(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102672121 B
(45)授权公告日 2014.11.05

(21)申请号 201210124034.2
(22)申请日 2012.04.25

(73)专利权人 中国重型机械研究院有限公司
地址 710032 陕西省西安市未央区东元路209号中国重型机械研究院有限公司

(72)发明人 谢东钢 王西林 周士凯

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215
代理人 弋才富

(51)Int.Cl.
*B22D 11/041*(2006.01)

(56)对比文件
CN 102303102 A,2012.01.04,
CN 201308979 Y,2009.09.16,
CN 2887490 Y,2007.04.11,
DE 3150659 A1,1982.09.02,
SU 1214316 A1,1986.02.28,

审查员 张艺

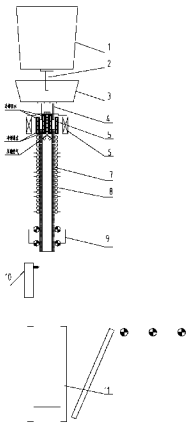
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种立式管坯连铸的生产方法

(57)摘要

一种立式管坯连铸的生产方法，将钢水包内的钢水注入到中间包内；再注入到结晶器内，钢水在结晶器内冷却形成一定坯壳厚度的空心管坯；当结晶器内的钢水达到一定高度后，振动装置启动，托辊装置启动，托辊装置拖拉引锭杆向下运动，引锭杆带着空心管坯向下运动拉出；切割机根据需要切割空心管坯，斜出坯系统将其运出；本发明解决了之前不能连续浇注空心管坯的问题，降低了生产成本、节约资源、提高产量，填补了国内外此项技术的空白。



CN 102672121 B

1. 一种立式管坯连铸的生产方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤一、连接设备：将钢水包 (1) 通过长水口 (2) 与中间包 (3) 相连通，中间包 (3) 上安装有钢水感应加热装置 (12)，中间包 (3) 通过两根浸入式水口 (4) 与带芯棒管式的结晶器 (5) 相连通，浸入式水口插入结晶器内，浸入式水口出钢口距结晶器上口 200mm ～ 250mm，结晶器 (5) 的外部连接有振动装置 (6)，结晶器 (5) 的下方垂直设置有二冷段组 (8)，二冷段组 (8) 的辊缝内穿有引锭杆 (7)，引锭杆 (7) 的头部插入结晶器 (5) 中，托辊装置 (9) 夹紧引锭杆 (7) 的下部；

步骤二、盛有钢水的钢水包 (1) 通过长水口 (2)；将钢水注入到中间包 (3) 内；中间包 (3) 的钢水感应加热装置 (12) 对其加热，保障钢水过热度为 10℃ ～ 50℃，钢水在中间包内的停留时间为 10 ～ 15 分钟使钢水内夹杂物上浮；通过浸入式水口 (4) 注入到结晶器 (5) 内，钢水在结晶器 (5) 内冷却形成带有液芯的空心管坯；

步骤三、当结晶器 (5) 内的钢水距离结晶器铜板顶部约 100mm 时，振动装置 (6) 和托辊装置 (9) 同时启动，振动装置 (6) 带着结晶器 (5) 按正弦或非正弦曲线一起振动，其频率为 40 ～ 240 次 / 分钟、振幅为 ±2 ～ 5mm；托辊装置 (9) 托拉引锭杆 (7) 及空心管坯向下运动，拉坯速度：0.1 ～ 0.2mm/min；当带液芯空心管坯被拉出结晶器 (5) 后，进入二冷段组 (8)，二冷段组 (8) 对空心管坯起支撑作用并使出结晶器带液芯的空心管坯完全凝固；当空心管坯到达切割机 (10) 时，切割机 (10) 开始切割空心管坯，切割完成后，空心管坯与引锭杆 (7) 脱离，引锭杆 (7) 通过斜出坯系统 (11) 运出，在切割空心管坯和运送引锭杆 (7) 的过程中，托辊装置 (9) 一直压住空心管坯向下拉坯，当达到定尺后，切割机 (10) 再次切割空心管坯，切割完成后，空心管坯通过斜出坯系统运出。

# 一种立式管坯连铸的生产方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及冶金技术领域，特别涉及一种立式管坯连铸的生产方法。

## 背景技术

[0002] 目前，国内外还没有连续生产空心管坯的连铸机。传统管坯的生产方式有模铸实心及空心管坯、连铸方坯及圆坯实心管坯、离心铸造管及管坯。用实心管坯轧制无缝钢管需对实心管坯加热、穿孔。模铸空心管坯和离心铸造管坯其生产方式都不能连续生产空心管坯，其生产成本高，浪费能源，产量低。

## 发明内容

[0003] 为了克服现有技术的缺陷，本发明的目的在于提供一种立式管坯连铸的生产方法，能够连续生产空心管坯，降低生产成本，节约资源，提高产量。

[0004] 为了达到上述目的，本发明采用的技术解决方案是：

[0005] 一种立式管坯连铸的生产方法，包括以下步骤：

[0006] 步骤一、连接设备：将钢水包 1 通过长水口 2 与中间包 3 相连通，中间包 3 上安装有钢水感应加热装置 12，中间包 3 通过两根浸入式水口 4 与带芯棒管式的结晶器 5 相连通，浸入式水口插入结晶器内，浸入式水口出钢口距结晶器上口 200mm ～ 250mm，结晶器 5 的外部连接有振动装置 6，结晶器 5 的下方垂直设置有二冷段组 8，二冷段组 8 的辊缝内穿有引锭杆 7，引锭杆 7 的头部插入结晶器 5 中，托辊装置 9 夹紧引锭杆 7 的下部；

[0007] 步骤二、盛有钢水的钢水包 1 通过长水口 2；将钢水注入到中间包 3 内；中间包 3 的钢水感应加热装置 12 对其加热，保障钢水过热度为 10℃～ 50℃，钢水在中间包内的停留时间为 10 ～ 15 分钟使钢水内夹杂物上浮；通过浸入式水口 4 注入到结晶器 5 内，钢水在结晶器 5 内冷却形成带有液芯的空心管坯；

[0008] 步骤三、当结晶器 5 内的钢水距离结晶器铜板顶部约 100mm 时，振动装置 6 和托辊装置 9 同时启动，振动装置 6 带着结晶器 5 按正弦或非正弦曲线一起振动，其频率为 40 ～ 240 次 / 分钟、振幅为 ±2 ～ 5mm；托辊装置 9 托拉引锭杆 7 及空心管坯向下运动，拉坯速度：0.1 ～ 0.2mm/min；当带液芯空心管坯被拉出结晶器 5 后，进入二冷段组 8，二冷段组 8 对空心管坯起支撑作用并使出结晶器带液芯的空心管坯完全凝固；当空心管坯到达切割机 10 时，切割机 10 开始切割空心管坯，切割完成后，空心管坯与引锭杆 7 脱离，引锭杆 7 通过斜出坯系统 11 运出，在切割空心管坯和运送引锭杆 7 的过程中，托辊装置 9 一直压住空心管坯向下拉坯，当达到定尺后，切割机 10 再次切割空心管坯，切割完成后，空心管坯通过斜出坯系统运出。

[0009] 本发明特点是：

[0010] 1. 采用立式连铸机连续生产空心管坯，产量高、成本低、节约能源。

[0011] 2. 中间包 3 设钢水感应加热装置以控制钢水过热度并净化钢水，两套浸入式水口 4 在结晶器 5 内对称布置使钢水在结晶器内流畅均匀。

[0012] 3. 采用带芯棒的管式结晶器 5 使管坯在结晶器 5 内形成空心。可根据所需的孔径更换芯棒，芯棒内部通水冷却，芯棒内还设有冷却管 坯内孔的冷却气管路，芯棒外层设有自润滑材料防止管坯内壳与芯棒粘结。

[0013] 4. 采用液压振动装置 6 在线可调振幅、频率及偏斜角，选择适用于浇铸管坯的振动模型及振动参数。

[0014] 5. 结晶器 5 和二冷段 8 均设有电磁搅拌改善管坯的凝固状态和凝固组织。

[0015] 6. 管坯在线火焰切割机技术的配合使用。

[0016] 本发明解决了之前不能连续浇注空心管坯的问题，降低了生产成本、节约资源、提高产量，填补了国内外此项技术的空白。

## 附图说明

[0017] 图 1 为立式管坯连铸机 - 引锭杆 7 在结晶器 5 内示意图。

[0018] 图 2 为带加热装置的中间包浇注示意图。

[0019] 图 3 为双浸入式水口浇注示意图。

[0020] 图 4 为引锭杆 7 与空心管坯脱离示意图。

[0021] 图 5 为切割机 10 按定尺切割空心管坯示意图。

[0022] 具体实施方法

[0023] 下面结合附图对本发明作进一步的详细描述。

[0024] 一种立式管坯连铸的生产方法，包括以下步骤：

[0025] 步骤一、参照图 1、2、3，先连接设备：将钢水包 1 通过长水口 2 与中间包 3 相连通，中间包 3 上安装有钢水感应加热装置 12，中间包 3 通过两根浸入式水口 4 与带芯棒管式的结晶器 5 相连通，浸入式水口插入结晶器内，浸入式水口出钢口距结晶器上口 200mm ～ 250mm，结晶器 5 的外部连接有振动装置 6，结晶器 5 的下方垂直设置有二冷段组 8，二冷段组 8 的辊缝内穿有引锭杆 7，引锭杆 7 的头部插入结晶器 5 中，托辊装置 9 夹紧引锭杆 7 的下部；

[0026] 步骤二、参照图 4，盛有钢水的钢水包 1 通过长水口 2；将钢水注入到中间包 3 内；中间包 3 的钢水感应加热装置 12 对其加热，保障钢水过热度为 10℃～ 50℃，钢水在中间包内的停留时间为 10 ～ 15 分钟使钢水内夹杂物上浮；通过浸入式水口 4 注入到结晶器 5 内，钢水在结晶器 5 内冷却形成带有液芯的空心管坯；

[0027] 步骤三、参照图 5，当结晶器 5 内的钢水距离结晶器铜板顶部约 100mm 时，振动装置 6 和托辊装置 9 同时启动，振动装置 6 带着结晶器 5 按正弦或非正弦曲线一起振动，其频率为 40 ～ 240 次 / 分钟、振幅为 ±2 ～ 5mm；托辊装置 9 托拉引锭杆 7 及空心管坯向下运动，拉坯速度：0.1 ～ 0.2mm/min；当带液芯空心管坯被拉出结晶器 5 后，进入二冷段组 8，二冷段组 8 对空心管坯起支撑作用并使出结晶器带液芯的空心管坯完全凝固；当空心管坯到达切割机 10 时，切割机 10 开始切割空心管坯，切割完成后，空心管坯与引锭杆 7 脱离，引锭杆 7 通过斜出坯系统 11 运出，在切割空心管坯和运送引锭杆 7 的过程中，托辊装置 9 一直压住空心管坯向下拉坯，当达到定尺后，切割机 10 再次切割空心管坯，切割完成后，空心管坯通过斜出坯系统运出。

[0028] 本发明的主要技术参数

[0029] 管坯外径：Φ800mm

[0030] 管坯内径：Φ300mm、Φ400mm、Φ500mm

[0031] 管坯定尺：5000 ～ 8000mm

[0032] 浇铸钢种：优质碳素钢、合金钢、管线钢、不锈钢等

[0033] 结晶器长度：900mm

[0034] 铸机冶金长度：～ 6000mm

[0035] 铸机年产量：10 ～ 15 万吨。

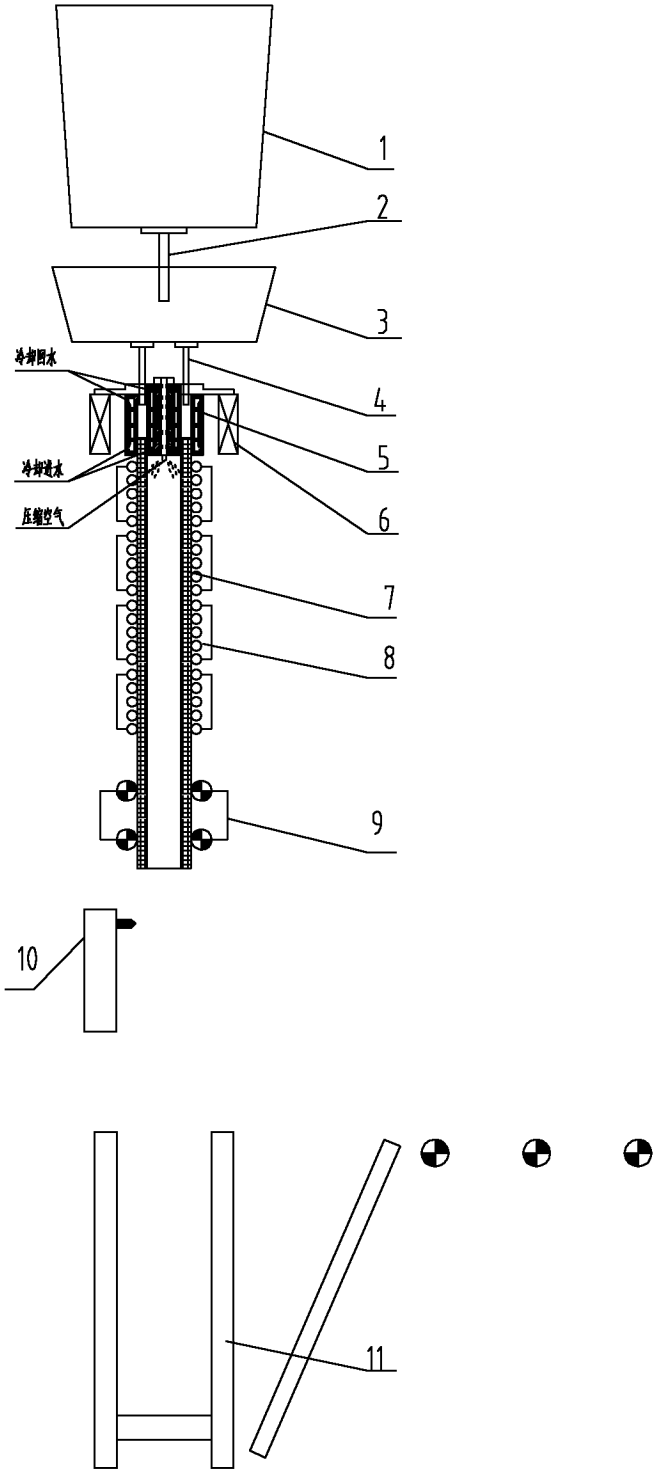



图 1

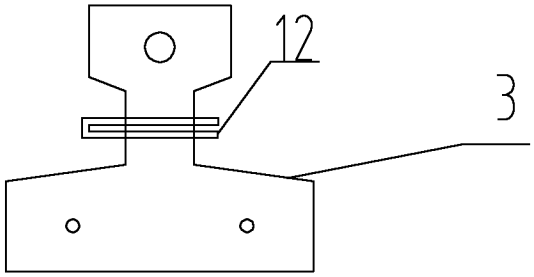



图 2

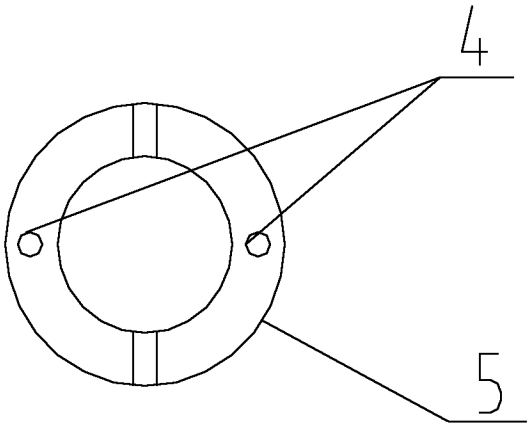



图 3

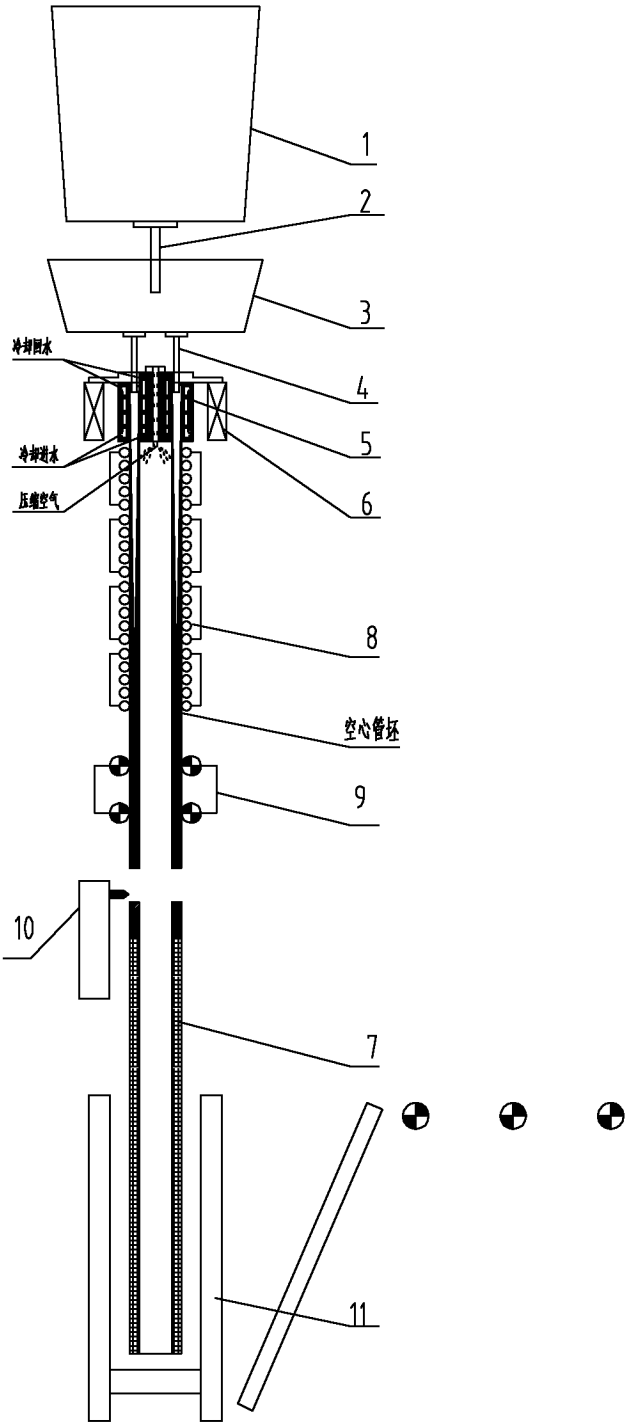



图 4

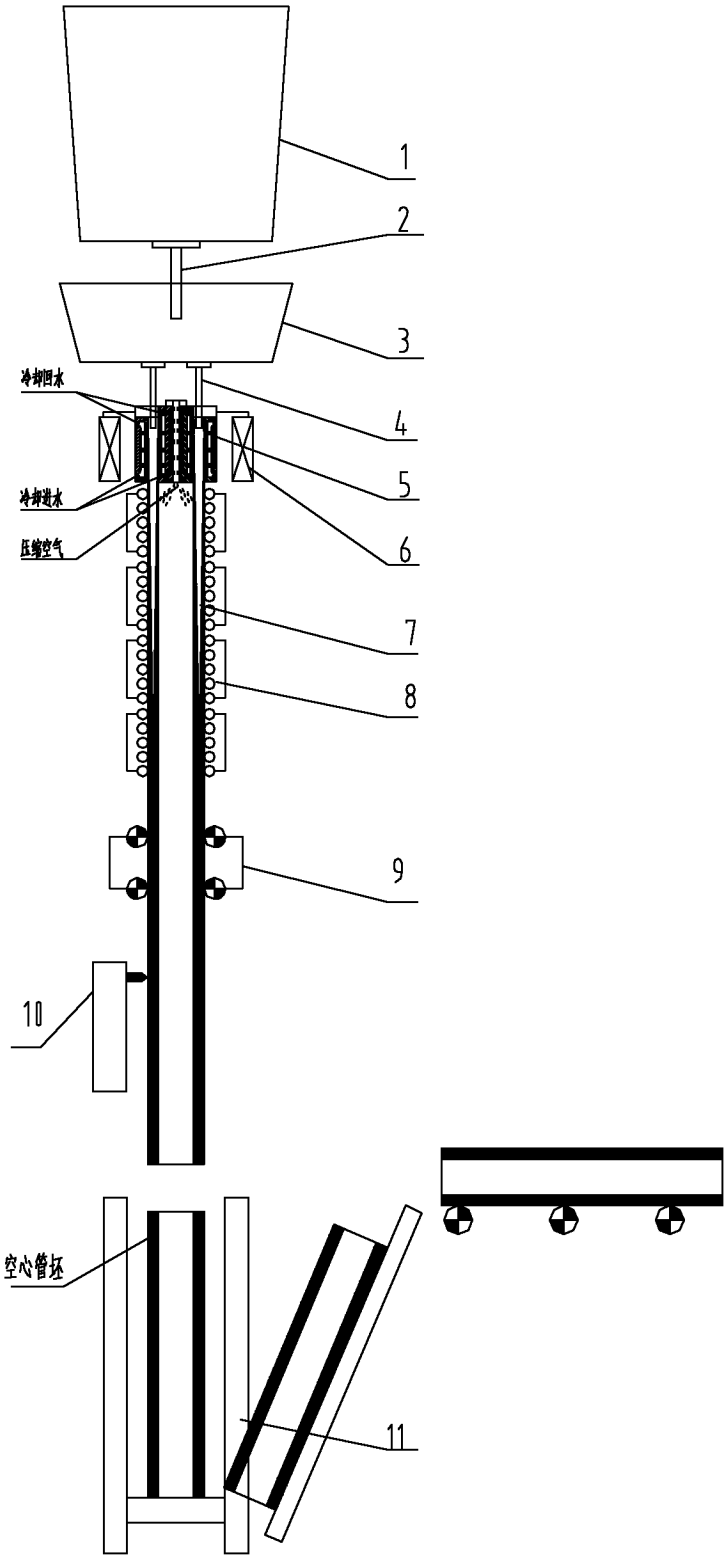



图 5