



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202836768 U

(45) 授权公告日 2013.03.27

(21) 申请号 201120575223.2

(22) 申请日 2011.12.30

(73) 专利权人 西安和其光电科技有限公司

地址 710119 陕西省西安市高新区新型工业园西部大道 60 号

(72) 发明人 杨向辉 刘兰书 张文松

(51) Int. Cl.

G01J 5/08 (2006.01)

G01J 5/02 (2006.01)

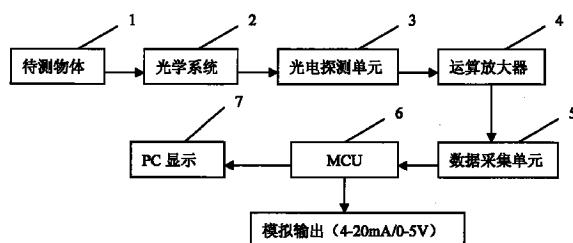
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一体化光纤红外测温装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种一体化光纤红外测温装置，主要包括依次连接的待测物体(1)、光学系统(2)、光电探测单元(3)、运算放大器(4)、模数采集单元(5)、MCU(6)和PC显示(7)。上述测量装置的光学系统(2)采用瞄准光路与测量光路同轴的设计，利用传光束将待测物体(1)与中央处理单元(7)分离；红外测温装置的4-20mA或0-5V模拟输出可与外部系统和设备通讯；具备抗强电磁干扰、可靠性高、测量精度高等优点。



1. 一种一体化光纤红外测温装置,其特征在于:该一体化光纤红外测温装置包括待测物体(1)、光学系统(2)、光电探测单元(3)、运算放大器(4)、模数采集单元(5)、MCU(6)和PC显示(7),待测物体(1)的输出与光学系统(2)的输入连接,光学系统(2)的输出与光电探测单元(3)输入连接,光电探测单元(3)的输出与运算放大器(4)输入连接、运算放大器(4)的输出与模数采集单元(5)的输入连接、模数采集单元(5)的输出和MCU(6)输入连接,MCU(6)输出与PC显示(7)的连接,结合红外测温技术和光纤传感技术,实现抗电磁干扰、高精度、高重复性、快速响应、非接触式的温度测量。

2. 根据权利要求1所述的一种一体化光纤红外测温装置,其特征在于:所述光学系统(2)由耦合透镜一(21)、传光束(22)、耦合透镜二(23)、红光LED二极管(24)、滤光片(25)、耦合透镜三(26)和光电探测器(27)组成,红光瞄准光路与红外光测量光路同轴。

3. 根据权利要求2所述的一种一体化光纤红外测温装置,其特征在于:所述耦合透镜一(21)、耦合透镜二(23)和耦合透镜三(26)采用玻璃、氧化镁、硅或者锗材料制作,提高光路耦合效率。

4. 根据权利要求2所述的一种一体化光纤红外测温装置,其特征在于:所述滤光片(25)对红外光全透,且对650nm红光全反,应用中呈45度角安装。

5. 根据权利要求1所述的一种一体化光纤红外测温装置,其特征在于:所述运算放大器(4)采用TI公司的TLC4502ID运放芯片进行光电探测器输出信号的放大。

6. 根据权利要求1所述的一种一体化光纤红外测温装置,其特征在于:还包括模拟输出接口,由4-20mA、0-5V模拟输出或RS485数字输出组成,实现与外部系统和设备通讯。

## 一体化光纤红外测温装置

### 技术领域：

[0001] 本实用新型属于光纤传感技术领域，涉及一种一体化光纤红外测温装置。

### 背景技术：

[0002] 在工业生产中有许多高温环境，如金属冶炼、发电厂大型锅炉、化工生产等。为保证生产设备安全及产品的品质，对这些高温环境进行准确实时的监测十分必要。目前，红外测温是一种最有效的监测方法，它是一种非接触测温的方法，测温元件不需与被测介质接触，而通过其热辐射来测量温度。随着工农业、国防事业和医学的发展，对温度测量的精准度要求越来越高。在某些场合，红外测温技术已引起了各方面的普遍重视。

[0003] 但是，传统红外测温系统具有瞄准与测量不同轴、易受环境干扰，测量误差大等缺点，限制了其应用。本实用新型对传统红外测温仪的光学系统，硬件部分，软件部分进行了重新设计。在探测器接收前端引入传光束并增加激光指示功能，大大提高了系统的测量精度和性能，具有信噪比高、分辨率高、测量精度高、测试速度快、测量与瞄准同轴以及输出接口多样化等特点。

### 实用新型内容：

[0004] 本实用新型的目的是提供一种一体化光纤红外测温装置。

[0005] 本实用新型解决传统红外测温系统存在的瞄准与测量不同轴、易受环境干扰，测量误差大等问题。

[0006] 本实用新型所述一体化光纤红外测温装置包括待测物体(1)、光学系统(2)、光电探测单元(3)、运算放大器(4)、模数采集单元(5)、MCU(6)和PC显示(7)，待测物体(1)的输出与光学系统(2)的输入连接，光学系统(2)的输出与光电探测单元(3)输入连接，光电探测单元(3)的输出与运算放大器(4)输入连接、运算放大器(4)的输出与模数采集单元(5)的输入连接、模数采集单元(5)的输出和MCU(6)输入连接，MCU(6)输出与PC显示(7)的连接，结合红外测温技术和光纤传感技术，实现抗电磁干扰、高精度、高重复性、快速响应、非接触式的温度测量。

[0007] 本实用新型所述光学系统(2)包括耦合透镜一(21)、传光束(22)、耦合透镜二(23)、红光LED二极管(24)、滤光片(25)、耦合透镜三(26)和光电探测器(27)，红光瞄准光路与红外光测量光路同轴。

[0008] 本实用新型的测量光路是待测物体(1)辐射出的红外长波经过前端耦合透镜一(21)耦合进入传光束(22)，再经耦合透镜二(23)形成平行光通过滤光片(25)，耦合透镜(26)将会聚红外长波聚焦到光电探测器(27)上，经光电探测器(27)转换为电压信号输出。

[0009] 本实用新型的瞄准光路是由波长为650nm的红光LED二极管(24)发出平行光，经过滤光片(25)反射，进入耦合透镜二(23)，聚焦到传光束(22)，通过耦合透镜一(21)指示到待测物体(1)。

[0010] 本实用新型的测量光路和耦合光路共用相同的光学通道，采用测量光路测量的温

度信息即为瞄准光路指示的待测物体 (1) 位置的温度信息。

[0011] 本实用新型的耦合透镜一 (21)、耦合透镜二 (23) 和耦合透镜三 (26) 用于提高光路耦合效率, 可依据测温范围的不同, 采用玻璃、氧化镁、硅或者锗材料制作。

[0012] 本实用新型的传光束 (22) 用于隔离待测物体 (1) 与 MCU (6), 实现抗电磁干扰的功能。

[0013] 本实用新型的滤光片 (23) 对红外光全透, 且对 650nm 红光全反, 应用中呈 45 度角安装, 确保红外光测量光路信号全透, 650nm 的红光瞄准光路信号全反, 使得瞄准光路和测量光路具有相同的光学通道, 红色瞄准光路指示位置即为测量光路的探测位置。

[0014] 本实用新型的运算放大器 (4) 采用 TI 公司的 TLC4502ID 运放芯片对光电探测器 (27) 输出信号进行放大。运算放大器 (4) 采用 CMOS 技术制造的高性能自校准双运算放大器, 具有非常高的直流增益和良好的电源抑制比和共模抑制比, 可抑制环境干扰产生的影响。

[0015] 本实用新型的模数采集单元 (5) 采用了低噪声, 高精度 24 位, 且具有程控 增益的模数转换芯片, 以很少的引脚提供快速、高精度的模数转换, 同时还具有采样保持电路, 减小了系统的测量误差。

[0016] 本实用新型的模拟输出接口由 4-20mA、0-5V 模拟输出和 RS485 数字输出组成, 实现与外部系统和设备的通讯。

[0017] 本实用新型的优点 :

[0018] 1) 本实用新型通过传光束 (22) 传输红外能量, 实现待测物体 (1) 与 MCU (6) 隔离, 使得电子元件受电磁环境干扰小, 有效的提高产品抗电磁干扰能力, 特别适合在中高频感应加热设备等强电磁场环境下使用, 性能稳定可靠。

[0019] 2) 本实用新型实现瞄准和测量同轴, 瞄准光路和测量光路共用一根传光束, 小目标精确瞄准测量, 测温精度高。

[0020] 3) 本实用新型耐高温高达 200℃, 可安装在其它红外测温仪无法安装的场合, 体积小巧, 适合安装空间狭窄的场合。

[0021] 4) 本实用新型采用先进的信号处理技术, 测量精度高, 重复测量稳定, 响应速度快, 达毫秒量级, 可测量快速移动物体的表面温度。

[0022] 5) 本实用新型可多种输出信号 :4-20mA、0-5V、RS485、继电器等, 可与各类控制仪表、记录仪、计算机测控系统连接。

#### 附图说明 :

[0023] 图 1 是一体化光纤红外测温装置组成示意图

[0024] 图 2 是光学系统 (2) 组成示意图

[0025] 图 3 是运算放大器 (4) 放大电路示意图

[0026] 图 4 是模数采集单元 (5) 与 PC 通讯示意图

[0027] 图 5 是模拟输出接口示意图

#### 具体实施方式 :

[0028] 本实用新型包括待测物体 (1)、光学系统 (2)、光电探测单元 (3)、运算放大器 (4)、

模数采集单元 (5)、MCU(6) 和 PC 显示 (7)。其中光学系统 (2) 由耦合透镜一 (21)、传光束 (22)、耦合透镜二 (23)、LED 光电二极管 (24)、滤光片 (25)、耦合透镜三 (26) 和光电探测器 (27)。

[0029] 本实用新型的耦合透镜一 (21)、耦合透镜二 (23) 和耦合透镜三 (26) 根据测温范围的不同选择不同材料制作；

[0030] 本实用新型的滤光片 (23) 对红外光全透，且对 650nm 红光全反，应用中呈 45 度角安装。

[0031] 本实用新型是这样实现瞄准光路和测量光路同轴的，瞄准光路和测量光路共用一根传光束：测待测物体 (1) 辐射出的红外长波经过前端耦合透镜一 (21) 耦合进入传光束 (22)，再经耦合透镜二 (23) 形成平行光通过滤光片 (25)，耦合透镜 (26) 将会聚红外长波聚焦到光电探测器 (27) 上，经光电探测器 (27) 转换为电压信号输出。同时，瞄准光路由波长为 650nm 的红光 LED 二极管 (24) 发出平行光，经过滤光片 (25) 反射，进入耦合透镜二 (23)，聚焦到传光束 (22)，通过耦合透镜一 (21) 指示到待测物体 (1)，照亮目标的被测部分，完成指示功能。

[0032] 本实用新型是这样实现抗电磁环境干扰的，光学系统 (2) 将待测物体 (1) 辐射的信号传输到运算放大器 (4) 上，光学系统 (2) 本身对电磁信号免疫，运算放大器 (4) 采用 CMOS 技术制造的高性能自校准双运算放大器，具有非常高的直流增益和良好的电源抑制比和共模抑制比，亦可抑制环境干扰的影响。

[0033] 本实用新型是这样实现高精度温度测量，模数采集单元 (5) 用了低噪声，高精度 24 位，具有程控增益的模数转换芯片，提供快速、高精度的模数转换，同时还具有采样保持电路。

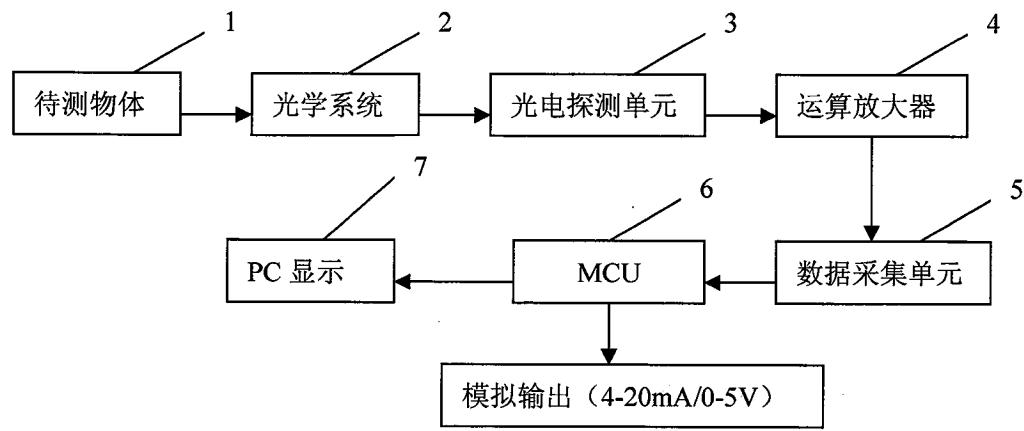


图 1

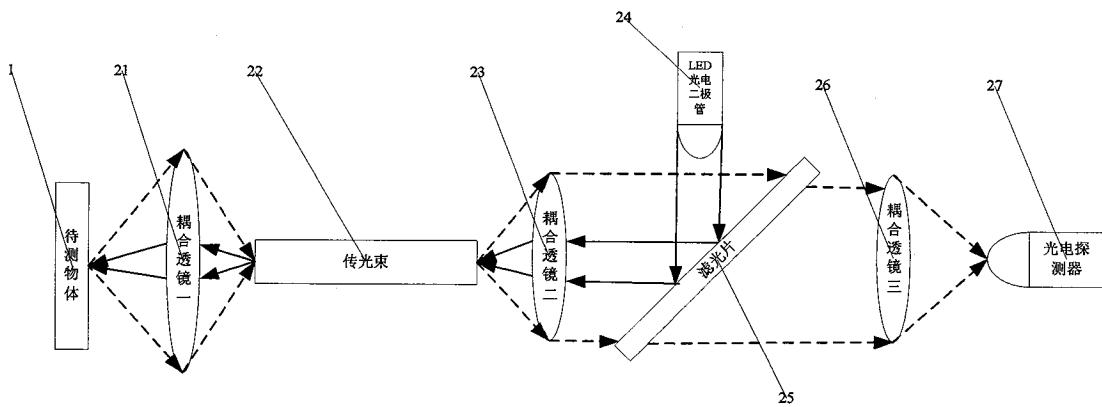


图 2

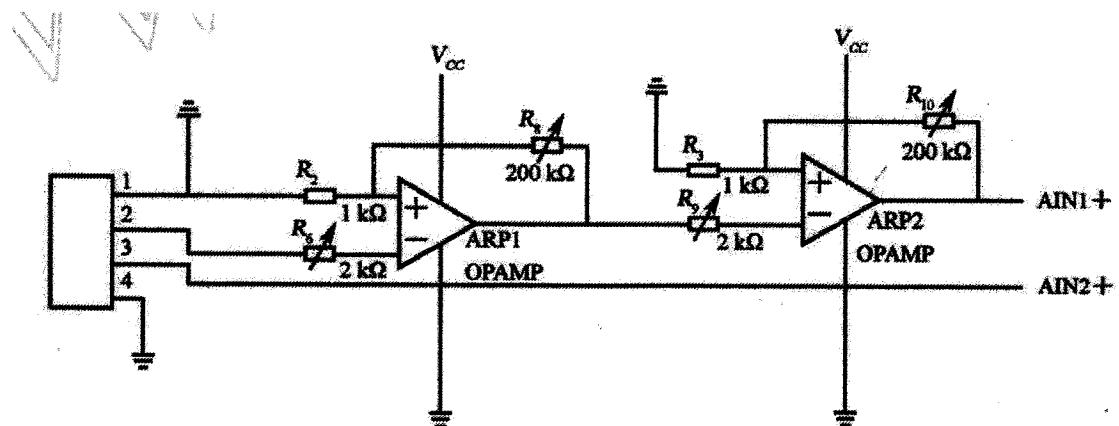


图 3

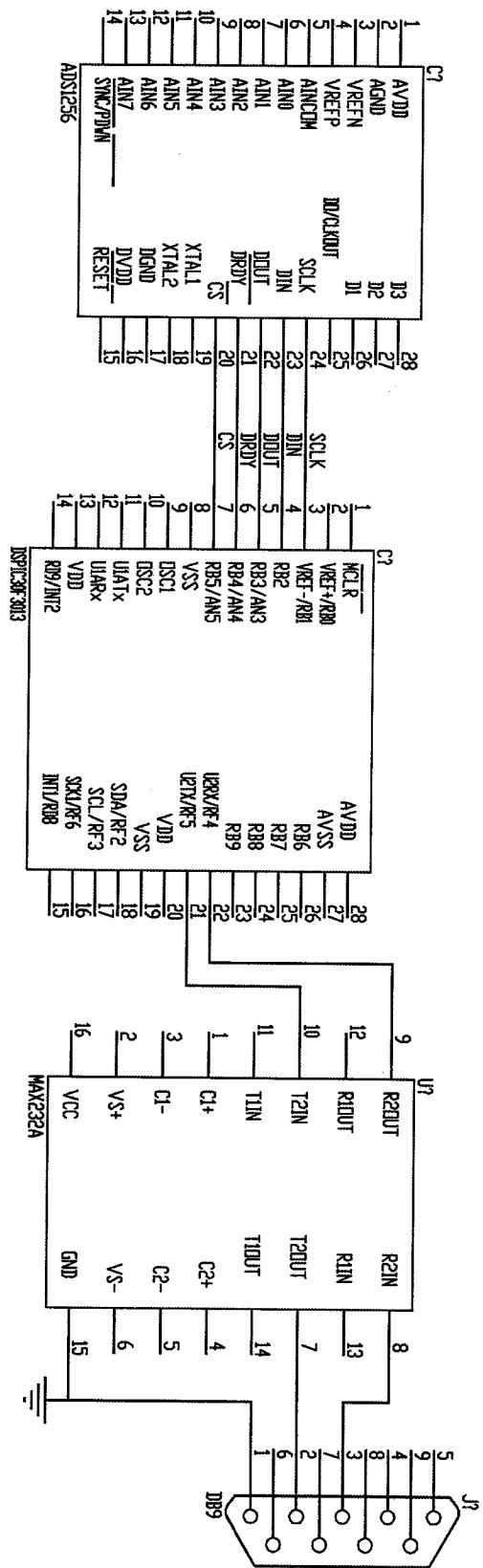


图 4

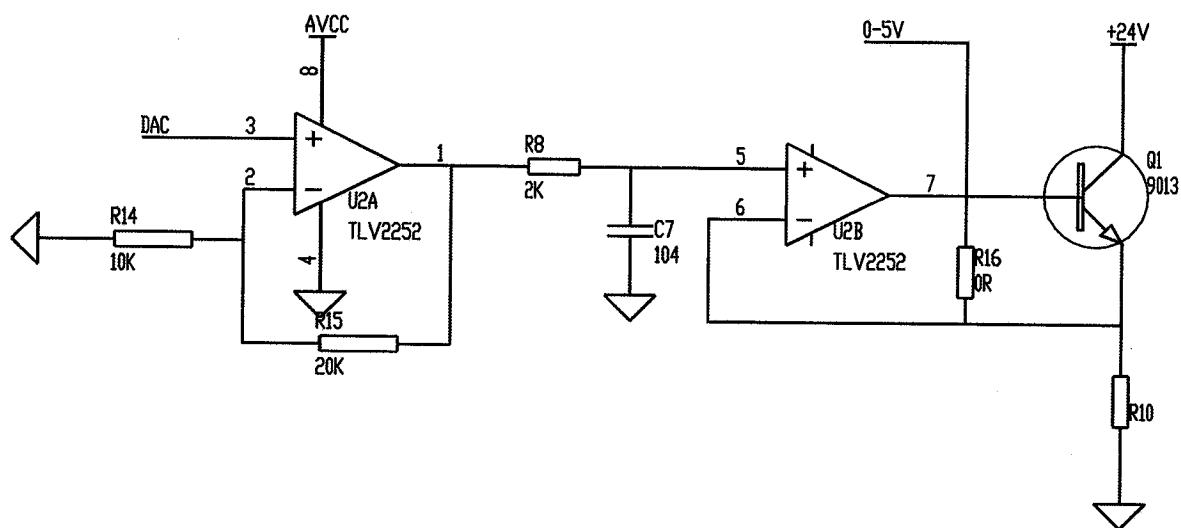


图 5