



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204934550 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201520679755. 9

(22) 申请日 2015. 09. 02

(73) 专利权人 江西科明铜业有限公司

地址 335000 江西省鹰潭市高新产业园龙岗
开发区

(72) 发明人 邵高科 邵仲益 张芳 李明茂

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 张建纲

(51) Int. Cl.

B22D 11/14(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

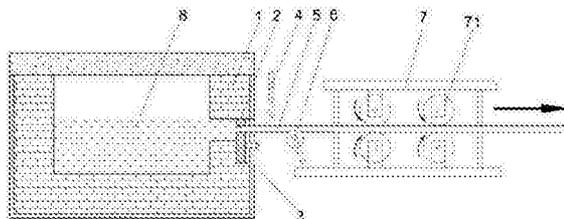
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种连铸装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种连铸装置,包括:熔池,引杆,冷却装置,牵引装置。本实用新型的连铸装置,金属液受引杆或者先前凝固的金属的传热作用而在连铸通孔内进行凝固,不需要设置结晶器等大型的冷却装置,因而可降低连铸装置整体占用的空间,并且同样由于没有结晶器等大型装置,因此可以并列设置多条连铸坯,多条连铸坯可尽可能地靠近设置,在相同的空间内时,可以设置更多的连铸线,提高连铸效率。并且,只要冷却装置的冷却效果相同,牵引装置就可以匀速拉动引杆和铸坯,从而使铸坯表面光洁,表面缺陷大为减少,减小后续表面处理的步骤的压力。



1. 一种连铸装置,其特征在于,包括:
熔池 (1),用于储存金属液,具有连铸通孔 (2);
引杆 (5),能够密封地伸入到连铸通孔 (2) 内,用于在连铸开始时引导在连铸通孔 (2) 内凝固的金属从所述连铸通孔 (2) 处向熔池 (1) 的外部运行;
冷却装置 (4),用于对引杆 (5) 或者已经凝固的金属进行冷却,并通过引杆或者已经凝固的金属的传热作用使位于所述连铸通孔 (2) 内的金属液在所述引杆 (5) 或者在已经凝固的金属上进一步冷却凝固;
牵引装置 (7),用于牵引引杆 (5) 或者已经凝固的金属远离熔池 (1)。
2. 根据权利要求 1 所述的连铸装置,其特征在于,所述熔池 (1) 上设置有开口,所述开口处设置有具有连铸通孔 (2) 并封堵所述开口的封堵板 (3)。
3. 根据权利要求 2 所述的连铸装置,其特征在于,所述封堵板 (3) 由石棉板或者石墨板或者云母板制成。
4. 根据权利要求 2 或 3 所述的连铸装置,其特征在于,所述连铸通孔 (2) 有多个,并排地设置在所述封堵板 (3) 上。
5. 根据权利要求 1-3 任一项所述的连铸装置,其特征在于,所述牵引装置 (7) 与熔池 (1) 之间还设置有支撑轮 (6),用于支撑住引杆 (5) 或者已经凝固的金属位于所述牵引装置 (7) 与熔池 (1) 之间的部位。
6. 根据权利要求 1-3 任一项所述的连铸装置,其特征在于,所述冷却装置 (4) 为喷水器,所述喷水器直接将冷却水喷射到引杆 (5) 或已经凝固的金属上。
7. 根据权利要求 6 所述的连铸装置,其特征在于,所述喷水器位于所述引杆 (5) 或者已经凝固的金属的径向上方。
8. 根据权利要求 1-3 任一项所述的连铸装置,其特征在于,所述连铸通孔 (2) 位于所述熔池 (1) 的侧面,所述引杆 (5) 水平设置,以能够沿着水平方向引导已经凝固的金属从所述连铸通孔 (2) 处向熔池 (1) 的外部运行。
9. 根据权利要求 8 所述的连铸装置,其特征在于,所述连铸通孔 (2) 为圆形,直径为 2-20mm。
10. 根据权利要求 1-3 任一项所述的连铸装置,其特征在于,所述牵引装置,包括牵引轮 (71),成对并排设置;
驱动装置,驱动所述牵引轮 (71) 转动;
所述引杆 (5) 或者已经凝固的金属依次通过每对牵引轮 (71) 之间,在牵引轮 (71) 的转动运动的带动下远离熔池 (1)。

一种连铸装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及铸造技术领域,具体涉及一种连铸装置。

背景技术

[0002] 铸锭是将金属液铸成形状、尺寸、成分和质量符合要求的锭坯的成型方式。近年来,金属铸锭技术不断提高,新方法、新工艺不断涌现,尤其是连续铸锭技术不断得到进步与发展。连续铸锭是区别于普通固定模铸锭法的一种高效方法,其特点是金属一边凝固,铸锭一边向铸造方向不断移动,理论上可制备无限长度的铸坯,实现连续化生产,目前绝大多数金属锭坯都采用连续铸锭技术获得。

[0003] 为了保证连续铸造过程中铸造速度与冷却强度的匹配,目前所有的连续铸锭方法都需要通过结晶器来实现。结晶器是连续铸锭的冷却和成型装置,由内模、铜模、冷却水套、外壳及循环水路等组成。在铸锭过程中,熔体从炉腔中流入结晶器充型后冷却结晶,已凝固的金属随牵引机构拖出,熔体则及时补充,从而实现连续铸锭。

[0004] 由于使用结晶器,为了使凝固的金属脱模(与结晶器分离),通常采用结晶器振动的方式,即整个连铸过程“拉-停-拉”或者“拉-停-反推-拉”的节奏进行,对牵引电机的控制及电机的功率要求较高,并且还容易产生振痕,影响铸坯表面质量。

[0005] 另外,结晶器体积庞大,所占安装面积一般是铸锭截面积的数百倍,造成整个连铸装置的占用空间大,多个结晶器并排设置形成多条连铸线坯时,由于结晶器体积庞大导致在相同的空间内牵引的线坯的数量少,使铸锭效率降低;二是结晶器的内部水路较为复杂,其冷却循环水路处于温度较高而极为狭小的空间,因此十分容易产生水垢,水垢的产生严重影响传热效果,对铸造过程及铸锭质量产生不利影响,严重还会堵塞水路,造成铸造事故。

实用新型内容

[0006] 因此,本实用新型要解决的技术问题在于克服现有技术中的连续铸造装置占用空间大、牵引的铸坯的数量少、铸坯表面质量差的缺陷,从而提供一种占用空间小、牵引的铸坯数量多、铸坯表面光滑的连续铸造装置。

[0007] 本实用新型要解决的技术问题在于克服现有技术中的连续铸造装置安全性差的问题,从而提供一种安全性好的连续铸造装置。

[0008] 本实用新型提供一种连铸装置,包括:

[0009] 熔池,用于储存金属液,具有连铸通孔;

[0010] 引杆,能够密封地伸入到连铸通孔内,用于在连铸开始时引导已经在连铸通孔内凝固的金属从所述连铸通孔处向熔池的外部运行;

[0011] 冷却装置,用于对引杆或者已经凝固的金属进行冷却,并通过引杆或者已经凝固的金属的传热作用使位于所述连铸通孔内的金属液在所述引杆或者已经凝固的金属上进一步冷却凝固;

[0012] 牵引装置,用于牵引引杆或者已经凝固的金属远离熔池。

[0013] 本实用新型的连铸装置,所述熔池上设置有开口,所述开口处设置有具有连铸通孔并封堵所述开口的封堵板。

[0014] 本实用新型的连铸装置,所述封堵板由石棉板或者石墨板或者云母板制成。

[0015] 本实用新型的连铸装置,所述连铸通孔有多个,并排地设置在所述封堵板上。

[0016] 本实用新型的连铸装置,所述牵引装置与熔池之间还设置有支撑轮,用于支撑住引杆或者已经凝固的金属位于所述牵引装置与熔池之间的部位。

[0017] 本实用新型的连铸装置,所述冷却装置为喷水器,所述喷水器直接将冷却水喷射到引杆或已经凝固的金属上。

[0018] 本实用新型的连铸装置,所述喷水器位于所述引杆的径向上的方。

[0019] 本实用新型的连铸装置,所述连铸通孔位于所述熔池的侧面,所述引杆水平设置,以能够沿着水平方向引导已经凝固的金属从所述连铸通孔处向熔池的外部运行。

[0020] 本实用新型的连铸装置,所述连铸通孔为圆形,直径为 2-20mm。

[0021] 本实用新型的连铸装置,所述牵引装置,包括

[0022] 牵引轮,成对并排设置;

[0023] 驱动装置,驱动所述牵引轮转动;

[0024] 所述引杆或者已经凝固的金属依次通过每对牵引轮之间,在牵引轮的转动运动的带动下远离熔池。

[0025] 本实用新型技术方案,具有如下优点:

[0026] 1. 本实用新型的连铸装置,在连铸刚开始进行时,需要使用引杆来密封连铸通孔,以防止金属液从连铸通孔内流出,冷却装置开启后,对引杆进行冷却,引杆温度降低,并因传热作用使得引杆位于连铸通孔内的端部温度也降低,温度过冷形成凝固前端,位于连铸通孔内的金属液在引杆的凝固前端冷却凝固,凝固后的金属因传热而温度降低又形成新的凝固前端,金属液不断凝固,最终形成了纵截面与连铸通孔相同的连铸坯,在牵引装置的带动下引杆逐渐远离连铸通孔,使凝固前端始终保持在连铸通孔内,并带动已经凝固的金属逐渐远离连铸通孔,当引杆脱离了冷却装置的作用范围后,冷却装置就直接对凝固后的金属进行冷却,当连铸坯运行到牵引装置时,牵引装置就直接带动连铸坯运行,此时就不再需要引杆,引杆可以从连铸装置上取下。本实用新型的连铸装置,金属液受引杆或者先前凝固的金属的传热作用而在连铸通孔内进行凝固,不需要设置结晶器等大型的冷却装置,因而可降低连铸装置整体占用的空间,并且同样由于没有结晶器等大型装置,因此可以并列设置多条连铸坯,多条连铸坯可尽可能地靠近设置,在相同的空间内时,可以设置更多的连铸线,提高连铸效率。并且,只要冷却装置的冷却效果相同,牵引装置就可以匀速拉动引杆和铸坯,从而使铸坯表面光洁,表面缺陷大为减少,减小后续表面处理的步骤的压力。

[0027] 2. 本实用新型的连铸装置,所述熔池上设置有开口,所述开口处设置有具有连铸通孔并封堵所述开口的封堵板。由于连铸通孔处是金属液凝固的区域,此处具有温度梯度,并且是金属液流动的终点位置,受温度和金属液流动的作用,连铸通孔及其四周区域的耐火材料被侵蚀速度很快,是整个熔池中最容易损坏的部位,因此,单独设置封堵板,封堵板使用的耐火材料的耐腐蚀性能高于熔池内其它区域的耐火材料,提高熔池整体的寿命,降低建设成本;并且,使连铸通孔及封堵板在腐蚀严重时容易更换,保证生产安全。

[0028] 3. 本实用新型的连铸装置,每个连铸通孔就能形成一条连铸线,设置多个连铸通孔,就可以同时形成多条连铸线,大大提高连铸效率,并且由于不需要设置结晶器等装置,大大降低了凝固部分占用的空间。使连铸线之间的距离可以设置得尽可能得接近,在相同的空间内时,可以设置更多的连铸线,提高连铸效率。

[0029] 4. 本实用新型的连铸装置,所述连铸通孔位于所述熔池的侧面,形成水平连铸,水平连铸的连铸坯在连铸过程中不需要发生形变,而且结晶时晶粒的生长取向以轴向为主,提高了铸坯的轴向变形能力,提高后序工艺中的轧制和拉伸变形处理后金属的综合力学性能。

[0030] 5. 本实用新型的连铸装置,通过牵引轮拉动已经凝固的金属形成的连铸坯,使凝固前端始终保持在连铸通孔内,形成连续生产铸造金属,成对设置的牵引轮对连铸坯形成夹持,不仅可以提供拉力,还能够防止连铸坯变形,对连铸坯的形状起到矫直作用。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0032] 图 1 为本实用新型的第一种实施方式中提供的连铸装置的结构示意图;

[0033] 附图标记说明:

[0034] 1- 熔池 ;2- 连铸通孔 ;3- 封堵板 ;4- 冷却装置 ;5- 引杆 ;6- 支撑轮 ;7- 牵引装置 ;71- 牵引轮 ;8- 金属液。

具体实施方式

[0035] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0036] 此外,下面所描述的本实用新型不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0037] 实施例 1

[0038] 本实施例提供一种连铸装置,如图 1 所示,包括:

[0039] 熔池 1,用于储存金属液 8,具有连铸通孔 2;

[0040] 引杆 5,能够密封地伸入到连铸通孔 2 内,用于在连铸开始时引导已经在连铸通孔 2 内凝固的金属从所述连铸通孔 2 处向熔池 1 的外部运行;

[0041] 冷却装置 4,用于对引杆 5 或者已经凝固的金属进行冷却,并通过引杆或者已经凝固的金属的传热作用使位于所述连铸通孔 2 内的金属液在所述引杆 5 或者已经凝固的金属上进一步冷却凝固;

[0042] 牵引装置 7,用于牵引引杆 5 或者已经凝固的金属远离熔池 1。

[0043] 本实施例的连铸装置,在连铸刚开始进行时,需要使用引杆 5 来密封连铸通孔 2,

以防止金属液从连铸通孔 2 内流出；并且，引杆 5 的前端与连铸通孔 2 位于熔池 1 内的一端预留一个空间，该空间内填充金属液，冷却装置 4 开启后，对引杆 5 进行冷却，引杆 5 受到冷却作用温度降低，并因传热作用引杆 5 位于连铸通孔 2 内的端部温度也降低，温度过冷形成凝固前端，金属液 8 在凝固前端冷却凝固，凝固后的金属因传热而温度降低又形成新的凝固前端，金属液不断凝固，最终形成了纵截面与连铸通孔 2 相同的连铸坯，在牵引装置 7 的带动下引杆 5 逐渐远离连铸通孔 2，使凝固前端始终保持在连铸通孔 2 内，并带动已经凝固的金属逐渐远离连铸通孔 2，当引杆 5 脱离了冷却装置 4 的作用范围后，冷却装置 4 就直接对凝固后的金属进行冷却，当连铸坯运行到牵引装置 7 时，牵引装置 7 就直接带动连铸坯运行，此时就不再需要引杆 5，引杆 5 可以从连铸装置上取下。

[0044] 本实施例的连铸装置，金属液受引杆 5 或者先前凝固的金属的传热作用而在连铸通孔 2 内进行凝固，不需要设置结晶器等大型的冷却装置，因而可降低连铸装置整体占用的空间，并且同样由于没有结晶器等大型装置，因此可以并列设置多条连铸坯，多条连铸坯可尽可能地靠近设置，在相同的空间内时，可以设置更多的连铸线，提高连铸效率。并且，只要冷却装置 4 的冷却效果相同，牵引装置 7 就可以匀速拉动引杆 4 和铸坯，从而使铸坯表面光洁，表面缺陷大为减少，减小后续表面处理的步骤的压力。

[0045] 引杆 5 可以为铝合金、铜合金等，优选为与金属液 8 材料成分相同或相近的金属或合金。

[0046] 作为改进，所述熔池 1 上设置有开口，所述开口处设置有具有连铸通孔 2 并封堵所述开口的封堵板 3。

[0047] 由于连铸通孔 2 处是金属液 8 凝固的区域，此处具有温度梯度，并且是金属液 8 流动的终点位置，受温度和金属液流动的作用，连铸通孔 2 及其四周区域的耐火材料侵蚀速度很快，是整个熔池 1 中最容易损坏的部位，因此，单独设置封堵板 3，封堵板 3 使用的耐火材料的耐腐蚀性能高于熔池 1 内其它区域的耐火材料，提高熔池 1 整体的寿命，降低建设成本。使连铸通孔 2 及封堵板 3 在腐蚀严重时容易更换，保证生产安全。

[0048] 作为优选的实施方式，所述封堵板 3 由石棉板或者石墨板或者云母板制成。也可以是其它耐火材料制成。优选石棉板和云母板，石棉板和云母板不仅具有高温耐腐蚀性能，而且还具有绝热的能力，防止熔池 1 内金属液热量损失过快。封堵板 3 的厚度在 8mm-15mm 之间，以保证具有足够的厚度和绝热能力。

[0049] 作为优选的实施方式，所述连铸通孔 2 有多个，并排地设置在所述封堵板 3 上。

[0050] 所述连铸通孔 2 的个数可根据实际情况进行布置，如 5 个、10 个、20 个等等。每个连铸通孔 2 就能形成一条连铸线，设置多个连铸通孔 2，就可以同时形成多条连铸线，大大提高连铸效率，并且由于不需要设置结晶器等装置，大大降低了凝固部分占用的空间。使连铸线之间的距离可以设置得尽可能得接近，在相同的空间内时，可以设置更多的连铸线，提高连铸效率。

[0051] 作为优选的实施方式，所述牵引装置 7 与熔池 1 之间还设置有支撑轮 6，用于支撑住引杆 5 或者已经凝固的金属位于所述牵引装置 7 与熔池 1 之间的部位。

[0052] 通过设置支撑轮 6，支撑住引杆 5 或者已经凝固的金属位于所述牵引装置 7 与熔池 1 之间的部位，防止引杆 5 和连铸坯发生弯曲，保证引杆 5 和连铸坯笔直运行。

[0053] 作为优选的实施方式，所述冷却装置 4 为喷水器，所述喷水器直接将冷却水喷射

到引杆 5 或已经凝固的金属上。

[0054] 作为冷却装置 4 的变形,也可以使用环形水管,环绕住引杆 5 或已经凝固的金属以对其进行冷却。另外,也可以使用其它冷却剂,甚至在需要强冷的情况下使用液态气体进行强冷控制。

[0055] 作为优选的实施方式,所述喷水器位于所述引杆 5 或者已经凝固的金属的径向上方。

[0056] 喷水器喷射的水受到喷嘴的喷射力和重力的作用下喷到引杆 5 或者已经凝固的金属所形成的连铸坯上方,降低喷嘴所需的喷力。

[0057] 在喷水器的下方还可设置水槽,对喷水器流出的水进行收集,收集后的冷却水经冷却过滤后可再次通入喷水器中,实现水资源的充分利用。

[0058] 作为优选的实施方式,所述连铸通孔 2 位于所述熔池 1 的侧面,所述引杆 5 水平设置,以能够沿着水平方向引导已经凝固的金属从所述连铸通孔 2 处向熔池 1 的外部运行。

[0059] 所述连铸通孔 2 位于所述熔池 1 的侧面,形成水平连铸,水平连铸的连铸坯在连铸过程中不需要发生形变,而且结晶时晶粒的生长取向以轴向为主,提高了铸坯的轴向变形能力,提高后序工艺中的轧制和拉伸变形处理后金属的综合力学性能。

[0060] 所述连铸通孔 2 位于所述熔池 1 的顶面,形成上引式连铸方式。连铸通孔 2 也位于所述熔池 1 的底面。

[0061] 作为优选的实施方式,所述连铸通孔 2 为圆形,直径为 2-20mm,比如可以为 2mm、5mm、10mm、15mm、18mm、20mm,连铸形成线坯。当然连铸通孔 2 也可以是其它形状,如方形、椭圆形等。连铸通孔 2 的孔径通常比引杆 1 的纵截面的直径大 5% -10%,在 0.2mm 到 2mm 之间。

[0062] 作为优选的实施方式,所述牵引装置,包括

[0063] 牵引轮 71,成对并排设置;

[0064] 驱动装置(图中未示出),驱动所述牵引轮 71 转动;

[0065] 所述引杆 5 或者已经凝固的金属依次通过每对牵引轮 71 之间,在牵引轮 71 的转动运动的带动下远离熔池 1。

[0066] 通过牵引轮 71 拉动已经凝固的金属形成的连铸坯,使凝固前端始终保持在连铸通孔 2 内,形成连续生产铸造金属,成对设置的牵引轮 71 对连铸坯形成夹持,不仅可以提供拉力,还能够防止连铸坯变形,对连铸坯的形状起到矫直作用。

[0067] 牵引轮 71 的数量,可以根据实际情况设置,可以为 1 对、2 对、4 对等等。

[0068] 作为牵引装置的变形方式,牵引装置还可以为辊子,通过旋转辊带动连铸坯运行,或者直接设置圆盘卷曲连铸坯带动。

[0069] 作为进一步改进,本实施例的连铸装置,还包括卷曲装置,用于对经过牵引装置 7 的已经凝固形成的连铸坯进行卷曲。通过设置卷曲装置,对线形的连铸坯进行卷曲操作,可以生产超长的金属线。

[0070] 实施例 2

[0071] 本实施例提供一种连铸方法,包括以下步骤:

[0072] S1:将位于熔池 1 侧壁上的连铸通孔 2 使用耐火材料堵塞;

[0073] S2:向熔池 1 内注入金属液,使金属液高于连铸通孔 2;

[0074] S3:将引杆 5 放置到牵引装置 7 上,对准连铸通孔 2 后使用引杆 5 捅开连铸通孔 2 内的耐火材料,使引杆 5 进入连铸通孔 2 内;

[0075] S4:打开冷却装置 4,对引杆 5 进行冷却,使得位于连铸通孔 2 内的金属液在引杆 5 的前端冷却凝固(仅在连铸刚开始时金属液在引杆 5 的前端冷却凝固,之后金属液则在先前已经凝固的金属上进行凝固了);

[0076] S5:启动牵引装置 7,使引杆 5 带动已经凝固的金属逐渐远离熔池 1;

[0077] S6:采用冷却装置 4 在熔池 1 的外部对先前凝固的金属进行冷却,使得位于连铸通孔 2 内的金属液在先前凝固的金属的前端凝固并在牵引装置 7 的作用下随先前凝固的金属一同远离熔池 1。

[0078] 本实施例的连铸方法,在冷却装置 4 的冷却作用下,金属液受引杆 5 或者先前凝固的金属的传热作用而在连铸通孔 2 内进行凝固,不需要设置结晶器等大型的冷却装置,因而可降低连铸方法的连铸装置整体占用的空间,并且同样由于没有结晶器等大型装置,因此可以并列设置多条连铸坯,多条连铸坯可尽可能地靠近设置,在相同的空间内时,可以设置更多的连铸线,提高连铸效率。并且,只要冷却装置 4 的冷却效果相同,牵引装置 7 就可以匀速拉动引杆 4 和铸坯,铸坯上不产生振痕,从而使铸坯表面光洁,表面缺陷大为减少,减小后续表面处理的步骤的压力。

[0079] 本实施例的连铸方法,适用于铝、铜等金属及合金的铸造。

[0080] 对于不同的金属材料和合金成分,使冷却效果和牵引速度相配合,保证连续铸造的顺利进行。

[0081] 本实施例的技术方案是本实用新型的方法的核心技术方案,其设计的主要思想在于利用冷却水直接对引杆 5(连铸刚开始时)或者金属液凝固形成的连铸坯(连铸稳定进行时)进行冷却,通过传热作用,使金属液不断地在铸通孔 2 内连铸坯的凝固前端处凝固,再通过牵引装置不停得拉动连铸坯,使凝固前端始终保持在铸通孔 2 内,形成稳定的连铸工序。在上述核心思想下,本领域技术人员可根据实际情况,如金属液成分,金属液的量等等,来合理得配置冷却效果,牵引速度等来实现不同金属的连铸。

[0082] 本实施例的连铸方法,金属液受引杆 5 或者先前凝固的金属的传热作用而在连铸通孔 2 内进行凝固,而不是在结晶器等大型的冷却装置中凝固,因而可降低连铸装置整体占用的空间,并且同样由于没有结晶器等大型装置,因此可以并列设置多条连铸坯,多条连铸坯可尽可能地靠近设置,在相同的空间内时,可以设置更多的连铸线,提高连铸效率。并且,只要冷却装置 4 的冷却效果相同,牵引装置 7 就可以匀速拉动引杆 4 和铸坯,从而使铸坯表面光洁,表面缺陷大为减少,减小后续表面处理的步骤的压力。

[0083] 实施例 3

[0084] 本实施例具体提供一种铝合金液的连铸方法,包括以下步骤:

[0085] S1:将位于熔池 1 侧壁上的连铸通孔 2 使用耐火材料堵塞;

[0086] S2:向熔池 1 内注入铝合金液,使铝合金液高于连铸通孔 2 的水平中心线 10mm 的距离,并且在后续步骤中熔池 1 内的铝合金液要保持此距离,使熔池 1 内铝合金液的温度保持在 670℃;

[0087] S3:将引杆 5 放置到牵引装置 7 上,对准连铸通孔 2 后使用引杆 5 捅开连铸通孔 2 内的耐火材料,使引杆 5 进入连铸通孔 2 内;

[0088] S4:打开冷却装置4,对引杆5进行冷却,使得位于连铸通孔2内的金属液在引杆5的前端冷却凝固,所述冷却装置4为喷水器,喷水器采用垂直喷射的方式将喷水器中的冷却水喷淋到引杆5或者先前凝固的铝合金上,所述喷水器中水的流量为1.2L/min,水温为 $30\pm 5^{\circ}\text{C}$,喷水器喷淋到引杆5或者先前凝固的铝合金上的冷却水所在的区域的中心线距离连铸通孔2熔池1外的开口处的距离为100mm;

[0089] S5:启动牵引装置7,使引杆5带动已经凝固的铝合金逐渐远离熔池1,牵引装置7牵引引杆5的运行速度为1150mm/min,引杆5离开牵引装置7后取下引杆5,之后牵引装置7直接牵引已经凝固的铝合金形成的连铸坯。

[0090] S6:采用冷却装置4在熔池1的外部对先前凝固的铝合金进行冷却,使得位于连铸通孔2内的金属液在先前凝固的铝合金的前端凝固并在牵引装置7的作用下随先前凝固的铝合金一同远离熔池1。

[0091] 实施例4

[0092] 本实施例具体提供一种铝合金液的连铸方法,包括以下步骤:

[0093] S1:将位于熔池1侧壁上的连铸通孔2使用耐火材料堵塞;

[0094] S2:向熔池1内注入铝合金液,使铝合金液高于连铸通孔2的水平中心线20mm的距离,并且在后续步骤中熔池1内的铝合金液要保持此距离,使熔池1内铝合金液的温度保持在 700°C ;

[0095] S3:将引杆5放置到牵引装置7上,对准连铸通孔2后使用引杆5捅开连铸通孔2内的耐火材料,使引杆5进入连铸通孔2内;

[0096] S4:打开冷却装置4,对引杆5进行冷却,使得位于连铸通孔2内的金属液在引杆5的前端冷却凝固,所述冷却装置4为喷水器,喷水器采用垂直喷射的方式将喷水器中的冷却水喷淋到引杆5或者先前凝固的铝合金上,所述喷水器中水的流量为1.6L/min,水温为 $30\pm 5^{\circ}\text{C}$,喷水器喷淋到引杆5或者先前凝固的铝合金上的冷却水所在的区域的中心线距离连铸通孔2熔池1外的开口处的距离为120mm;

[0097] S5:启动牵引装置7,使引杆5带动已经凝固的铝合金逐渐远离熔池1,牵引装置7牵引引杆5的运行速度为1500mm/min,引杆5离开牵引装置7后取下引杆5,之后牵引装置7直接牵引已经凝固的铝合金形成的连铸坯。

[0098] S6:采用冷却装置4在熔池1的外部对先前凝固的铝合金进行冷却,使得位于连铸通孔2内的金属液在先前凝固的铝合金的前端凝固并在牵引装置7的作用下随先前凝固的铝合金一同远离熔池1。

[0099] 实施例5

[0100] 本实施例具体提供一种铝合金液的连铸方法,包括以下步骤:

[0101] S1:将位于熔池1侧壁上的连铸通孔2使用耐火材料堵塞;

[0102] S2:向熔池1内注入铝合金液,使铝合金液高于连铸通孔2的水平中心线30mm的距离,并且在后续步骤中熔池1内的铝合金液要保持此距离,使熔池1内铝合金液的温度保持在 720°C ;

[0103] S3:将引杆5放置到牵引装置7上,对准连铸通孔2后使用引杆5捅开连铸通孔2内的耐火材料,使引杆5进入连铸通孔2内;

[0104] S4:打开冷却装置4,对引杆5进行冷却,使得位于连铸通孔2内的金属液在引杆

5 的前端冷却凝固,所述冷却装置 4 为喷水器,喷水器采用垂直喷射的方式将喷水器中的冷却水喷淋到引杆 5 或者先前凝固的铝合金上,所述喷水器中水的流量为 2.0L/min,水温为 $30 \pm 5^{\circ}\text{C}$,喷水器喷淋到引杆 5 或者先前凝固的铝合金上的冷却水所在的区域的中心线距离连铸通孔 2 熔池 1 外的开口处的距离为 150mm;

[0105] S5:启动牵引装置 7,使引杆 5 带动已经凝固的铝合金逐渐远离熔池 1,牵引装置 7 牵引引杆 5 的运行速度为 1900mm/min,引杆 5 离开牵引装置 7 后取下引杆 5,之后牵引装置 7 直接牵引已经凝固的铝合金形成的连铸坯。

[0106] S6:采用冷却装置 4 在熔池 1 的外部对先前凝固的铝合金进行冷却,使得位于连铸通孔 2 内的金属液在先前凝固的铝合金的前端凝固并在牵引装置 7 的作用下随先前凝固的铝合金一同远离熔池 1。

[0107] 实施例 3-5 用于铸造铝镁合金 (GB/T3190-1996) 所述铸造通孔 2 的直径分别为 7.1mm、8.6mm、10.2mm,分别用于铸造直径为 7mm、8.5mm、10mm 的铝合金线。铸造孔的直径比最终得到的连铸坯的直接大 1-2mm。

[0108] 在整个连铸方法过程中,需要保持熔池 1 的金属液的高度基本不变,以保持铸造通孔 2 内的压力不变。

[0109] 实施例 3-5 中的所述连铸通孔 2 位于所述熔池 1 的侧面,形成水平连铸,水平连铸的连铸坯在连铸过程中不需要发生形变,而且结晶时晶粒的生长取向以轴向为主,提高了铸坯的轴向变形能力,提高后序工艺中的轧制和拉伸变形处理后金属的综合力学性能。

[0110] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型创造的保护范围之内。

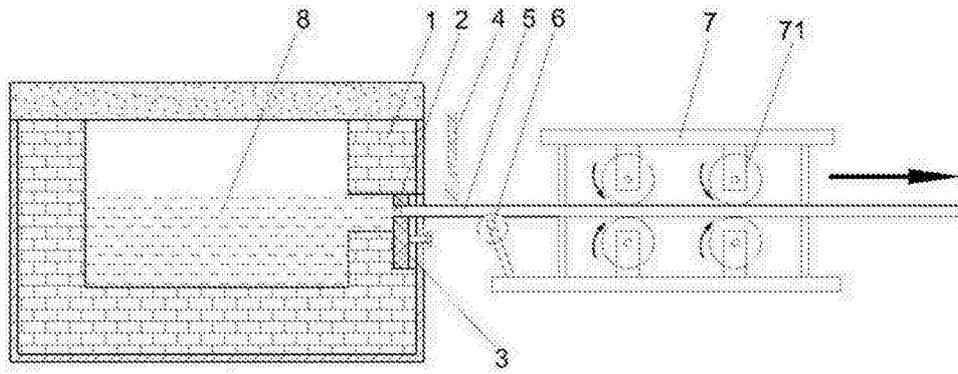


图 1