



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102216003 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 12

(21) 申请号 200980143962. X

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2009. 11. 04

代理人 张涛 卢江

(30) 优先权数据

102008055783. 8 2008. 11. 04 DE

(51) Int. Cl.

B22D 11/16(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 05. 04

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/007903 2009. 11. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02010/051981 DE 2010. 05. 14

(71) 申请人 SMS 西马格股份公司

地址 德国杜塞尔多夫

(72) 发明人 U·普洛齐恩尼克

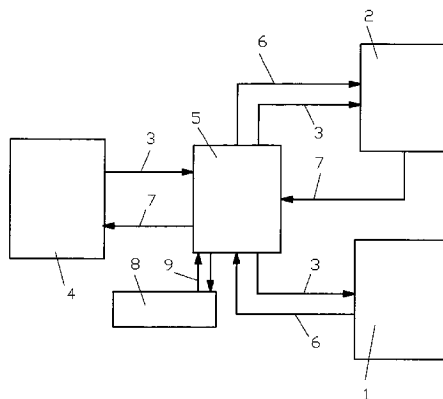
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于在起动铸造过程时控制铸坯铸造设备中的铸坯的凝固的方法和装置

(57) 摘要

一种用于在配备有过程计算机的铸坯铸造设备中铸造铸坯(4)的方法,该铸坯铸造设备具有至少一个铸造机器,其中该过程计算机包括第一软件(2),该第一软件实时地进行计算并且调节铸造过程,其特征在于,过程计算机中的附加的快速计算的第二软件(1)在新投入的铸造过程的开始阶段期间或者在要铸造的铸坯在持续的过程期间参数改变时影响铸造过程,其方式是第二软件(1)处理来自持续的铸造过程的当前获得的数据和/或来自数据库(8)的所存储的数据,并且生成校正因子,借助于这些校正因子,第二软件(1)为铸造过程生成经过校正的额定数据,直到如下时刻:从该时刻起利用实时计算出的数据完全表示铸造过程并且第一软件(2)仅仅利用这些数据调节铸造过程。



1. 一种用于在配备有过程计算机的铸坯铸造设备中铸造铸坯(4)的方法,该铸坯铸造设备具有至少一个铸造机器,其中该过程计算机包括第一软件(2),该第一软件实时地进行计算并且调节铸造过程,

其特征在于,

过程计算机中的附加的快速计算的第二软件(1)在新投入的铸造过程的开始阶段期间或者在要铸造的铸坯在持续的过程期间参数改变时影响铸造过程,其方式是第二软件(1)处理来自持续的铸造过程的当前获得的数据和 / 或来自数据库(8)的所存储的数据,并且生成校正因子,借助于这些校正因子,第二软件(1)为铸造过程生成经过校正的额定数据,直到如下时刻:从该时刻起利用实时计算出的数据完全表示铸造过程并且第一软件(2)仅仅利用这些数据调节铸造过程。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,

其特征在于,

第二软件(1)使用铸造过程的过程参数以及额定量。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,

其特征在于,

作为额定量使用:尤其是在铸坯(4)的铸坯横截面较大的情况下、尤其是在铸坯横截面大于 200mm 情况下的额定铸造速度,铸坯(4)在预先给定位置处的额定温度或者在多个预先给定位置处、尤其是表面处的额定温度,临界浆糊直径(CMD)(CMD = critical mushy diameter, 临界浆糊直径)的额定位置和 / 或在铸造机器的输出端范围内或者在输出端之下的铸坯(4)的浆糊尖峰的额定位置。

4. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的方法,

其特征在于,

作为过程参数使用:钢分析的结果,中间罐中、铸造硬模中的金属熔化物的温度,用于冷却硬模和二次冷却区域的冷却水量,以及用于冷却硬模和在二次冷却区域中的冷却水的冷却水温度。

5. 根据权利要求 1 至 4 之一所述的方法,

其特征在于,

当第一软件(2)和 / 或第二元件(1)被关闭时,用于在铸坯铸造设备与第一和第二软件(2,1)之间进行数据传输的第三软件(5)引起:在开启第一和第二软件(2,1)持续确定的时间段以后,仅仅在使用存储在数据库中的数据的情况下生成铸坯铸造过程的额定数据。

6. 一种用于控制铸坯铸造设备中的铸造过程的装置,该铸坯铸造设备具有实时地进行计算的用于执行根据权利要求 1 至 5 之一所述的方法的调节设备,

其特征在于,

该装置具有快速计算机,该快速计算机用于在铸造过程的开始阶段中或者在要铸造的金属或者金属合金在持续的铸造过程期间变化时提供额定数据,并且调节设备替代于实时计算出的数据而使用由快速计算机所提供的数据。

7. 根据权利要求 6 所述的装置,

其特征在于,

该装置包括具有所存放的过程数据的数据库(8),快速计算机借助于模拟功能(重播功

能)事后模拟所执行的铸造过程的经过,并且存放在数据库(8)中的过程数据在铸造过程的开始阶段期间或者在持续的铸造过程内发生变化时能够由调节设备来使用。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的装置,

其特征在于,

快速计算机使用经过修改的模拟功能,以便减少到使用有规律的调节设备为止的死区时间。

用于在起动铸造过程时控制铸坯铸造设备中的铸坯的凝固的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在配备有过程计算机的铸坯铸造设备(Stranggießanlage)中铸造铸坯的方法,该铸坯铸造设备具有至少一个铸造机器,其中该过程计算机包括第一软件,该第一软件实时地进行计算并且调节铸造过程。

背景技术

[0002] 在钢的铸坯铸造中,通过钢在硬模中的一次冷却和在铸坯引导装置的区域中的二次冷却来实现凝固。在铸坯引导装置内,水或水气混合物在铸坯引导辊之间空出的区域中的压力下被直接喷射到铸坯外壳上;由此从铸坯中提取热。凝固的过程可以划分为不同的阶段。在硬模中,首先凝固的是具有几毫米厚度的薄铸坯外壳,该铸坯外壳的特点是细粒的组织。由于高的凝固速度,化学组成的区别基本上不能通过扩散被平衡。因此,铸坯外壳中的合金元素的组成与熔化物中的相应元素的份额不同。例如几个元素在熔化物中积聚。

[0003] 随着铸坯外壳的厚度增加,液态钢在铸坯芯中穿过铸坯外壳向外的热传递变差。定向的树枝状凝固的阶段开始,其中树枝状晶体的主轴沿着热流方向取向。在此凝固速度也仍然如此高,使得几个合金元素继续在剩余熔化物中积聚。积聚的熔化物的一部分留在树枝状晶体臂之间,使得凝固的铸坯外壳的化学组成可在短的间隔内改变。根据凝固的剩余熔化物的流动能力,生长的铸坯外壳之间的几何比例从特定时刻起、即在达到所谓的临界浆糊直径(Sumpfdurchmesser)时阻止熔化物的进一步交换。但是利用例如已经从EP 0 450 391 B1中公知的软度减小——即所谓的“Soft Reduction(软度减小)”——的方法,存在用于减小不期望的熔析效应的方法可用。在此,附加于热收缩,铸坯厚度在最终硬化的范围内通过外力被减小,以便由此平衡液态铸坯芯的增强的体积减小并且防止积聚的剩余熔化物的吸入。

[0004] 从论文“Soft Reduction von Knüppeln auf der Stranggießanlage S0 der Saarstahl AG”(Stahl und eisen 127(2007)Nr.2,第43—50页)中公知有一种方法,通过该方法可以用低成本判断Soft Reduction、即软度减小对铸坯的内部质量的影响。为此在二次冷却的范围内升高所有的这样的辊:这些辊参与软度减小或者位于软度减小的区域之后。从该论文中还公知有,借助于数学物理模型来调节温度、浆糊尖峰(Sumpfspitze)或临界浆糊直径的位置。调节过程的操纵变量是二次冷却的水量和铸造速度。

发明内容

[0005] 本发明的任务是,改善制造铸坯时的生产率,其方式是已经在金属铸坯的板坯、块钢或者钢锭的最初几米被铸造出来以后就保持所期望的材料条件。

[0006] 根据本发明,该任务在开头所述类型的方法中通过如下方式来解决:过程计算机中的附加的快速计算的软件在新投入的铸造过程的开始阶段期间或者在要铸造的铸坯在持续的过程期间参数改变时影响铸造过程,其方式是第二软件处理来自持续的铸造过

程的当前获得的数据和 / 或来自数据库的所存储的数据, 并且生成校正因子, 借助于这些校正因子, 第二软件为铸造过程生成经过校正的额定数据, 直到如下时刻: 从该时刻起利用实时计算出的数据完全表示铸造过程并且第一软件仅仅利用这些数据调节铸造过程。

[0007] 通过这种方式, 尤其是在铸造过程的开始阶段中成功地减小了通常被设计为不可使用的铸坯材料的长度。通常, 板坯或块钢的高达 25m 的铸坯长度常常是不可使用的。如果考虑到并行地多重铸造和排列高达六个块钢铸坯或者两个板坯铸坯, 则由此根据现有技术得出 150m 的总块钢长度的损失, 该损失通过本发明被避免。

[0008] 但是由于在起动阶段中至少需要铸坯的二次冷却区域中的如下长度: 直到该长度, 设备计算机的用于有规律地确定例如冷却水量的额定数据的、实时地进行计算的第一软件能够检查调节变量, 并且由于经过了调节变量可以被遵循以前的另外的时间, 因此根据本发明, 使用同一设备计算机中的第二软件, 以便通过这种方式能够从外部输送所需的调节参数, 使得与现有技术不同, 几乎从铸造过程开始时起、即从在铸造硬模之下产生铸坯时起就可以不再出现不可使用的铸坯材料。通过本发明, 通过在最初铸造的几米中就能够遵循所铸造的铸坯的针对持续运行所预先给定的值或值范围来提高生产率。这通过如下方式实现: 与实时地进行计算的第一软件并行地安装另一软件, 快速计算的第二软件用于在过程开始时或者在诸如铸坯的厚度和宽度的过程参数变化时生成额定数据。

[0009] 第二软件的任务在于, 在铸造开始时或在开启调节时就利用过程参数和额定量(额定温度、临界浆糊直径的额定位置或者额定浆糊尖峰) 确定所需的冷却剂量(水量)。这是特别重要的, 因为额定量强烈地受到诸如实际分析的当前过程参数、熔化物过热、二次冷却的冷却剂(水) 的当前冷却剂温度和硬模中的散热的影响。

[0010] 本发明的有利的改进方案由从属权利要求、说明书和唯一的图中得出。

[0011] 第二软件优选地使用铸造过程的过程参数以及额定量。

[0012] 有利地作为额定量使用: 尤其是在铸坯的铸坯横截面较大的情况下的额定铸造速度, 铸坯在预先给定位置处的额定温度或者在多个预先给定位置处、尤其是表面处的额定温度, 临界浆糊直径(CMD)(CMD = critical mushy diameter)的额定位置和 / 或铸造机器的输出端范围内的铸坯的额定浆糊尖峰。尤其是应将较大的铸坯横截面理解成大于 200mm 的铸坯横截面。

[0013] 优选地作为过程参数使用: 钢分析的结果, 中间罐(Tindish) 中、铸造硬模中的金属熔化物的温度, 用于冷却硬模和二次冷却区域的冷却水量, 以及用于冷却硬模和在二次冷却区域中的冷却水的冷却水温度。

[0014] 有利地也可以规定, 当第一软件和 / 或第二元件被关闭时, 用于在铸坯铸造设备与第一和第二软件之间进行数据传输的第三软件引起: 在开启第一和第二软件持续确定的时间段以后, 仅仅在使用存储在数据库中的数据的情况下生成铸坯铸造过程的额定数据。

[0015] 同样有利的是, 第二软件包括具有所存放的过程数据的数据库, 所述过程数据借助于模拟功能或重播功能事后模拟所执行的铸造过程的经过。

[0016] 同样有利的是, 第二软件使用经过修改的模拟功能或重播功能, 以便减少到使用第一软件为止的死区时间。

[0017] 附加地, 有利地规定, 用于测量铸坯的铸坯长度的装置进行测量并且在超过预先给定的铸坯长度的情况下可以开启重播功能。

[0018] 通常,本发明被实现为软件解决方案以改善具有至少一个铸坯硬模的铸坯铸造设备的本身公知的计算机的功能。但是可替代地,本发明也可以以附加的计算机或者配备有附加的工作存储器的计算机的形式来实现。

[0019] 在这种情况下,本发明还涉及一种用于控制铸坯铸造设备中的铸造过程的装置,该铸坯铸造设备具有实时地进行计算的用于执行如上所述的方法的调节设备。

[0020] 该装置根据本发明特征在于,该装置具有快速计算机,该快速计算机用于在铸造过程的开始阶段中或者在要铸造的金属或者金属合金在持续的铸造过程期间变化时提供额定数据,并且调节设备替代于实时计算出的数据而使用由快速计算机所提供的数据。

[0021] 优选地,该装置包括具有所存放的过程数据的数据库,其中快速计算机借助于模拟功能(重播功能)事后模拟所执行的铸造过程的经过。附加地规定,存放在数据库中的过程数据在铸造过程的开始阶段期间或者在持续的铸造过程内发生变化时可以由调节设备来使用。

[0022] 另一优点是,快速计算机使用经过修改的模拟功能,以便减少到使用有规律的调节设备为止的死区时间。

附图说明

[0023] 下面在实施例中根据唯一的图详细阐述本发明。该图示意性地示出铸坯铸造设备内的数据传输。

具体实施方式

[0024] 为了能够尽可能快地执行计算,在铸造过程开始时通过数据接口 5 给用于产生用于铸造铸坯的过程的额定数据的软件 1 (图) 与以实时方式进行计算的软件 2 同时输送铸坯 4 的所有过程数据 3。但是软件 1 不获得当前的铸造速度,而是获得例如在生成用于冷却铸坯的数据的冷却程序中所存储的额定铸造速度和额定量。利用这些信息,软件 1 比实时方式显著更快地模拟铸坯铸造过程并且在模拟内通过改变诸如水量和铸造速度的操纵变量来调节额定量。由此可以尽可能快地提供在铸造过程中为了达到额定量所需的冷却剂量。软件 1 在铸造过程的开始阶段期间确定用于专门的冷却剂施加的当前校正因子 6;校正因子 6 通过接口 5 被转发给用于利用软件 2 进行计算的电路部分。软件 2 于是生成冷却剂量、尤其是水量的额定数据 7,并且将该额定数据 7 通过接口 5 发送给铸坯 4。全部数据都被传输给数据库 8。

[0025] 软件 1 从数据库 8 中提取来自较早的铸造过程的数据 9,这些数据 9 可以用于调节恰好结束的铸造过程的开始阶段并且通过数据接口 5 被输出给软件 1。这尤其是在例如由于操作失误计算设备在数据接口 5 和属于数据接口 5 的软件异常的情况下有一段时间未被开启时是可能和必需的。然后当计算设备被开启时,软件 2 首先从数据库 8 接收所需的数据,这些数据通过数据接口 5 来提供。

[0026] 在铸坯横截面较大的情况下,借助于冷却剂调节到铸坯中的临界浆糊直径的额定位置是不合适的,因为存在表面温度过低的危险,过低的表面温度导致铸坯的表面损伤。在这种情况下更合适的是为了调节临界浆糊直径(CMD = critical mushy diameter,临界浆糊直径)而调节铸造速度。

[0027] 经过修改的重播功能使得铸坯铸造设备的操作者能够再次模拟过去执行的铸造。这借助于存放在数据库 8 中的过程数据来进行。

[0028] 降低铸坯铸造的材料次品或质量下降的另一可能性在于,在过晚开启计算机的软件 1 和 / 或软件 2 时使用经过修改的重播功能。经过修改的重播功能使得减小到使用具有软件 1、2 的计算过程为止的死区时间,其方式是模拟不是实时地进行,而是以最大计算速度进行。

[0029] 这通过在开启软件 1、2 时检查当前的铸造长度来实现。如果铸造长度大于例如 10 米,则自动开启重播功能。现在给软件不是输送当前的过程数据,而是借助于重播功能传送存储在数据库 8 中的过程数据。于是,软件 1、2 尽可能快地进行计算,并且在模拟的铸造长度与当前铸造长度一致时才将软件 1、2 再次切换到正常的调节模式中,在该正常的调节模式中,当前的过程数据被实时地处理。

[0030] 附图标记列表

- 1 软件
- 2 软件
- 3 过程数据
- 4 铸坯
- 5 数据接口
- 6 校正因子
- 7 额定数据
- 8 数据库
- 9 来自较早铸造过程的数据

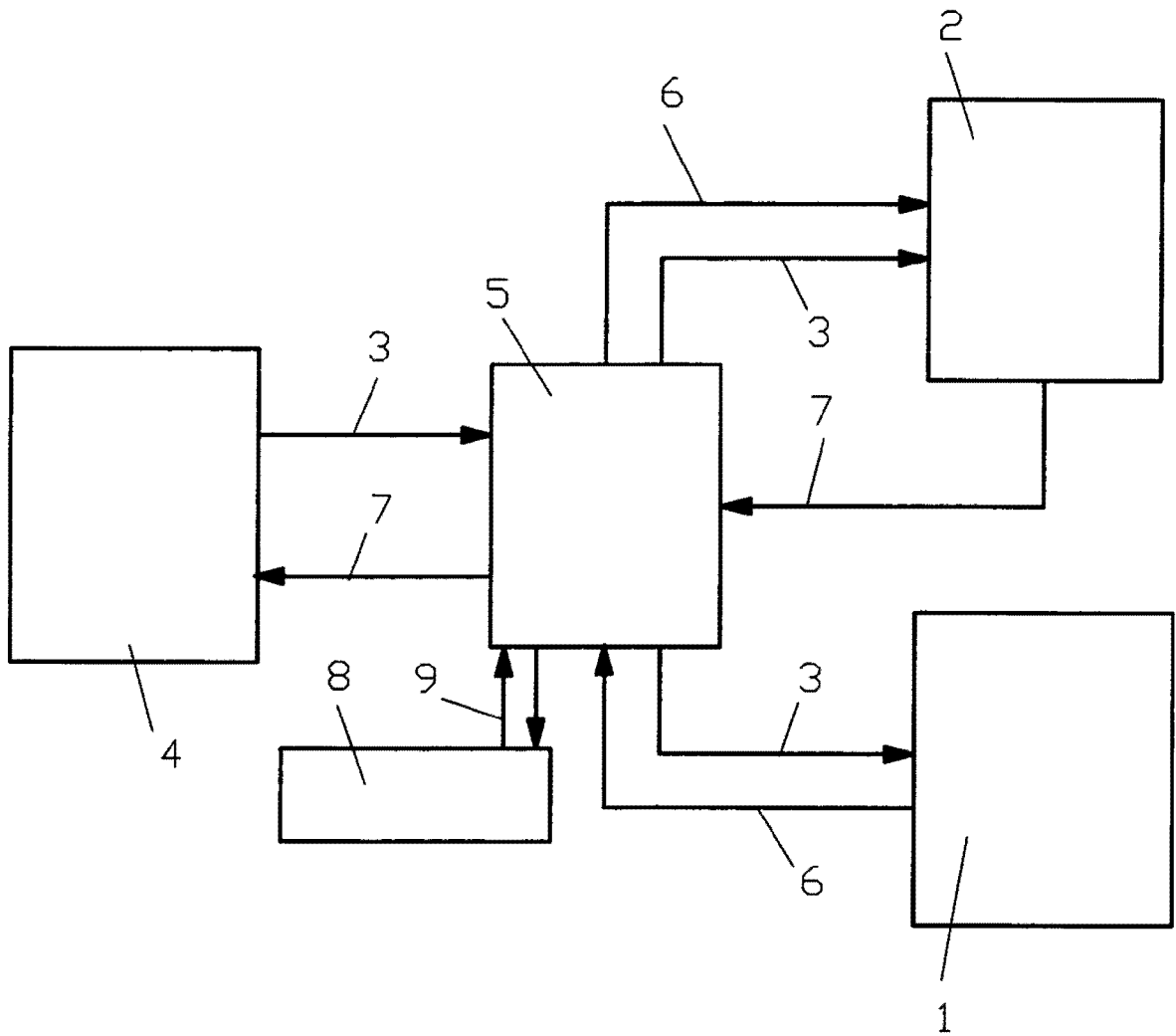


图 1