



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114799150 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 29

(21) 申请号 202210456466.7

(22) 申请日 2022.04.24

(71) 申请人 湖南华菱涟源钢铁有限公司
地址 417000 湖南省娄底市娄星区黄泥塘
甘桂路1005号双菱大厦

(72) 发明人 汪净 万雪峰 刘红军 隋亚飞
刘运华 闫海波 苏风光 徐光
石国华 秦伟

(74) 专利代理机构 湖南正则奇美专利代理事务
所(普通合伙) 43105
专利代理师 肖琦

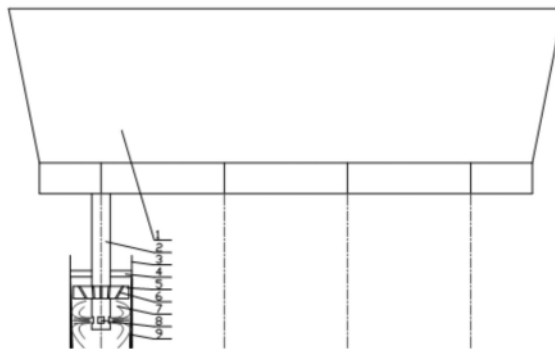
(51) Int. Cl.
B22D 41/50 (2006.01)
B22D 11/111 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称
一种方坯连铸抑波方法

(57) 摘要

本发明公开了一种方坯连铸抑波方法,包括安装在中间包上的浸入式水口,浸入式水口底部均布开设有多个出钢口,在结晶器液面投放保护渣,形成保护渣层,所述浸入式水口上一体结构设置有抑波板,抑波板水平设置在保护渣的正下方,抑波板的边沿和结晶器内壁之间设置有间隙。采用本技术方案,通过浸入式水口自带抑波板来阻挡钢液的高速冲击,隔挡钢液动能,并使部分钢液通过反斜孔、缝流出熔融保护渣,从而实现抑制液面波动的目的。



1. 一种方坯连铸抑波方法,包括安装在中间包上的浸入式水口,浸入式水口底部均布开设有多个出钢口,在结晶器液面投放保护渣,形成保护渣层,其特征在于,所述浸入式水口上一体结构设置有抑波板,抑波板水平设置在保护渣的正下方,抑波板的边沿和结晶器内壁之间设置有间隙。

2. 根据权利要求1所述的一种方坯连铸抑波方法,其特征在于,所述浸入式水口和抑波板之间一体烧结制作,且浸入式水口和抑波板的烧结材质相一致。

3. 根据权利要求2所述的一种方坯连铸抑波方法,其特征在于,所述抑波板上均布开设有多个反斜孔,多个反斜孔连通抑波板的两侧板面。

4. 根据权利要求3所述的一种方坯连铸抑波方法,其特征在于,所述多个反斜孔的倾斜方向均与水平方向呈倾斜夹角设置,且倾斜夹角范围为 50° - 80° 。

5. 根据权利要求4所述的一种方坯连铸抑波方法,其特征在于,所述多个反斜孔的总面积之和占抑波板总面积的10-30%。

6. 根据权利要求5所述的一种方坯连铸抑波方法,其特征在于,所述多个反斜孔的截面均呈圆形孔状或条形缝隙状或弧形缝隙状。

7. 根据权利要求6所述的一种方坯连铸抑波方法,其特征在于,所述多个反斜孔的截面均呈圆形孔状,圆形孔直径范围为5-20mm。

8. 根据权利要求6所述的一种方坯连铸抑波方法,其特征在于,所述多个反斜孔的截面均呈条形缝隙状或弧形缝隙状,缝隙宽度范围为5-20mm。

9. 根据权利要求1所述的一种方坯连铸抑波方法,其特征在于,所述保护渣和抑波板之间的间隙距范围为20-50mm。

10. 根据权利要求1所述的一种方坯连铸抑波方法,其特征在于,所述抑波板的边沿和结晶器内壁之间的间隙距范围为10-30mm。

一种方坯连铸抑波方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钢坯生产的技术领域,具体涉及一种方坯连铸抑波方法。

背景技术

[0002] 在连铸工艺的生产过程中,钢液从中间包通过浸入式水口进入结晶器,提高方坯连铸拉速是一种有效的降本增产措施,但钢种连铸质量往往要求稳定的铸坯拉速,为了追求铸坯质量稳定,拉速就不能太高,因为高拉速需要高的钢水通量,高的钢水通量必然加剧结晶器内钢液流股的冲击力度,冲击结晶器液面波动较大,影响生产顺行,甚至造成结晶器内保护渣卷入钢液内部形成夹渣,进而造成铸坯表面及内部质量缺陷,严重影响铸坯质量。

[0003] 为抑制结晶器液面波动过大,常规生产采取的主要措施有:提高钢液洁净度,改善水口结瘤,进而保证结晶器内稳定对称的流场;采用电磁制动,对结晶器流场进行优化,抑制上回流对液面的冲击,以此减小液面波动。上述方法会因为生产参数控制的不稳定性导致结晶器内液面波动,效果并不理想。

[0004] 现有技术中,公开号为CN105798251A的中国专利公开了“一种控制连铸结晶器液面波动的方法”,是通过结晶器液面投放保护渣,形成保护渣层,在保护渣层上搁置平整板,平整板搁置在保护渣层上的时间小于等于3分钟,且平整板上开设通孔,连通平整板的底面与顶面,其中,平整板与保护渣层接触面为平面,且保持位于保护渣层上,可以直接针对液面波峰,使其直接在保护渣层下缓冲,并逐渐弱化;过程中通过平整板实现强制平整,迫使液面波纹平整,并支撑保护渣层维持其形态,缓冲弱化液面波动;但是在实际生产过程中,平整板搁置操作控制不便,且搁置的平整板是位于浮动阻抗钢液面的冲击波动,搁置的平整板会随液面冲击具有浮动动能,具有浮动动能的平整板也会对熔融状的保护渣层造成刚性冲击,此外因提高方坯连铸拉速需要增加钢水通量,增加的钢水通量对浮动搁置的平整板冲击加剧,造成对保护渣层的刚性冲击加剧,容易造成冲击破坏的保护渣卷入钢液表面,进而造成铸坯表面夹渣缺陷,严重影响铸坯质量。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种方坯连铸抑波方法,用于解决增加的钢水通量冲击结晶器液面波动较大的问题。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0007] 一种方坯连铸抑波方法,包括安装在中间包上的浸入式水口,浸入式水口底部均布开设有多个出钢口,在结晶器液面投放保护渣,形成保护渣层,所述浸入式水口上一体结构设置有抑波板,抑波板水平设置在保护渣的正下方,抑波板的边沿和结晶器内壁之间设置有间隙。

[0008] 作为本发明进一步的方案:所述浸入式水口和抑波板之间一体烧结制作,且浸入式水口和抑波板的烧结材质相一致。

[0009] 作为本发明进一步的方案:所述抑波板上均布开设有多个反斜孔,多个反斜孔连

通抑波板的两侧板面。

[0010] 作为本发明进一步的方案:所述多个反斜孔的倾斜方向均与水平方向呈倾斜夹角设置,且倾斜夹角范围为 $50-80^{\circ}$ 。

[0011] 作为本发明进一步的方案:所述多个反斜孔的总面积之和占抑波板总面积的10-30%。

[0012] 作为本发明进一步的方案:所述多个反斜孔的截面均呈圆形孔状或条形缝隙状或弧形缝隙状。

[0013] 作为本发明进一步的方案:所述多个反斜孔的截面均呈圆形孔状,圆形孔直径范围为5-20mm。

[0014] 作为本发明进一步的方案:所述多个反斜孔的截面均呈条形缝隙状或弧形缝隙状,缝隙宽度范围为5-20mm。

[0015] 作为本发明进一步的方案:所述保护渣和抑波板之间的间隙距范围为20-50mm。

[0016] 作为本发明进一步的方案:所述抑波板的边沿和结晶器内壁之间的间隙距范围为10-30mm。

[0017] 本发明的有益效果:

[0018] (1) 浸入式水口和抑波板之间一体烧结牢靠,使用寿命一致,抑波板用于阻挡返流钢液的高速冲击,隔挡钢液返流冲击动能,起到缓冲弱化液面返流波动,避免返流冲击动能的钢液卷入保护渣;

[0019] (2) 通过把抑波板水平设置在保护渣的正下方,抑波板起到降低波动强度和幅度作用的同时,避免抑波板和保护渣发生刚性冲击,起到防护保护渣层的作用;

[0020] (3) 抑波板的边沿和结晶器内壁之间设置有间隙,可以确保钢液上下流动为保护渣熔融提供热量,又避免与结晶器内壁生成的铸坯壳相摩擦,还把大部分钢液的冲击隔挡在液面以下,实现抑制液面波动的作用;

[0021] (4) 抑波板上均布开设有多个反斜孔,多个反斜孔连通抑波板的两侧板面,多个反斜孔的倾斜方向均与水平方向呈倾斜夹角设置,多个反斜孔确保钢液流过,为保护渣熔融提供热量,可以利用缓冲降低液面波动,进一步增强避免卷入保护渣的作业效果。

附图说明

[0022] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0023] 图1是本发明实施例中的抑波板安装结构示意图;

[0024] 图2是本发明实施例中的安装抑波板放大示意图;

[0025] 图3是本发明实施例中的抑波板开设的反斜孔呈圆形孔状示意图;

[0026] 图4是本发明实施例中的抑波板开设的反斜孔呈条形缝隙状示意图;

[0027] 图5是本发明实施例中的抑波板开设的反斜孔呈弧形缝隙状示意图。

[0028] 图中:1、中间包;2、浸入式水口;3、结晶器;4、保护渣;5、抑波板;6、反斜孔;7、钢液;8、出钢口;9、铸坯壳。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 请参阅图1-5所示,本发明为一种方坯连铸抑波方法,包括安装在中间包1上的浸入式水口2,浸入式水口2底部均布开设有多个出钢口8,中间包1是一种耐火材料容器,中间包1首先接受从钢包浇下来的钢液7,钢液7再由中间包1安装的浸入式水口2分配到结晶器3中去,钢液7从出钢口8中冲出撞击到结晶器3内壁上形成返流波动,随着提高铸坯壳9连铸拉速,需要增加钢水通量,增加的钢水通量造成返流液面形成的波动较大。

[0031] 在结晶器3液面投放保护渣4,形成保护渣层,保护渣层起到保证铸坯壳9质量的作用,在连铸作业过程中,保护渣层一是起到绝热保温;二是起到隔绝空气,可以防止钢液二次氧化;三是起到净化钢渣界面,用于吸附钢液7中夹杂物;四是起到润滑铸坯壳9并改善凝固传热。

[0032] 为避免增加的钢水通量形成的返流波动液面卷入保护渣,在浸入式水口2上一体结构设置有抑波板5,浸入式水口2和抑波板5之间一体烧结制作,且浸入式水口2和抑波板5的烧结材质相一致,使得浸入式水口2和抑波板5之间一体烧结牢靠,使用寿命一致,抑波板5用于阻挡返流钢液7的高速冲击,隔挡钢液7返流冲击动能,起到缓冲弱化液面返流波动,避免返流冲击动能的钢液7卷入保护渣4。

[0033] 抑波板5水平设置在保护渣的正下方,保护渣4和抑波板5之间的间隙距范围为20-50mm,抑波板5起到降低波动强度和幅度作用的同时,避免抑波板5和保护渣4发生刚性冲击,起到防护保护渣层的作用。

[0034] 抑波板5的边沿和结晶器3内壁之间设置有间隙,抑波板5的边沿和结晶器3内壁之间的间隙距范围为10-30mm,可以确保钢液7上下流动为保护渣熔融提供热量,又避免与结晶器3内壁生成的铸坯壳9相摩擦,还把大部分钢液7的冲击隔挡在液面以下,实现抑制液面波动的作用。

[0035] 抑波板5上均布开设有多个反斜孔6,多个反斜孔6连通抑波板5的两侧板面,多个反斜孔6的倾斜方向均与水平方向呈倾斜夹角设置,且倾斜夹角范围为 50° - 80° ,多个反斜孔6确保钢液7流过,为保护渣4熔融提供热量,多个反斜孔6与钢液流动方向呈锐角,利用缓冲降低液面波动,进一步增强避免卷入保护渣4的作业效果。

[0036] 参阅图3-5所示,多个反斜孔6的总面积之和占抑波板5总面积的10-30%,可以保证抑波板5阻挡冲击波动的刚性强度,且多个反斜孔6使得钢液7上下流动为保护渣4熔融提供热量。

[0037] 参阅图3-5所示,多个反斜孔6的截面均呈圆形孔状或条形缝隙状或弧形缝隙状,使得流过的钢液降速且均匀。

[0038] 参阅图3所示,多个反斜孔6的截面均呈圆形孔状,圆形孔直径范围为5-20mm。

[0039] 参阅图4-5所示,多个反斜孔6的截面均呈条形缝隙状或弧形缝隙状,缝隙宽度范围为5-20mm。

[0040] 实施例1

[0041] 一种方坯连铸抑波方法的使用方法,具体步骤如下:

[0042] 步骤一、将带有抑波板5的浸入式水口2装在中间包1下,抑波板5插入钢液7液面下

20mm,即抑波板5设置在投放的保护渣4下方且两者之间的距离20mm;

[0043] 步骤二、控制抑波板5的边沿与结晶器3内壁间隙20mm;

[0044] 步骤三、抑波板5上的多个反斜孔6直径20mm,多个反斜孔6与水平方向呈60°夹角,多个反斜孔6的总面积占抑波板5总面积的20%。

[0045] 在本实施例中,在 $165 \times 165\text{mm}^2$ 结晶器3中,钢水通量1.0-1.2t/min时,检测获得液面波动 $\leq \pm 3\text{mm}$ 。

[0046] 实施例2

[0047] 步骤一、将带有抑波板5的浸入式水口2装在中间包1下,抑波板5插入钢液7液面下30mm,即抑波板5设置在投放的保护渣4下方且两者之间的距离30mm;

[0048] 步骤二、控制抑波板5的边沿与结晶器3内壁间隙15mm;

[0049] 步骤三、抑波板5上的多个反斜孔6直径15mm,多个反斜孔6与水平方向呈50°夹角,多个反斜孔6的总面积占抑波板5总面积的10%。

[0050] 在本实施例中,在 $280 \times 380\text{mm}^2$ 结晶器3中,钢水通量2.0-2.5t/min时,检测获得液面波动 $\leq \pm 2.5\text{mm}$ 。

[0051] 实施例3

[0052] 步骤一、将带有抑波板5的浸入式水口2装在中间包1下,抑波板5插入钢液7液面下40mm,即抑波板5设置在投放的保护渣4下方且两者之间的距离40mm;

[0053] 步骤二、控制抑波板5的边沿与结晶器3内壁间隙30mm;

[0054] 步骤三、抑波板5上的多个反斜孔6直径20mm,多个反斜孔6与水平方向呈70°夹角,多个反斜孔6的总面积占抑波板5总面积的30%。

[0055] 在本实施例中,在 $280 \times 380\text{mm}^2$ 结晶器3中,钢水通量2.2-2.6t/min时,检测获得液面波动 $\leq \pm 4.0\text{mm}$ 。

[0056] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

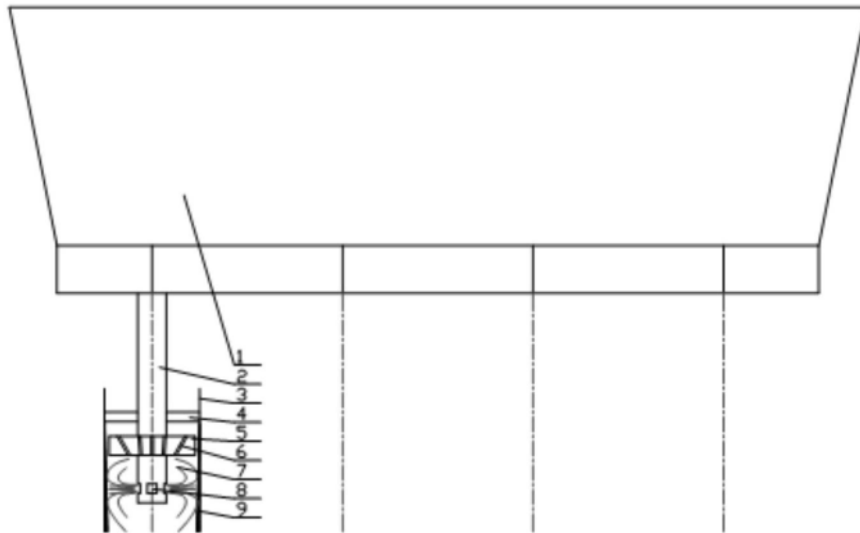


图1

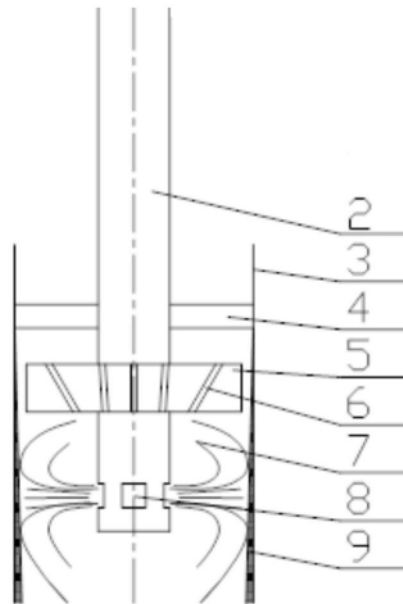


图2

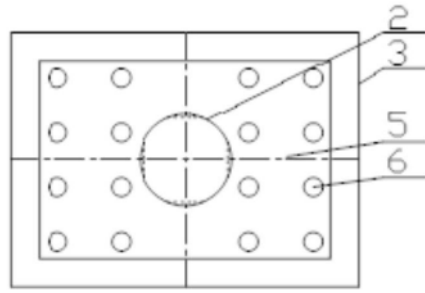


图3

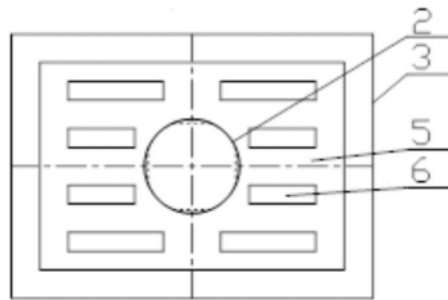


图4

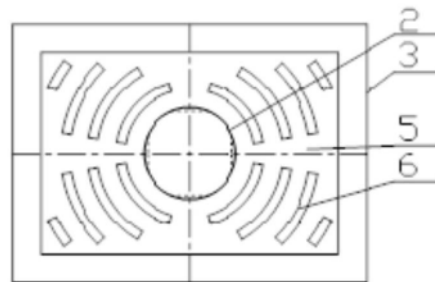


图5