(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205914720 U
(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201620927691.4

(22)申请日 2016.08.23

(73)专利权人 黄飞
地址 201401 上海市奉贤区南桥镇菊花苑1幢1号402室

(72)发明人 黄飞

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236
代理人 胡晶

(51)Int.Cl.
B22D 2/00(2006.01)
B22D 11/18(2006.01)
B22D 41/01(2006.01)

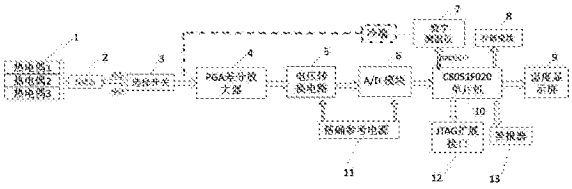
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

中间包测温系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种中间包测温系统，包括热电偶组件、信号转换模块、单片机、数字测温仪；热电偶组件嵌设于中间包的包壁工作层中，热电偶组件的输出端与信号转换模块的输入端相连，信号转换模块的输出端与单片机相连，数字测温仪的感测端与热电偶组件的冷端相连，数字测温仪的输入输出端与单片机相连。本实用新型通过在中间包中埋入热电偶，一是可以更有代表性的测定中间包内壁的温度，当烘烤温度达到预定值时，减小天然气用量，避免烘烤过量；二是在中间包浇注时，可以用作测钢水温度的参考，由于是多点测温，更能准确的反应中间包内钢水温度场，有利于研究中间包内钢水的温度变化，制定更科学的出钢温度工艺和分析钢锭质量与浇注温度的关系。



CN 205914720 U

1.一种中间包测温系统，其特征在于，包括热电偶组件、信号转换模块、单片机、数字测温仪；

所述热电偶组件嵌设于中间包的包壁工作层中，所述热电偶组件的输出端与所述信号转换模块的输入端相连，所述信号转换模块的输出端与所述单片机相连，所述数字测温仪的感测端与所述热电偶组件的冷端相连，所述数字测温仪的输入输出端与所述单片机相连。

2.根据权利要求1所述的一种中间包测温系统，其特征在于，所述热电偶组件包括在包壁工作层中沿纵向分布的若干个热电偶，所述热电偶的探头伸出所述包壁工作层后在中间包的内侧壁上形成凸起，且所述探头的凸起方向相对于水平方向朝下。

3.根据权利要求1所述的一种中间包测温系统，其特征在于，还包括多路选择开关；所述热电偶组件的输出端通过所述多路选择开关与所述信号转换模块的输入端连接。

4.根据权利要求3所述的一种中间包测温系统，其特征在于，还包括接线盒和补偿导线；所述热电偶组件通过所述接线盒与所述补偿导线的一端相连，所述补偿导线的另一端连接所述多路选择开关。

5.根据权利要求1所述的一种中间包测温系统，其特征在于，所述信号转换模块包括差分放大器、电压转换电路、模数转换电路、参考电源；

所述差分放大器的输入端与所述热电偶组件的输出端连接，所述差分放大器的输出端与所述电压转换电路的输入端连接，所述电压转换电路的输出端与所述模数转换电路的输入端连接，所述模数转换电路的输出端与所述单片机相连；所述参考电源分别连接所述电压转换电路、模数转换电路。

6.根据权利要求1所述的一种中间包测温系统，其特征在于，还包括存储模块；所述存储模块与所述单片机相连。

7.根据权利要求6所述的一种中间包测温系统，其特征在于，所述存储模块包括可擦除固态存储卡。

8.根据权利要求1所述的一种中间包测温系统，其特征在于，还包括温度显示屏；所述温度显示屏与所述单片机相连。

9.根据权利要求1所述的一种中间包测温系统，其特征在于，还包括警报器；所述警报器与所述单片机相连。

10.根据权利要求1所述的一种中间包测温系统，其特征在于，还包括JTAG扩展接口，所述单片机通过所述JTAG扩展接口与计算机连接。

中间包测温系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及钢铁冶炼装置领域，具体地，涉及一种中间包测温系统。

背景技术

[0002] 炼钢厂浇铸用中间包通常主要是由包壳、浇注永久层、包壁工作层组成，由于钢锭质量对钢水温度敏感，所以中间包温度控制要求严格，中间包烘烤和浇钢过程中都需要对中间包内部温度进行控制。

[0003] 在实际生产过程中，为了避免中间包内壁温度不足，只能通过加大天然气(煤气)的使用量和延长烘烤时间来解决，但是这样做有两个弊端：一是天然气价格昂贵，烘烤成本约4000-5000元/小时，增加了生产成本；二是随着煤气量的增大和烘烤时间延长，塞杆机构因温度过高而变形，易引起中间包关不死下渣，影响钢锭质量和引起安全事故。上世纪60年代前后，一次性使用的快速微型热电偶探头逐渐发展完善并成为测量中间包钢水温度的标准技术，经过逐渐地发展，现在实际测温采用的是测温枪。但是该测量方法需要人工每5～10分钟就对中间包进行点测，每炉钢根据钢水温度的变化测量3～5次。而在中间包测温中，钢水上下层温度有差异，用测温枪由于人工操作所限，无法反应钢水的整体温度。

[0004] 目前在中间包在烘烤过程中还无法实时测量内壁的温度，主要是通过测外壁温度来推测内壁温度，当浇注要使用中间包时，才能用非接触式红外测温枪点测中间包内壁的温度，代表性不足，如果内壁温度不够，也只能强行进行浇注，易引起低温浇注。同时，在浇注过程中，一般采用的是快速热电偶的点测方式，无法准确的反应整体钢水温度的变化情况，不利于后分析原因，提高炼钢水平。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术中的缺陷，本实用新型的目的是提供一种中间包测温系统。

[0006] 根据本实用新型提供的一种中间包测温系统，包括热电偶组件、信号转换模块、单片机、数字测温仪；

[0007] 所述热电偶组件嵌设于中间包的包壁工作层中，所述热电偶组件的输出端与所述信号转换模块的输入端相连，所述信号转换模块的输出端与所述单片机相连，所述数字测温仪的感测端与所述热电偶组件的冷端相连，所述数字测温仪的输入输出端与所述单片机相连。

[0008] 作为一种优化方案，所述热电偶组件包括在包壁工作层中沿纵向分布的若干个热电偶，所述热电偶的探头伸出所述包壁工作层后在中间包的内侧壁上形成凸起，且所述探头的凸起方向相对于水平方向朝下。

[0009] 作为一种优化方案，还包括多路选择开关；所述热电偶组件的输出端通过所述多路选择开关与所述信号转换模块的输入端连接。

[0010] 作为一种优化方案，还包括接线盒和补偿导线；所述热电偶组件通过所述接线盒与所述补偿导线的一端相连，所述补偿导线的另一端连接所述多路选择开关。

[0011] 作为一种优化方案，所述信号转换模块包括差分放大器、电压转换电路、模数转换电路、参考电源；

[0012] 所述差分放大器的输入端与所述热电偶组件的输出端连接，所述差分放大器的输出端与所述电压转换电路的输入端连接，所述电压转换电路的输出端与所述模数转换电路的输入端连接，所述模数转换电路的输出端与所述单片机相连；所述参考电源分别连接所述电压转换电路、模数转换电路。

[0013] 作为一种优化方案，还包括存储模块；所述存储模块与所述单片机相连。

[0014] 作为一种优化方案，所述存储模块包括可擦除固态存储卡。

[0015] 作为一种优化方案，还包括温度显示屏；所述温度显示屏与所述单片机相连。

[0016] 作为一种优化方案，还包括警报器；所述警报器与所述单片机相连。

[0017] 作为一种优化方案，还包括JTAG扩展接口，所述单片机通过所述JTAG扩展接口与计算机连接。

[0018] 与现有技术相比，本实用新型具有如下的有益效果：

[0019] 本实用新型通过在中间包工作砖中埋入热电偶，一是可以更有代表性的测定中间包内壁的温度，当烘烤温度达到预定值时，可以减小天然气用量，避免烘烤过量；二是在中间包浇注时，可以用作测钢水温度的参考，由于是多点测温，更能准确的反应中间包内钢水温度场，有利于研究中间包内钢水的温度变化，制定更科学的出钢温度工艺和分析钢锭质量与浇注温度的关系。

附图说明

[0020] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述，本实用新型的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0021] 图1为可选的一种中间包测温系统结构示意图；

[0022] 图2为热电偶的探头在包壁工作层中插入方向示意图。

[0023] 图中，1-热电偶组件、2-接线盒、3-多路选择开关、4-差分放大器、5-电压转换电路、6-模数转换电路、7-数字测温仪、8-存储模块、9-温度显示屏、10-单片机、11-参考电源、12-JTAG扩展接口、13-警报器。

具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施例对本实用新型进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本实用新型，但不以任何形式限制本实用新型。应当指出的是，对本领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，还可以做出若干变形和改进。这些都属于本实用新型的保护范围。

[0025] 根据本实用新型提供的一种中间包测温系统，如图1所示，包括热电偶组件1、信号转换模块、单片机10、数字测温仪7；

[0026] 所述热电偶组件1嵌设于中间包的包壁工作层中，所述热电偶组件1的输出端与所述信号转换模块的输入端相连，所述信号转换模块的输出端与所述单片机10相连，所述数字测温仪7的感测端与所述热电偶组件1的冷端相连，所述数字测温仪7的输入输出端与所述单片机10相连。数字测温仪7通过对热电偶组件1冷端的精确检测获得参考温度，并将参

考温度发送给单片机10，本实施例中单片机10为如图1所示的C8051F020单片机10。所述数字测温仪7通过GPIO接口与单片机10连接。

[0027] 如图2所示，所述热电偶组件1包括在包壁工作层中沿纵向分布的若干个热电偶，所述热电偶的探头伸出所述包壁工作层后在中间包的内侧壁上形成凸起，且所述探头的凸起方向相对于水平方向朝下。优选图2所示的热电偶的探头在包壁工作层中插入方向与水平方向成5°形成凸起，向下插入的方式能够避免在浇灌钢水时的挂渣问题。本实施例中热电偶的数量优选为三个。

[0028] 中间包测温系统还包括多路选择开关3；所述热电偶组件1的输出端通过所述多路选择开关3与所述信号转换模块的输入端连接。多路选择开关3按照预设的顺序连通热电偶与信号转换模块，根据预设周期对多个热电偶的温度感测信号发进行差分信号传输。作为多路选择开关3的一种选择，可以使用74LS138译码器实现。

[0029] 中间包测温系统还包括接线盒2和补偿导线；所述热电偶组件1通过所述接线盒2与所述补偿导线的一端相连，所述补偿导线的另一端连接所述多路选择开关3。通过采取补偿导线插拔设计，实现中间包测温系统应用于中间包内壁温度和钢水温度的测量，一机两用。

[0030] 所述信号转换模块包括差分放大器4、电压转换电路5、模数转换电路6、参考电源11；

[0031] 所述差分放大器4的输入端与所述热电偶组件1的输出端连接，所述差分放大器4的输出端与所述电压转换电路5的输入端连接，所述电压转换电路5的输出端与所述模数转换电路6的输入端连接，所述模数转换电路6的输出端与所述单片机10相连；所述参考电源11分别连接所述电压转换电路5、模数转换电路6。

[0032] 所述差分放大器4对从热电偶获得的信号进行差分放大，在经过电压转换电路5后将信号电压值转换到参考电源11提供的电压值范围，经A/D模块后将原本的模拟信号转换为数字信号发送给单片机10进行下一步处理。

[0033] 中间包测温系统还包括存储模块8；所述存储模块8与所述单片机10相连。

[0034] 所述存储模块8包括可擦除固态存储卡。存储模块8可以是常用的SD卡、MMC卡等存储器。中间包测温系统能够对温度数据进行简单的存储，以备后续调用。

[0035] 中间包测温系统还包括温度显示屏9；所述温度显示屏9与所述单片机10相连。通过温度显示屏9可以现场观看到温度测量数据，无需连接计算机。

[0036] 中间包测温系统还包括警报器13；所述警报器13与所述单片机10相连。在检测到中间包内壁温度达到预设标准，或超过预设上限，或在浇灌中温度不达标等预设警报条件，都可以通过该警报器13进行提示。该警报器13进一步可以是语音警报器13也可以是蜂鸣器。

[0037] 中间包测温系统还包括JTAG扩展接口12，所述单片机10通过所述JTAG扩展接口12与计算机连接。

[0038] 本实用新型通过在中间包工作砖中埋入三点分体式铠装钨铼热电偶，一是可以更有代表性的测定中间包内壁的温度，当烘烤温度达到预定值时，可以减小天然气用量，避免烘烤过量；二是在中间包浇注时，可以用作测钢水温度的参考，由于是三点测温，更能准确的反应中间包内钢水温度场，有利于研究中间包内钢水的温度变化，制定更科学的出钢温

度工艺和分析钢锭质量与浇注温度的关系。由于单片机10的加入，可以实现中间包温度的自动报警，当达到预定温度时，可以提醒人员调节烘烤器，配合计算机等更能实现烘烤过程的自动化控制；热电偶采用了分体式铠装设计，当前端铠装部件损坏时，可以通过更换头部铠装解决，方便实用，而且钨铼热电偶价格便宜，测温精度符合炼钢生产。本实用新型设计合理，通过单片机10控制，并且预留JTAG等接口，方便与计算机等连接，有利于全自动控制的实现。

[0039] 本实用新型的具体设计是三点热电偶通过接线盒2与74LS138译码器相连，接线盒2接有补偿导线，可以自由插拔；译码器按一定的时间周期，依次将热电偶产生的电压传送至PGA204差分放大器4，由于电压比较微弱，所以将电压放大100倍后，经AD780提供的2.5V标准电压和电压转换电路5的作用，将传送的电压抬到零点以上，变成ADS1252可以识别的差分信号，ADS1252将信号实时准确的传送至C8051F020单片机10。单片机10通过GPIO接口与DS18B20数字测温仪7相连，DS18B20通过精确的测定冷端的温度，经温度函数转算后单片机10将工作端温度显示在温度显示屏9上，当温度达到预设温度时，单片机10会发出信号，警报器13工作，提醒操作人员适当调节烘烤器。同时，单片机10与MMC卡连接，将数据存储其中，方便数据的提取与分析；并预留JTAG接口，可以与计算机等设备连接，为钢包烘烤的全自动化操作留下升级空间。如果要转换为测钢水温度，中间包到工作平台再将补偿导线接入接线盒2即可工作，测温原理同上。

[0040] 以上对本实用新型的具体实施例进行了描述。需要理解的是，本实用新型并不局限于上述特定实施方式，本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改，这并不影响本实用新型的实质内容。

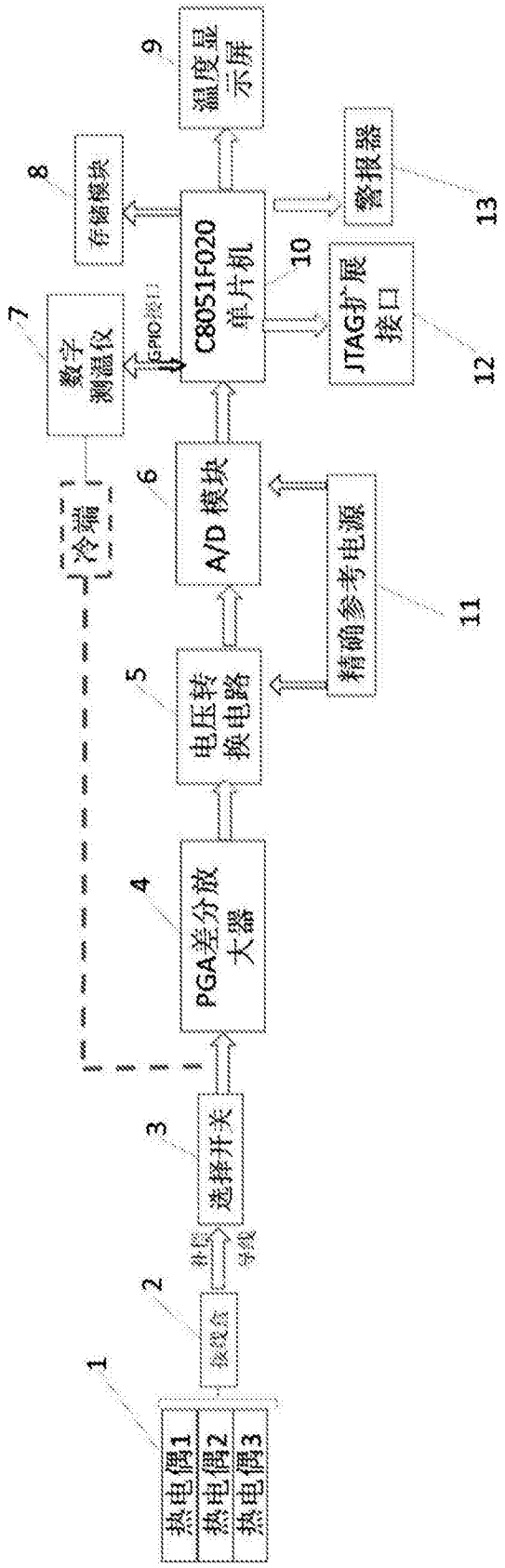

热电偶1
热电偶2
热电偶3
1
2
3
选择开关
4
PGA差分放大器
5
电压转换电路
6
A/D 模块
7
数字测温仪
8
存储模块
9
温度显示屏
10
C8051F020单片机
11
精确参考电源
12
JTAG扩展接口
13
警报器
冷端

图1

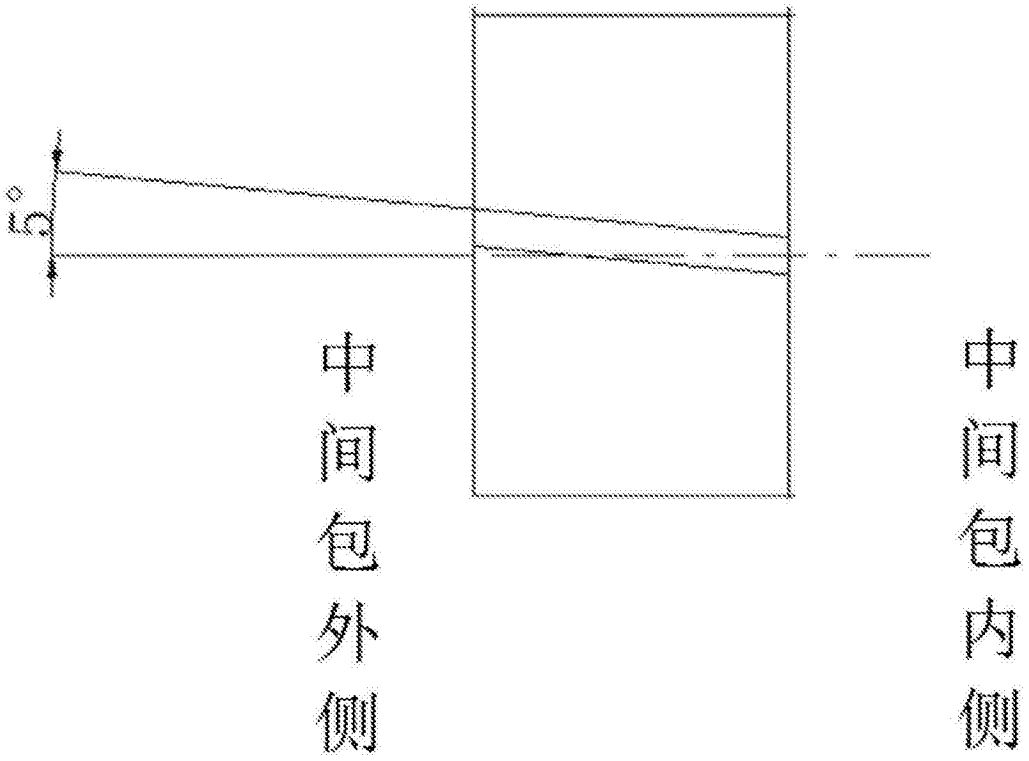


图2