



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101788790 A

(43) 申请公布日 2010.07.28

(21) 申请号 201010019431.4

(22) 申请日 2010.01.15

(71) 申请人 中山大学

地址 510275 广东省广州市新港西路 135 号

(72) 发明人 王彪 林少鹏 李一伦 周子凡

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 禹小明

(51) Int. Cl.

G05B 15/02(2006.01)

G05B 11/42(2006.01)

G05B 9/02(2006.01)

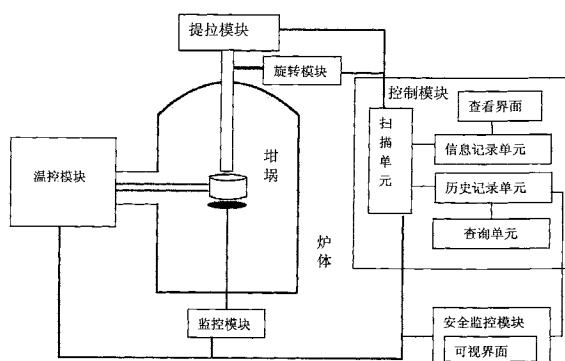
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统,包括执行模块及通过智能 PID 算法控制执行模块的控制模块,该执行模块包括控制炉体温度的温度控制模块、控制晶体提拉速度的晶体提拉模块、控制晶体旋转速度的晶体旋转模块及对炉体内剩余晶体重量作监控的监控模块,该控制模块还连接有人机界面模块,该控制模块通过内置的扫描单元实时扫描各个执行模块的执行情况,并通过内置的信息记录单元自动记录执行信息,将执行信息传送至人机界面模块,该人机界面模块包括按照实验日期进行排列、并提供图形化查询的查看界面。本发明能自动化控制任务、控制精度高且控制简便。



1. 一种用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统,其特征在于,包括执行模块及通过智能 PID 算法控制执行模块的控制模块,该执行模块包括控制炉体温度的温度控制模块、控制晶体提拉速度的晶体提拉模块、控制晶体旋转速度的晶体旋转模块及对炉体内剩余晶体重量作监控的监控模块,该控制模块还连接有人机界面模块,该控制模块通过内置的扫描单元实时扫描各个执行模块的执行情况,并通过内置的信息记录单元自动记录执行信息,将执行信息传送至人机界面模块,该人机界面模块包括按照实验日期进行排列、并提供图形化查询的查看界面。

2. 根据权利要求 1 所述的用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统,其特征在于,该控制模块通过总线和通信协议与各个执行模块相连接。

3. 根据权利要求 2 所述的用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统,其特征在于,各个执行模块均设有一用于控制与维护本模块的控制单元,且控制单元与控制模块通过总线交互数据。

4. 根据权利要求 3 所述的用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统,其特征在于,该晶体旋转模块还包括旋转电机及其驱动电路,该晶体旋转模块的控制单元通过驱动电路控制旋转电机,并扫描旋转电机的反馈电压信号,当控制单元检测到实际转速与预设值不同时,则将旋转电机转速调整至预设值内。

5. 根据权利要求 3 所述的用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统,其特征在于,该晶体提拉模块还包括提拉电机及其用于驱动提拉电机的驱动电路,晶体提拉模块的控制单元中设有用于监控提拉电机位移的光栅尺,当控制单元检测到实际提拉速度与预设值不同时,则将提拉电机速度调整至预设值内。

6. 根据权利要求 1 所述的用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统,其特征在于,该温度控制模块包括对炉体进行非接触式加热的中频线圈及连接至中频线圈的中频电源;该监控模块包括设于炉体下方用于称量炉体内晶体重量的电子秤及与电子秤连接的单片机驱动电路,该炉体设于抵压在设于电子秤上的绝热支架上。

7. 根据权利要求 1 所述的用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统,其特征在于,该控制模块还包括用于积累晶体生长的经验的历史数据记录单元及用于查询历史数据的查询单元。

8. 根据权利要求 7 所述的用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统,其特征在于,该控制系统还连接用于查询系统每一个重要参数的安全监控模块,且其通过可视界面显示错误信息,并将错误信息存入历史数据记录单元。

9. 根据权利要求 1 所述的用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统,其特征在于,该控制模块对采集到的各类信号进行分析和控制,采用智能 PID 算法,实现晶体的自动放肩过程和自动等径生长。

10. 根据权利要求 1 所述的用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统,其特征在于,该人机界面模块能通过设定晶体生长的物理参数,完成晶体自动化生长流程。

用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统。

背景技术

[0002] 随着信息产业的不断发展,计算机技术得到了极大普及,已经应用到生产生活中的方方面面。计算机作为控制主机应用在工业控制中,在国内也取得了较快发展。随着计算机处理速度的不断加快,内存容量不断扩大,相应的软件技术也突飞猛进。

[0003] 人工晶体在科学技术和工业生产领域中起到越来越重要的作用,而人工晶体的制备设备和制备技术,成为了制约人工晶体产量和质量的重要瓶颈。目前国产光电晶体炉,各个功能模块相对独立,每一个模块都需要操作者来操作,缺乏整体性,彼此之间基本上功能上的关联。每一个模块的操作,都依赖于人工,没有计算机界面进行统一控制,操作极其复杂繁琐。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足,提供一种能自动化控制任务、控制精度高且控制简便的用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统。

[0005] 为实现上述目的,本发明的技术方案为:一种用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统,其包括执行模块及通过智能 PID 算法控制执行模块的控制模块,该执行模块包括控制炉体温度的温度控制模块、控制晶体提拉速度的晶体提拉模块、控制晶体旋转速度的晶体旋转模块及对炉体内剩余晶体重量作监控的监控模块,该控制模块还连接有人机界面模块,该控制模块通过内置的扫描单元实时扫描各个执行模块的执行情况,并通过内置的信息记录单元自动记录执行信息,将执行信息传送至人机界面模块,该人机界面模块包括按照实验日期进行排列、并提供图形化查询的查看界面。

[0006] 该控制模块通过总线和通信协议与各个执行模块相连接。

[0007] 各个执行模块均设有一用于控制与维护本模块的控制单元,且控制单元与控制模块通过总线交互数据。

[0008] 该晶体旋转模块还包括旋转电机及其驱动电路,该晶体旋转模块的控制单元通过驱动电路控制旋转电机,并扫描旋转电机的反馈电压信号,当控制单元检测到实际转速与预设值不同时,则将旋转电机转速调整至预设值内。

[0009] 该晶体提拉模块还包括提拉电机及其用于驱动提拉电机的驱动电路,晶体提拉模块的控制单元中设有用于监控提拉电机位移的光栅尺,当控制单元检测到实际提拉速度与预设值不同时,则将提拉电机速度调整至预设值内。

[0010] 该温度控制模块包括对炉体进行非接触式加热的中频线圈及连接至中频线圈的中频电源;该监控模块包括设于炉体下方用于称量炉体内晶体重量的电子秤及与电子秤连接的单片机驱动电路,该炉体设于抵压在设于电子秤上的绝热支架上。

[0011] 该控制模块还包括用于积累晶体生长的经验的历史数据记录单元及用于查询历

史数据的查询单元。

[0012] 该控制系统还连接用于查询系统每一个重要参数的安全监控模块,且其通过可视界面显示错误信息,并将错误信息存入历史数据记录单元。

[0013] 该控制模块对采集到的各类信号进行分析和控制,采用智能 PID 算法,实现晶体的自动放肩过程和自动等径生长。

[0014] 该人机界面模块能通过设定晶体生长的物理参数,完成晶体自动化生长流程。

[0015] 与现有技术相比较,本发明具备如下优势,

[0016] 本发明充分发挥了计算机在自动控制领域中的作用,实现了简洁方便的控制效果。

[0017] 首先,本发明通过人机界面模块,可以设定晶体的生长过程,并随时对这些参数进行修改。软件可以根据操作者设定的参数,自动控制晶体生长。这就实现了计算机控制取代人工控制,避免了人为因素对晶体产生的影响。

[0018] 然后,本发明针对光电晶体生长的特点,改进了传统的 PID 控制法作为核心算法,基于这套新的智能 PID 算法,可以实现晶体的自动化等径生长和自动化任意形状生长。

[0019] 同时,本发明包含了安全监控功能,能够针对晶体生长过程中的异常情况进行断电等应急措施,保证了晶体生长过程的安全。

[0020] 并且,本发明提供了友好的人机界面,允许操作者针对实际需要来设定晶体的物理参数,然后根据这些参数,完成自动化的晶体生长过程。

[0021] 最后,本发明加入了信息记录单元,用于参数记录和查看,方便操作者对晶体生长数据进行管理,迅速积累经验,也有助于经验的迅速推广。

附图说明

[0022] 图 1 是用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统的原理框图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明作进一步的详细说明。

[0024] 如图 1 所示,本发明公开了一种用于自动化光电晶体提拉炉的 PC 机控制系统,其包括执行模块及通过智能 PID 算法控制执行模块的控制模块,该执行模块包括控制炉体温度的温度控制模块、控制晶体提拉速度的晶体提拉模块、控制晶体旋转速度的晶体旋转模块及对炉体内剩余晶体重量作监控的监控模块,该控制模块还连接有人机界面模块,该控制模块通过内置的扫描单元实时扫描各个执行模块的执行情况,并通过内置的信息记录单元自动记录执行信息,将执行信息传送至人机界面模块,该人机界面模块还包括按照实验日期进行排列、并提供图形化查询的查看界面。人机界面模块设有多个用于控制各个执行模块的触屏控制按键。

[0025] 该控制模块对采集到的各类信号进行分析和控制,采用智能 PID 算法,实现晶体的自动放肩过程和自动等径生长。该人机界面模块能通过设定晶体生长的物理参数,完成晶体自动化生长流程。

[0026] 本发明提供了友好的人机界面模块,方便操作者操作。本发明使得 PC 机取代了以往常用的控制柜,操作更加简洁,界面更加清晰。同时使用图形化查询的查看界面,各种参数一目了然,能及时了解各个执行模块的运行状况。

[0027] 本系统还包括了查看界面。该查看界面的功能是,把执行情况及各种信息,按照实验日期进行排列,并提供图形化的查询。通过此查看界面,操作者可以查看以往每一次实验的进程,包括温度变化,晶体生长速率变化,加热功率,升降温速率等。该查看界面还支持分段查询。由于晶体生长的时间较长,一般为几十个小时甚至数星期,而记录的内容非常多,而操作者关心的往往只是一小段时间内的数据,所以本查看界面设计了分段查询机制,帮助操作者自由设定图形显示的范围,方便操作者总结经验。

[0028] 该控制模块通过总线和通信协议与各个执行模块相连接。

[0029] 各个执行模块均设有一用于控制与维护本模块的控制单元,且控制单元与控制模块通过总线交互数据。每个控制单元为单片机,负责本模块的控制与维护。通过制定通信协议,保证单片机之间,控制单元与控制模块之间的通信互不干扰。每一模块的控制单元作为该模块的主要控制器,维护该模块的常规任务,并且随时等待控制模块的访问,与控制模块交互数据。

[0030] 该晶体旋转模块还包括旋转电机及其驱动电路,该晶体旋转模块的控制单元通过驱动电路控制旋转电机,并扫描旋转电机的反馈电压信号,当控制单元检测到实际转速与预设值不同时,则将旋转电机转速调整至预设值内。

[0031] 该晶体提拉模块还包括提拉电机及其驱动电路,晶体提拉模块的控制单元中设有用于监控提拉电机位移的光栅尺,当控制单元检测到实际提拉速度与预设值不同时,则将提拉电机速度调整至预设值内。

[0032] 该温度控制模块包括对炉体进行非接触式加热的中频线圈及连接至中频线圈的中频电源;该监控模块包括设于炉体下方用于称量炉体内晶体重量的电子秤及与电子秤连接的单片机驱动电路,该炉体设于抵压在设于电子秤上的绝热支架上。

[0033] 该控制模块还包括用于积累晶体生长的经验的历史数据记录单元及用于查询历史数据的查询单元。

[0034] 晶体生长是一个复杂的动力学过程,即使是同种材料,每次实验中都会有不同的情况发生,例如反应速率不同,熔化温度不同等等。另一方面,始终相同的工艺来制备晶体,也会因为每次实验中各种参数的微小差别,导致晶体质量不稳定,甚至开裂。对于不同种类的晶体,制备工艺又会有所不同。和现有技术其他设备相比,本发明加入了历史数据记录单元,加入这一单元之后,系统可以在晶体生长过程中,把每一个重要参量记录下来,保存在历史数据记录单元中。同时,该控制模块还提供查询单元,方便操作者从历史数据记录单元中读取信息,查询以往实验中晶体生长过程中的各个参数。有了这些功能,操作者可以方便的对比每一个实验的过程和结果,从中总结经验。

[0035] 该控制系统还连接用于查询系统每一个重要参数的安全监控模块,且其通过可视界面显示错误信息,并将错误信息存入历史数据记录单元。

[0036] 晶体生长需要的时间较长,各个模块长期运行过程中,往往会发生错误。本软件的安全监控模块每隔一定时间就会查询系统内每一个重要参数,一旦发现错误,则发出错误提示。该模块提供了可视界面,让操作者了解发生了什么错误,以方便及时排除。同时,这些错误被存入历史数据记录单元,方便操作者总结经验。另外,该模块设定了某些特殊参数,例如炉体内温度等。一旦这些特殊参数超出了预定范围,该模块会强行关闭加热模块,以保证系统的安全运行。

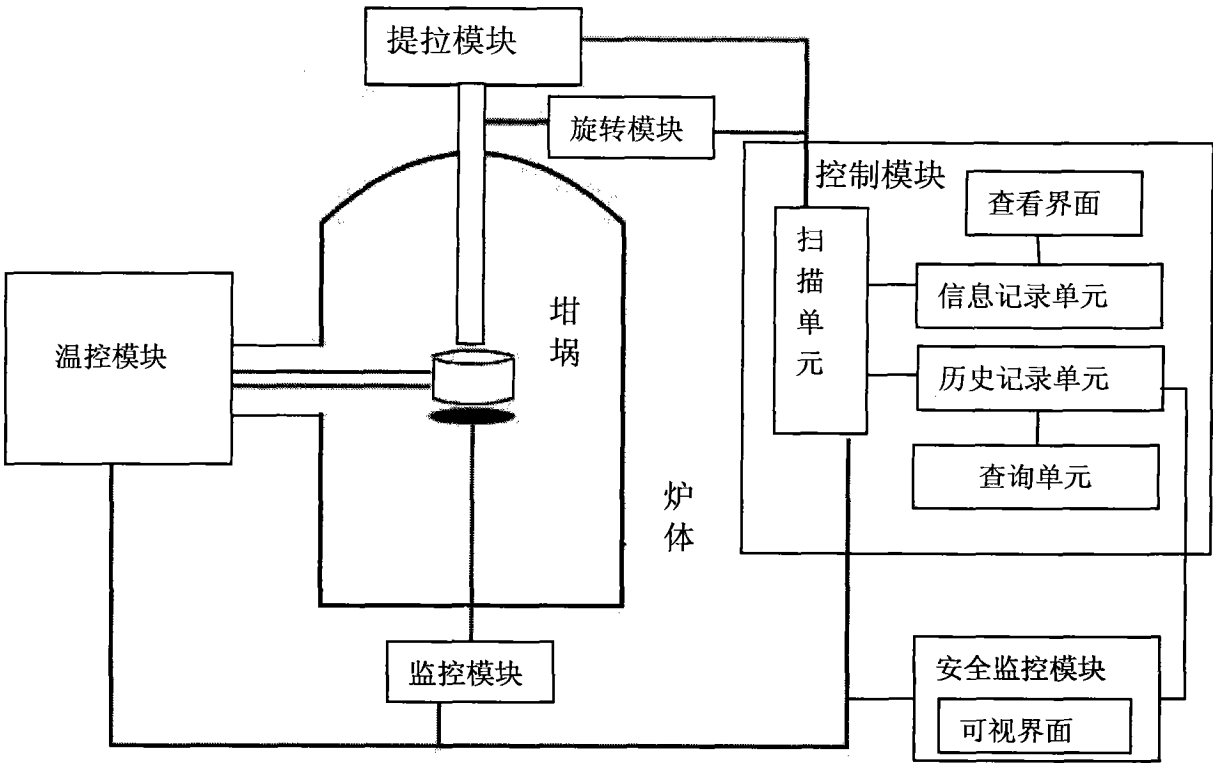


图 1