

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01N 15/06 (2006.01)

G01N 21/53 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820093598.3

[45] 授权公告日 2009年2月25日

[11] 授权公告号 CN 201199220Y

[22] 申请日 2008.4.25

[21] 申请号 200820093598.3

[73] 专利权人 宇星科技发展(深圳)有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区高新技术产业园清华信息港研发楼B座301号

[72] 发明人 吴迅海 王韶锋 郑君国

[74] 专利代理机构 深圳市精英专利事务所

代理人 李新林

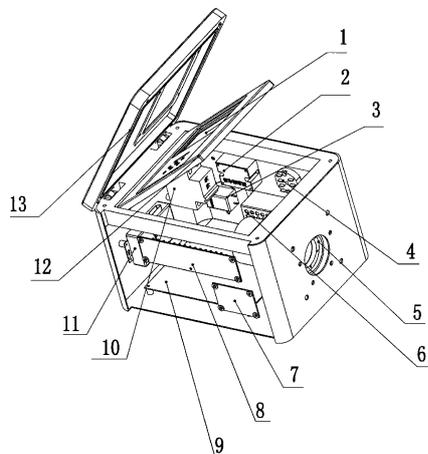
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

[54] 实用新型名称

后向散射烟尘分析仪

[57] 摘要

本实用新型公开了一种后向散射烟尘分析仪，包括壳体，所述壳体内包括有模拟电路板和数字电路板，所述模拟电路板焊接在数字电路板上，并与激光发射接收管连接。本实用新型利用激光照射烟尘颗粒产生散射光线，通过获取后向散射光量来检测烟尘浓度，能够最大限度降低外界干扰，提供极宽范围的精准测量，而且通过低功耗嵌入式控制系统和大屏幕液晶显示，可直观实现人机交互操作，极大方便了用户。



1、一种后向散射烟尘分析仪，包括壳体，其特征在于所述壳体内包括有模拟电路板（7）和数字电路板（9），所述模拟电路板（7）焊接在数字电路板（9）上，并与激光发射接收管（5）连接。

2、根据权利要求1所述的后向散射烟尘分析仪，其特征在于所述壳体内还包括有固态继电器（2）和电源滤波器（3）。

3、根据权利要求1所述的后向散射烟尘分析仪，其特征在于所述壳体包括外层门（13）和内层门（12），所述外层门（13）和内层门（12）之间设置有显示器（1）。

后向散射烟尘分析仪

技术领域:

本实用新型属于环境污染监测设备，具体是一种后向散射烟尘分析仪，它是一种连续监测固定污染源排放烟气中的颗粒物的浓度的设备，其主要应用于固定污染源连续排放烟气中烟尘浓度的连续实时监测。

背景技术:

目前烟尘浓度检测主要包括以下两种方法:

一、透射法，其工作原理为：用单一波长的激光二极管发射的光量和通过烟囱后检测的光量来检测烟尘浓度，比较激光二极管发射的光量（基准光量， I_R ）和被烟尘吸收而减少的光量（检测光量， I_M ），从而得到光的透过度，根据检测烟道的透过度值而计算烟尘浓度。光透过方式检测烟囱排放烟尘量的设备的构造一般由发射器、接收器、控制器、净化空气单元和防雨罩等五部分构成。发射器是发射激光的部件，光源用了单一波长的激光二极管，为了使发射器发射的光全部到达接收器，因此是制成直线光来使用。这种方案能检测烟囱排放烟尘量，但仍有些不足：1、设备使用效率低，测量误差大，不易实现高精度的测量，性能不稳定，安装维护不方便。2、成本高，能耗大容易烧坏，尺寸较大，噪音较大。3、监测数据不能直接通过 RS232、或网络、或 GPRS 发送到 CEMS 数据采集系统，也不能发送到环保局监控中心。

二、后向散射法，其测量原理为：将一束强度为 I 的入射光通过烟道中的烟尘颗粒后，烟尘颗粒将产生各个方向的散射光，与入射光方向夹角 θ 在 $90^\circ \sim 270^\circ$ 范围内的这部分散射光被称为后向散射光。

假设散射粒子为球形的，其直径为 D ，则其尺寸参量为 $k = \pi D / \lambda$ 。研究证实，颗粒散射光的特性主要取决于尺寸参量。工业排放粉尘的粒径一般都在

几百 nm 到几 μm 的范围内，基本上与常用的探测光波长处于同一数量级，在入射波长 λ 、入射光强 I_0 、探测距离 r 、被测粒径的尺寸参量 k 、折射率 m 以及后向散射角 α 已知时，散射光强就与粒子数浓度成比例关系。通过光电转换器把光强信号转变为模拟电流信号，最终得到对烟尘浓度对应的电信号值。

上述方案所采用的烟尘测试仪器一般具有以下不足：1、大多数设备还停留在只把烟尘分析仪当作一个传感器来使用，只输出电流或电压信号，不带智能控制与显示设备，如要显示信息还要增加二次仪表。2、仪器不能实现手动零点、量程标定。3、烟尘数据不能存储及查询。4、光透过方式的设备安装调试要对光等，安装维护调试麻烦。5、环境温度的不一致，容易使精密的光学部件产生偏差，从而造成测量上的不准确。

实用新型内容：

为解决上述问题，本实用新型的目的在于提供一种后向散射烟尘分析仪，通过后向散射法测量原理，以提供极宽范围的精准测量。

为实现上述目的，本实用新型采用如下技术方案：

一种后向散射烟尘分析仪，包括壳体，所述壳体内包括有模拟电路板和数字电路板，所述模拟电路板焊接在数字电路板上，并与激光发射接收管连接。

所述壳体内还包括有固态继电器和电源滤波器。

所述壳体包括外层门和内层门，所述外层门和内层门之间设置有显示器。

本实用新型利用激光照射烟尘颗粒产生散射光线，通过获取后向散射光量来检测烟尘浓度，能够最大限度降低外界干扰，提供极宽范围的精准测量，而且通过低功耗嵌入式控制系统和大屏幕液晶显示，可直观实现人机交互操

作，极大方便了用户。

附图说明：

图 1 为本实用新型结构示意图。

图 2 为本实用新型电路原理示意图。

图中标识说明：显示器 1、固态继电器 2、电源滤波器 3、温度变送器 4、激光接收管 5、电源 6、模拟电路板 7、接线端子 8、数字电路板 9、电源开关 10、GPRS 端口 11、内层门 12、外层门 13。

具体实施方式：

为阐述本实用新型的思想及目的，下面将结合附图和具体实施例对本实用新型做进一步说明。

如图 1 所示，本实用新型所述的后向散射烟尘分析仪，主要包括有壳体，所述壳体上设置有内层门 12 和外层门 13，其中在内层门 12 和外层门 13 之间固定安装有显示器 1 和键盘，而在壳体内部则设有模拟电路板 7、接线端子 8、数字电路板 9，所述模拟电路板 7 焊接在数字电路板 9 上，并通过数字电路板 9 与激光接收管 5 连接，这里激光接收管 5 安装在激光器上，通过光学透镜汇集散射光线。

壳体内还固定安装有固态继电器 2、电源滤波器 3、温度变送器 4 和接线端子 8，其中所述接线端子 8 上固定有 GPRS 端口 11，固态继电器 2、电源滤波器 3、温度变送器 4 都通过电源 6 供电，并由电源开关 10 控制。

如图 2 所示，本实用新型整体电路主要由模拟电路板和数字电路板组成，首先激光接收管将光信号转换成电信号通过，然后再由模拟电路板对接收到的微弱电信号进行放大，转换为能被数字系统采集得到的足够强度的电压/电流信号，主控系统把模拟电信号转换得到数字信号，对数字量进行统计、滤

波、拟合，然后把此电流信号经 A/D 转换后在系统内部进行数学建模，以计算出测量值。

数字板上的主控制系统采用低功耗嵌入式 ARM LPC2210 处理器，并通过 LCD 显示屏输出，它主要是将模拟板上的 4-20mA 电流信号经 A/D 转换后在 ARM LPC2210 处理器系统内部进行数学建模，以计算出测量值，然后通过 LCD 显示屏输出将测量值输出。另外，ARM LPC2210 处理器还可将测量值存储在 8Mbytes 的 FLASHROM 中，也可通过串口 RS232、ADSL 宽带与 GPRS 模块或 RS485 模块转接，实现远程控制。而 ARM LPC2210 处理器还可输出模拟信号转换成 0-20mA/4-20mA，并通过跳线选择电流输出范围。

本实用新型主要利用单一波长的激光照射烟尘颗粒以后产生散射光线，然后散射光线经过凹凸白玻璃保护罩和光学平凸透镜汇集到接收光敏管上，并由接收光敏管进行光电转换产生模拟电信号，该模拟电信号经过放大补偿后，通过模拟信号处理电路进行 A/D 转换，得到数字信号，并由主控芯片进行处理分析，然后在 LCD 上显示烟尘浓度，并可通过键盘查询每分钟的浓度值。

以上对本实用新型所提供的后向散射烟尘分析仪进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本实用新型的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

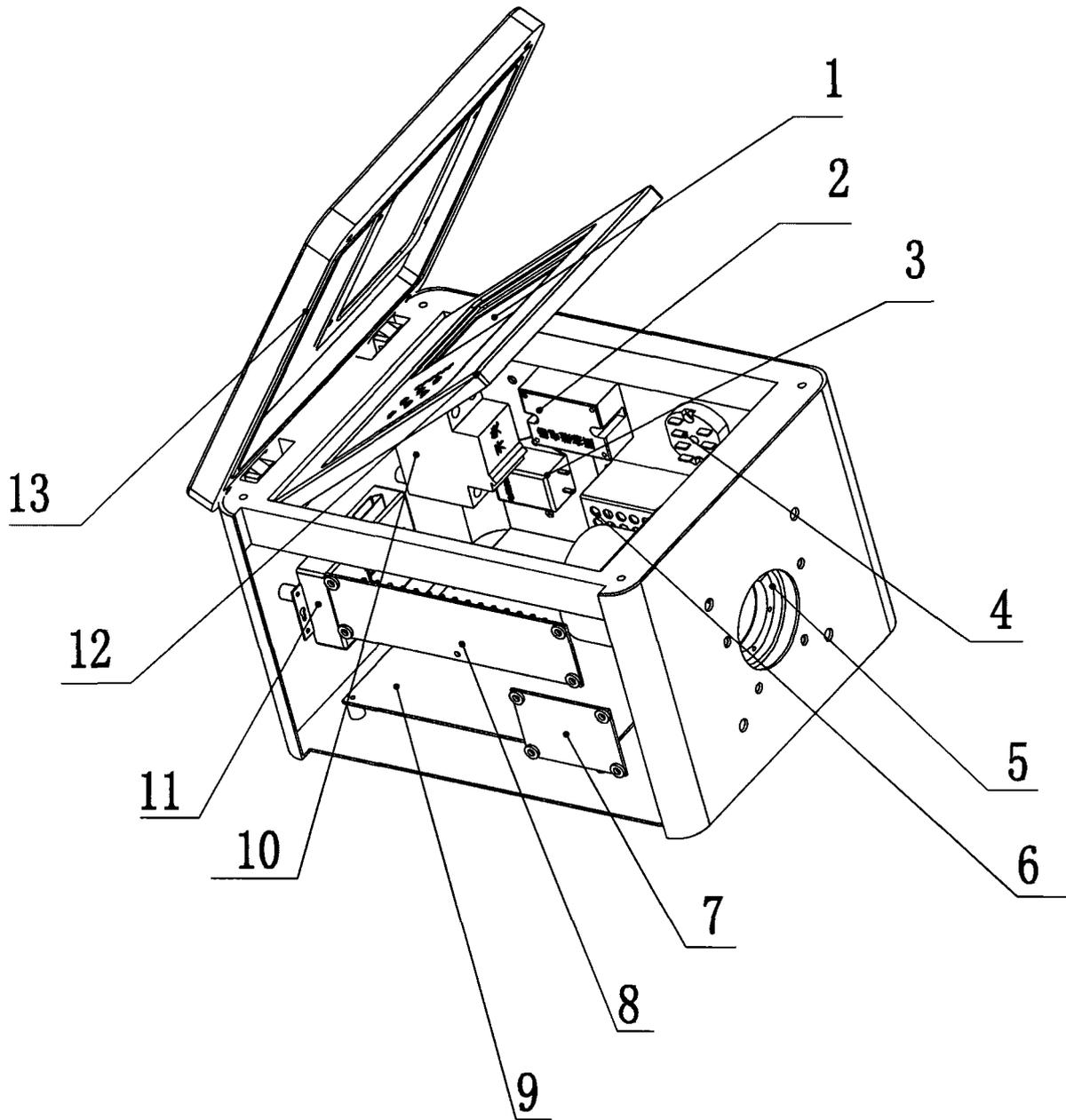


图 1

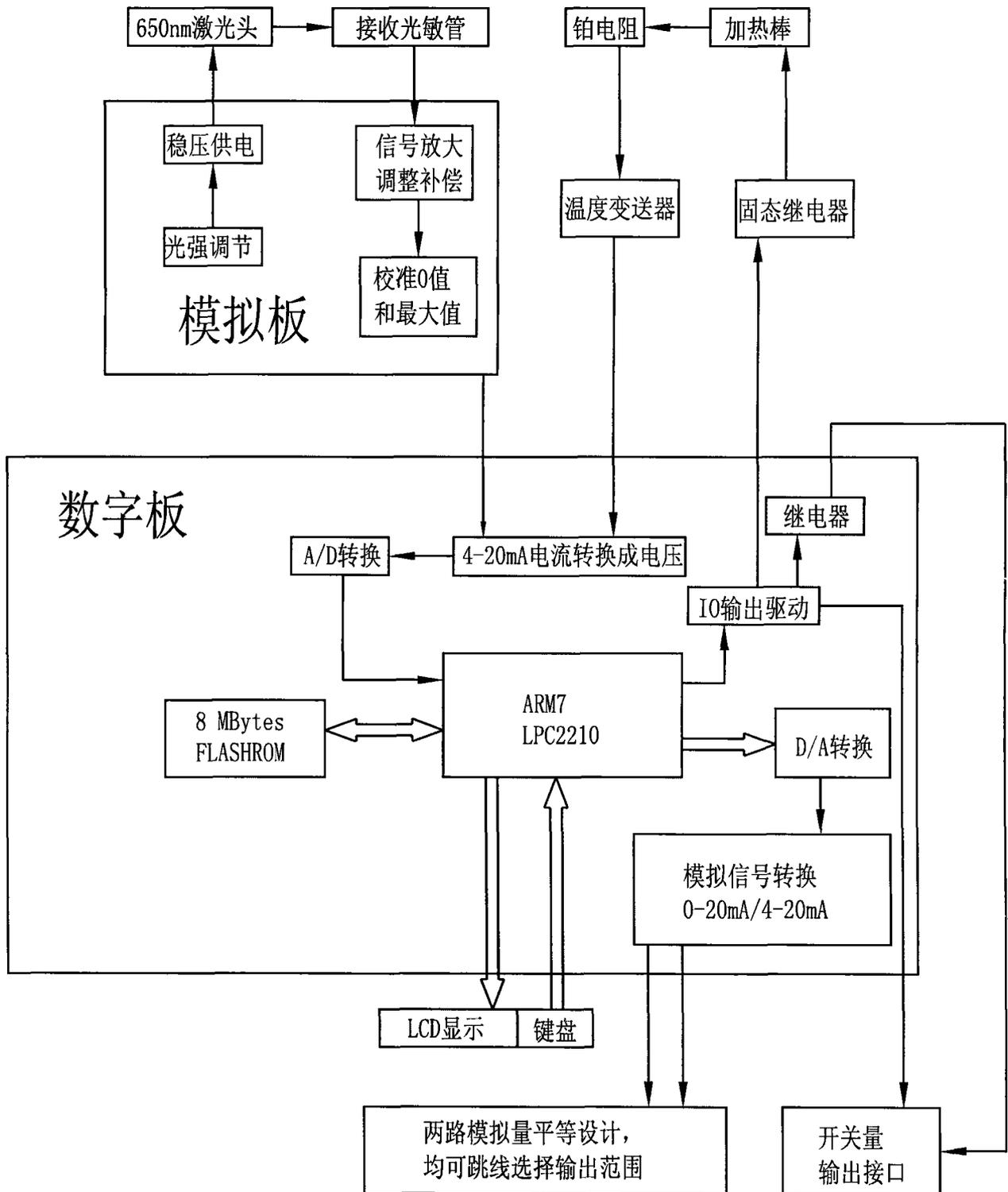


图 2