



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104525929 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201410805369. X

(22) 申请日 2014. 12. 18

(71) 申请人 东北大学

地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

(72) 发明人 郑淑国 朱苗勇

(74) 专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限公司 21109

代理人 梁焱

(51) Int. Cl.

B22D 41/58(2006. 01)

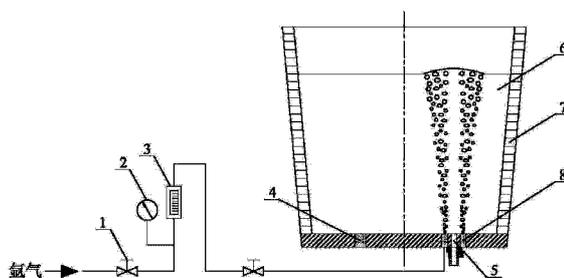
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种通过钢包底部环出钢口吹氩气控制钢包下渣的方法

(57) 摘要

本发明属于钢铁连铸领域,具体涉及一种通过钢包底部环出钢口吹氩气控制钢包下渣的方法。本发明是在钢包底部出钢口周围设置透气宽度为 50 ~ 300mm 的环形透气砖,在钢包浇注过程中,当钢包内钢水浇注液面高度为 150 ~ 400mm 时,控制吹氩压力为 0.2 ~ 0.7MPa,使氩气通过环形透气砖吹入钢液,抑制钢包下渣。本发明能够有效抑制钢包浇注过程中汇流漩涡和排流沉坑所引起的下渣,并进一步提高钢水的收得率。



1. 一种通过钢包底部环出钢口吹氩气控制钢包下渣的方法, 其特征在于按照以下步骤进行:

(1) 在钢包底部出钢口周围设置环形透气砖, 控制环形透气砖的透气宽度为 50 ~ 300mm;

(2) 在钢包浇注过程中, 当钢包内钢水浇注液面高度为 150 ~ 400mm 时, 控制吹氩压力为 0.2 ~ 0.7MPa, 使氩气通过环形透气砖吹入钢液, 抑制钢包下渣。

2. 根据权利要求 1 所述的一种通过钢包底部环出钢口吹氩气控制钢包下渣的方法, 其特征在于所述的吹氩流量为 1 ~ 20Nm³/h。

一种通过钢包底部环出钢口吹氩气控制钢包下渣的方法

技术领域

[0001] 本发明属于钢铁连铸领域,具体涉及一种通过钢包底部环出钢口吹氩气控制钢包下渣的方法。

背景技术

[0002] 在连铸生产过程中,当钢包中含氧化铁、氧化锰和氧化硅的炉渣流入中间包后,会造成钢水中铝和钛等易氧化合金元素的烧损,并产生氧化铝夹杂物,影响钢水的洁净度,并容易造成钢材表面质量问题。此外,钢水中的氧化铝夹杂还会造成水口堵塞,影响结晶器内的流场以及中间包连浇炉数。因此,为提高铸坯质量,增加连浇炉数,必须控制钢包渣在钢包浇注后期流入中间包。

[0003] 冶金反应器排流过程中下渣有汇流旋涡下渣和排流沉坑下渣两种机制。汇流旋涡是容器在排流过程中,当液面下降到一定高度(一般称为临界高度)时发生的,汇流旋涡一旦形成就会引起下渣;排流沉坑是在反应器排流至末期时流体的体积流量小于排流水口的流通流量时产生的,熔池表面的渣层会随排流沉坑进入排流水口而产生下渣。对于钢铁连铸而言,汇流旋涡造成的下渣危害最大,是钢包下渣最主要原因。连铸过程更换钢包时,钢包内的液位往往会下降到汇流旋涡下渣的临界高度以下,如不采取有效措施,下渣就不可避免。

[0004] 为了避免钢包中的炉渣进入中间包,在洁净钢生产过程中,钢厂普遍采用钢包留钢操作,即通过目视或下渣检测技术发现钢包下渣就关闭水口,其主要缺陷是钢水收得率低。为提高连铸钢包浇注过程的钢水收得率,需要开发有效的控制钢包下渣工艺。在已经公开的论文文献中,《鉄と鋼》杂志 1986 年 3 月(第 72 卷第 4 期第 S259 页,取鍋スラグ流入防止技術の開発,妙中隆之等)报道了用浮游阀法来控制钢包下渣,该方法将阀体比重介于钢水与熔渣之间的圆盘状或圆锥形的浮游阀在钢包浇注结束 10 分钟前投入出钢口正上方,并以一定的张力予以调整,使之追随液位的降低而下降直至阀体塞头接触水口,进而防止了钢包浇注末期汇流旋涡的发生。该方法主要存在两个问题:(1) 钢包浇注过程中,随着钢包液面的下降,钢包渣层的表面开始凝固结壳,要想把浮游阀投入到钢包内,需要专门的破渣壳装置;(2) 浮游阀是消耗品,价格昂贵。《Ironmaking and Steelmaking》杂志 2002 年 4 月(第 29 卷第 2 期第 147-153 页,Slag entraining vortexing funnel formation during ladle teeming:similarity criteria and scale-up relationships, Sankaranarayanan R 等)报道了用防涡器法来控制钢包浇注末期由汇流旋涡引起的下渣,该方法在钢包出钢口的正上方安放一个防涡器,可降低产生汇流旋涡的高度。该方法的主要缺陷是会给钢包内引流砂的加入带来困难进而影响钢包的自开率。

发明内容

[0005] 针对现有控制钢包下渣技术存在的不足,本发明提供一种通过钢包底部环出钢口吹氩气控制钢包下渣的方法,目的是通过设置在钢包底部出钢口周围的环形透气砖将氩气

吹入钢液,抑制汇流旋涡和排流沉坑所引起的下渣。

[0006] 实现本发明目的的技术方案按照以下步骤进行:

[0007] (1) 在钢包底部出钢口周围设置环形透气砖,控制环形透气砖的透气宽度为 50 ~ 300mm;

[0008] (2) 在钢包浇注过程中,当钢包内钢水浇注液面高度为 150 ~ 400mm 时,控制吹氩压力为 0.2 ~ 0.7MPa,使氩气通过环形透气砖吹入钢液,抑制钢包下渣。

[0009] 其中,所述的吹氩流量为 1 ~ 20Nm³/h。

[0010] 与现有技术相比,本发明的特点和有益效果是:

[0011] 钢包浇注过程中的下渣有汇流旋涡下渣和排流沉坑下渣两种机制,本发明通过钢包底部环出钢口吹入氩气后,使钢包浇注过程中汇流旋涡及排流沉坑的流动行为与未吹入氩气前有很大不同。

[0012] 周向旋转速度是形成汇流旋涡的最主要原因,通过钢包底部环出钢口吹入适当流量的氩气后,会使流体在经过出钢口周围的氩气环后旋转速度大幅降低甚至消失,能够从根本上消除汇流旋涡所引起的下渣;排流沉坑是在钢包浇注至末期时流体的体积流量小于出钢口的流通流量时产生的,无氩气吹入时,钢包表面的渣层会随排流沉坑进入出钢口而产生下渣,而本发明环出钢口吹入适当流量的氩气后,流向出钢口的流体经过氩气环时因受气泡浮力作用而使其速度减小,降低了排流沉坑形成的临界高度,进而抑制了排流沉坑所引起的下渣。

[0013] 本发明有效抑制了钢包中的炉渣进入中间包,并进一步提高了钢水的收得率。

附图说明

[0014] 图 1 为现有的钢包底部透气砖吹氩工艺装置示意图;

[0015] 图 2 为本发明的工艺装置示意图;

[0016] 图中:1:阀门;2:压力表;3:流量计;4:透气砖;5:出钢口;6:钢水;7:钢包;8:环形透气砖。

具体实施方式

[0017] 本发明实施例的通过钢包底部环出钢口吹氩气控制钢包下渣的装置如图 2 所示,在钢包 7 底部出钢口 5 周围设置环形透气砖 8,同时底部还设有透气砖 4,氩气通过阀门 1、压力表 2 和流量计 3 吹入本发明的出钢口周围环形透气砖 8,并通过本发明的出钢口周围环形透气砖 8 进入钢包 7,提高钢水 6 的收率。

[0018] 实施例 1

[0019] 本实施例中采用的钢包为 50 吨。

[0020] 在钢包浇注过程中,当钢包内钢水浇注液面高度为 150mm 时,控制吹氩压力为 0.2MPa,吹氩流量为 1Nm³/h,使氩气通过环形透气砖吹入钢液,环形透气砖的透气宽度为 50mm,抑制钢包下渣,提高钢包浇注过程的钢水收得率。

[0021] 采用以上工艺参数,与传统的钢包留钢操作控制下渣工艺相比,钢包浇注过程的钢水收得率提高 14%。

[0022] 实施例 2

[0023] 本实施例采用的钢包为 80 吨。

[0024] 在钢包浇注过程中,当钢包内钢水浇注液面高度为 220mm 时,控制吹氩压力为 0.4MPa,吹氩流量为 11Nm³/h,使氩气通过环形透气砖吹入钢液,环形透气砖的透气宽度为 150mm,抑制钢包下渣,提高钢包浇注过程的钢水收得率。

[0025] 采用以上工艺参数,与传统的钢包留钢操作控制下渣工艺相比,钢包浇注过程的钢水收得率提高 15%。

[0026] 实施例 3

[0027] 本实施例采用的钢包为 180 吨。

[0028] 在钢包浇注过程中,当钢包内钢水浇注液面高度为 400mm 时,控制吹氩压力为 0.7MPa,吹氩流量为 20Nm³/h,使氩气通过环形透气砖吹入钢液,环形透气砖的透气宽度为 300mm,抑制钢包下渣,提高钢包浇注过程的钢水收得率。

[0029] 采用以上工艺参数,与传统的钢包留钢操作控制下渣工艺相比,钢包浇注过程的钢水收得率提高 17%。

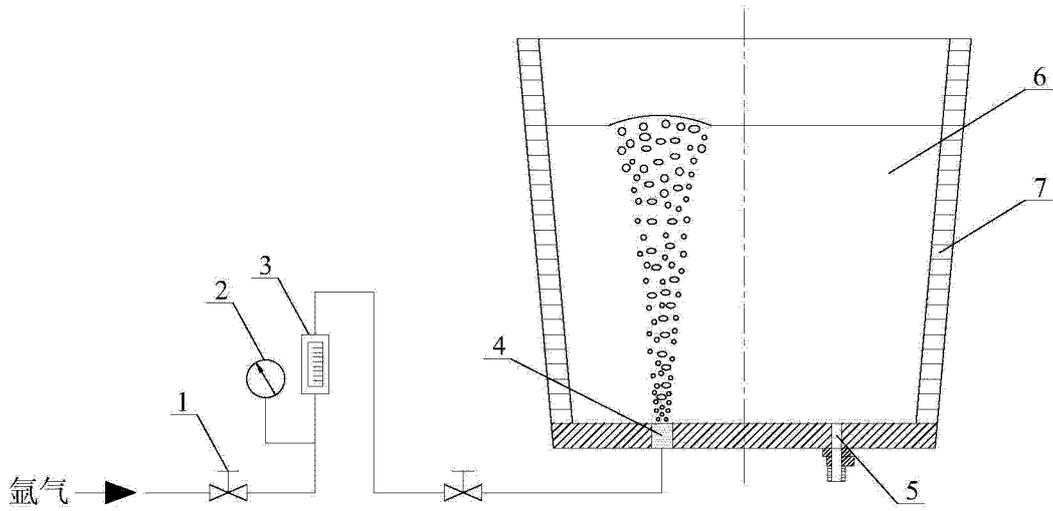


图 1

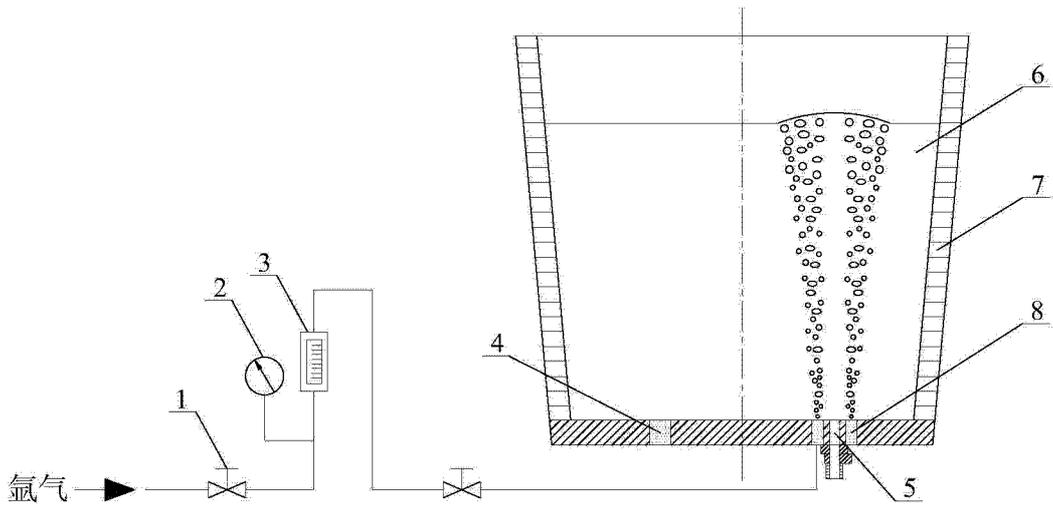


图 2