



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106679805 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(21)申请号 201710044512.1

(22)申请日 2017.01.19

(71)申请人 深圳大学

地址 518060 广东省深圳市南山区南海大道3688号

(72)发明人 屈军乐 李国光 赵志刚 庞高峰
陈超民 王志云

(74)专利代理机构 深圳市瑞方达知识产权事务所(普通合伙) 44314

代理人 张秋红 刘洁

(51)Int.Cl.

G01J 3/02(2006.01)

G01J 3/28(2006.01)

G01N 21/27(2006.01)

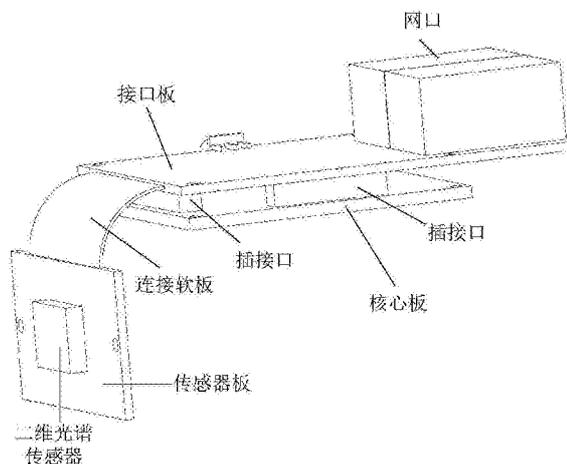
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种便携式微型光谱仪

(57)摘要

本发明涉及一种便携式微型光谱仪。包括：二维光谱传感器、传感器板、接口板、核心板、连接软板、壳体，其中，二维光谱传感器用于接收待测物的光信号、并从光信号中获取待测物的二维图像信息和二维光谱信息，二维光谱传感器安装在传感器板上；传感器板通过连接软板通信连接接口板，使传感器板相对于接口板进行翻转；接口板和核心板通过插接口通信连接，且接口板和核心板叠加固定，核心板用于发出控制指令及处理二维图像信息和二维光谱信息。通过实施本发明，可对物品进行大面积检测；并且本发明的光谱仪小型化，便于携带，人们可在日常生活中对生活用品、食品等进行常规光谱检测，得到检测结果，方便人们生活。



1. 一种便携式微型光谱仪,其特征在于,包括:二维光谱传感器、传感器板、接口板、核心板、连接软板、壳体,其中,

所述二维光谱传感器用于接收待测物的光信号、并从所述光信号中获取所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息,所述二维光谱传感器安装在所述传感器板上;

所述传感器板通过所述连接软板通信连接所述接口板,使所述传感器板相对于所述接口板进行翻转;

所述接口板和核心板通过插接口通信连接,且所述接口板和核心板叠加固定,所述核心板用于发出控制指令及处理所述二维图像信息和二维光谱信息;

所述传感器板、所述接口板、以及所述核心板安装在所述壳体上。

2. 根据权利要求1所述的便携式微型光谱仪,其特征在于,所述接口板上设置有用于传输所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息、传输所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果、以及接收外来数据的传输模块。

3. 根据权利要求2所述的便携式微型光谱仪,其特征在于,所述传输模块为无线传输模块和/或有线传输模块;

所述无线传输模块包括:WIFI模块、蓝牙模块、2G网络模块、3G网络模块、4G网络模块中的一种或多种;

所述有线传输模块包括:至少一个网口、USB接口、以及串口中的一种或多种。

4. 根据权利要求1所述的便携式微型光谱仪,其特征在于,所述核心板上设置有用于发出控制指令及处理所述二维图像信息和二维光谱信息的微处理电路。

5. 根据权利要求4所述的便携式微型光谱仪,其特征在于,所述微处理电路为ZYNQ-7000芯片;

所述二维光谱传感器包含多个CMOS单元模块,每个CMOS单元模块都用于采集所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息,所述多个CMOS单元模块采用马赛克阵列排列在平面上。

6. 根据权利要求4所述的便携式微型光谱仪,其特征在于,所述核心板还安装有与所述微处理电路连接的存储模块,所述存储模块用于存储所述二维光谱传感器采集的所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息、以及处理所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果;

所述存储模块包括:DDR3存储模块、EMMC存储模块、EEPROM存储模块、NOR Flash存储模块,其中,

所述DDR3存储模块用于提供缓存空间,所述缓存空间用于存储所述二维光谱传感器采集的所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息;

所述EMMC存储模块用于在传输环境不理想时临时存储所述二维光谱传感器采集的所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息、以及处理所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果;

所述EEPROM存储模块用于存储所述便携式微型光谱仪的软件、硬件版本信息;

所述NOR Flash存储模块用于储存所述便携式微型光谱仪的裸机程序或系统程序。

7. 根据权利要求4所述的便携式微型光谱仪,其特征在于,还包括:

与所述微处理电路连接、用于为所述二维光谱传感器采集所述待测物的二维图像信息

和二维光谱信息提供光线的补光模块,所述补光模块根据所述微处理电路发送的控制信号开关补光灯;

所述补光灯与所述二维光谱传感器安装在所述壳体的同侧。

8. 根据权利要求7所述的便携式微型光谱仪,其特征在于,还包括用于控制所述便携式微型光谱仪开关的第一开关,用于控制所述补光灯开关的第二开关,所述第一开关和第二开关安装在所述壳体外侧。

9. 根据权利要求1所述的便携式微型光谱仪,其特征在于,还包括:

与所述接口板连接、用于显示光谱信息的显示屏,所述显示屏安装在所述壳体的外侧。

10. 根据权利要求1所述的便携式微型光谱仪,其特征在于,还包括:用于为所述便携式微型光谱仪供电的电源模块;

所述电源模块由电池供电,或所述电源模块由USB接口供电。

一种便携式微型光谱仪

技术领域

[0001] 本发明涉及光谱检测领域,更具体地说,涉及一种便携式微型光谱仪。

背景技术

[0002] 在光谱检测领域,传统的光谱仪体积较大,不方便携带,只能在固定的场所使用,且多用于工业生产和实验数据检测,不能满足人们日常生活中生活用品、食品等检测。例如,在现在生活中,食品安全问题越来越严重,农药残留超标、染色剂、防腐剂等食品问题非常普遍,人们在日常购买过程中很难用肉眼和经验分别。而由于光谱检测的特殊性,缺少能用于生活用品检测的便携式光谱仪。

[0003] 传统的光谱仪只能检测小范围内的样品,也即只能检测一个点的光谱信息,这种检测方法不能检测物体一个面,这显然不适合在日常生活中使用。例如,人们在检测苹果的农药残留时,如果只能检测一个点,显然不能满足用户的需求,应该检测苹果的一个较大面积,还需要定位农药残留的具体位置。

[0004] 另外,目前的光谱仪还需要提供特殊的光照才能采集到物体的光谱,不能在自然光下采集物体的光谱信息,这给日常生活中使用带来不便。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述现有光谱仪体积大不方便携带、检测面积小的缺陷,提供一种便携式微型光谱仪。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种便携式微型光谱仪,包括:二维光谱传感器、传感器板、接口板、核心板、连接软板、壳体,其中,

[0007] 所述二维光谱传感器用于接收待测物的光信号、并从所述光信号中获取所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息,所述二维光谱传感器安装在所述传感器板上;

[0008] 所述传感器板通过所述连接软板通信连接所述接口板,使所述传感器板相对于所述接口板进行翻转;

[0009] 所述接口板和核心板通过插接口通信连接,且所述接口板和核心板叠加固定,所述核心板用于发出控制指令及处理所述二维图像信息和二维光谱信息;

[0010] 所述传感器板、所述接口板、以及所述核心板安装在所述壳体上。

[0011] 优选地,本发明所述的便携式微型光谱仪,所述接口板上设置有用于传输所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息、传输所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果、以及接收外来数据的传输模块。

[0012] 优选地,本发明所述的便携式微型光谱仪,所述传输模块为无线传输模块和/或有线传输模块;

[0013] 所述无线传输模块包括:WIFI模块、蓝牙模块、2G网络模块、3G网络模块、4G网络模块中的一种或多种;

[0014] 所述有线传输模块包括:至少一个网口、USB接口、以及串口中的一种或多种。

[0015] 优选地,本发明所述的便携式微型光谱仪,所述核心板上设置有用于发出控制指令及处理所述二维图像信息和二维光谱信息的微处理电路。

[0016] 优选地,本发明所述的便携式微型光谱仪,所述微处理电路为ZYNQ-7000芯片;

[0017] 所述二维光谱传感器包含多个CMOS单元模块,每个CMOS单元模块都用于采集所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息,所述多个CMOS单元模块采用马赛克阵列排列在平面上。

[0018] 优选地,本发明所述的便携式微型光谱仪,所述核心板还安装有与所述微处理电路连接的存储模块,所述存储模块用于存储所述二维光谱传感器采集的所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息、以及处理所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果;

[0019] 所述存储模块包括:DDR3存储模块、EMMC存储模块、EEPROM存储模块、NOR Flash存储模块,其中,

[0020] 所述DDR3存储模块用于提供缓存空间,所述缓存空间用于存储所述二维光谱传感器采集的所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息;

[0021] 所述EMMC存储模块用于在传输环境不理想时临时存储所述二维光谱传感器采集的所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息、以及处理所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果;

[0022] 所述EEPROM存储模块用于存储所述便携式微型光谱仪的软件、硬件版本信息;

[0023] 所述NOR Flash存储模块用于储存所述便携式微型光谱仪的裸机程序或系统程序。

[0024] 优选地,本发明所述的便携式微型光谱仪,还包括:

[0025] 与所述接口板连接、用于显示光谱信息的显示屏,所述显示屏安装在所述壳体的外侧。

[0026] 优选地,本发明所述的便携式微型光谱仪,还包括:用于为所述便携式微型光谱仪供电的电源模块;

[0027] 所述电源模块由电池供电,或所述电源模块由USB接口供电。

[0028] 优选地,本发明所述的便携式微型光谱仪,还包括:

[0029] 与所述微处理电路连接、用于为所述二维光谱传感器采集所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息提供光线的补光模块,所述补光模块根据所述微处理电路发送的控制信号开关补光灯;

[0030] 所述补光灯与所述二维光谱传感器安装在所述壳体的同侧。

[0031] 优选地,本发明所述的便携式微型光谱仪,还包括用于控制所述便携式微型光谱仪开关的第一开关,用于控制所述补光灯开关的第二开关,所述第一开关和第二开关安装在所述壳体外侧。

[0032] 实施本发明的一种便携式微型光谱仪,具有以下有益效果:该便携式微型光谱仪包括:二维光谱传感器、传感器板、接口板、核心板、连接软板、壳体,其中,所述二维光谱传感器用于接收待测物的光信号、并从所述光信号中获取所述待测物的二维图像信息和二维光谱信息,所述二维光谱传感器安装在所述传感器板上;所述传感器板通过所述连接软板通信连接所述接口板,使所述传感器板相对于所述接口板进行翻转;所述接口板和核心板

通过插接口通信连接,且所述接口板和核心板叠加固定,所述核心板用于发出控制指令及处理所述二维图像信息和二维光谱信息;通过实施本发明,可对物品进行大面积检测;并且本发明的光谱仪小型化,便于携带,人们可在日常生活中对生活用品、食品等进行常规光谱检测,得到检测结果,方便人们生活。

附图说明

[0033] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0034] 图1是本发明一种便携式微型光谱仪电路板安装结构图;

[0035] 图2是本发明一种便携式微型光谱仪的结构示意图。

具体实施方式

[0036] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。

[0037] 图1是本发明一种便携式微型光谱仪电路板安装结构图。

[0038] 具体的,该便携式微型光谱仪包括:二维光谱传感器、传感器板、接口板、核心板、连接软板、显示屏、电源模块、壳体,其中,

[0039] 二维光谱传感器用于接收待测物的光信号、并从光信号中获取待测物的二维图像信息和二维光谱信息,二维光谱传感器安装在传感器板上;

[0040] 传感器板通过连接软板通信连接接口板,连接软板用于传感器板和接口板之间的通信,将二维光谱传感器采集的信息传输至接口板。因连接软板可进行多角度弯曲,使传感器板相对于接口板进行翻转。例如,将传感器板相对于接口板成近似直角安装,这样能减小光谱仪的体积。优选地,连接软板两端都是可拆卸的安装在传感器板和接口板上,这种设计方便安装与维修。

[0041] 接口板和核心板通过插接口通信连接,且接口板和核心板叠加固定,核心板用于发出控制指令及处理二维图像信息和二维光谱信息。插接口可采用PIN针式接口进行连接,核心板通过插接口可拆卸的安装在接口板上,并通过插接口供电以及传输数据。

[0042] 电源模块用于为便携式微型光谱仪供电;电源模块由电池供电,或电源模块由USB接口供电。电源模块分别与接口板和核心板连接,为接口板和核心板上各部分提供合适的电压。

[0043] 显示屏与接口板连接,用于显示光谱信息,显示屏安装在壳体的外侧。优选地,显示屏为LED显示屏。

[0044] 感器板、接口板、以及核心板设置有安装孔,传感器板、接口板、以及核心板通过安装孔固定在壳体上。

[0045] 优选地,本发明的便携式微型光谱仪,接口板上设置有用于传输待测物的二维图像信息和二维光谱信息、传输待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果、以及接收外来数据的传输模块。

[0046] 优选地,本发明的便携式微型光谱仪,传输模块为无线传输模块和/或有线传输模块;

[0047] 无线传输模块包括:WIFI模块、蓝牙模块、2G网络模块、3G网络模块、4G网络模块中

的一种或多种;可以理解的,不同的无线传输模块对应不同的天线,天线用于发送和接收信号。

[0048] 有线传输模块包括:至少一个网口、USB接口、以及串口中的一种或多种。优选地,USB接口为USB-C接口。

[0049] 优选地,本发明的便携式微型光谱仪,核心板上设置有用于发出控制指令及处理二维图像信息和二维光谱信息的微处理电路。

[0050] 优选地,本发明的便携式微型光谱仪,微处理电路为ZYNQ-7000芯片;

[0051] 二维光谱传感器包含多个CMOS单元模块,每个CMOS单元模块都用于采集待测物的二维图像信息和二维光谱信息,多个CMOS单元模块采用马赛克阵列排列在平面上。

[0052] 优选地,本发明的便携式微型光谱仪,核心板还安装有与微处理电路连接的存储模块,存储模块用于存储二维光谱传感器采集的待测物的二维图像信息和二维光谱信息、以及处理待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果;

[0053] 存储模块包括:DDR3存储模块、EMMC存储模块、EEPROM存储模块、NOR Flash存储模块,其中,

[0054] DDR3存储模块用于提供缓存空间,缓存空间用于存储二维光谱传感器采集的待测物的二维图像信息和二维光谱信息;

[0055] EMMC存储模块用于在传输环境不理想时临时存储二维光谱传感器采集的待测物的二维图像信息和二维光谱信息、以及处理待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果;

[0056] EEPROM存储模块用于存储便携式微型光谱仪的软件、硬件版本信息;

[0057] NOR Flash存储模块用于储存便携式微型光谱仪的裸机程序或系统程序。

[0058] 优选地,上述微处理电路、存储模块、以及其他外围电路都使用贴片器件,以尽量减小器件尺寸,从而减小光谱仪的尺寸。

[0059] 优选地,本发明的便携式微型光谱仪,还包括:

[0060] 与接口板连接、用于显示光谱信息的显示屏,显示屏安装在壳体的外侧。

[0061] 优选地,本发明的便携式微型光谱仪,还包括:用于为便携式微型光谱仪供电的电源模块;

[0062] 电源模块由电池供电,或电源模块由USB接口供电。

[0063] 优选地,本发明的便携式微型光谱仪,还包括:

[0064] 与微处理电路连接、用于为二维光谱传感器采集待测物的二维图像信息和二维光谱信息提供光线的补光模块,补光模块根据微处理电路发送的控制信号开关补光灯;

[0065] 补光灯与二维光谱传感器安装在壳体的同侧。

[0066] 优选地,本发明的便携式微型光谱仪,还包括用于控制便携式微型光谱仪开关的第一开关,用于控制补光灯开关的第二开关,第一开关和第二开关安装在壳体外侧。

[0067] 图2是本发明一种便携式微型光谱仪的结构示意图。

[0068] 本发明一种便携式二维成像微型光谱仪,包括:微处理电路、二维光谱传感器、存储模块、显示模块、电源模块、补光模块、传输模块,其中,

[0069] 二维光谱传感器用于接收待测物的光信号、并从光信号中获取待测物的二维图像信息和二维光谱信息,即采集待测物的图像信息。

[0070] 二维光谱传感器包含多个CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor, 互补金属氧化物半导体) 单元模块, 每个CMOS单元模块都可采集待测物的二维图像信息和二维光谱信息, 多个CMOS单元模块采用马赛克阵列排列在平面上。

[0071] 优选地, 本发明的便携式二维成像微型光谱仪具有高光谱特性, 能够采集的光谱范围为470nm-1000nm, 即可见光到近红外光。二维光谱传感器包括16-25个波段, 每个波段的光谱带宽小于15nm。二维光谱传感器还包括光电转换电路和模数转换电路, 光电转换电路将采集的待测物的光信号转换为电信号, 模数转换电路将模拟信号转换为数字信号, 将转换后的信号传输至微处理电路。

[0072] 二维光谱传感器采集的高光谱特性的图像具有待测物的图像信息和光谱信息, 不仅在信息丰富程度方面有了极大的提高, 在处理技术上, 对该类光谱数据进行更为合理、有效的分析处理提供了可能。其最大特点是将成像技术与光谱探测技术结合, 在对目标的空间特征成像的同时, 对每个空间像元经过色散形成几十个乃至几百个窄波段以进行连续的光谱覆盖。图像信息可以反映待测物的大小、形状、缺陷等外部品质特征, 由于不同成分对光谱吸收也不同, 在某个特定波长下图像对某个缺陷会有较显著的反映, 而光谱信息能充分反映样品内部的物理结构、化学成分的差异。例如, 检测食品的农药残留, 通过检测, 不仅可以通过查看光谱来分析待测物的表面农药残留信息, 而且可以定位农药残留区域, 提高用户的使用体验。

[0073] 微处理电路与二维光谱传感器连接, 用于接收并处理待测物的二维图像信息和二维光谱信息的。微处理电路发送控制信号至二维光谱传感器, 控制二维光谱传感器采集待测物。

[0074] 优选地, 本发明的便携式二维成像微型光谱仪, 微处理电路可选ZYNQ-7000系列芯片, 可以理解微处理电路还包括与ZYNQ-7000系列芯片匹配的外围电路。该ZYNQ-7000系列芯片分为PL、PS部分, 其中PL部分等同于FPGA, PS部分包括2个ARM9的核。该芯片处理能力十分强大, 处理速度十分迅速。与往常的FPGA+ARM架构相比, FPGA驱动传感器并将数据传输至ARM, 该芯片采用PL驱动并将数据传输至PS部分。因为该芯片将FPGA、ARM集成到一块芯片中并使用AXI总线连接, 不仅节省了很多空间, 使光谱仪小型化。而且极大的提升了PL与DDR、ARM间的数据传输速度, 为高光谱图像传感器高速连拍提供了物理条件。

[0075] 显示模块与微处理电路连接, 用于显示待测物的属性信息、处理待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果、电量信息检测结果图谱、以及其他系统信息。本发明将检测结果进行数据化或图形化处理, 以图表形式进行展示, 简单明了, 方便用户查看。优选地, 显示模块包括LED显示屏以及对应的显示驱动电路。

[0076] 存储模块与微处理电路连接, 用于存储二维光谱传感器采集的待测物的二维图像信息和二维光谱信息、以及处理待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果、系统程序、软件程序、光谱仪的软件、硬件版本信息等。

[0077] 具体的, 存储模块包括: DDR3存储模块、EMMC存储模块、EEPROM存储模块、NOR Flash存储模块, 其中,

[0078] DDR3存储模块用于提供缓存空间, 缓存空间用于存储二维光谱传感器采集的待测物的二维图像信息和二维光谱信息。优选地, DDR3存储模块可使用DDR4存储模块, 所选容量为1GB, 可以理解, 该DDR3存储模块的容量大小可根据需要进行调整。选择大容量的存储模

块,可为光谱仪提供大量的缓存空间,因为高光谱图像每一帧的数据量是很大的,加上高速连拍,使得数据量极大,DDR3大的存储空间为整个系统功能的实现提供了可能。

[0079] EMMC存储模块用于在传输环境不理想时临时存储二维光谱传感器采集的待测物的二维图像信息和二维光谱信息、以及处理待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果;优选地,EMMC存储模块的容量为4GB,可以理解,该EMMC存储模块的容量大小可根据需要进行调整。

[0080] EEPROM存储模块用于存储便携式二维成像微型光谱仪的软件、硬件版本信息;

[0081] NOR Flash存储模块用于储存便携式二维成像微型光谱仪的裸机程序或系统程序。

[0082] 电源模块用于为便携式二维成像微型光谱仪供电。电源模块由电池供电,电池可选用锂电池、化学电池等;或电源模块由USB接口供电,USB接口外接电源适配器。该电源模块为光谱仪的各个模块提供需要的电能,包括:5V转3V模块、5V转3.3V模块、5V转1.8V模块、5V转1V模块、5V转1.35V模块、3.3V转2.5V模块、3.3V转2V模块等。

[0083] 优选地,存储模块还存储有常见有毒物质或重金属的光谱样本、常用检测物品、以及常规检测项,例如食品、水果、蔬菜、衣物、玩具、家具等,将这些检测物品的常用检测项目的样本存储在存储模块中,光谱仪在检测过程中将采集的待测物的光谱与样本光谱进行对比,判断待测物中是否含有有害物质、以及有害物质的含量。

[0084] 优选地,本发明的便携式二维成像微型光谱仪,还包括:

[0085] 传输模块与微处理电路连接,传输模块用于传输待测物的二维图像信息和二维光谱信息、或用于传输处理待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果、以及用于接收外来数据。优选地,光谱仪通过传输模块连接至外部处理终端,外部处理终端包括但不限于移动终端、PC机、云端等。二维光谱传感器获取待测物的二维图像信息和二维光谱信息后,微处理电路并不做处理,而是将待测物的二维图像信息和二维光谱信息传输至移动终端、PC机、云端等,外部处理器安装有用于处理待测物的二维图像信息和二维光谱信息的程序以及计算模型。外部处理器根据预设程序处理待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果,光谱仪接收检测结果并显示。例如,智能手机上安装APP(应用程序),或云端安装应用程序,智能手机或云端按照预设的计算模型处理待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到的检测结果,将通过传输模块传输至光谱仪,在光谱仪上显示。

[0086] 优选地,光谱仪在使用过程中需要预先与外部处理终端进行配对(注册),配对完成后,光谱仪或外部处理终端记录配对信息。在需要检测物品时,开启的光谱仪自动搜索可连接的外部处理终端,并与已配对的外部处理终端进行连接。

[0087] 例如,该微型光谱仪可与智能手机配合使用,微型光谱仪通过蓝牙或WIFI连接至智能手机,并将待测物的二维图像信息和二维光谱信息传输至智能手机,智能手机上安装有用于测试的APP(应用程序),APP处理待测物的二维图像信息和二维光谱信息得到检测结果。通过蓝牙或WIFI将检测结果回传至微型光谱仪,并在微型光谱仪的显示模块上显示。

[0088] 优选地,传输模块为无线传输模块或有线传输模块,其中,

[0089] 无线传输模块包括但不限于WIFI、蓝牙、2G网络、3G网络、4G网络等;优选地,光谱仪还包括网络检测模块,网络检测模块检测周围网络环境,在有WIFI时,优先连接WIFI,节省用户流量。或网络检测模块检测周围网络环境,选择传输速率最大的网络,以尽快完成数

据传输。

[0090] 有线传输模块为网口或串口。例如,光谱仪通过网口或串口连接至PC机。

[0091] 补光模块与微处理电路连接,用于为二维光谱传感器采集待测物的二维图像信息和二维光谱信息提供光线的,补光模块根据微处理电路发送的控制信号开关补光灯。光谱仪在光线条件不好的情况下可以选择打开补光模块,为待测物提供充足光照。有光源的情况下,该光谱仪使用范围更为广泛不论晴天雨天、室内室外都可以使用。优选地,补光模块选用LED灯进行补光。

[0092] 优选地,光谱仪设置有用于控制补光模块开关的物理开关,以及用于开关光谱仪的物理开关。例如,包括用于控制便携式微型光谱仪开关的第一开关,用于控制补光灯开关的第二开关,第一开关和第二开关安装在壳体外侧。

[0093] 优选地,光谱仪还包括亮度检测装置,亮度检测装置与微处理电路连接,用于通过亮度检测装置获取待测物的亮度,并判断待测物的亮度是否达到光谱仪的亮度要求。如果待测物的亮度没有达到光谱仪的亮度要求,亮度检测装置同时微处理电路开启补光模块,并根据需要控制补光量。

[0094] 优选地,补光模块根据需要补光量确定补光时间。

[0095] 通过上述选择高性能的处理器以及存储设备,使光谱仪可达到较小的尺寸。优选地,光谱仪呈立方体结构,长的取值范围为7cm-11cm,宽的取值范围为4cm-8cm,高的取值范围为4cm-8cm,例如长*宽*高为:9cm*6cm*6cm。以上尺寸为本发明的优选设计,说明本发明的光谱仪体积交较小,便于携带,并不对光谱仪的外形和尺寸做具体限制。

[0096] 以上描述的便携式光谱仪有几种不同的工作方式,下面分别做具体工作流程介绍,用户可根据需要进行选择。

[0097] 第一工作模式的工作流程为:

[0098] 使用开关开启光谱仪,光谱仪初始化系统;

[0099] 将二维光谱传感器对准待测物,获取待测物的二维图像信息和二维光谱信息,并将二维图像信息和二维光谱信息传输至微处理电路;具体的,光谱仪利用红外光谱原理和拉曼光谱原理进行无损光谱采样;

[0100] 可选的,当外部光线不好时,开启补光模块进行补光;根据需要调节补光灯的亮度和补光时间。

[0101] 微处理电路将二维图像信息和二维光谱信息存储至存储模块,并进行处理,得到检测结果;

[0102] 微处理电路将检测结果在显示模块上显示,完成检测。

[0103] 在光谱仪工作过程中,电源模块为整个光谱仪供电。

[0104] 优选地,在检测过程中,为减小误差,可采用多次采样的方式进行多次检测,得到平均值。

[0105] 第二工作模式的工作流程为:

[0106] 使用开关开启光谱仪,光谱仪初始化系统;

[0107] 将二维光谱传感器对准待测物,获取待测物的二维图像信息和二维光谱信息,并将二维图像信息和二维光谱信息传输至微处理电路;具体的,光谱仪利用红外光谱原理和拉曼光谱原理进行无损光谱采样;

[0108] 可选的,当外部光线不好时,开启补光模块进行补光;根据需要调节补光灯的亮度和补光时间。

[0109] 通过传出模块将待测物的二维图像信息和二维光谱信息传输至外部处理终端,外部处理终端包括但不限于移动终端、PC机、云端等。

[0110] 外部处理终端处理待测物的二维图像信息和二维光谱信息,得到检测结果;

[0111] 通过传输模块接收检测结果,并在显示模块上显示;或直接在外部处理终端上显示检测结果;或在云端形成检测结果,将检测结果发送至移动终端,在移动终端上显示。

[0112] 优选地,在检测过程中,为减小误差,可采用多次采样的方式进行多次检测,得到平均值。

[0113] 以上工作方式的可根据用户需要进行选择,或根据数据量的大小进行选择。例如,如果数据量过大,在光谱仪上处理比较慢,此时应利用云端高性能计算机进行快速处理,返回检测结果。

[0114] 通过实施本发明,可对物品进行大面积检测;并且本发明的光谱仪小型化,便于携带,人们可在日常生活中对生活用品、食品等进行常规光谱检测,得到检测结果,方便人们生活。

[0115] 以上实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据此实施,并不能限制本发明的保护范围。凡跟本发明权利要求范围所做的均等变化与修饰,均应属于本发明权利要求的涵盖范围。

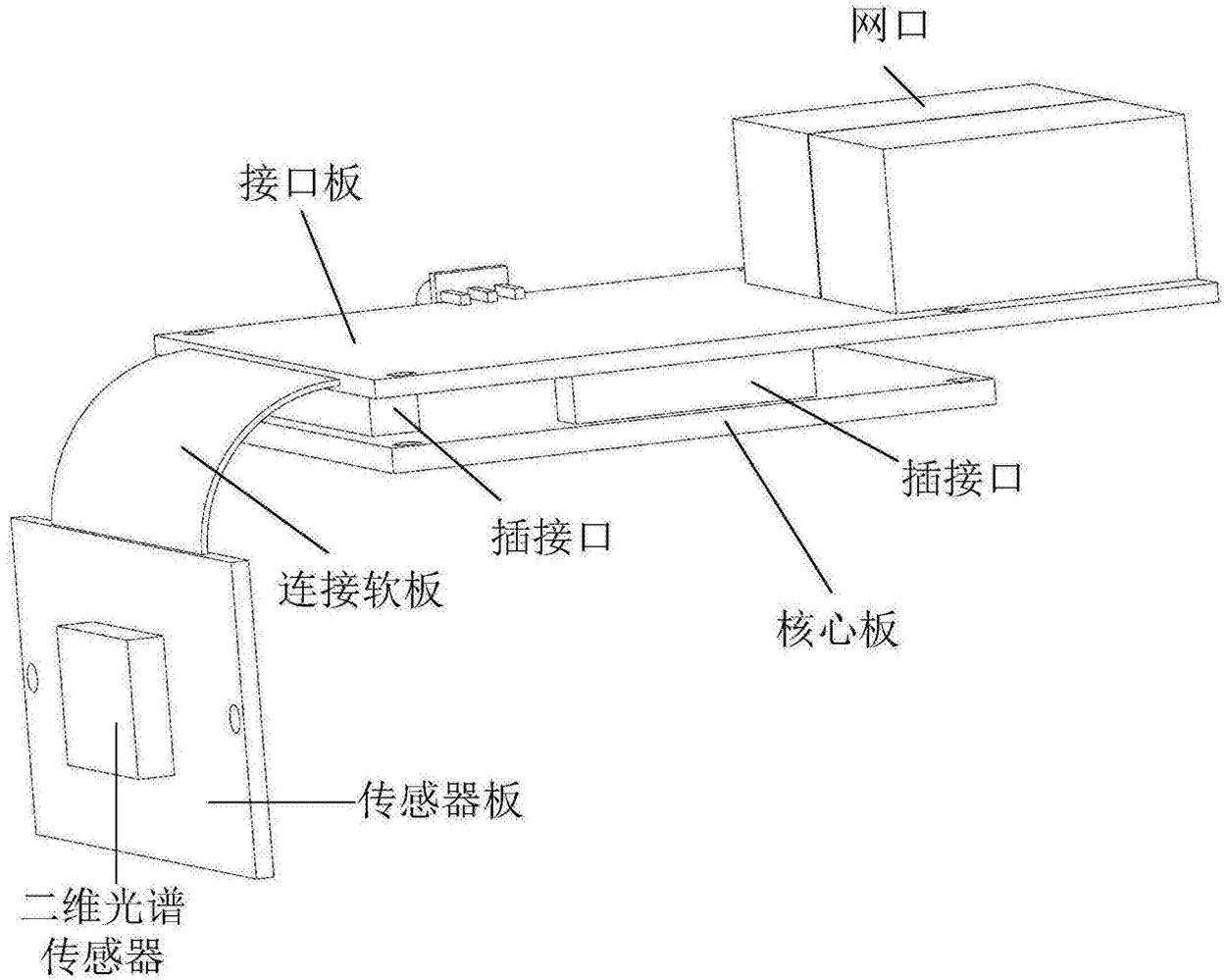


图1

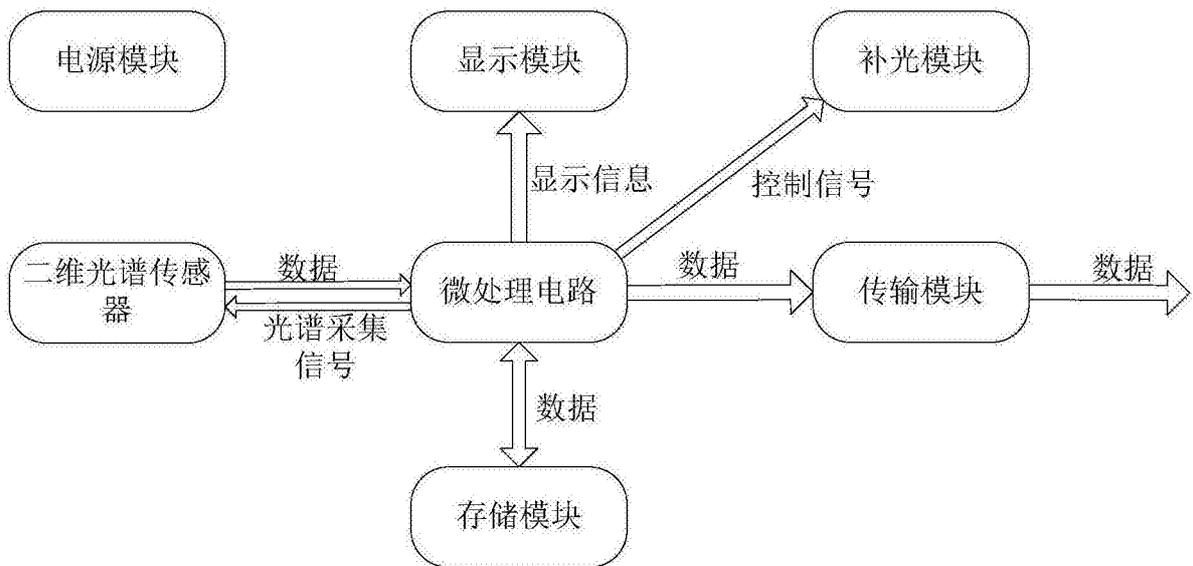


图2