大于通常的绝热难熔体的插入件。这种插入件事实上必须同时是良好的绝热体以便能像进料口那样保持所包含的液态的熔融钢且具有良好的机械强度性质，以便具体在浇铸金属开始固化的位置处尽可能地保持它所贴靠的铜壁的上部边缘的几何形状。周知的是，诸如 SiAlON (R) 之类的材料能很好地满足这种相反的要求。但是，这种类型的材料特别是在要被加工成一与模具的内部边缘相匹配的环状件时是昂贵的。同宽截面的模具一样，对长的插入件来说，成本成为了阻碍因素。

而且，本发明人的研究还已证实，对成功的浇铸操作而言，使 SiAlON 插入件在非常狭窄的约为一 mm 的 1 / 10 的容隙边缘内与模具的位于插入件下方的大型表面严格对齐是非常重要的。这种要求很难满足，因为，与熔融金属相接触的部件的不可避免的热膨胀现象是无法对齐的主要原因。此外，应该注意，模具的尺寸越大，这种现象就越显著，在浇铸钢板（宽度通常会达到甚至超过 2 m）时情况会特别是这样。

目前的宽截面模具技术不能很好地满足热顶连续浇铸所专有的这种对齐要求。目前的模具技术大致遵循加强后挡板的原理。各个大型铜板均贴靠在一加强后挡板上，后挡板则与铜板相匹配，从而借助横向连接件通过组装与铜板相连，所述横向连接件锚在铜板上并按约有 20 cm 的连接件间距在铜板高度和宽度上分布。这种组件的牢固性

是不容怀疑的。但是，在浇铸期间，换句话说，在“加热”时，会导致各连接件之间的铜板有波浪式的变形。毫无疑问，这种至多为一mm的十分之几的变形在通常的连续浇铸中没什么关系，但在热顶连续绕铸中则是完全不能令人接受的，因为这种变形会导致铜板与难熔进料口之间的啮合面内具体说是在形成固化的浇铸金属的第一外壳的位置处产生不对齐。

发明内容

本发明的目的是提供一种简单、可靠且经济的方案，它能解决对宽截面制品进行热顶连续浇铸时所遇到的上述困难。

为此，本发明的主题是一种宽截面模具，它可用于对金属特别是铜进行热顶垂直连续浇铸，所述模具包括一管状主体，它由一组铜或铜合金板构成的，该管状主体因制冷剂的循环而被冷却，被冷却的金属管状主体的顶上带有一进料口，它由绝热的难熔材料制成并在内部与管状主体相对齐，而且，在构成管状主体的板中有大型板，每个板均借助于分布的横向连接件连接于强化后挡板，所述模具的特征在于，所述每个大型板的上部均有一突肩，它相对大型板的平面回缩，以便能与细长形状的夹持件的夹爪相接合，因此，所述夹持件能通过经过相关后挡板的顶部并提供分布在大将板的宽度上的连续抓持力将大型板的上部固定在相关后挡板上，所述难熔进料口的基体贴靠于突肩的夹持件的夹爪的绕过的部分，夹持件的另一个夹爪上设置有这样的装置，它用于通过贴靠于相关后挡板而调节夹持力。

正如所清楚地认识到的那样，所述模具的上部的连接件可由一夹持件所代替，该夹持件的夹爪及支承面可按需沿大型板的上部边缘延伸或者连续地延伸，以便完全消除大型铜板的上部边缘变形的可能性，如上所述，模具中这一点在成功地进行热顶浇铸时是很敏感的。所述夹持件在各大型板的顶部及其相关后挡板上经过。相对大型板的上部边缘回缩的阶梯因此被设计成能使夹持件的夹爪定位在设置于模具顶部处的突肩上以便贴靠于铜板的底部并以刚性的方式逆着夹持件的另一个夹爪所作用的基板夹持住突肩。对本发明的大型板的上部的形状

的这种改进会使人联想起“股骨头”处的形状，但是，偏移的头不是在包容穹顶内作枢轴运动，而是用作一要与后挡板相接合的锁定夹持件。

由于有意地使所述阶梯的尺寸大于它包容的夹持件的夹爪，故夹爪前面的突肩上的空间会构成一对齐外罩，它能很容易地使难熔进料口定位。

因此，能比迄今为止都更容易地用硬的“S i A l O N” 难熔体来制成设置在进料口的基体处的插入件。因此，依照本发明的第二主题，通过由并置部件构成的组件（F R — A — 2 7 6 4 5 3 3）可用难熔材料的部件实现上述结构，所述并置部件彼此间的对齐是整个组件的必要的平直性的保证，所述难熔材料的部件中的每一个部件都被热夹持在一金属壳内，该金属壳能使所述部件有预定的机械强度，并且，所述部件在一刚性导向杆上安装成一条，直至获得了预定的长度（它至多等于大型板的宽度），并且，所述部件的端部处设置有导向杆弹性夹持装置，以使所述部件被夹持到一起。

附图说明

本发明在任何情况下都能很清楚地理解，从以下的作为一个示意性实例给出的说明中并参照附图可更清楚地看出其它方面和优点，附图中：

图 1 以垂直剖面的形式示出了从侧面来看的用于对板坯进行连续浇铸的机器的上部，所述机器配备有本发明的模具；

图 2 示出了从上方来看（图 2 a）和从前面来看（图 2 b）的难熔的硬插入件，它设置在进料口的基体处并由连续的组装部件构成。

具体实施方式

参照图 1，可以看出，用于对扁钢锭作垂直热顶连续浇铸的机器的顶部以周知的方式沿设置在浇铸轴线 A 上的箭头 F 所给出的抽取浇铸金属的方向（即在附图中自顶向下）带有：一漏斗 1，它包含有熔融金属 2，漏斗均通过每个模具上的一个暗喷嘴 4 以及用于金属的侧面出口 5 将熔融金属传至设置在下方一定距离处的模具 3（或一般地

说是几个模具 3),所述出口位于模具中液态金属的自由表面 6 的下方约 10 cm 处。所述模具大致包括两个叠置的工作台 7 和 8 , 它们有相应的独立但互补的功能。

下部工作台 7 构成了模具的主要部分—结晶器—该部分的热活动部件 9 具有这样基本的作用即: 按铸皮的机械强度足以能阻止在下游出现烧穿的方式给浇铸金属以一定的形状。部件 9 即由铜或更一般地说由铜合金制成的管能因水在纵向通道 10 (示于附图的背景内) 内的循环而被充分地冷却, 所述通道的外表面 11 内是被挖空的, 并且, 所述通道通过其非常平滑的内表面限定了用于浇铸金属的内部通路 12。

上部工作台 8 是由进料口构成的, 进料口由未冷却的难熔材料构成, 其内壁与结晶器的部件 9 的内壁相对齐。

就浇铸过程而言, “顶上有绝热难熔进料口 8 的部件 9” 的结构限定了用于浇铸金属的校准通路, 该通路位于进料口内的上部部分构成了一缓冲区, 它用于限制因熔融金属经由喷嘴 4 的出口 5 流进模具而导致的流体动力学上的波动, 并且, 所述通路的向下延伸的部分是这样的区域, 浇铸金属在该区域内固化。

正如所看到的那样, 一旦铸钢首先与结晶器 7 的冷的金属壁相接触即刚好到达部件 9 的上部边缘 20, 所述固化就会开始并向下游继续, 从而形成了固体的外壳 13, 该外壳的厚度随浇铸产品下降进模具而从边缘朝向中心逐渐增加。在离开模具时, 厚度为一至两厘米的外壳 13 足够坚固, 从而能抗住静止液态核心的铁水静压力, 然后, 固化继续向中心进行, 直至浇铸产品因未示出的喷水轨道的作用完全固化, 所述轨道位于前述机器的底部一半处。一旦所获得的产品完全固化, 就将其切割成预定长度的部分(板坯), 这些板坯可用于随后的成型操作(轧制等)。

就本文所例举的对板坯作连续浇铸的情况而言, 部件 9 通常由按直角连到一起的四个板(或壁)构成, 这四个板是两个彼此对向的大型板(附图中只示出了其中的一个 14) 以及两个在附图中是不可见

的小型端板，它们用于横向地封住内部通路 1 2。上述铜板具有约一厘米的有效厚度，以便能从浇铸金属中抽出上述固化过程所需的最大热量。但是，这一厚度面对铁水静压力和部件 9 所经受的多种应力和力不足以阻止提供完全安全状态下所需的机械强度。所以，每个大型板 1 4 均与一厚钢后挡板 1 6 相连，它们以刚性的方式相连。通常，可用横向连接件 1 7 来进行这种连接，横向连接件的自由端可拧进插入件 1 5，该插入件被设置进埋头孔，埋头孔为此目的设置在铜的大型板 1 4 的纵向肋上，这些纵向肋限定了水循环通道。

正如所看出的那样，难熔的进料口 8 还由两个叠置的独立部件构成：

一上部衬套 1 8，它由低密度难熔材料制成，这种材料是因其绝热性质而被选中的，因为，所述衬套的功能是保持以液态方式出现在进料口内的浇铸金属的量。例如可选定 Kapyrok 的 A 1 2 0 K 名下的纤维状难熔固体材料。如果需要的话，也可以包括抗热部件；以及

一下部部件 1 9，它称为“插入件”，是由硬难熔材料制成的，这种材料是因其良好的机械完整性因此是一种密集材料而被选中的。在整个组件经受成功进行浇铸操作所需的通常垂直振荡运动并经受在热循环中进行操作的机器的由浇铸过程本身的必然性质所施加的热力学应力时，下部部件的作用事实上是通过固体外壳 1 3 的上端沿铜的边缘 2 0 在靠近结晶器 7 的位置处抗住机械腐蚀。最好涂有氮化硼的诸如 S i A l O N (S i a l o n (R)) 之类的材料是最适当的。

抵消这种有所增加的机械强度的方法是，下部插入件 1 9 必须比上部衬套 1 8 有更小的绝热性。所以，存在有这样的危险即：可能会在与其下壁相接触的位置处形成有一层不希望有的过早固化的浇铸金属，而所述下壁则是与部件 9 的下壁相对齐的。这就是为什么要最好依照在其它文件 (E P - A 0 6 2 0 0 6 2) 中已知的热顶浇铸的一种实现形式将气体注入难熔的进料口 8 的基体以便阻止可能在插入件 1 9 的上方形形成有一层不希望有的固化层并使金属固化层规则且确定的起点与部件 9 相接触的原因。

在给出了与先有技术有关的提示之后，将详细说明本发明专用的装置。

参照图 1，可以看出，通常位于后挡板 16 的上部的横向连接件 17 就其紧固功能而言由夹持件 22 所代替。该夹持件在底板 16 的顶部及相匹配的部件 9 的铜制大型板 14 上经过，其形状在这一位置处已经过修整，从而能很容易地嵌进夹持件的夹爪。正如所看出的那样，对铜制大型板 14 的形状修整包括使所说的上部错位以形成一突肩 23，它相对大型板 14 的平面是回缩的，从而一方面能接合于夹持件 22 的被动夹爪 24 另一方面能提供一基体 25，难熔的进料口 8 可贴靠在该基体上。就后挡板 16 而言，形状的修整更为普通：在“热的”一侧（朝向模具内部的一侧），有一埋头孔 26，它与大型板 14 的突肩 23 相互作用，而在另一侧，则有一修磨削减部 27，以便能通过使主动夹爪 28 配备有一支承表面而接合于夹持件 22。

正如能看出的那样，夹爪 28 称为主动夹爪 28，因为，该夹爪上配备有能很容易使用的夹持装置，该装置位于模具的“冷的”一侧并在所述实例中包括一螺栓 29，它嵌在穿过夹爪 28 的螺纹衬套 30 内，上述螺栓的自由端压在后挡板 16 上，以便利用被动夹爪对位于所述间隙内的底板 / 铜板组件提供预定的夹紧作用。

用于使夹持件固定于底板并用于从底板上拆除夹持件的螺栓 31 设置在顶部，从而能与椭圆形通孔 32 相互作用，以便在夹持住侧面螺栓时允许有必要的运动。

依照本发明的关键特征，夹持件 22 不是局部地而是在模具的各大型板的整个长度上或至少在模具的大部分上施加其夹持作用。夹持功能必须在实际上必须以充分分布的方式起作用，因此，可以消除通常技术中会遇到的模具壁面局部“热”变形的问题。为此，夹持件 22 是一细长的部件，其夹爪 24 和 28 在整个长度上均处于连续接合状态，主动夹爪 28 配备有一组在长度上分布的夹持螺栓 29。因此，沿模具的大型表面的宽度可以有一个接一个地并置的三或四个夹持件，或者有在同样距离上延伸的单个夹持件。

这种结构还能提供一外罩，它用于容纳难熔进料口 8。进料口 8 的底部被切割成对应于被动夹爪 2 4 的“7”形，从而，该底部能在被放置到夹持件上时自动地位于预定的位置并与铜制壁面 9 充分地对齐。在进料口的基体的硬难熔插入件 1 9 处重复这一优点。最好由 SiAlON 制成的插入件 1 9 不是位于大型板 1 4 的整个宽度上的单体部件而是由通过夹持而保持相邻的并置部件构成的。因此，可生产出有预定长度的 SiAlON 条，它远比市售的等价单体条更廉价且更坚固。

嵌进上述插入件的夹持装置如图 2 所示。在所述附图中，以局部图的方式仅示出了一个条 3 3，所说的条在出现一个模具的大型表面的每一个上时就构成了上述插入件。当然，插入件 1 9 环绕模具的内缘。一旦安装了插入件，插入件就会呈矩形框架的形式，其大型和小型侧面由形状如图所示的平直条 3 3 构成，每个条的长度均等于包容该条的模具的壁面的宽度。正如所看到的那样，条 3 3 由一组并置的相邻连接杆 3 4 构成，而所述连接杆则被最好是嵌进所说的条本身内的夹持装置以刚性的方式夹持在一起。在所述实例中，夹持装置是一夹钳，它由一增强框架构成，所述增强框架有两个滑动臂 4 4、4 4'，它们与垂直穿过各连接杆的连接件 3 5 相连。所述连接件使锁定螺母 3 6 拧在其端部上，从而通过框架的相应的臂 4 4 挤压一叠支承在两端连接杆 3 4 的自由侧面上的 Belleville 垫圈 4 3。为了能在尺寸上调节用于支承各个条 3 3 的框架，该框架的两个臂 4 4、4 4' 可通过两个支承表面 4 6、4 6' 在中心区内彼此滑动，所述支承表面 4 6、4 6' 配备有椭圆形狭缝，以使锁定螺栓 4 7 穿过，一旦用螺母 3 6 夹持住连接杆 3 3，就固定住锁定螺栓 4 7。

最佳的是，连接件 3 5 处于朝向条 3 3 的“冷”的后表面偏移的位置，从而远离要与熔融金属相接触的因而会受更大热应力的“热”表面 3 7。

所述夹持装置称为“全面作用的”夹持装置。与夹钳相类似，夹持装置通过仅作用于位于所说的条的端部处的那些连接杆而挤压所有

的连接杆 3 4。当然，可借助连接件 3 5 使每个连接杆均分别预受应力。为此，所需的全部工作是使连接件在其整个长度上均有螺纹并在两个连续的连接件之间交汇处增加中间的螺母。

依照本发明的一种具体结构，每个连接件 3 4 实际上均有两个难熔部分：位于钢箱 3 9 内的“热”卷曲体 3 8 以及一头部 4 0，它通过在钢箱 3 9 的两侧上延伸而在插入件的“热”表面一侧 3 7 上膨胀。侧面突出部 4 1、4 1' 很平滑，从而能从一个连接杆 3 4 到下一个连接杆彼此严密地贴靠并且不存在太宽的且铸熔融金属会渗入其中的接头 4 2。而且，如图 2 a 所述，最佳的是将连接杆 3 4 的相邻前表面整形成“镶榫” 4 3 的形式，以便于它们之间相互锁定，从而使它们相对齐并封住交汇区域以防液态金属的可能渗入。

不用说，本发明并不局限于上述实施例，而是可以在重现后附权利要求中给出的关键特征的情况下扩展成多种变化形式或等价形式。

而且，应该认识到，尽管具体就浇铸板坯和其它细长形状的制品而言给出了本发明，但是，本发明完全可应用于浇铸所提供的有任何形状的制品，当然，可用热顶连续浇铸技术来浇铸这种制品。

同样，本发明不仅可用于连续浇铸钢而且可用于连续浇铸任何其它可连续浇铸的金属特别是诸如铝或铜之类熔点比钢低的金属。

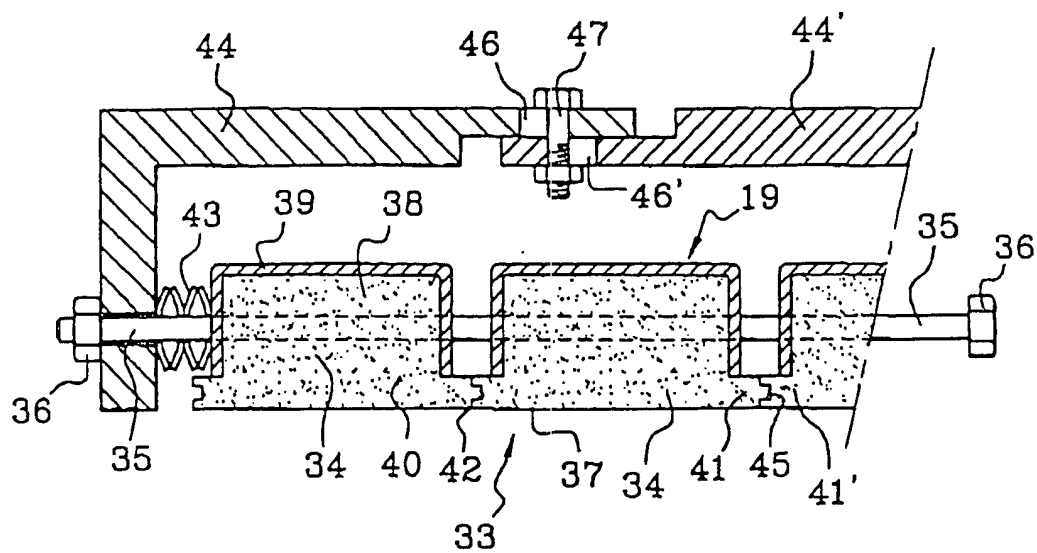


图 2a

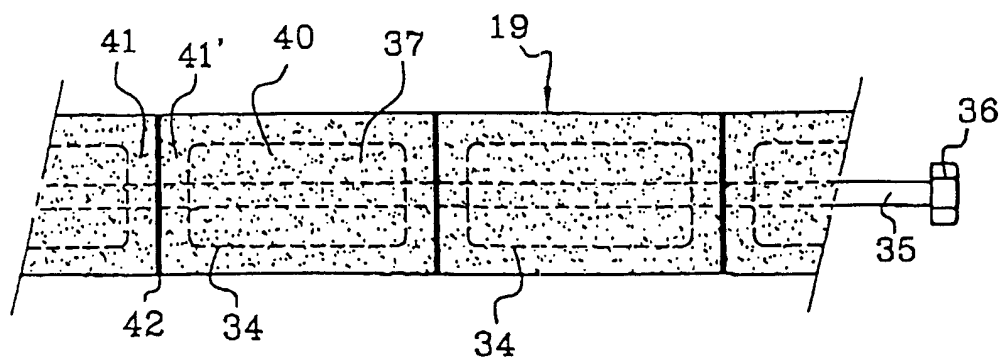


图 2b