



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109047727 B

(45)授权公告日 2020.07.17

(21)申请号 201811173718.5

(22)申请日 2018.10.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109047727 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(73)专利权人 鞍钢股份有限公司
地址 114000 辽宁省鞍山市铁西区环钢路1号

(72)发明人 黄玉平 康伟 赵成林 廖相巍
郭庆涛 李德军 贾吉祥 许孟春
唐雪峰 柴明亮

(74)专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所
(普通合伙) 21224
代理人 张群

(51)Int.Cl.

B22D 19/16(2006.01)

B22D 27/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 103021561 A,2013.04.03,全文.

CN 108544072 A,2018.09.18,说明书第5-18段,附图1.

JP H0390204 A,1991.04.16,全文.

CN 106862534 A,2017.06.20,全文.

JP S4838831 A,1973.06.07,全文.

审查员 毛秀

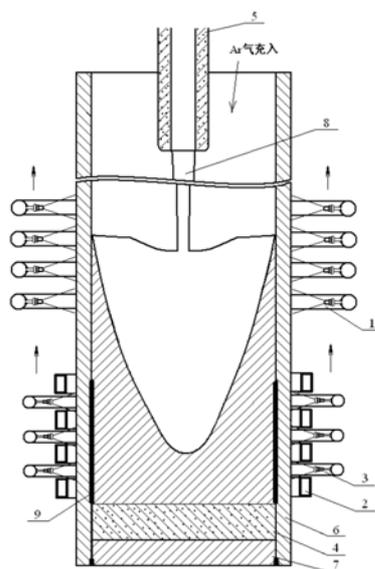
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种制造冶金复合金属坯料的方法

(57)摘要

一种制造冶金复合金属坯料的装置及方法,装置包括一级冷却器、感应加热圈、二级冷却器、浇注水口;一级冷却器、感应加热圈和二级冷却器套在外部复合金属筒的外围;二级冷却器和感应加热圈相互间隔设置并固定为一体,一级冷却器设置在二级冷却器和感应加热圈的上方;浇注水口在外部复合金属筒的正上方,并与外部复合金属筒同轴设置;外部复合金属筒的底部通过耐火底板和底部封板封闭。本发明的有益效果是:1)基体金属与复合金属实现真正意义上的冶金复合,结合层强度高;2)基体金属与复合金属之间有厚度可控的混合层,可实现复合层到基体性能的逐渐过渡,利于轧制过程的质量控制;3)既适用于板材又适用于型材。



1. 一种制造冶金复合金属坯料的方法,其特征在于,包括一级冷却器、感应加热圈、二级冷却器、浇注水口;所述一级冷却器、感应加热圈和二级冷却器套在外部复合金属筒的外围;所述二级冷却器和感应加热圈相互间隔设置并固定为一体,所述一级冷却器设置在二级冷却器和感应加热圈的上方;浇注水口在外部复合金属筒的正上方,并与外部复合金属筒同轴设置;所述外部复合金属筒的底部通过耐火底板和底部封板封闭,所述耐火底板设置在底部封板的上端;

制造冶金复合金属坯料的方法,包括如下步骤:

1) 从一侧端部将耐火底板和底部封板先后推入外部复合金属筒,再将外部复合金属筒和底部封板之间焊接;最后将外部复合金属筒竖直穿入一级冷却器、感应加热圈和二级冷却器,并固定;

2) 将浇注水口插入外部复合金属筒,向筒内吹入氩气;

3) 将一级冷却器降至外部复合金属筒的最下端,并开启冷却喷水;

4) 开始浇注,基体金属液由浇注水口注入外部复合金属筒,随着基体金属液液面上升,一级冷却器同步上升,此时外部复合金属筒筒底部金属液开始冷却凝固,且其温度梯度为由芯部至表面连续降低;

5) 开启感应加热圈和二级冷却器运行至外部复合金属筒底部对已经凝固的基体金属及外部复合金属筒筒壁加热,同时对外部复合金属筒的外表面喷水冷却;在感应加热与基体金属由内至外的温度梯度的同时作用下,使已经凝固的基体金属液与外部复合金属筒接触的部分形成再熔化区,且外部复合金属筒外表面不熔化;

6) 一级冷却器、感应加热圈和二级冷却器,随着金属液液面的上升,继续向上运行,再熔化区冷却凝固,实现了外部复合金属与基体金属的冶金复合;

7) 继续运行直至外部复合金属筒的顶部,得到冶金复合坯料。

2. 根据权利要求1所述的一种制造冶金复合金属坯料的方法,其特征在于,所述一级冷却器包括通水管、喷嘴,所述喷嘴均布在通水管的内圈;所述二级冷却器包括通水管、喷嘴,所述喷嘴均布在通水管的内圈。

3. 根据权利要求1所述的一种制造冶金复合金属坯料的方法,其特征在于,所述感应加热圈的材质为纯铜。

4. 根据权利要求1所述的一种制造冶金复合金属坯料的方法,其特征在于,所述感应加热圈与外部复合金属筒之间的间隙为10-200mm。

一种制造冶金复合金属坯料的方法

技术领域

[0001] 本发明属于金属坯料冶金复合制造领域,涉及到烧结生产技术,尤其涉及一种制造冶金复合金属坯料的装置及方法。

背景技术

[0002] 复合金属材料,如:管材、棒线材、板材等,是兼具基体钢材的力学性能和复合金属的耐腐蚀等性能的复合钢材。在使用过程中,能够极大地提高钢材的使用寿命及美观程度,是钢材应用的发展方向。其中,能够实现基体金属与复合金属冶金复合的方法很少,并且成本很高,比如电热喷涂等,导致用户无法承担其高昂的价格。因此,急需一种既能实现基体金属与复合金属冶金复合,又能以较低的成本和较高的生产效率生产的冶金复合金属坯料制造方法。

[0003] 申请号为CN201210439287.9的专利文件公开了“一种层状金属复合板的制造设备及其方法”;是一种层状金属复合板的制造设备及采用该设备制造金属复合板的方法,设备包括送带机构、导向辊、冷却板、结晶器、夹送辊和引锭杆。利用一定厚度的复合板基板材料的薄板顺着平行结晶器长度方向将结晶器分割成第一金属熔池和第二金属熔池,基板金属液浇入第一金属熔池中,复板金属液注入第二金属熔池中,基板金属液和复板金属液分别在熔池内壁凝固形成一定厚度的坯壳,随着引锭杆的牵引、送带机构不断向下送薄基板和夹送辊的转动,铸坯向下运动,在结晶器底部冷却板的作用下,坯壳厚度不断增加,铸坯继续向下运动,直至凝固结束形成复合板。设备简单、生产成本低、工艺流程短、生产效率高、环保节能等优点。

[0004] 申请号为CN200920351696.7的专利文件公开了一种“复合连铸辊式结晶器”;是一种连续铸造设备,特别涉及用连铸方法制造层状金属复合材料的复合连铸辊式结晶器。在普通钢坯连铸机的热铸坯出口处后部装设复合连铸辊式结晶器,所述的复合连铸辊式结晶器由框架、结晶器辊、轴承座、传动装置、旋转接头、浇注槽、冷却板、隔栅喷冷装置和清辊器组成。本实用新型不仅设计合理,结构紧凑,既可连续铸造层状金属复合材料的复合板坯,实现复合板坯的工业化生产,又使复合板坯比单一材质具有适应特殊工况诸如延长使用寿命和强度性能高的特殊性能,而且具有成本低,节约能源,不污染环境以及使用十分方便等特点。

[0005] 上述两篇专利文献中所涉及的复合方法虽各有所长,但是都存在不足:专利1存在浇注过程中冷却板被融化导致基板金属液和复板金属液混合的问题,无法解决。专利2存在的问题是母材铸坯温度远低于复合金属液温度,以致二者不能熔合,无法实现冶金复合的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种制造冶金复合金属坯料的装置及方法,得到冶金复合状态的复合钢坯料。

[0007] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案实现:

[0008] 一种制造冶金复合金属坯料的装置,包括一级冷却器、感应加热圈、二级冷却器、浇注水口;所述一级冷却器、感应加热圈和二级冷却器套在外部复合金属筒的外围;所述二级冷却器和感应加热圈相互间隔设置并固定为一体,所述一级冷却器设置在二级冷却器和感应加热圈的上方;浇注水口在外部复合金属筒的正上方,并与外部复合金属筒同轴设置;所述外部复合金属筒的底部通过耐火底板和底部封板封闭,所述耐火底板设置在底部封板的上端。

[0009] 所述一级冷却器包括通水管、喷嘴,所述喷嘴均布在通水管的内圈;所述二级冷却器包括通水管、喷嘴,所述喷嘴均布在通水管的内圈。

[0010] 所述感应加热圈的材质为纯铜。

[0011] 所述感应加热圈与外部复合金属筒之间的间隙为10-200mm。

[0012] 一种制造冶金复合金属坯料的方法,包括如下步骤:

[0013] 1) 从一侧端部将耐火底板和底部封板先后推入外部复合金属筒,再将外部复合金属筒和底部封板之间焊接;最后将外部复合金属筒竖直穿入一级冷却器、感应加热圈和二级冷却器,并固定;

[0014] 2) 将浇注水口插入外部复合金属筒,向筒内吹入氩气;

[0015] 3) 将一级冷却器降至外部复合金属筒的最下端,并开启冷却喷水;

[0016] 4) 开始浇注,基体金属液由浇注水口注入外部复合金属筒,随着基体金属液液面上升,一级冷却器同步上升,此时外部复合金属筒筒底部金属液开始冷却凝固,且其温度梯度为由芯部至表面连续降低;

[0017] 5) 开启感应加热圈和二级冷却器运行至外部复合金属筒底部对已经凝固的基体金属及外部复合金属筒筒壁加热,同时对外部复合金属筒的外表面喷水冷却;在感应加热与基体金属由内至外的温度梯度的同时作用下,使已经凝固的基体金属液与外部复合金属筒接触的部分形成再熔化区,且外部复合金属筒外表面不熔化;

[0018] 6) 一级冷却器、感应加热圈和二级冷却器,随着金属液液面的上升,继续向上运行,再熔化区冷却凝固,实现了外部复合金属与基体金属的冶金复合;

[0019] 7) 继续运行直至外部复合金属筒的顶部,得到冶金复合坯料。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0021] 1) 基体金属与复合金属实现真正意义上的冶金复合,结合层强度高;

[0022] 2) 基体金属与复合金属之间有厚度可控的混合层,可实现复合层到基体性能的逐渐过渡,利于轧制过程的质量控制;

[0023] 3) 既适用于板材又适用于型材。

附图说明

[0024] 图1为制造冶金复合金属坯料方法的工作示意图。

[0025] 图中:1-一级冷却器、2-感应加热圈、3-二级冷却器、4-耐火底板、5-浇注水口、6-外部复合金属筒、7-底部封板、8-基体金属液、9-再熔化区。

具体实施方式

[0026] 下面结合实施例对本发明的具体实施方式作进一步说明：

[0027] 见图1，一种制造冶金复合金属坯料的装置，包括一级冷却器1、感应加热圈2、二级冷却器3、浇注水口5；所述一级冷却器1、感应加热圈2和二级冷却器3套在外部复合金属筒6的外围；所述二级冷却器3和感应加热圈2相互间隔设置并固定为一体，所述一级冷却器1设置在二级冷却器3和感应加热圈2的上方；浇注水口5在外部复合金属筒6的正上方，并与外部复合金属筒6同轴设置；所述外部金属筒6的底部通过耐火底板4和底部封板7封闭，所述耐火底板4设置在底部封板7的上端。

[0028] 所述一级冷却器1包括通水管、喷嘴，所述喷嘴均布在通水管的内圈；所述二级冷却器3包括通水管、喷嘴，所述喷嘴均布在通水管的内圈。

[0029] 所述感应加热圈2的材质为纯铜。

[0030] 所述感应加热圈2与外部复合金属筒6之间的间隙为10-200mm。

[0031] 外部复合金属筒6为截面为矩形、方形、圆形，或其它异型的筒状；一级冷却器1、感应加热圈2、二级冷却器3的形状与外部复合金属筒6的截面形状相同。耐火底板4和底部封板7均为外型与外部复合金属筒6截面相同的板状。耐火底板4、浇注水口5材质为MgO、Al₂O₃、SiO₂等耐火材料。耐火底板4和底部封板7与外部复合金属筒6内壁的间隙≤1mm。

[0032] 感应加热圈2与二级冷却器3固定在一起，以保持同步运行。二级冷却器3的喷嘴正对感应加热圈2的每两根铜管之间的间隙，以便喷水不被感应加热圈2阻挡。感应加热采用工频或中频。

[0033] 一种制造冶金复合金属坯料的方法，包括如下步骤：

[0034] 1) 将外部复合金属筒6的内表面做除锈、去油污和干燥处理，然后从一侧端部将耐火底板4和底部封板7先后推入外部复合金属筒6，再将外部复合金属筒6和底部封板7之间的环状缝隙焊接；最后将外部复合金属筒6竖直穿入一级冷却器1、感应加热圈2和二级冷却器3，并固定；

[0035] 2) 将浇注水口5等浇注用装置置于外部复合金属筒6正上方，将浇注水口5插入外部复合金属筒6，向筒内吹入氩气；

[0036] 3) 将一级冷却器1降至外部复合金属筒6的最下端，并开启冷却喷水；

[0037] 由于感应加热圈2和二级冷却器3处于一级冷却器1下方，该步骤中应先降下感应加热圈2和二级冷却器3；

[0038] 4) 开始浇注，基体金属液8由浇注水口5注入外部复合金属筒6，随着基体金属液8液面上升，电机控制一级冷却器1同步上升，此时外部复合金属筒6筒底部金属液开始冷却凝固，且其温度梯度为由芯部至表面连续降低；

[0039] 5) 开启感应加热圈2和二级冷却器3运行至外部复合金属筒6底部对已经凝固的基体金属及外部复合金属筒6筒壁加热，同时对外部复合金属筒6的外表面喷水冷却；在感应加热与基体金属由内至外的温度梯度的同时作用下，使已经凝固的基体金属液8与外部复合金属筒6接触的部分形成再熔化区9，且外部复合金属筒6外表面不熔化；

[0040] 6) 一级冷却器1、感应加热圈2和二级冷却器3，随着金属液液面的上升，继续向上运行，再熔化区9冷却凝固，于是实现了外部复合金属与基体金属的冶金复合；

[0041] 7) 继续运行直至外部复合金属筒6的顶部，得到冶金复合坯料。

[0042] 实施例1:

[0043] 铁素体410L不锈钢与低碳钢Q235碳钢复合圆坯:外部复合金属6是材质为410L不锈钢管,外径为 $\phi 180$,壁厚5mm,长度8米。

[0044] 1) 将不锈钢管的内表面做去油污和干燥处理,然后从一侧端部将MgO材质的耐火底板4和Q195材质的底部封板7先后推入,再将外部复合金属筒6和底部封板7之间的环状缝隙焊接;最后将其竖直穿入一级冷却器1、感应加热圈2和二级冷却器3,并固定;

[0045] 2) 将浇注水口5等浇注用装置置于外部复合金属筒6正上方,将浇注水口5插入外部复合金属筒6,深度为1米。向筒内吹入氩气;

[0046] 3) 将一级冷却器1降至外部复合金属筒6的最下端,并开启冷却喷水;

[0047] 4) 开始浇注,基体金属液8由浇注水口5注入外部复合金属筒6。随着基体金属液液面上升,电机控制一级冷却器1同步上升。此时筒底部金属液开始冷却凝固,且其温度梯度为由芯部至表面连续降低;

[0048] 5) 开启感应加热圈2和二级冷却器3运行至外部复合金属筒6底部对已经凝固的基体金属及外部复合金属筒6筒壁加热,同时对筒的外表面喷水冷却。采用工频,电流200A。在感应加热与基体金属由内至外的温度梯度的同时作用下,使已经凝固的基体金属液8与外部复合金属筒6接触的部分形成再熔化区9,且复合金属筒6外表面不熔化;

[0049] 6) 一级冷却器1、感应加热圈2和二级冷却器3,随着金属液液面的上升,继续向上运行,再熔化区9冷却凝固,于是实现了外部复合金属与基体金属的冶金复合;

[0050] 7) 继续运行直至外部复合金属筒6的顶部,得到410L不锈钢与低碳钢Q235钢的冶金复合圆坯料。

[0051] 实施例2:

[0052] 304奥氏体不锈钢与低碳钢Q345碳钢复合板坯:外部复合金属筒6是材质为304不锈钢,长:1.5m,宽:230mm,高:7米,壁厚7mm。

[0053] 1) 将不锈钢筒的内表面做去油污和干燥处理,然后从一侧端部将镁碳质的耐火底板4和Q195材质的底部封板7先后推入,再将外部复合金属筒6和底部封板7之间的缝隙焊接;最后将其竖直穿入一级冷却器1、感应加热圈2和二级冷却器3,并固定;

[0054] 2) 将浇注水口5等浇注用装置置于外部复合金属筒6正上方,将浇注水口5插入外部复合金属筒6,深度为1米。向筒内吹入氩气;

[0055] 3) 将一级冷却器1降至外部复合金属筒6的最下端,并开启冷却喷水;

[0056] 4) 开始浇注,基体金属液8由浇注水口5注入外部复合金属筒6。随着基体金属液液面上升,电机控制一级冷却器1同步上升。此时筒底部金属液开始冷却凝固,且其温度梯度为由芯部至表面连续降低;

[0057] 5) 开启感应加热圈2和二级冷却器3运行至外部复合金属筒6底部对已经凝固的基体金属及外部复合金属筒6筒壁加热,同时对筒的外表面喷水冷却。采用工频,电流200A。在感应加热与基体金属由内至外的温度梯度的同时作用下,使已经凝固的基体金属液8与外部复合金属筒6接触的部分形成再熔化区9,且复合金属筒6外表面不熔化;

[0058] 6) 一级冷却器1、感应加热圈2和二级冷却器3,随着金属液液面的上升,继续向上运行,再熔化区9冷却凝固,于是实现了外部复合金属与基体金属的冶金复合;

[0059] 7) 继续运行直至外部复合金属筒6的顶部,得到304不锈钢与低碳钢Q345钢的冶金

复合板坯料。

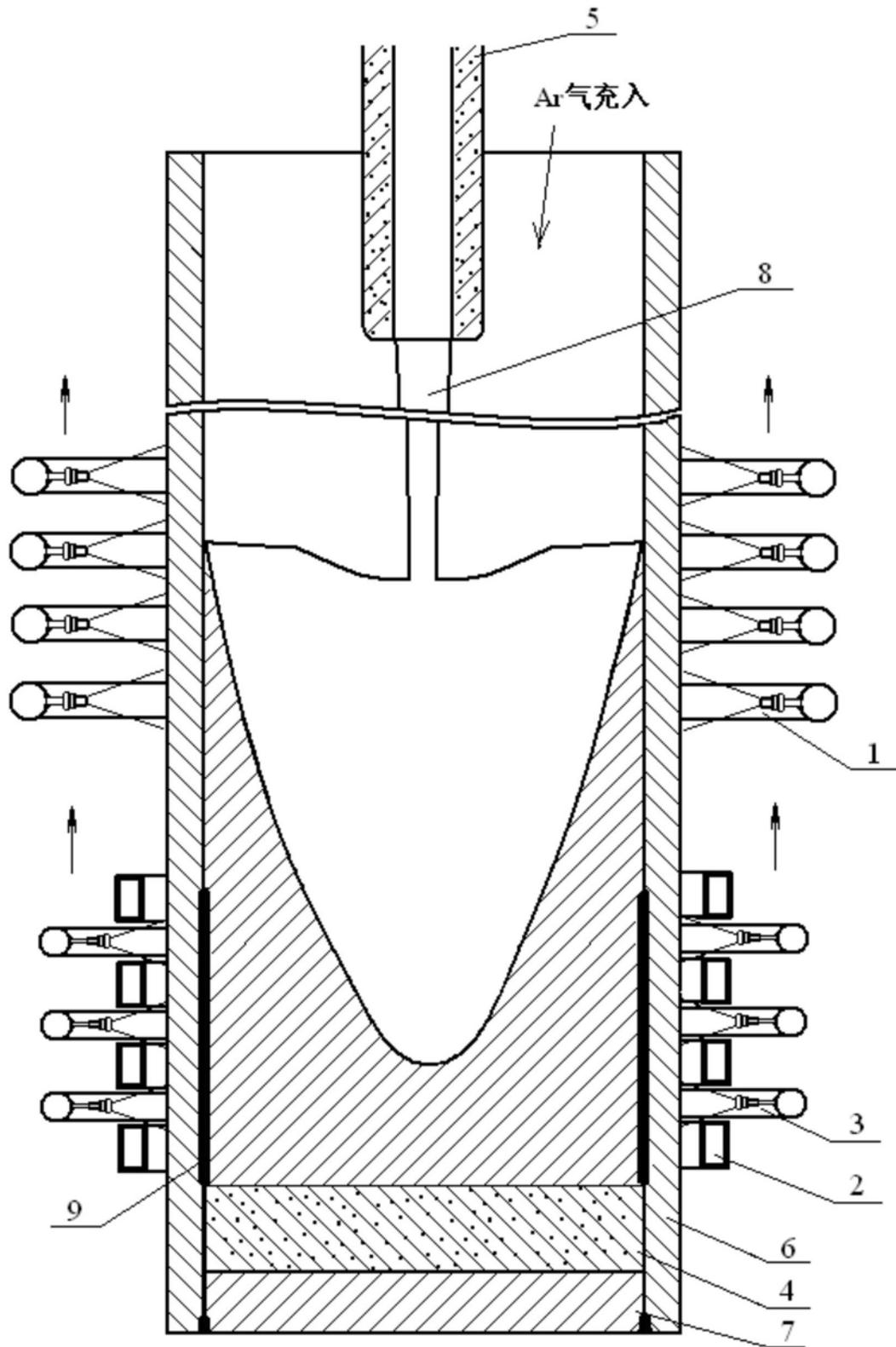


图1