



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108388285 A

(43)申请公布日 2018.08.10

(21)申请号 201810059708.2

(22)申请日 2018.01.22

(71)申请人 燕山大学

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北
大街西段438号

(72)发明人 韩毅 文怀宇

(74)专利代理机构 秦皇岛一诚知识产权事务所

(普通合伙) 13116

代理人 崔凤英

(51)Int.Cl.

G05D 23/19(2006.01)

H05B 6/02(2006.01)

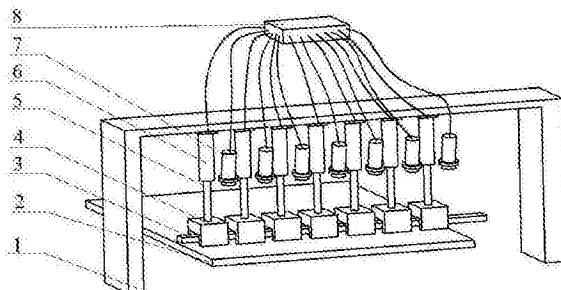
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种平面板材电磁加热温度精确反馈调节
装置及控制方法

(57)摘要

一种平面板材电磁加热温度精确反馈调节
装置及控制方法，装置包括机架、处理器和n组调
节检测单元，n组调节检测单元安装在机架上，n
为自然数；每组调节检测单元包括移动导磁体、
绝缘杆、直线电机和测温器。其控制方法是通过
测温器对感应加热平面板材各个测温点进行实
时测温，并根据预先设定的参数，判断所测量温
度是否在要求范围内，并根据测量结果对相应移
动导磁体的位置进行调整，以此调整对应位置的
平面板材上方磁力线分布，控制平面板材感应加
热温度；本发明能够精密定点控制平面板材的温
度，提升平面板材感应加热质量，进行精确控制。



1. 一种平面板材电磁加热温度精确反馈调节装置，其特征在于：所述调节装置包括机架、处理器和n组调节检测单元，n组调节检测单元安装在机架上，n为自然数；每组调节检测单元包括移动导磁体、绝缘杆、直线电机和测温器；所述移动导磁体下部为内凹结构，其上部通过绝缘杆与直线电机的动子固定连接，直线电机的定子固定在机架的横梁下方；每组调节检测单元的直线电机和测温器均与处理器线路连接，测温器检测的温度信号实时传给处理器，处理器根据接收的温度信号与设定温度比较后实时控制直线电机。

2. 根据权利要求1所述的一种平面板材电磁加热温度精确反馈调节装置的控制方法，该方法包括如下内容：

首先根据加工平面板材规格确定测温点数量m，m为自然数，并选定相应测温点位置，将所述调节装置的机架置于待检测平面板材的上方，将每组调节检测单元的移动导磁体置于平面板材选定测温点的上方，有效线圈置于移动导磁体下部的凹部内，移动导磁体与有效线圈两侧之间均保有一定间隙，m组调节检测单元的直线电机的定子并列地安装固定在机架的横梁下；每组调节检测单元的测温器位于移动导磁体前方的平面板材的上方；

在处理器中输入平面板材需要感应加热达到的温度范围T0—T1，确定并输入测温器检测时间间隔t，开始测温并依据测温结果进行调节；所述调节装置中的测温器分别同时测量各个设定测温点的温度，测温器采集到的温度信号传递给处理器，处理器存储所接收的各个测温点的温度信息，并根据预先设定的参数，判断所测量温度是否在要求范围内，并根据测量结果对相应移动导磁体的位置进行调整，以此调整对应位置的平面板材上方磁力线分布，控制平面板材感应加热温度；若温度在范围内，则与此测温器对应的移动导磁体位置不变；若温度低于所要求最低温度T0，则减小该移动导磁体与平面板材之间的距离；若温度高于所要求最高温度T1，则增加该移动导磁体与平面板材之间的距离；所有测温点完成测温并调节相应移动磁体与平面板材之间的距离后结束本次测量；

经过设定的时间间隔t后，进行下一次测温及调节，直至输入停止命令，运行结束。

一种平面板材电磁加热温度精确反馈调节装置及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及感应加热领域,特别涉及一种平面板材电磁加热温度精确反馈调节装置及控制方法。

背景技术

[0002] 钢板属于平面板材的一种,是目前生活中必不可少的材料之一,被广泛应用于建筑、汽车制造、船舶制造、容器制造等方面,在部分轧制工艺及成型过程中,为提高其性能,需要将钢板加热到一定温度。感应加热是将工件放入交变磁场中,使工件内部产生涡流,通过涡流使金属迅速升温,达到加热的目的。由于感应加热具有加热速度快、效率高、绿色环保、易于实现自动化等特点,正在被广泛使用,其中钢板的加热过程也大量使用感应加热的方式进行。

[0003] 钢板的感应加热过程,是在钢板上方一定距离安置感应线圈,线圈中通入经感应电源整合过的交变电流,使得处理钢板周围产生变化磁场,实现加热的目的。但是在钢板现有的感应加热处理过程中,由于钢板两侧的棱边结构存在,感应线圈周围磁场分布的不均匀性以及为提高感应加热效率所安装导磁体的原因,使得钢板各部分温度会产生一定差异,并且当钢板的厚度宽度等改变时,同样会对加热效果产生影响,钢板加热过程中这些温度差会对后续轧制等加工过程产生影响,同时通过简单的电源参数调节,并不能消除或很好地降低温度差。对线圈结构及导磁体分布进行相应的改变可有一定的提升作用,但会增加时间成本,工件改变则需重新进行调整,使得感应线圈通用性差,可靠性不高。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的上述问题,本发明提供一种平面板材电磁加热温度精确反馈调节装置及控制方法,根据测温器测量的温度数据,调节导磁体的位置来调整感应加热钢板上磁感线的分布,进而调整钢板感应加热过程中的温度状态,降低温度差。

[0005] 为了解决上述存在的技术问题,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种平面板材电磁加热温度精确反馈调节装置,包括机架、处理器和n组调节检测单元,n组调节检测单元安装在机架上,n为自然数;每组调节检测单元包括移动导磁体、绝缘杆、直线电机和测温器;所述移动导磁体下部为内凹结构,其上部通过绝缘杆与直线电机的动子固定连接,直线电机的定子固定在机架的横梁下方;每组调节检测单元的直线电机和测温器均与处理器线路连接,测温器检测的温度信号实时传给处理器,处理器根据接收的温度信号与设定温度比较后实时控制直线电机。

[0007] 所述一种平面板材电磁加热温度精确反馈调节装置的控制方法,该方法包括如下内容:

[0008] 首先根据加工平面板材规格确定测温点数量m,m为自然数,并选定相应测温点位置,将所述调节装置的机架置于待检测平面板材的上方,将每组调节检测单元的移动导磁体置于平面板材选定测温点的上方,有效线圈置于移动导磁体下部的凹部内,移动导磁体

与有效线圈两侧之间均保有一定间隙， m 组调节检测单元的直线电机的定子并列地安装固定在机架的横梁下；每组调节检测单元的测温器位于移动导磁体前方的平面板材的上方；

[0009] 在处理器中输入平面板材需要感应加热达到的温度范围 T_0-T_1 ，确定并输入测温器检测时间间隔 t ，开始测温并依据测温结果进行调节；所述调节装置中的测温器分别同时测量各个设定测温点的温度，测温器采集到的温度信号传递给处理器，处理器存储所接收的各个测温点的温度信息，并根据预先设定的参数，判断所测量温度是否在要求范围内，并根据测量结果对相应移动导磁体的位置进行调整，以此调整对应位置的平面板材上方磁力线分布，控制平面板材感应加热温度；若温度在范围内，则与此测温器对应的移动导磁体位置不变；若温度低于所要求最低温度 T_0 ，则减小该移动导磁体与平面板材之间的距离；若温度高于所要求最高温度 T_1 ，则增加该移动导磁体与平面板材之间的距离；所有测温点完成测温并调节相应移动导磁体与平面板材之间的距离后结束本次测量；

[0010] 经过设定的时间间隔 t 后，进行下一次测温及调节，直至输入停止命令，运行结束。

[0011] 导磁体初始移动的距离相同，之后，每次距离的调节则根据上一次调节后距离与温度之间的变化规律，对导磁体移动与平面板材之间的距离进行相应的增加与减少改变。

[0012] 测温器实时测量平面板材温度，并将温度信息传送至处理器，处理器根据预先设定的温度范围 T_0-T_1 ，对各个不同的移动导磁体的上下位置进行精确调整，控制有效线圈在平面板材周围的磁力线分布，进而精确控制平面板材感应加热的温度。

[0013] 与现有技术相比，本发明具有如下优点：

[0014] 1、本发明相比原有的平面板材感应加热，能够精密定点控制平面板材的温度，提升平面板材感应加热质量，进行精确控制。

[0015] 2、本发明通过对测量点进行温度测量，装置自动进行反馈调节，改变移动导磁体与平面板材位置，调整加热温度，降低人为操作影响。

附图说明

[0016] 图1是本发明的运行流程图；

[0017] 图2是本发明优选三视图；

[0018] 图3是本发明的侧面视图；

[0019] 附图标号：1-机架、2-平面板材、3-有效线圈、4-移动导磁体、5-绝缘杆、6-直线电机、7-测温器、8-处理器。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明做进一步说明：

[0021] 本发明的一种平面板材电磁加热温度精确反馈调节装置，如图2~3所示，该装置包括机架1、处理器8和n组调节检测单元，n组调节检测单元安装在机架1上；每组调节检测单元包括移动导磁体4、绝缘杆5、直线电机6和测温器7；所述移动导磁体4下部为内凹结构，其上部通过绝缘杆5与直线电机6的动子固定连接，直线电机6的定子固定在机架1的横梁下方；每组调节检测单元的直线电机6和测温器7均与处理器8线路连接，测温器7检测的温度信号实时传给处理器8，处理器8根据接收的温度信号与设定温度比较后实时控制直线电机6。

[0022] 所述一种平面板材电磁加热温度精确反馈调节装置的控制方法,如图1所示,该方法包括如下内容:

[0023] 首先根据加工平面板材规格确定测温点数量m,并选定相应测温点位置,将所述调节装置的机架置于待检测钢板的上方,如图2~3所示,将每组调节检测单元的移动导磁体4置于平面板材2选定测温点的上方,有效线圈3置于移动导磁体4下部的凹部内,移动导磁体4与有效线圈3两侧之间均保有一定间隙,m组调节检测单元的直线电机6的定子并列地安装固定在机架1的横梁下;每组调节检测单元的测温器7位于移动导磁体4前方的平面板材2的上方;

[0024] 在处理器8中输入平面板材需要感应加热达到的温度范围T0—T1,设定时间间隔t,确定并输入测温器7检测时间间隔t,开始测温并依据测温结果进行调节;

[0025] 进行第一轮温度检测与调整:测量第一个测温点温度并存储,判断所测温度是否在要求的温度范围T0-T1内,若在范围内,则无需调整移动导磁体4,若所测温度小于最低温度T0,则减小此处测温点对应的移动导磁体4与平面板材2之间的距离,若所测温度大于要求的最大温度T1,则增加此处移动导磁体4与平面板材2之间的距离。所述调节装置中的测温器7分别同时测量各个设定测温点的温度,测温器7采集到的温度信号传递给处理器8,处理器8存储所接收的各个测温点的温度信息,并根据预先设定的参数,判断所测量温度是否在要求范围内,并根据测量结果对相应移动导磁体4的位置进行调整,若温度在范围内,则与此测温器7对应的移动导磁体4位置不变;若温度低于所要求最低温度T0,则减小该移动导磁体4与平面板材2之间的距离;若温度高于所要求最高温度T1,则增加该移动导磁体4与平面板材2之间的距离;处理器8根据所测量温度与设定的温度范围T0-T1进行相应的驱动,调整各个不同的移动导磁体4与平面板材2之间的距离,进而精确控制平面板材2整体以及各个加热点的温度,过程中平面板材的温度自动反馈,并且装置自动进行调节。所有测温点完成测温并调节相应移动磁体与平面板材2之间的距离后结束本次测量;

[0026] 经过设定的时间间隔t后,进行下一轮测温及调节,直至输入停止命令,运行结束。

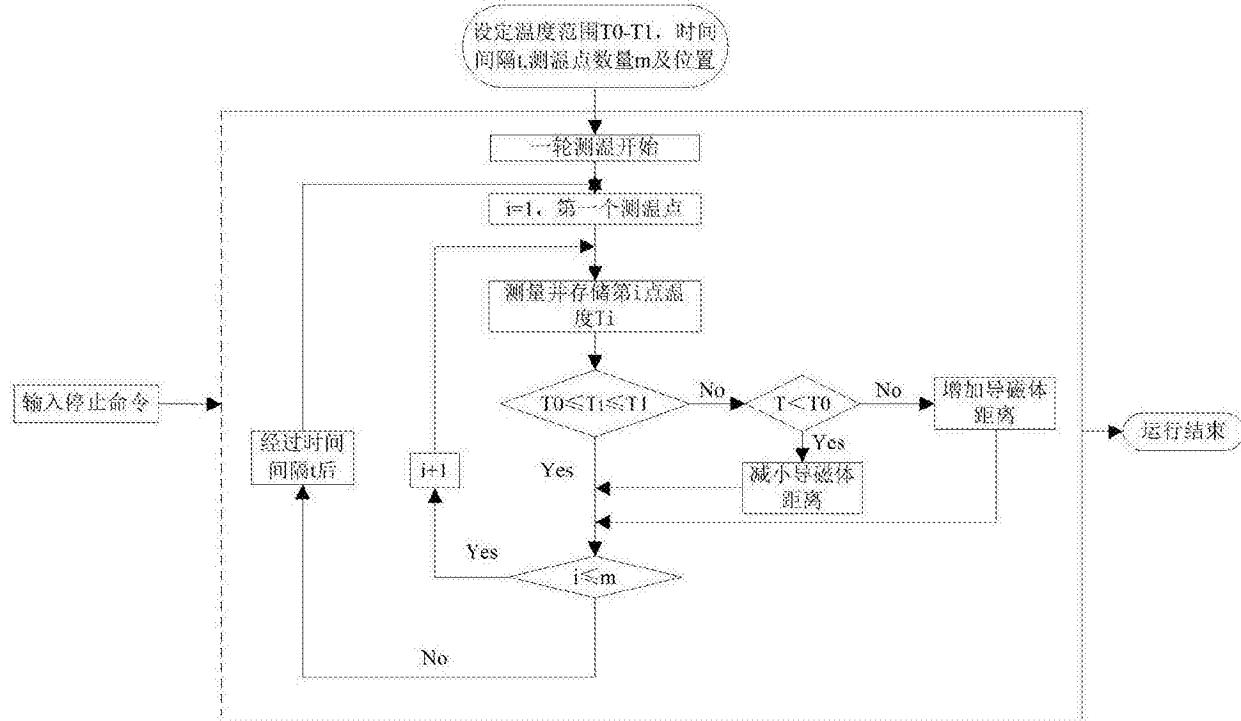


图1

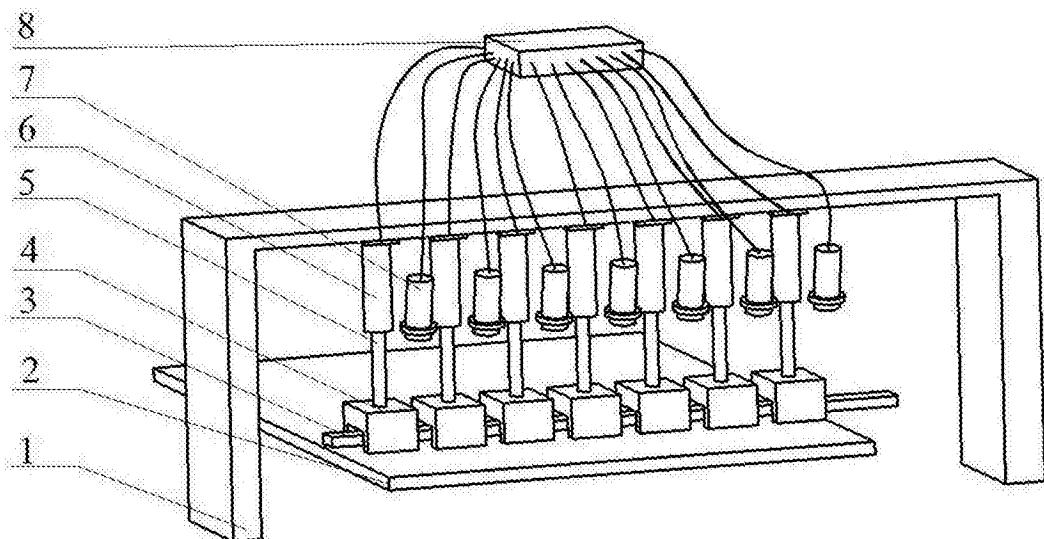


图2

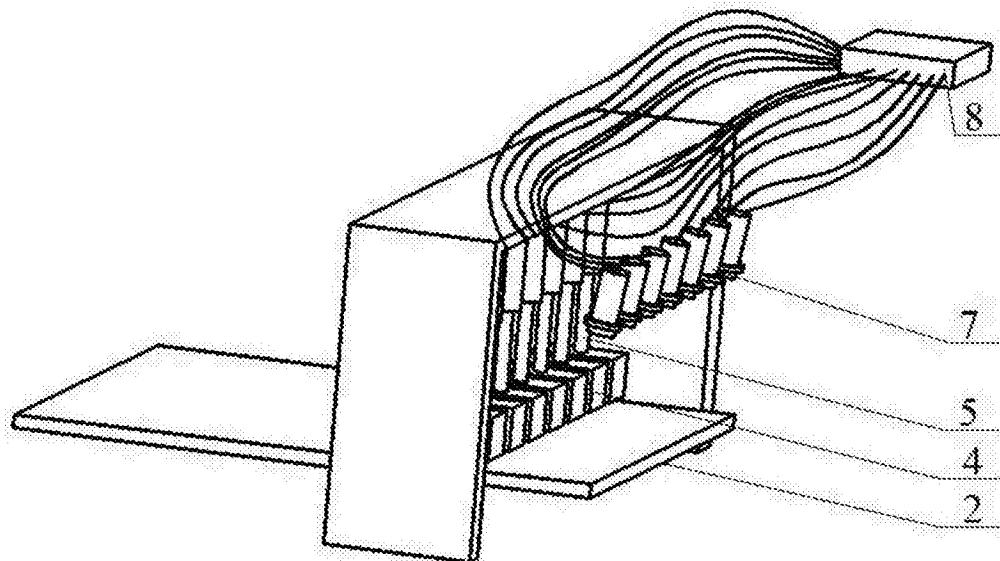


图3