



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210323916 U

(45)授权公告日 2020.04.14

(21)申请号 201921414964.5

(22)申请日 2019.08.28

(73)专利权人 苏州长光华医生物医学工程有限公司

地址 215100 江苏省苏州市高新区锦峰路8号4号楼

(72)发明人 王茂庆 闫晓磊

(74)专利代理机构 苏州知途知识产权代理事务所(普通合伙) 32299

代理人 马刚强

(51)Int.Cl.

G05D 23/24(2006.01)

G01N 33/53(2006.01)

G01N 21/76(2006.01)

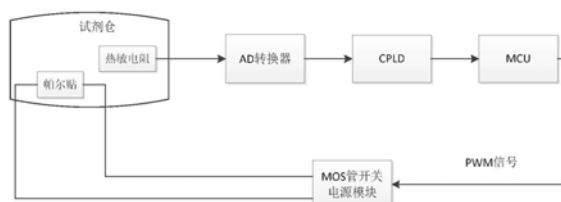
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置

(57)摘要

本申请涉及一种用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置,包括制冷器件、温度测量设备、微控制单元和开关电源模块,制冷器件设置于化学发光免疫分析仪的试剂仓或磁珠仓内,温度测量设备的信号输出端连接微控制单元,微控制单元的控制输出端驱动连接开关电源模块,所述开关电源模块的供电端口连接在制冷器件的电源端;所述微控制单元包括PID控制器,所述PID控制器用于根据温度测量设备输出的温度信号,控制开关电源模块的开关时间,对试剂仓或磁珠仓内温度进行PID调节。控制精度高,解决现有技术中对化学发光免疫分析仪的试剂仓、磁珠仓温度控制不准确、控制精度低的问题。



1. 一种用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置,包括制冷器件,所述制冷器件设置于化学发光免疫分析仪的试剂仓或磁珠仓内,其特征在于:

所述温度控制装置还包括温度测量设备、微控制单元和开关电源模块,所述温度测量设备的信号输出端连接微控制单元,所述微控制单元的控制输出端驱动连接开关电源模块,所述开关电源模块的供电端口连接在制冷器件的电源端;

所述微控制单元包括PID控制器,所述PID控制器用于根据温度测量设备输出的温度信号,控制开关电源模块的开关时间,对试剂仓或磁珠仓内温度进行PID调节。

2. 根据权利要求1所述的用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置,其特征在于,所述开关电源模块为MOS管开关电源模块,包括MOS管,所述PID控制器用于输出PWM信号控制MOS管的导通和截止时间。

3. 根据权利要求1所述的用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置,其特征在于,所述温度控制装置包括AD转换器,所述AD转换器连接温度测量设备的信号输出端,用于实时采集温度测量设备发出的模拟信号,并转换为串行数字信号。

4. 根据权利要求3所述的用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置,其特征在于,所述温度控制装置包括数据处理器,所述数据处理器连接在AD转换器的数字信号输出端,用于将采集的串行数字信号转换为并行数字信号,并输出给PID控制器。

5. 根据权利要求1所述的用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置,其特征在于,所述温度测量设备为温度传感器。

一种用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置

技术领域

[0001] 本申请属于医疗器械技术领域,特别涉及化学发光免疫分析仪,具体涉及一种用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置。

背景技术

[0002] 化学发光免疫分析仪是通过检测患者血清从而对人体进行免疫分析的医学检验仪器,将样品中的待测分子浓度根据标准品建立的数学模型进行定量分析,最后,打印数据报告,以辅助临床诊断。

[0003] 目前,化学发光免疫分析仪的试剂仓、磁珠仓有恒温(2~5℃)的要求,一般都是采用帕尔贴制冷达到低温的目的,但是帕尔贴一直制冷温度太低,在达到恒温下限时,停止制冷,由于外界温度较高,试剂仓温度会逐渐上升,超过恒温上线时,重新开始制冷,如此往复,达到恒温目的。

[0004] 现有技术中,对试剂仓、磁珠仓的温度控制,是在检测到试剂仓、磁珠仓内的温度达到设定温度范围时,停止帕尔贴工作;在检测到温度超过恒温上线时,重新开启帕尔贴工作。这种温度控制方式,在外界温度较高的情况下,会导致仓内温度升高较快,温度变化量较大,导致温度控制不够准确,控制精度低,而且导致试剂、磁珠的可靠性降低。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是:解决现有技术中对化学发光免疫分析仪的试剂仓、磁珠仓的温度控制精度低,以及试剂、磁珠在检测过程中,由于试剂仓、磁珠仓内温度变化较快,导致试剂、磁珠可靠性低的问题。

[0006] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置,包括制冷器件,所述制冷器件设置于化学发光免疫分析仪的试剂仓或磁珠仓内,所述温度控制装置还包括温度测量设备、微控制单元和开关电源模块,所述温度测量设备的信号输出端连接微控制单元,所述微控制单元的控制输出端驱动连接开关电源模块,所述开关电源模块的供电端口连接在制冷器件的电源端;

[0007] 所述微控制单元包括PID控制器,所述PID控制器用于根据温度测量设备输出的温度信号,控制开关电源模块的开关时间,对试剂仓或磁珠仓内温度进行PID调节。

[0008] 进一步地,根据本申请所述的用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置,所述开关电源模块为MOS管开关电源模块,包括MOS管,所述PID控制器用于输出PWM信号控制MOS管的导通和截止时间。

[0009] 进一步地,根据本申请所述的用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置,所述温度控制装置包括AD转换器,所述AD转换器连接温度测量设备的信号输出端,用于实时采集温度测量设备发出的模拟信号,并转换为串行数字信号。

[0010] 进一步地,根据本申请所述的用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置,所述温度控制装置包括数据处理器,所述数据处理器连接在AD转换器的数字信号输出端,用于将

采集的串行数字信号转换为并行数字信号,并输出给PID控制器。

[0011] 进一步地,根据本申请所述的用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置,所述温度测量设备为温度传感器。

[0012] 本实用新型的有益效果是:本申请通过设置PID控制器,对试剂仓或磁珠仓内温度进行PID调节,控制制冷器件的工作电流,将试剂仓、磁珠仓内的温度精确控制在设定的温度范围内,控制精度高。

[0013] 另外,通过PID调节,可以降低试剂仓或磁珠仓内温度上升的变化量,保证测试过程中试剂、磁珠的稳定性和有效性,从而使得试剂、磁珠的性能更加可靠。

附图说明

[0014] 下面结合附图和实施例对本申请的技术方案进一步说明。

[0015] 图1是本申请实施例的温度控制装置结构原理图;

[0016] 图2是本申请实施例帕尔贴的电路原理图;

[0017] 图3是本申请实施例的PID调节控制原理图。

具体实施方式

[0018] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0019] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请的技术方案。

[0020] 实施例

[0021] 本实施例提供一种用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置,如图1所示,包括制冷器件、温度传感器、AD转换器、CPLD (Complex Programmable Logic Device,复杂可编程逻辑器件)、MCU(微控制单元, Microcontroller Unit) 和MOS管开关电源模块。

[0022] 本实施例将MCU的控制器设置为PID控制器,通过PID算法实现PID调节的功能。MOS管开关电源模块包括大功率的MOS管,本实施例通过PWM控制信号驱动MOS管的通断。

[0023] 制冷器件设置于试剂仓或磁珠仓内,通过制冷器件控制试剂仓或磁珠仓内的温度保持恒温。温度传感器的信号输出端通过AD转换器连接至CPLD,CPLD的信号输出端连接MCU,MCU的控制输出端驱动连接MOS管开关电源模块,MOS管开关电源模块的供电端连接至制冷器件的正负极,为制冷器件施加电压,控制制冷器件工作。

[0024] 本实施例中,设定试剂仓和磁珠仓的温度范围为 $2^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$,如果试剂仓和磁珠仓的温度超出这个设定的温度范围,则需要通过PID控制器输出PWM控制信号,控制MOS管的导通和截止时间,从而控制MOS管开关电源模块的输出电压,进而调节制冷器件的工作电流,最终实现对试剂仓和磁珠仓内温度的精确控制。

[0025] 本实施例的制冷器件可构造为帕尔贴,如图2,帕尔贴是一种热电半导体致冷器件,由多个N型半导体材料、P型半导体材料串联而成,两面被陶瓷片压住,P型半导体带正电,N型半导体带负电。一块N型半导体材料和一块P型半导体材料连接成电偶对,当电路中接通直流电流后,就能产生能量的转移,电流由N型半导体流向P型半导体的接头吸收热量,成为冷端,电流由P型元件流向N型元件的接头释放热量,成为热端。吸热和放热的大小是通过电流的大小以及N型半导体材料、P型半导体材料的元件对数来决定。

[0026] 本实施例的温度传感器设置为热敏电阻,热敏电阻对温度敏感,不同的温度下表现出不同的电阻值,而且热敏电阻在外界温度发生变化时反应灵敏,可实时、准确地感应温度变化。

[0027] 本实施例通过热敏电阻实时测量试剂仓或磁珠仓内的温度,并将温度信号转换为模拟电信号,由AD转换器实时采集热敏电阻输出的模拟电信号,并将采集的模拟电信号转换为数字信号,实时传送至CPLD,利用CPLD的并行、高速特性将接收到的串行数据转换成并行数据,并输出给MCU。其他实施例中,CPLD可以采用FPGA代替。

[0028] 本实施例通过MCU的PID控制器可以对试剂仓或磁珠仓内的温度进行PID调节。如图3,PID控制器读取CPLD发出的并行数据并计算成对应的温度值,然后将读取的实时温度值 T_p 与设定温度值 S_p 进行比较,得到温度偏差值 $E = S_p - T_p$,PID控制器根据此温度偏差 E 产生PWM控制信号,并输出至MOS管开关电源模块,控制MOS管的开关时间,从而控制MOS管开关电源模块施加到帕尔贴两端的电压,控制帕尔贴的工作电流,调节试剂仓或磁珠仓内的温度,使其逐渐趋向于设定温度($2^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$),将试剂仓或磁珠仓内的温度始终控制在 $2^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 的恒温范围内。

[0029] 本实施例的具体工作过程如下:

[0030] 1,化学发光免疫分析仪刚开机时,试剂仓或磁珠仓温度较高,试剂仓或磁珠仓内的实时温度与设定温度存在较大的偏差,若PID控制器检测到温度偏差值超过设定的偏差阈值时,PID控制器持续输出高电平信号,控制MOS管持续导通,MOS管开关电源模块施加到帕尔贴两端的电压保持恒定,从而使帕尔贴在较大的恒定电流下一直制冷工作,促使试剂仓或磁珠仓内的温度快速下降,使试剂仓或磁珠仓内的当前实时温度快速趋向于设定温度值 $2^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 。

[0031] 2,当检测到试剂仓或磁珠仓内的实时温度达到设定温度值下限 2°C 时,PID控制器输出PWM控制信号,控制MOS管的导通和关断时间,从而控制MOS管开关电源模块是加到帕尔贴的电压,使帕尔贴的工作电流在合理的范围内持续波动,控制试剂仓或磁珠仓内的温度趋向于 $2^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 的设定温度范围内。

[0032] 这样既有利于保护MOS管,又可以降低帕尔贴的工作电流,使帕尔贴在低电流下连续制冷工作,提高控制精度,降低试剂仓或磁珠仓内温度上升的变化量,有效延迟试剂仓或磁珠仓内温度上升的时间,从而保证测试过程中试剂、磁珠的稳定性和有效性,从而使得试剂、磁珠的性能更加可靠。

[0033] 3,当试剂仓或磁珠仓内的温度上升至设定温度值的上限 5°C 时,PID控制器持续发出高电平信号,控制MOS管持续导通,帕尔贴在较高的恒定电流下持续制冷工作,试剂仓或磁珠仓内温度会快速下降,控制试剂仓或磁珠仓内的温度逐渐趋向于 $2^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 的设定温度范围内。

[0034] 4,当检测到试剂仓或磁珠仓内温度达到 2°C 时,继续重复上述步骤2,可将试剂仓、磁珠仓内的温度精确控制在设定温度范围内,从而保证了试剂、磁珠的性能更加可靠。

[0035] 本申请中,关于PID控制器内部对于数据的处理、PID调节算法,均是现有技术,例如,公开号CN 109189124 A,发明名称《温度控制芯片、其制备方法及其包含其的温度控制芯片系统》的专利申请文件中,即公开了如何通过PID控制算法进行温度的调节,因此,本申请仅仅涉及装置结构上的改进,并不涉及具体软件算法本身的改进。

[0036] 以上述依据本申请的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项申请技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项申请的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

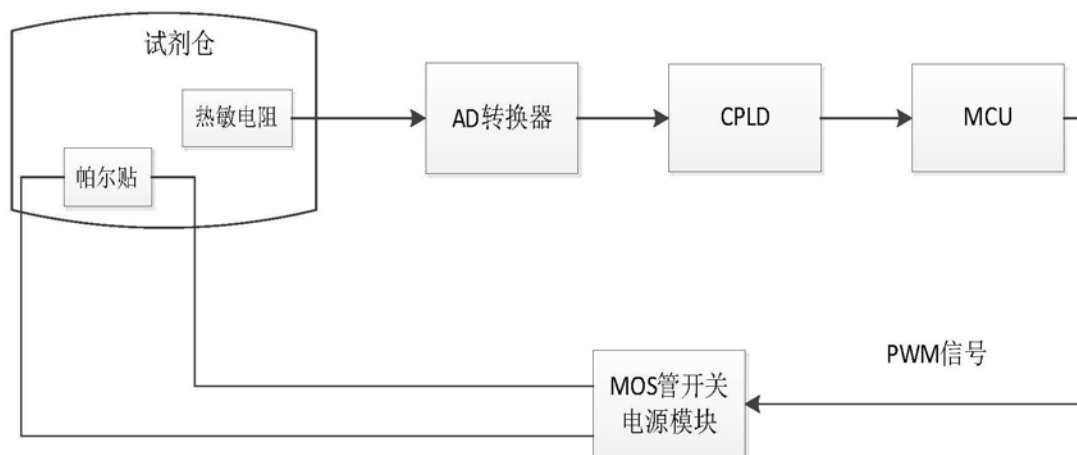


图1

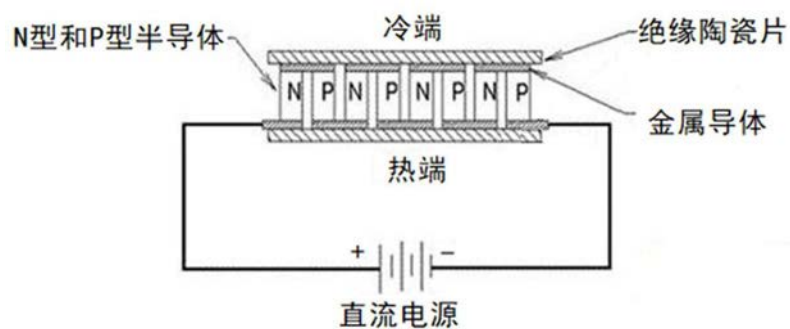


图2

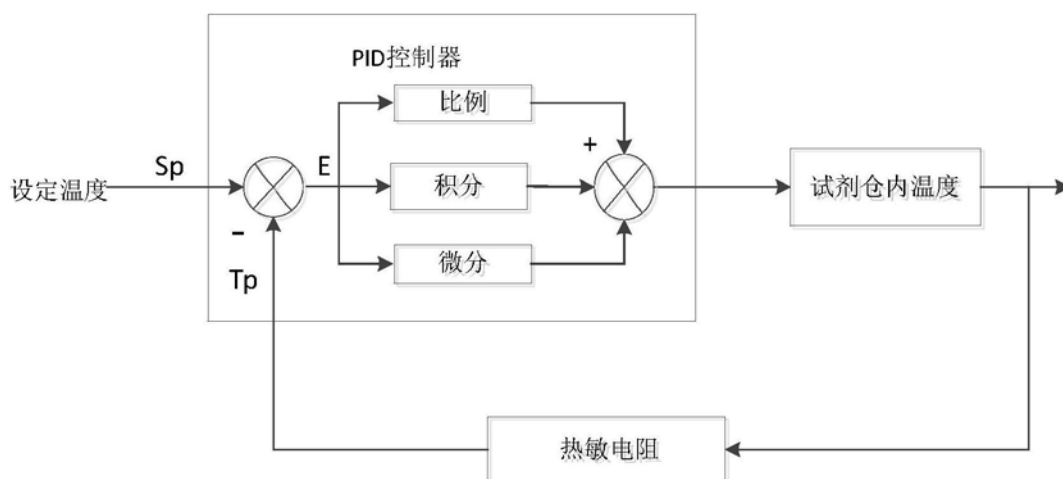


图3

专利名称(译)	一种用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置		
公开(公告)号	CN210323916U	公开(公告)日	2020-04-14
申请号	CN201921414964.5	申请日	2019-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	苏州长光华医生物医学工程有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州长光华医生物医学工程有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州长光华医生物医学工程有限公司		
[标]发明人	王茂庆 闫晓磊		
发明人	王茂庆 闫晓磊		
IPC分类号	G05D23/24 G01N33/53 G01N21/76		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请涉及一种用于化学发光免疫分析仪的温度控制装置，包括制冷器件、温度测量设备、微控制单元和开关电源模块，制冷器件设置于化学发光免疫分析仪的试剂仓或磁珠仓内，温度测量设备的信号输出端连接微控制单元，微控制单元的控制输出端驱动连接开关电源模块，所述开关电源模块的供电端口连接在制冷器件的电源端；所述微控制单元包括PID控制器，所述PID控制器用于根据温度测量设备输出的温度信号，控制开关电源模块的开关时间，对试剂仓或磁珠仓内温度进行PID调节。控制精度高，解决现有技术中对化学发光免疫分析仪的试剂仓、磁珠仓温度控制不准确、控制精度低的问题。

