



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201871705 U

(45) 授权公告日 2011.06.22

(21) 申请号 201020565225.9

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2010.10.18

(73) 专利权人 河北钢铁股份有限公司唐山分公司

地址 063016 河北省唐山市滨河路9号

(72) 发明人 杨晓江 杨杰 耿立唐 郝常鑫  
张大勇 周晓红 孙彩君 付建军  
刘太新 刘宏伟 常玉国 董福胜  
刘少芹 纪文茹 刘双利 王春海  
张国华 佟明博 杨刚 刘冰

(74) 专利代理机构 石家庄冀科专利商标事务所有限公司 13108

代理人 曹淑敏 陈长庚

(51) Int. Cl.

B22D 11/18 (2006.01)

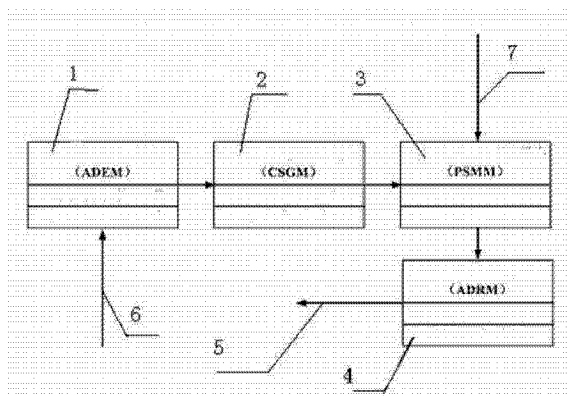
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种连铸钢包下渣自动控制装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种连铸钢包下渣自动控制装置,属于冶金连铸自动控制设备技术领域。技术方案是:自动检测投入模块的输入连接钢包重量信号,输出连接特征信号分级模块,特征信号分级模块的输出连接过程信号监控与管理模块,过程信号监控与管理模块的输出连接自动检测撤出模块;程信号监控与管理模块的输入连接钢流振动信号,自动检测撤出模的输出连接控制钢包浇铸。本实用新型的有益效果:可以较好的实现钢包下渣检测的自动运行投入、过程监测与控制、自动运行终止等任务,实现对钢包浇注过程的全息监控;构造简单、实时性好、稳定性高、制造成本较低,安装、维护方便。



1. 一种连铸钢包下渣自动控制装置,其特征在于包含自动检测投入模块(1)、特征信号分级模块(2)、过程信号监控与管理模块(3)、自动检测撤出模块(4),自动检测投入模块(1)的输入连接钢包重量信号(6),输出连接特征信号分级模块(2),特征信号分级模块(2)的输出连接过程信号监控与管理模块(3),过程信号监控与管理模块(3)的输出连接自动检测撤出模块(4)。

2. 根据权利要求1所述之连铸钢包下渣自动控制装置,其特征在于过程信号监控与管理模块(3)的输入连接钢流振动信号(7),自动检测撤出模(4)的输出连接控制钢包浇铸(5)。

## 一种连铸钢包下渣自动控制装置

[0001] 技术领域：

[0002] 本实用新型涉及一种连铸钢包下渣自动控制装置，属于冶金连续铸钢过程自动化控制设备技术领域。

[0003] 背景技术：

[0004] 在钢水连铸生产过程中，氧化剂和钢水中的其它杂质混合形成液体钢渣，其比重较轻，只有纯钢水比重的三分之一到四分之一左右，浮于钢水上部。在钢水浇铸后期，钢渣逐渐流入中间包，影响钢材品质，严重时使钢水连铸无法进行甚至造成生产事故。下渣检测系统作为钢铁连铸生产的关键技术之一，世界各国都给予了高度重视。上世纪 80 年代，德国亚琛科技大学钢铁冶金研究所开始开发钢包下渣自动检测技术，并获得欧共体的资助。他们用一种电磁方法来检测钢液的下渣，在大包包底水口外围安装线圈，当钢液通过接交流电的线圈时，就会产生涡流，这些涡流可改变磁场的强度；由于炉渣的导电性为钢水的千分之一，如果钢流中含有少量炉渣，涡流就会减弱，而磁场也相应减小；磁场强度的变化可通过二级线圈来检测，这种低电压信号必须在钢厂的噪声环境中传输，所要求的信号必须经过过滤，才能产生一个能与其它测量数据相匹配的确定的和有用信号，这一点可采用模拟与数字过滤器相集合以及一个温度补偿系统来达到。系统的组件必须坚固耐用，能承受炼钢厂的苛刻环境，才能保证系统应用的有效性与稳定性。德国蒂森钢铁公司于 1987 年首先在一台板坯连铸机采用了钢包下渣自动检测技术，取得了满意的结果。后来德国亚琛大学钢铁冶金研究所的几位研究人员利用所开发成功的钢包下渣自动检测技术成立了 Amepa 公司，在世界上推广钢包下渣自动检测技术。虽然电磁检测法在钢水下渣检测方面获得了较大成功，但是其应用过程中也存在一些较大的问题：1) 价格较高；例如德国 Amepa 公司的电磁式钢包下渣自动检测设备投资至少需要 50 万马克，对于我国的一些大型钢铁企业来讲，大量引进该设备，是一项相当巨大的投资，而对于大多数中小钢铁生产企业则很难接受；2) 安装烦琐；电磁法检测装置结构相对较为复杂，安装过程较烦琐，且安装传感器时需要对连铸生产设备进行一定的改造才能安装，这将会给连铸生产带来一些影响，给钢铁生产企业造成不必要的经济损失；3) 维护费用高，使用寿命较短；由于电磁线圈在恶劣的高温环境下长时间工作，较容易损坏，而使检测系统失效，因此需要定期维护，更换线圈（线圈的价格较高，几万至数十万不等）。

[0005] 目前，国内一些钢铁企业对于一般钢种，连铸生产采用钢包浇注末期由操作工肉眼观察钢包长水口插入中间包附近钢水液面的方式判断钢包是否下渣。如果采用人工判渣的方式，在操作工观察到钢包下渣的时候，实际流入到中间包的钢流渣量已经较多。流入中间包的钢渣，有一部分到达中间包钢水表面，造成表面结壳，可能会引起操作事故；而更严重的是，有部分钢渣会随着钢流浇入连铸坯中，造成钢中夹杂物超标，引起质量问题。随着高等级品种钢钢种越来越多，产量也越来越高，钢包下渣的问题越来越突出。

[0006] 实用新型内容：

[0007] 本实用新型目的是提供一种连铸钢包下渣自动控制装置，低成本、稳定性好、检测精度高，使用寿命长，解决背景技术存在上述问题。

[0008] 本实用新型的技术方案是：

[0009] 一种连铸钢包下渣自动控制装置，包含自动检测投入模块、特征信号分级模块、过程信号监控与管理模块、自动检测撤出模块，自动检测投入模块的输入连接钢包重量信号，输出连接特征信号分级模块，特征信号分级模块的输出连接过程信号监控与管理模块，过程信号监控与管理模块的输出连接自动检测撤出模块。

[0010] 过程信号监控与管理模块的输入连接钢流振动信号，自动检测撤出模块的输出连接控制钢包浇铸。

[0011] 本实用新型自动检测投入模块根据连铸生产进程确定钢包下渣自动控制系统是否进入工作状态，特征信号分级模块完成钢流冲击振动时间序列的指标信号提取工作，过程信号监控模块负责钢包下渣自动控制系统在进入工作状态后的连铸生产过程实时控制与管理，自动检测撤出模块则是在钢包下渣自动控制系统完成某一浇次的下渣检测后，自动退出工作状态，直至等待下一次检测投入。

[0012] 本实用新型的有益效果：①可以较好的实现钢包下渣检测的自动运行投入、过程监测与控制、自动运行终止等任务，实现对钢包浇注过程的全息监控；②构造简单、实时性好、稳定性高、制造成本较低，能够较好的克服电磁感应线圈式钢包下渣检测系统所固有的检测准确率低、使用寿命较短且制造维护成本较高等问题；③安装、维护方便，不需要对连铸生产车间的现有设备进行重新布置与改造，不会对正常的连铸生产造成任何不良影响。

[0013] 附图说明：

[0014] 图 1 是本实用新型实施例结构示意图；

[0015] 图中：自动检测投入模块 1，特征信号分级模块 2，过程信号监控与管理模块 3，自动检测撤出模块 4，钢包浇铸 5，钢包重量信号 6，钢流振动信号 7。

[0016] 具体实施方式：

[0017] 以下结合附图，通过实施例对本实用新型作进一步说明。

[0018] 一种连铸钢包下渣自动控制装置，包含自动检测投入模块 1、特征信号分级模块 2、过程信号监控与管理模块 3、自动检测撤出模块 4，自动检测投入模块 1 的输入连接钢包重量信号 6，输出连接特征信号分级模块 2，特征信号分级模块 2 的输出连接过程信号监控与管理模块 3，过程信号监控与管理模块 3 的输出连接自动检测撤出模块 4。过程信号监控与管理模块 3 的输入连接钢流振动信号 7，自动检测撤出模块 4 的输出连接控制钢包浇铸 5。

[0019] 自动检测投入模块 (Automatic Detection Entering Module, ADEM)、特征信号分级模块 (Characteristics Signal Grading Module, CSGM)、过程信号监控与管理模块 (Process Signal Monitoring Module, PSMM)、自动检测撤出模块 (Automatic Detection Release Module, ADRM) 均为功能性模块。

[0020] 所述的自动检测投入模块，根据经过处理的钢包重量信号判断当前的浇注状态；当钢包重量达到所预先设定的阈值时，模块被触发，向过程信号监控与管理模块发出进入工作状态请求；请求被验证后，钢包下渣检测系统进入工作状态。所述的钢包重量信号处理包括数字滤波与时滞处理两个过程；所述的数字滤波过程是对所采集的钢包重量信号进行巴特沃兹滤波、抗混频滤波、中值滤波的三级数据处理操作，以消除连铸生产车间的强电干扰与连铸工作平台振动冲击干扰影响；所述的时滞处理是指针对钢包称重传感器的时间滞后特征，对采集到的信号序列进行时间补偿计算，从而保证所采集信号的实时性。所述的钢

包重量阈值设定是连铸钢包下渣检测系统工作的触发条件,即当前钢包重量为初始重量的五分之一时,自动检测投入模块被激活;所述的请求验证过程是指过程信号监控与管理模块用循环冗余校验方法对自动检测投入模块所发出的请求指令进行验证。

[0021] 所述的特征信号分级模块,将采集到的钢流冲击实时振动信号进行特征提取处理,构成钢包浇注过程标准模板。所述的信号特征提取处理过程为:将实时钢流冲击振动信号进行预处理后,分别计算其能量值与峭度值;所述的能量值反映钢流冲击振动信号的强度,所述的峭度值反映钢流冲击振动的突变特征;在得到上述特征参数后,结合连铸过程其它技术参数,共同组成面向钢流浇注状态动态识别的标准模板,作为在线判断的依据。

[0022] 所述的过程信号监控与管理模块,响应由自动检测投入模块、自动检测撤出模块的任务请求,并根据当前信号特征与标准模板进行匹配计算,最终得到当前钢流浇注状态。所述的匹配计算的实现过程为:将采集到实时振动信号与标准模板进行比对,利用最小二乘法确定当前的钢流浇注状态。

[0023] 所述的自动检测撤出模块,在线侦听过程信号监控与管理模块的实时指令,在本浇次下渣过程检测结束时,向检测系统发出退出工作状态请求;系统进入待机状态。所述的在线侦听过程是指该模块按照一定的时间间隔进行实时指令接受,并根据指令首部的状态字执行不同任务;所述的指令首部状态字表示钢包下渣检测系统即将进入的工作状态,即该模块的任务响应类别,主要包括待机状态持续、工作状态进入、工作状态持续、工作状态撤出;所述的系统工作状态是指系统采集实时钢流冲击振动信号,并进行实时动态识别,其通过前述的钢包称重信号阈值触发进入;所述的系统待机状态是指系统退出检测后等待后续任务的状态,其通过响应过程信号监控与管理模块的实时指令进入,并由自动检测撤出模块输出持续的水口关闭信号,实现钢包浇注过程的实时监测与控制。

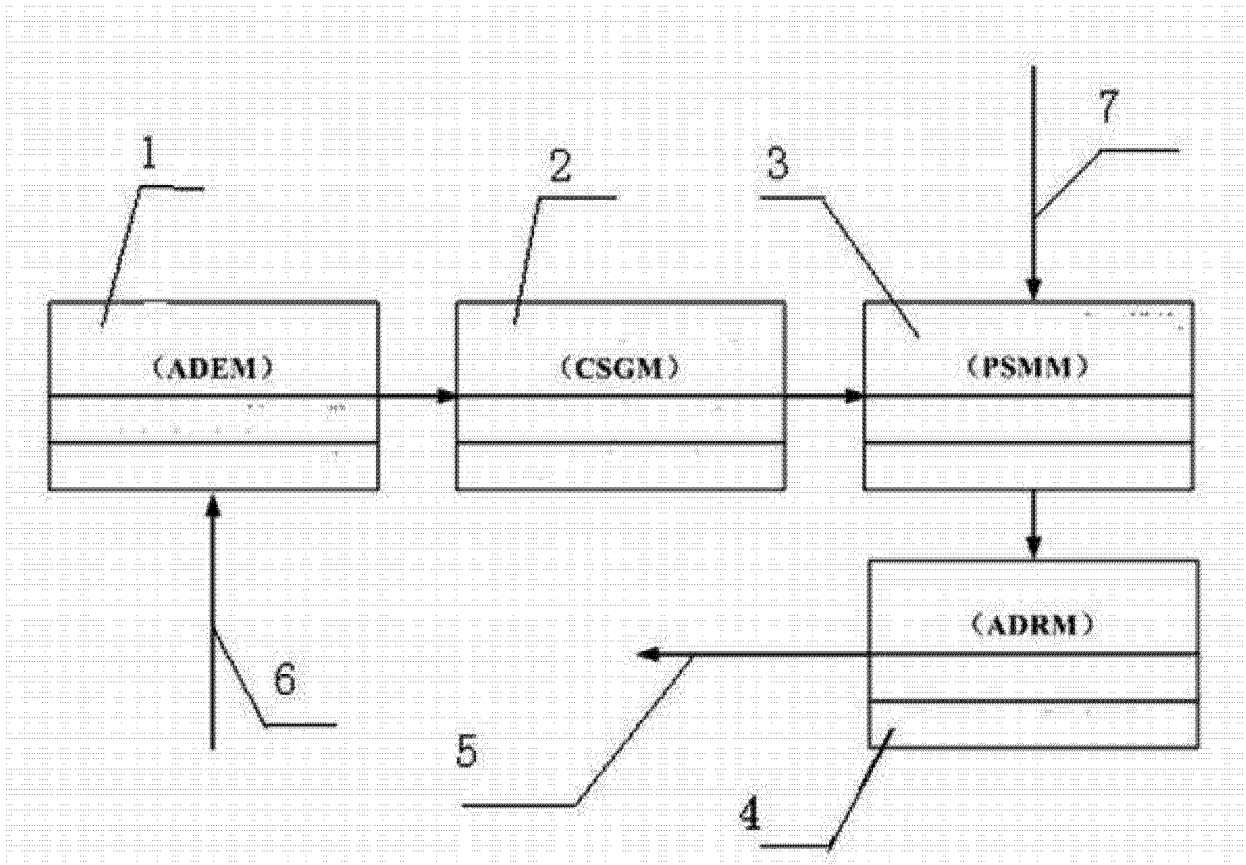


图 1