(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102699287 A
(43)申请公布日 2012.10.03

(21)申请号 201210180527.8

(22)申请日 2012.06.04

(71)申请人 孙柏良
地址 163316 黑龙江省大庆市高新区火炬新街40号新兴产业孵化器4号楼A座808室

(72)发明人 孙柏良 高晶 孙利民

(74)专利代理机构 大庆市远东专利商标事务所 23202
代理人 马洪发

(51)Int.Cl.
B22D 7/06(2006.01)
B22D 27/04(2006.01)
B22D 7/00(2006.01)

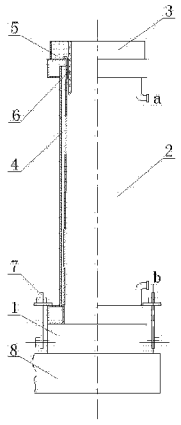
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54)发明名称

新型钢锭水冷浇注模及方法

(57)摘要

本发明的新型钢锭水冷浇注模及方法属于钢铁的冶炼，是将模体座于附盘上，模体的上口内嵌插接保温帽，模体的内壁是顶部直径略小于下部直径的圆筒状结构，其环周设有冷却水夹套。其浇注方法：模底放入保护渣；开启冷却水，模体夹套出口水压大于0.05MPa；钢液的过热温度在50~80℃，锭身浇注速度10～50cm/分钟；浇注终了给水冷却，维持时间10～15分钟脱模即可。本发明的水冷模采用一级模体即实现了模体的冷却强度自下而上依次改变，使钢液自下而上实现了顺序凝固。其模体是用导热率较好的金属板焊成，与铸铁钢锭模比节省了百分之八十的材料，使用寿命长，降低了生产成本，生产出的钢锭质量好。



CN 102699287 A

1. 新型钢锭水冷浇注模，由附盘（1）、模体（2）和保温帽（3）构成，其特征在于模体（2）座于附盘（1）上，模体（2）的上口内嵌插接保温帽（3），所述模体（2）的内壁是顶部直径略小于下部直径的圆筒状结构，其环周设有冷却水夹套（4），该夹套的腔体的间隙由下至上渐大，且冷却水夹套（4）的两端设有冷却水的出入口 a、b。

2. 如权利要求 1 所述的新型钢锭水冷浇注模，其特征在于模体（2）的柱体的上口间隙配合插入保温帽（3），保温帽（3）的上口环隙（5）中充填有填料砂，保温帽（3）内壁设有加固孔（6）。

3. 如权利要求 2 所述的新型钢锭水冷浇注模，其特征在于模体（2）内壁是同一材质制成，且模体（2）与钢液接触的内壁的厚度是下薄上厚且逐渐增加。

4. 如权利要求 2 所述的新型钢锭水冷浇注模，其特征在于模体（2）内壁是由几种热导率不同的材质焊接而成，且模体（2）内部与钢液接触的内壁的金属材质热导率由下至上变小、壁厚是下薄上厚且逐渐增加。

5. 如权利要求 1 或 2 或 3 或 4 所述的新型钢锭水冷浇注模，其特征在于模体（2）由卡板（7）固定在附盘（1）上。

6. 如权利要求 5 所述的新型钢锭水冷浇注模，其特征在于附盘（1）安装在底盘（8）上。

7. 新型钢锭水冷浇注模的浇注方法，包括如下步骤：

（1）在模底放入保护渣；

（2）开启冷却水系统，检查确认模体夹套出口水压大于 0.05Mpa；

（3）浇注，钢液的过热温度控制在 50~80℃，锭身浇注速度 10-50cm/ 分钟，钢锭直径越大上升速度越慢，帽口的速度小于锭身浇注速度，浇注到加固孔上方停止浇注，随即在液面上放入保温剂和发热剂；

（4）浇注终了继续给水冷却，维持时间 10 ～ 15 分钟脱模；

（5）水冷浇注模脱去后随即罩上缓冷罩；

（6）确认已全凝后即移走缓冷罩将锭坯移去退火。

8. 如权利要求 7 所述的新型钢锭水冷浇注模的浇注方法，所述冷却水系统为高位水、且出水口压力大于 0.05Mpa，水质为软水。

新型钢锭水冷浇注模及方法

技术领域

[0001] 本发明属于钢铁的冶炼，特别涉及新型钢锭水冷浇注模及方法。

背景技术

[0002] 现有公告号为 CN202162351U、名称为新型水冷式浇注结晶器，采用的是分级式模体，每个模体间用法兰连接、且都设进出水口，水管多不易操作。冷却腔中走水阻力大，进水口需 3 公斤的压力，造成冷却水消耗大、投资大、可靠性差、安全系数低甚至有爆炸的危险不易操作。特别是在特钢领域铸铁模浇注锭坯工艺，锭模使用次数少消耗高且跑漏钢事故时有发生。

发明内容

[0003] 针对上述问题，本发明提供了一种只用一级模体，通过水冷腔及其接触钢液一侧内壁的变化而改变水冷模上下的冷却强度的新型钢锭水冷浇注模及方法。

[0004] 本发明的新型钢锭水冷浇注模，由附盘、模体和保温帽构成，模体座于附盘上，模体的上口内嵌插接保温帽，所述模体的内壁是顶部直径略小于下部直径的圆筒状结构，其环周设有冷却水夹套，该夹套的腔体的间隙由下至上渐大，且冷却水夹套的两端设有冷却水的出入口 a、b。

[0005] 作为本发明的进一步改进，在模体的柱体的上口间隙配合插入保温帽，保温帽的上口环隙中充填有填料砂，保温帽内壁设有加固孔。

[0006] 作为本发明的进一步改进，所述的模体内壁是同一材质制成，且模体与钢液接触的内壁的厚度是下薄上厚且逐渐增加。

[0007] 作为本发明的进一步改进，所述的模体内壁是由几种热导率不同的材质焊接而成，且模体内部与钢液接触的内壁的金属材质的热导率由下至上变小、壁厚是下薄上厚且逐渐增加。

[0008] 作为本发明的进一步改进，所述的模体由卡板固定在附盘上。

[0009] 作为本发明的进一步改进，所述的附盘安装在底盘上。

[0010] 利用上述装置实施的新型钢锭水冷浇注模的浇注方法包括如下步骤：

（1）在模底放入保护渣；

（2）开启冷却水系统，检查确认模体夹套出口水压大于 0.05Mpa；

（3）浇注，钢液的过热温度控制在 50~80℃，锭身浇注速度 10 ～ 50cm/ 分钟，钢锭直径越大上升速度越慢，帽口的速度小于锭身浇注速度，浇注到加固孔上方停止浇注，随即在液面上放入保温剂和发热剂；

（4）浇注终了继续给水冷却，维持时间 10 ～ 15 分钟脱模；

（5）水冷浇注模脱去后随即罩上缓冷罩；

（6）确认已全凝后即移走缓冷罩将锭坯移去退火。

[0011] 所述冷却水系统为高位水、且出水口压力大于 0.05Mpa，水质为软水。

[0012] 本发明的新型钢锭水冷浇注模，其水冷模采用一级模体即实现了模体的冷却强度自下而上的依次改变，使钢液自下而上实现了顺序凝固。其模体是用导热率较好的金属板焊成，轻型结构，与铸铁钢锭模比节省了百分之八十的材料，使用寿命是铸铁模的几十倍，大大降低了生产成本，生产出的钢锭质量好。该项技术节能环保，在特钢领域可称得上是钢坯的绿色成型工艺。与现有技术比，结构简单、冷却强度自下而上改变、模体从上部脱出操作方便、可生产大圆锭，浇注成本低质量好、且进口压力在 1 公斤，大大提高了安全系数。

[0013] 本新型钢锭水冷浇注方法，其锭坯最后是在缓冷罩里全部凝成固体，这与铸铁模后期钢液凝固条件基本相同但由于水冷模形成的坯壳远大于铸铁模形成的激冷层，所以水冷模浇出的锭坯其等轴晶远多于铸铁模浇注的锭坯；又因水冷模使用寿命长所以成本降低约 10 倍且质量好于铸铁模浇出的锭坯。

附图说明

[0014] 图 1 新型水冷浇注模结构示意图；

图 2 快速结晶的坯壳将未凝钢液呈倒锥形；

图 3 钢坯在缓冷罩中凝固。

具体实施例

[0015] 实施例 1

本发明的新型钢锭水冷浇注模，由附盘 1、模体 2 和保温帽 3 构成，模体 2 由卡板 7 固定在附盘 1 上，附盘 1 安装在底盘 8 上。在附盘上只设有一级模体，模体 2 的上口内嵌插接保温帽 3，所述模体 2 的内壁是顶部直径略小于下部直径的圆筒状结构，便于脱模。其环周设有冷却水夹套 4，该夹套的腔体的间隙为 5 ～ 30 毫米且由下至上渐大，且冷却水夹套 4 的两端设有冷却水的出入口 a、b。

[0016] 模体 2 的柱体的上口间隙配合插入保温帽 3，保温帽 3 的上口环隙 5 中充填有填料砂，保温帽 3 内壁设有加固孔 6。所述新型水冷模上端安装保温帽 3，其为内衬结构，绝热板与模体筒状内壁配合，其被固定环与填料砂与模体上端固定，挡砂板是焊在模体上端面的。本新型水冷模设有保温帽，保温帽中的钢液温降最慢，实现了最后的“补缩”。

[0017] 模体 2 内壁是同一材质制成，如纯铜或工业纯铁或低碳钢等制成，且模体 2 与钢液接触的内壁的厚度是 5 ～ 60 毫米且下薄上厚且逐渐增加。

[0018] 模体 2 内壁是由几种热导率不同的材质焊接而成，如纯铜、工业纯铁和低碳钢，且模体 2 内部与钢液接触的内壁的金属材质热导率由下至上变小(即从下至上依次由纯铜、工业纯铁、低碳钢焊接而成)、壁厚是 5 ～ 60 毫米且下薄上厚且逐渐增加。

[0019] 浇注时钢水经底盘、附盘流入水冷模，冷却液经模体进出口进出，该水冷模冷却强度自下而上由强度弱且上部又安装保温帽，钢液是自下而上的凝固顺序。本新型水冷模浇注时钢液从下部流入，冷却水通过进出口进出冷却腔，对钢液进行冷却降温，由于该模体下部冷却强度大于上部确保了钢液下部先凝固，保温帽中的钢水最后凝固，避免了钢锭出现“缩孔”。

[0020] 实施例 2

本发明的新型钢锭水冷浇注模的浇注方法，利用实施例 1 装置进行如下步骤：

（1）在模底放入保护渣；

（2）开启冷却水系统，检查确认模体夹套出口水压大于 0.05Mpa；

（3）浇注，钢液的过热温度控制在 50~80℃，锭身浇注速度 10-50cm/ 分钟，钢锭直径越大上升速度越慢，帽口的速度小于锭身浇注速度，浇注到加固孔上方停止浇注，随即在液面上放入保温剂和发热剂；

（4）浇注终了继续给水冷却，维持时间 10 ～ 15 分钟脱模；

（5）水冷浇注模脱去后随即罩上缓冷罩；

（6）确认已全凝后即移走缓冷罩将锭坯移去退火。

[0021] 冷却水系统为高位水、且出水口压力大于 0.05Mpa，水质为软水。

[0022] 实施例 3

下面以 20 TLF 精炼钢液经 VD 处理 35CrMo 为例说明本发明工艺实施过程—20t 水，浇 1 只：

底盘可以选用铸铁模注底盘，在底盘上砌筑流钢汤道，其所用的材料和方法，技术要求与铸铁模注工艺同；

流钢汤道砌筑完后将镶好模底砖的附盘座在上面，对好上升孔。在附盘座上 20t 模体，用卡板将模体与附盘固定，如图 1；在模体上端面安装保温帽，帽口的轻质绝热材料是由若干片绝热板构成，绝热板相互挤紧并靠住模体内壁依挂体结构“挂在”模体上口平沿形成圆筒。帽口的填料砂应“插实”，使砂粒落入绝热板挂件结构与固定环斜面形成的空隙内，如图 1。保温帽安装完毕模底放入保护渣（固体粉末状）；

开浇前开启水系统，所述的供水系统是由高位水箱提供，水为软水，软水是由地面扬水泵打入水箱，通过管路供给水冷模；检查并确认模体出口水压力大于 0.05Mpa；

钢水为 35CrMo，经 VD 处理的的 LF 精炼钢钢液 20t，浇 1 只，开浇温度控制在约 1560℃，浇注速度为锭身加帽口 20 ～ 25 分钟一个速度（帽口补浇 5 分钟），刚浇完坯壳形成厚度如图 2 所示，浇完后随即在液面上放入保温剂和发热剂（终止液面位于固定孔与挂件结构中间位置）；

在浇完终了后应继续给水冷却，直到确认保温帽部位形成的坯壳已能承受住保温帽中的钢液静压力（约大于 10 分钟）即可脱模。脱模时模体从上部向上拉起，保温帽在挂件结构处断裂；

当确认帽口部分已形成有一定强度的坯壳即可打开卡板从上提起模体，随即罩上缓冷罩。如图 3；

确认已全凝后即移走缓冷罩 9 将锭坯移去退火；

上述在罩里的未凝钢液与坯壳及附盘交换热量（缓冷罩也散出些许热量）最后全凝固，此时锭身等轴晶大约 50%。

[0023] 实施例 4

下面以 20 TLF 精炼钢液经 VD 处理 16Mn 为例说明本发明工艺实施过程：

底盘可以选用铸铁模注底盘，在底盘上砌筑流钢汤道，其所用的材料和方法，技术要求与铸铁模注工艺同；

流钢汤道砌筑完后将镶好模底砖的附盘座在上面，对好上升孔。在附盘座上 20t 模体，用卡板将模体与附盘固定，如图 1；在模体上端面安装保温帽，帽口的轻质绝热材料是由若

干片绝热板构成，绝热板相互挤紧并靠住模体内壁依挂体结构“挂在”模体上口平沿形成圆筒。帽口的填料砂应“插实”，使砂粒落入绝热板挂件结构与固定环斜面形成的空隙内，如图1。保温帽安装完毕模底放入保护渣(固体粉末状)；

开浇前开启水系统，检查并确认模体出口水压力大于0.05Mpa；

钢水为16Mn，经VD处理的的LF精炼钢钢液50t，浇1只，开浇温度控制在约1565℃，浇注速度为锭身加帽口30～35分钟一个速度(帽口补浇5分钟)，刚浇完坯壳形成厚度如图2所示。浇完后随即在液面上放入保温剂和发热剂(终止液面位于固定孔与挂件结构中间位置)；

在浇完终了后应继续给水冷却，直到确认保温帽部位形成的坯壳已能承受住保温帽中的钢液静压力(约大于10分钟)即可脱模。脱模时模体从上部向上拉起，保温帽在挂件结构处断裂；

水冷模脱去后随即罩上缓冷罩，如图3；

确认已全凝后即移走缓冷罩9将锭坯移去退火。

[0024] 上述在罩里的未凝钢液与坯壳及附盘交换热量(缓冷罩也散出些许热量)最后全凝固，此时锭身等轴晶大约50%。

[0025] 上述水冷模浇注锭坯工艺关于遇停电事故处理，如正浇注时意外停电了。此时因供水为高位水箱即模体出口水压力大于0.05Mpa，设计高位水箱的容量时将延时供水时间充分考虑进去，这边水箱继续供水，那边抢修设备或开启第二电源即可避免事故。

[0026] 本工艺生产的钢锭，用新型水冷模成型模体使用寿命是铸铁模10～30倍，大大降低了生产成本。又由于锭坯等轴晶的比例也远大于铸铁模注工艺，质量也得到改善，新型水冷模浇注锭坯工艺很容易生产出锻造市场上急需的大圆锭填补了大型锻坯市场上圆锭的空白，节能降耗可称得上是特殊钢领域的绿色成形工艺。

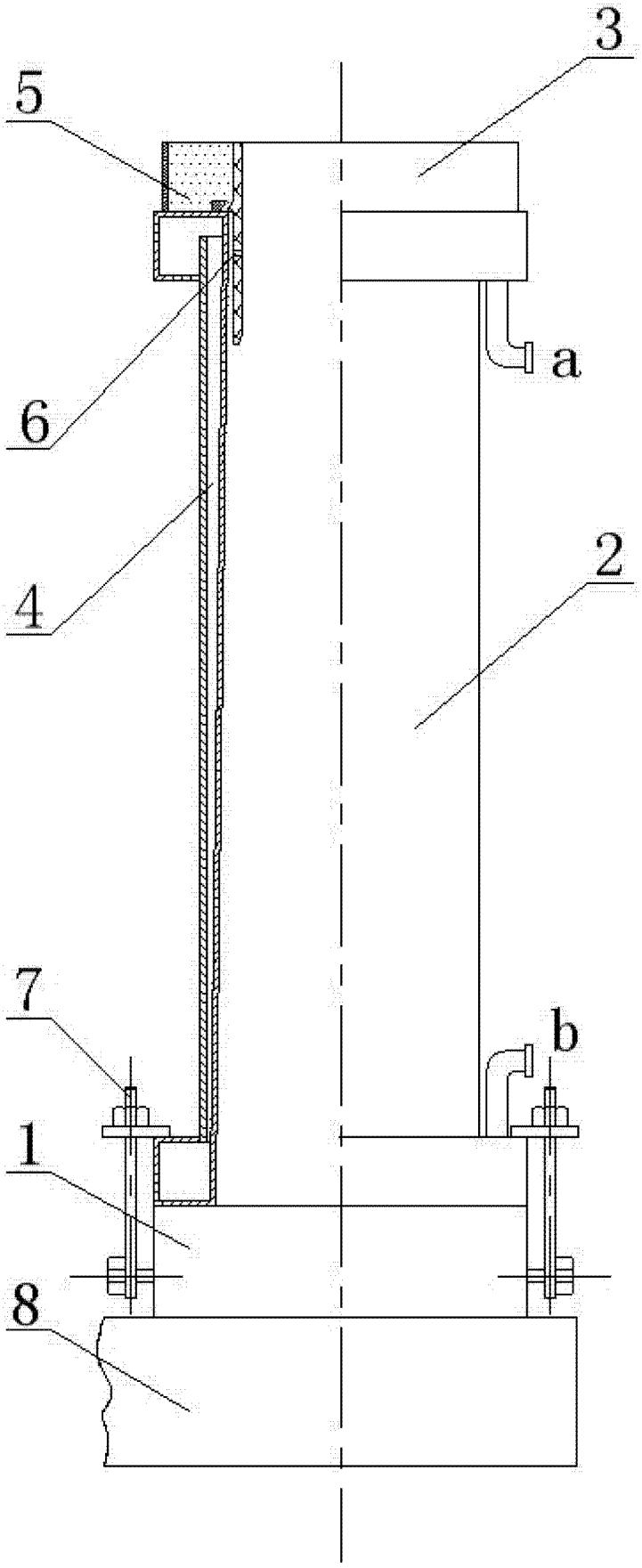


图 1

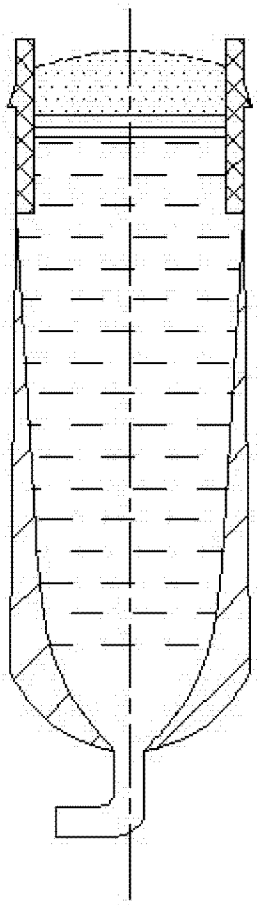


图 2

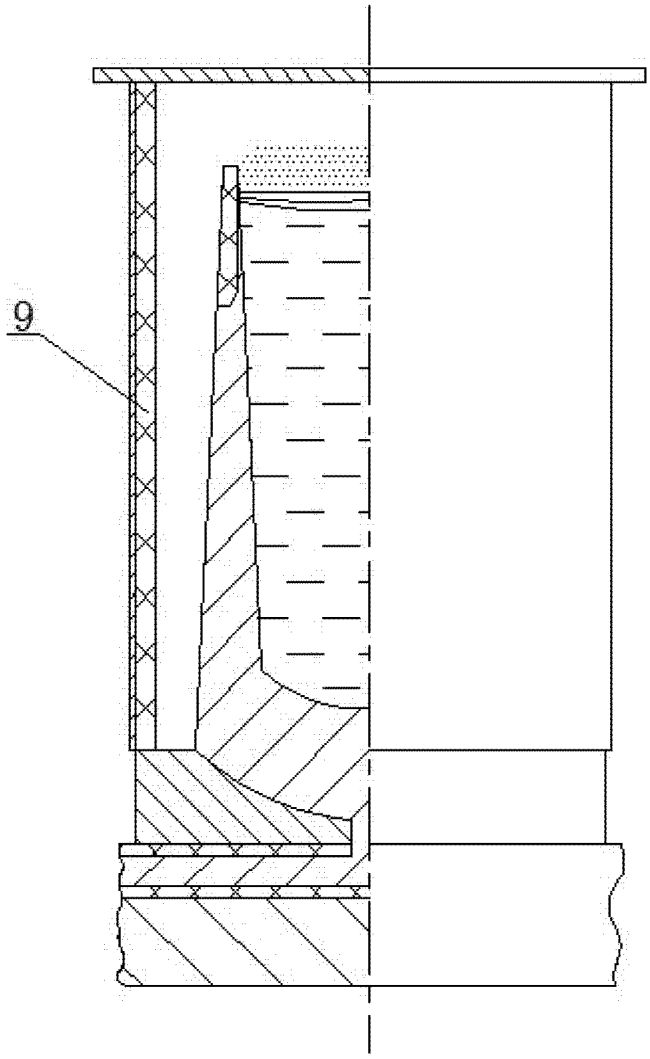


图 3