



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104535526 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201410789017. X

(22) 申请日 2014. 12. 17

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路 3888 号

(72) 发明人 卢启鹏 于新洋 高洪智 丁海泉 吴春阳

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 王丹阳

(51) Int. Cl.

G01N 21/359(2014. 01)

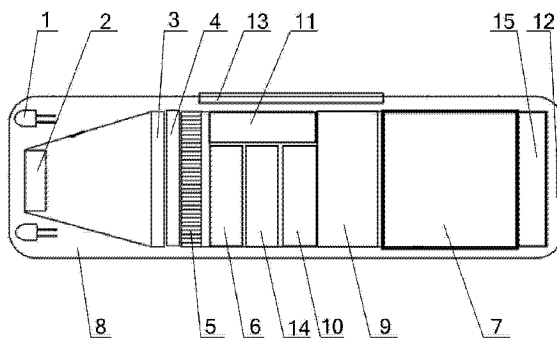
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪

(57) 摘要

基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪, 涉及近红外光谱仪领域, 解决了现有近红外光谱仪存在的检测功能单一, 无法检测完整光谱的问题。光源组的光线依次经毛玻璃均化、柱面镜聚光、线性渐变滤光片分光处理后入射至线阵列 CMOS 探测器上, 探测器输出的模拟信号经信号处理器运放调整后输出模拟信号并通过电压跟随器传输给模数转换器, 模拟信号经模数转换器转换成数字信号传输给微型计算机 Edison, 微型计算机 Edison 对数字信号进行分析处理得到光谱数据, 液晶触控屏显示光谱数据; 微型计算机 Edison 运用 WIFI 模块与网络连接, 上传光谱数据至网络数据库、更新微型计算机 Edison 内部储存的光谱仪分析模型。本发明体积小, 结构紧凑, 可置于口袋中随身携带。



1. 基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪,其特征在于,包括:壳体 (8),固定在壳体 (8) 内部的光源组 (1)、毛玻璃 (2)、柱面镜 (3)、线性渐变滤光片 (4)、线阵列 CMOS 探测器 (5)、信号处理器 (6)、锂电池 (7)、微型计算机 Edison(9)、模数转换器 (10)、3.3V 电源 (11)、电压基准 (14) 和充电管理器 (15),固定在壳体 (8) 外部的总开关 (12) 和液晶触控屏 (13);

所述光源组 (1)、毛玻璃 (2)、柱面镜 (3) 和线阵列 CMOS 探测器 (5) 依次设置,所述线性渐变滤光片 (4) 贴在线阵列 CMOS 探测器 (5) 前表面,所述线阵列 CMOS 探测器 (5)、信号处理器 (6)、模数转换器 (10) 和电压基准 (14) 依次相连,所述锂电池 (7)、充电管理器 (15) 和总开关 (12) 依次相连,所述线阵列 CMOS 探测器 (5)、信号处理器 (6)、模数转换器 (10)、总开关 (12)、液晶触控屏 (13) 和电压基准 (14) 均与 3.3V 电源 (11) 相连,所述线阵列 CMOS 探测器 (5)、模数转换器 (10)、总开关 (12) 和液晶触控屏 (13) 均与微型计算机 Edison(9) 相连;

所述光源组 (1) 的光线依次经毛玻璃 (2) 均化、柱面镜 (3) 聚光、线性渐变滤光片 (4) 分光处理后入射至线阵列 CMOS 探测器 (5) 上,通过液晶触控屏 (13) 向微型计算机 Edison(9) 发送控制指令,微型计算机 Edison(9) 分别向线阵列 CMOS 探测器 (5) 和模数转换器 (10) 发送控制信号,此时线阵列 CMOS 探测器 (5) 将接收的光信号转换为电信号传输给信号处理器 (6),电信号经信号处理器 (6) 运放调整后输出模拟信号并通过电压基准 (14) 传输给模数转换器 (10),模拟信号经模数转换器 (10) 转换成数字信号传输给微型计算机 Edison(9),微型计算机 Edison(9) 运用其内部的光谱数据分析处理软件对数字信号进行分析处理得到光谱数据,采用化学计量学方法从光谱数据中得到物质成分信息,同时将光谱数据及成分信息储存在微型计算机 Edison(9) 内部的存储空间中,通过液晶触控屏 (13) 显示光谱数据及成分信息;微型计算机 Edison(9) 运用其内部的 WIFI 模块与网络连接,根据需要上传光谱数据至网络数据库、更新微型计算机 Edison(9) 内部储存的光谱仪分析模型。

2. 根据权利要求 1 所述的基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪,其特征在于,所述光源组 (1) 由六个相同的光源组成,六个光源对称固定在毛玻璃 (2) 前端两侧;所述光源为微型卤素灯或 LED 灯。

3. 根据权利要求 1 所述的基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪,其特征在于,所述线性渐变滤光片 (4) 的光谱范围为 600nm ~ 1100nm;所述锂电池 (7) 采用 3.7V 锂聚合物电池,为微型计算机 Edison(9) 供电。

4. 根据权利要求 1 所述的基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪,其特征在于,所述线阵列 CMOS 探测器 (5) 采用 Dynamax 公司的 ELIS-1024,有 1024 个像元,通过 M0、M1 两个引脚控制像元合并,可以实现 1024、512、256、128 的像素分辨率,默认像素分辨率为 256 像元,根据光强大小通过软件自动调整线阵列 CMOS 探测器 (5) 的积分时间。

5. 根据权利要求 1 所述的基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪,其特征在于,所述信号处理器 (6) 主要通过两个型号均为 OPA320 的放大器实现。

6. 根据权利要求 1 所述的基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪,其特征在于,所述微型计算机 Edison(9) 带有 70 针的 I/O 口插座,长 35.5mm,宽 25mm,高

不超过 3.9mm ;双核 500MHz,内部安装有操作系统和光谱数据分析处理软件 ;内部集成 1GB LPDDR3 和 4G 的内部存储空间,用于存储光谱数据和光谱仪分析模型,满足近红外分析对运算能力和存储空间的需求 ;内置蓝牙、WIFI 模块、GPS 模块,利用 GPS 模块为得到的光谱数据增加位置信息。

7. 根据权利要求 1 所述的基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪,其特征在于,所述模数转换器 (10) 采用低功耗芯片 ADS8860,分辨率 16 位,采样速率最高 1MHz。

8. 根据权利要求 1 所述的基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪,其特征在于,所述 3.3V 电源 (11) 主要通过型号为 LT1117-3.3 的低压差线性稳压器实现,所述低压差线性稳压器的输出与线阵列 CMOS 探测器 (5)、信号处理器 (6)、模数转换器 (10)、液晶触控屏 (13) 和电压基准 (14) 相连,为线阵列 CMOS 探测器 (5)、信号处理器 (6)、模数转换器 (10)、液晶触控屏 (13) 和电压基准 (14) 提供 3.3V 电源。

9. 根据权利要求 1 所述的基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪,其特征在于,所述电压基准 (14) 主要通过型号为 REF3330 的电压基准芯片和型号为 OPA333 的放大器实现,所述电压基准 (14) 为模拟转换器 (10) 提供 3V 基准电压。

10. 根据权利要求 1 所述的基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪,其特征在于,所述充电管理器 (15) 主要通过型号为 XC6802 的充电管理芯片和发光二极管实现,所述充电管理芯片的输出与锂电池 (7) 相连,用于管理锂电池 (7) 充电过程,所述发光二极管用于指示充电状态。

## 基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及近红外光谱仪技术领域,具体涉及一种基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪。

### 背景技术

[0002] 光谱仪,特别是近红外光谱仪,可以用于食品检测,可以检测水果糖分、农药残留、食用油品质,是多用途的光谱分析设备,可以用于日常生活。近红外光谱分析基于化学计量学方法,针对每种分析成分都需要相应的分析模型,民用化的产品需要厂家提供大量的分析模型并根据应用情况不断更新。

[0003] 现有的微型光谱仪多使用光栅等分光元件,很难做成非常小的手持仪器。近些年出现了使用渐变滤光片为分光元件的光谱仪,使光谱仪体积更加紧凑,很适合应用这一元件设计可独立工作的手持光谱仪系统。移动医疗、智能终端等电子设备兴起,出现了很多可随身携带的检测设备或移动终端,英特尔等大公司提供了很多一体化解决平台,这些平台功能强大,外设齐全,可以独立组成测量设备并可与手机等便携设备连接,微型光谱仪与这些智能平台结合可以组成功能强大的手持仪器。目前已经有一些智能设备,可以检测亚硝酸胺等成分,设备较智能,可以通过蓝牙与手机连接,但这些设备原理是根据电导率或者使用一两个波长,检测功能较单一。

[0004] 目前,通过近红外光谱分析方法检测完整光谱、尤其是采用化学计量学方法检测的手持式智能光谱仪还未见报道。

### 发明内容

[0005] 为了解决现有近红外光谱仪存在的检测功能单一,无法检测完整光谱的问题,本发明提供一种基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪。

[0006] 本发明为解决技术问题所采用的技术方案如下:

[0007] 本发明的基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪,包括:壳体,固定在壳体内部的光源组、毛玻璃、柱面镜、线性渐变滤光片、线阵列 CMOS 探测器、信号处理器、锂电池、微型计算机 Edison、模数转换器、3.3V 电源、电压基准和充电管理器,固定在壳体外部的总开关和液晶触控屏;

[0008] 所述光源组、毛玻璃、柱面镜和线阵列 CMOS 探测器依次设置,所述线性渐变滤光片贴在线阵列 CMOS 探测器前表面,所述线阵列 CMOS 探测器、信号处理器、模数转换器和电压基准依次相连,所述锂电池、充电管理器和总开关依次相连,所述线阵列 CMOS 探测器、信号处理器、模数转换器、总开关、液晶触控屏和电压基准均与 3.3V 电源相连,所述线阵列 CMOS 探测器、模数转换器、总开关和液晶触控屏均与微型计算机 Edison 相连;

[0009] 所述光源组的光线依次经毛玻璃均化、柱面镜聚光、线性渐变滤光片分光处理后入射至线阵列 CMOS 探测器上,通过液晶触控屏向微型计算机 Edison 发送控制指令,微型计

算机 Edison 分别向线阵列 CMOS 探测器和模数转换器发送控制信号,此时线阵列 CMOS 探测器将接收的光信号转换为电信号传输给信号处理器,电信号经信号处理器运放调整后输出模拟信号并通过电压基准传输给模数转换器,模拟信号经模数转换器转换成数字信号传输给微型计算机 Edison,微型计算机 Edison 运用其内部的光谱数据分析处理软件对数字信号进行分析处理得到光谱数据,采用化学计量学方法从光谱数据中得到物质成分信息,同时将光谱数据及成分信息储存在微型计算机 Edison 内部的存储空间中,通过液晶触控屏显示光谱数据及成分信息;微型计算机 Edison 运用其内部的 WIFI 模块与网络连接,根据需要上传光谱数据至网络数据库、更新微型计算机 Edison 内部储存的光谱仪分析模型。

[0010] 所述光源组由六个相同的光源组成,六个光源对称固定在毛玻璃前端两侧;所述光源为微型卤素灯或 LED 灯。

[0011] 所述线性渐变滤光片的光谱范围为 600nm ~ 1100nm;所述锂电池采用 3.7V 锂聚合物电池,为微型计算机 Edison 供电。

[0012] 所述线阵列 CMOS 探测器采用 Dynamax 公司的 ELIS-1024,有 1024 个像元,通过 M0、M1 两个引脚控制像元合并,可以实现 1024、512、256、128 的像素分辨率,默认像素分辨率为 256 像元,根据光强大小通过软件自动调整线阵列 CMOS 探测器的积分时间。

[0013] 所述信号处理器主要通过两个型号均为 OPA320 的放大器实现。

[0014] 所述微型计算机 Edison 带有 70 针的 I/O 口插座,长 35.5mm,宽 25mm,高不超过 3.9mm;双核 500MHz,内部安装有操作系统和光谱数据分析处理软件;内部集成 1GB LPDDR3 和 4G 的内部存储空间,用于存储光谱数据和光谱仪分析模型,满足近红外分析对运算能力和存储空间的需求;内置蓝牙、WIFI 模块、GPS 模块,利用 GPS 模块为得到的光谱数据增加位置信息。

[0015] 所述模数转换器采用低功耗芯片 ADS8860,分辨率 16 位,采样速率最高 1MHz。

[0016] 所述 3.3V 电源主要通过型号为 LT1117-3.3 的低压差线性稳压器实现,所述低压差线性稳压器的输出与线阵列 CMOS 探测器、信号处理器、模数转换器、液晶触控屏和电压基准相连,为线阵列 CMOS 探测器、信号处理器、模数转换器、液晶触控屏和电压基准提供 3.3V 电源。

[0017] 所述电压基准主要通过型号为 REF3330 的电压基准芯片和型号为 OPA333 的放大器实现,所述电压基准为模拟转换器提供 3V 基准电压。

[0018] 所述充电管理器主要通过型号为 XC6802 的充电管理芯片和发光二极管实现,所述充电管理芯片的输出与锂电池相连,用于管理锂电池充电过程,所述发光二极管用于指示充电状态。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] 1、本发明的手持智能光谱仪采用线性渐变滤光片分光,采用线阵列 CMOS 探测器接收光信号,光学部分结构紧凑。

[0021] 2、本发明的手持智能光谱仪为手持式,体积小,结构紧凑,可置于口袋中,可随身携带。

[0022] 3、本发明的手持智能光谱仪采用微型计算机 Edison 作为微控制器,其余电路有模数转换电路、电压基准电路、电源管理电路,电路系统采用低功耗的设计,需求电压也较低,整个光谱仪使用锂电池供电。

[0023] 4、本发明的手持智能光谱仪运算功能较强，能存储较多的光谱仪分析模型，通过微型计算机 Edison 集成的 WIFI 模块能够与手机等上位机进行通讯，通过液晶触控屏控制，显示光谱数据及成分信息，记录位置信息，并可以与网络数据库进行数据交换以及更新光谱仪分析模型。

[0024] 5、本发明的手持智能光谱仪适合普通消费者用于日常食品检测，可以进行食品含水量、糖分、脂肪含量、含油量检测、部分添加剂检测以及食用油种类、品质等的检测。

## 附图说明

[0025] 图 1 为本发明的基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪的正视图。

[0026] 图 2 为图 1 所示的光谱仪的俯视图。

[0027] 图 3 为图 1 所示的光谱仪的左视图。

[0028] 图 4 为本发明的基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪的原理示意图。

[0029] 图 5 为信号接收及处理的电路图。

[0030] 图 6 为模数转换的电路图。

[0031] 图 7 为充电管理器与 3.3V 电源通过总开关相连后的电路图。

[0032] 图中：1、光源组，2、毛玻璃，3、柱面镜，4、线性渐变滤光片，5、线阵列 CMOS 探测器，6、信号处理器，7、锂电池，8、壳体，9、微型计算机 Edison，10、模数转换器，11、3.3V 电源，12、总开关，13、液晶触控屏，14、电压基准，15、充电管理器。

## 具体实施方式

[0033] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0034] 如图 1、图 2 和图 3 所示，本发明的基于微型计算机 Edison 的线性渐变滤光片式手持智能光谱仪，主要由光源组 1、毛玻璃 2、柱面镜 3、线性渐变滤光片 4、线阵列 CMOS 探测器 5、信号处理器 6、锂电池 7、壳体 8、微型计算机 Edison 9、模数转换器 10、3.3V 电源 11、总开关 12、液晶触控屏 13、电压基准 14 和充电管理器 15 组成，光源组 1、毛玻璃 2、柱面镜 3、线性渐变滤光片 4、线阵列 CMOS 探测器 5、信号处理器 6、锂电池 7、微型计算机 Edison 9、模数转换器 10、3.3V 电源 11、电压基准 14 和充电管理器 15 均固定在壳体 8 内部，其中光源组 1 位于壳体 8 前端内部，锂电池 7 位于壳体 8 后端内部，总开关 12 固定在壳体 8 后端外部，液晶触控屏 13 镶嵌在壳体 8 表面。

[0035] 本发明的光谱仪自带光源组 1，在光照不足时可以增加光照，光源组 1 由多个相同的光源组成，光源可以选择微型卤素灯或 LED 灯，光源组 1 固定在壳体 8 前端。

[0036] 光学部分中，采用毛玻璃 2 作为入射窗对光源组 1 发出的入射光进行均化处理，毛玻璃 2 固定在壳体 8 前端中心，在本实施方式中，光源组 1 中的六个光源对称固定在毛玻璃 2 前端两侧，即毛玻璃 2 前端每侧设置有三个。

[0037] 毛玻璃 2 后面是分光部分，柱面镜 3、线性渐变滤光片 4 和线阵列 CMOS 探测器 5 依次设置，采用柱面镜 3 对均化处理后的光线进行聚光处理，提高光的利用率，柱面镜 3 安装在毛玻璃 2 之后；采用线性渐变滤光片 4 对聚光后的光线进行分光处理，线性渐变滤光片 4

直接贴在线阵列 CMOS 探测器 5 前表面上,线性渐变滤光片 4 靠近柱面镜 3,线性渐变滤光片 4 的光谱范围为 600nm ~ 1100nm。

[0038] 为了实现近红外光谱分析的功能需要强大的运算能力和较大的存储空间,同时为了与网络数据库交换光谱数据以及更新光谱仪分析模型,本发明的光谱仪使用了微型计算机 Edison 9 作为整个光谱仪的微控制器,微型计算机 Edison 9 为一块 SD 卡大小的电路板,有 70 针的 I/O 口插座,微型计算机 Edison 9 长 35.5mm,宽 25mm,高不超过 3.9mm,体积小,适合放置在手持设备中。微型计算机 Edison 9 为双核 500MHz,功耗低,可以安装功能强大的操作系统和光谱数据分析处理软件,可以对采集到的光谱数据进行初步处理,并利用化学计量学方法进行成分分析;微型计算机 Edison 9 集成 1GB LPDDR3 和 4G 的内部存储空间,用于存储光谱数据和光谱仪分析模型,满足近红外分析对运算能力和存储空间的需求;微型计算机 Edison 9 内置蓝牙、WIFI 模块、GPS 模块等,光谱仪充分利用这些模块实现与手机等上位机的通讯功能。

[0039] 如图 4 所示,线阵列 CMOS 探测器 5 分别与信号处理器 6 和微型计算机 Edison 9 相连,信号处理器 6 与模数转换器 10 相连,模数转换器 10 分别与电压基准 14 和微型计算机 Edison 9 相连,通过微型计算机 Edison 9 分别向线阵列 CMOS 探测器 5 和模数转换器 10 发送控制信号,通过微型计算机 Edison 9 控制线阵列 CMOS 探测器 5 和模数转换器 10 运行,进行光谱数据采集。线阵列 CMOS 探测器 5 接收经过线性渐变滤光片 4 分光后的光信号并将其转换为电信号传输给信号处理器 6,电信号经过信号处理器 6 的运放调整后输出至模数转换器 10 中,模数转换器 10 将模拟信号转换成数字信号输出至微型计算机 Edison 9 中,电压基准 14 用于为模数转换器 10 提供 3V 基准电压。

[0040] 如图 5 所示,信号接收及处理电路主要通过线阵列 CMOS 探测器 5 与信号处理器 6 实现,电路的主要元件有:U1 为线阵列 CMOS 探测器 5,线阵列 CMOS 探测器 5 采用 Dynamax 公司的 ELIS-1024,该型号探测器有 1024 个像元,通过 M0、M1 两个引脚控制像元合并,可以实现 1024、512、256、128 的像素分辨率,默认像素分辨率为 256 像元,根据光强大小通过软件自动调整线阵列 CMOS 探测器 5 的积分时间;信号处理器 6 包括两个放大器 U2 和 U3,放大器 U2 和 U3 均采用运放 OPA320;C1 ~ C6、C13、C14 均采用 0805 封装贴片电容,C1 的电容值为 10  $\mu$ F,C2、C4、C6、C13、C14 的电容值均为 0.1  $\mu$ F,C3 和 C5 的电容值均为 0.01  $\mu$ F;R1 ~ R3 均采用 0805 封装贴片电阻,精度 1%,R1 的电阻值为 5k $\Omega$ ,R2 和 R3 的电阻值均为 1k $\Omega$ ;GP12 接口以及 GP44 ~ GP49 接口与对应的微型计算机 Edison 9 的 GPIO 口相连,ELIS-1024 芯片的控制信号由微型计算机 Edison 9 的 GPIO 口提供,ELIS-1024 芯片输出的电信号经过两个运放 OPA320 运放调整后传输给模数转换器 10;001 为模拟信号输出。

[0041] 如图 6 所示,模数转换电路主要通过模数转换器 10 实现,电路的主要元件有:U6 为模数转换器 10,模数转换器 10 采用低功耗芯片 ADS8860,分辨率 16 位,采样速率最高 1MHz,实际使用 500KHz;U4 为电压基准芯片,型号为 REF3330,U5 为放大器,型号为 OPA333,电压基准 14 包括电压基准芯片 U4 和放大器 U5,模数转换器 10 通过放大器 U5 外接电压基准芯片 U4,电压基准芯片 U4 为模数转换器 10 提供 3V 基准电压;C7 ~ C12 均采用 0805 封装贴片电容,C7 的电容值为 10  $\mu$ F,C8 的电容值为 1  $\mu$ F,C9、C11 和 C12 的电容值均为 0.1  $\mu$ F,C10 的电容值为 0.47  $\mu$ F;R4 ~ R6 均采用 0805 封装贴片电阻,精度 1%,R4 的电阻值为 10k $\Omega$ ,R5 的电阻值为 1k $\Omega$ ,R6 的电阻值为 2.2k $\Omega$ ;GP1114 以及 GP12 ~ GP15 与微型

计算机 Edison 9 的 GPIO 口相连,ADS8860 芯片的控制信号由微型计算机 Edison 9 的 GPIO 口提供 ;002 为模拟信号输入,接收图 4 中的 001 模拟信号。

[0042] 微型计算机 Edison 9 与液晶触控屏 13 相连,通过液晶触控屏 13 控制微型计算机 Edison 9 工作,即微型计算机 Edison 9 利用其内部安装的操作系统和光谱数据分析处理软件对接收到的数字信号进行分析处理得到光谱数据,并将得到的光谱数据储存在微型计算机 Edison 9 内部的存储空间,通过液晶触控屏 13 的显示界面显示光谱数据,通过液晶触控屏 13 控制微型计算机 Edison 9 运用其内部的 WIFI 模块实现与网络数据库交换数据,进而更新微型计算机 Edison 9 内部储存的光谱仪分析模型,并将光谱数据上传到网络数据库中,同时,可以利用微型计算机 Edison 9 集成的 GPS 模块,为采集到的光谱数据增加位置信息。

[0043] 为了适合手持使用,光谱仪采用锂电池 7 供电,锂电池 7 采用 3.7V 锂聚合物电池,采用一个总开关 12 控制光谱仪电路系统的启动以及供电,锂电池 7 带有充电管理器 15,锂电池 7 通过充电管理器 15 与总开关 12 相连,总开关 12 直接与微型计算机 Edison 9 的电源 (VSYS) 相连,微型计算机 Edison 9 自带电源芯片,直接由锂电池 7 供电,不需要额外电源芯片。

[0044] 如图 7 所示,锂电池 7 的充电管理器 15 的电路中,主要元件有 :U7 为充电管理芯片,型号为 XC6802,充电管理芯片 U7 的输出与锂电池 7 相连,负责对内置锂电池 7 充电过程进行管理 ;D1 为发光二极管,对充电状态进行指示 ;C15 采用 0805 封装贴片电容,C15 的电容值为  $1\mu\text{F}$  ;R7 采用 0805 封装贴片电阻,精度 1%,其电阻值为  $10\text{k}\Omega$ 。3.3V 电源 11 的电路中,主要元件有 :U8 为低压差线性稳压器,型号为 LT1117-3.3,低压差线性稳压器 U8 的输出与线阵列 CMOS 探测器 5、信号处理器 6、模数转换器 10、液晶触控屏 13 和电压基准 14 相连,为线阵列 CMOS 探测器 5、信号处理器 6、模数转换器 10、液晶触控屏 13 和电压基准 14 提供 3.3V 电源 ;C16 和 C17 均采用 0805 封装贴片电容,C16 的电容值为  $10\mu\text{F}$ ,C17 的电容值为  $0.1\mu\text{F}$  ;003 输出向微型计算机 Edison 9 供电。光谱仪除微型计算机 Edison 9 外的线阵列 CMOS 探测器 5、信号处理器 6、模数转换器 10、液晶触控屏 13 和电压基准 14 均限定工作在 3.3V 电压下,3.3V 电源由低压差线性稳压器 U8 对锂电池 7 电压降压得到。锂电池 7 的充电管理器 15 的电路与 3.3V 电源 11 的电路通过总开关 12 相连,图 6 中的 SW1 即为光谱仪电源总开关 12。

[0045] 本发明的光谱仪采用低电压、超低功耗的电路系统,线阵列 CMOS 探测器 5 为低功耗探测器,模数转换电路等部分也采用低功耗的芯片,可以降低光谱仪功耗,增加续航时间。



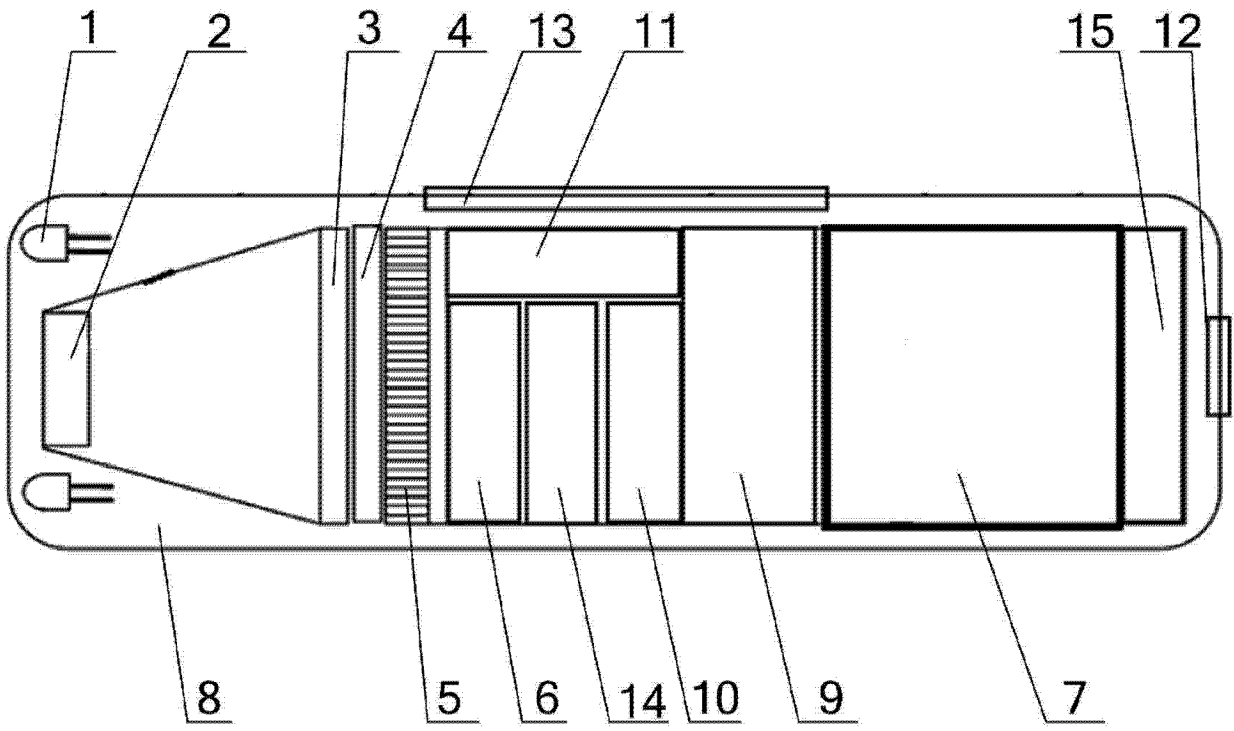


图 1

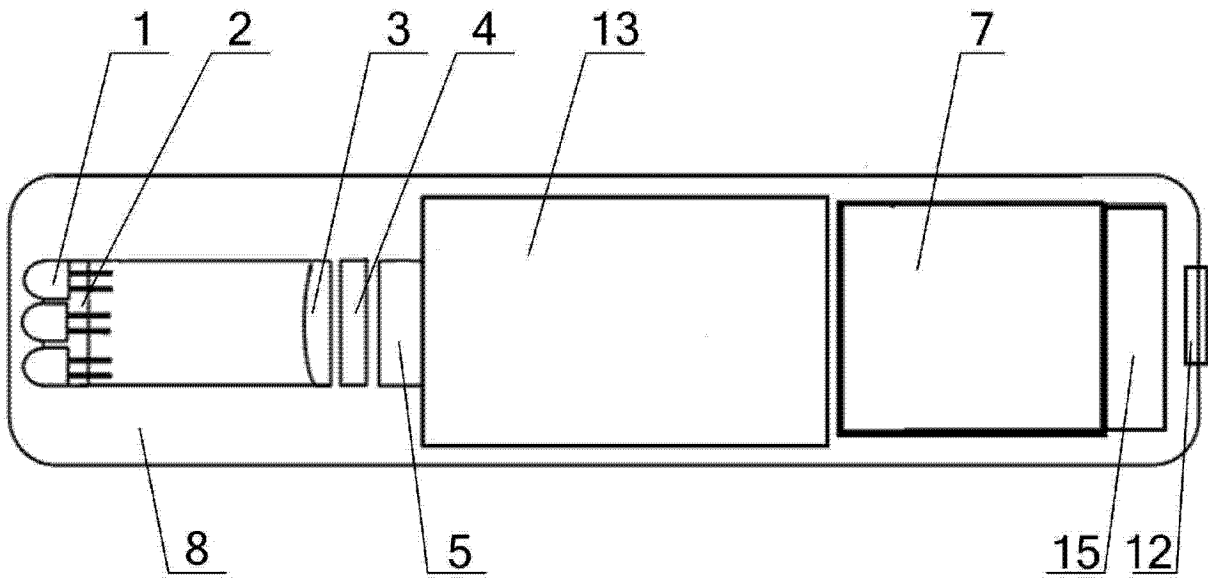


图 2

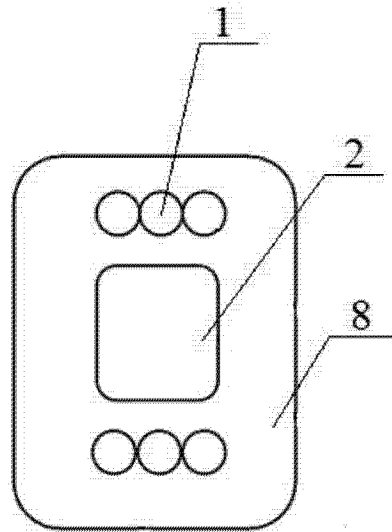


图 3

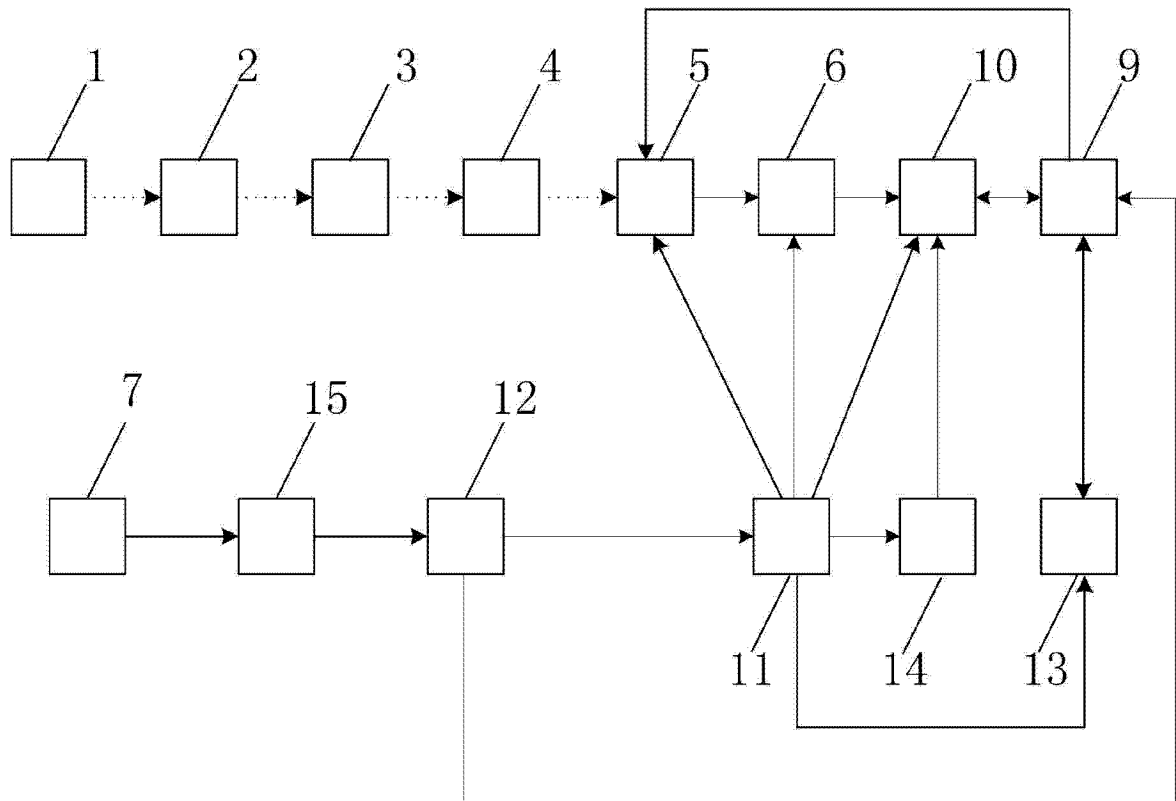


图 4

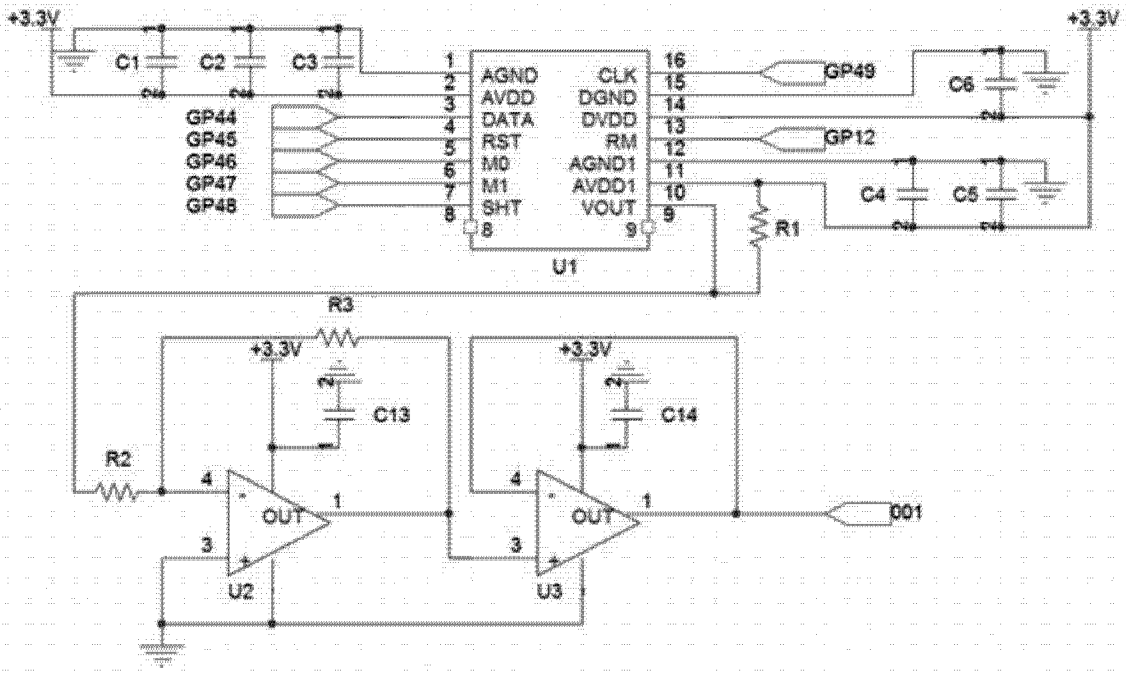


图 5

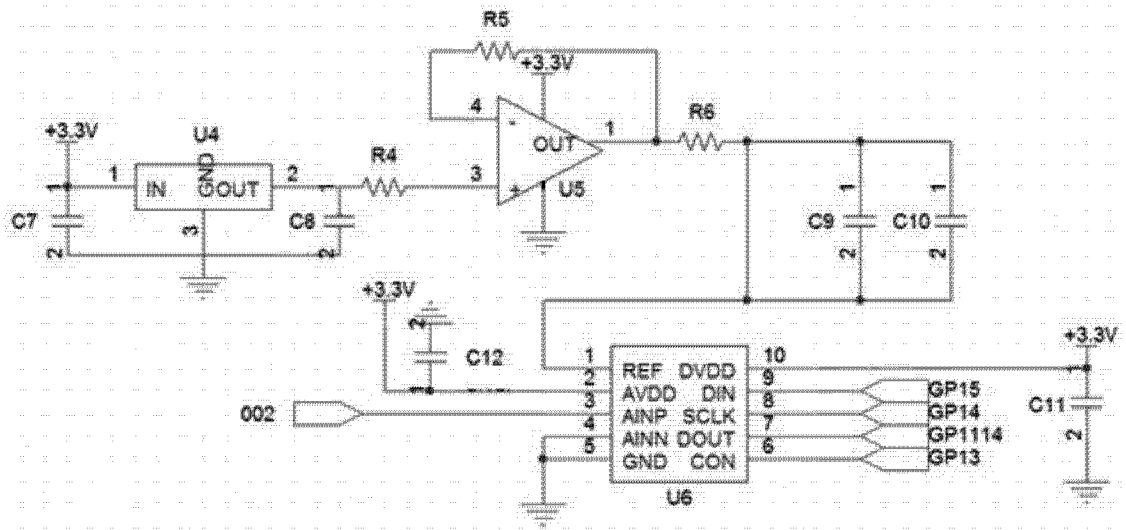


图 6

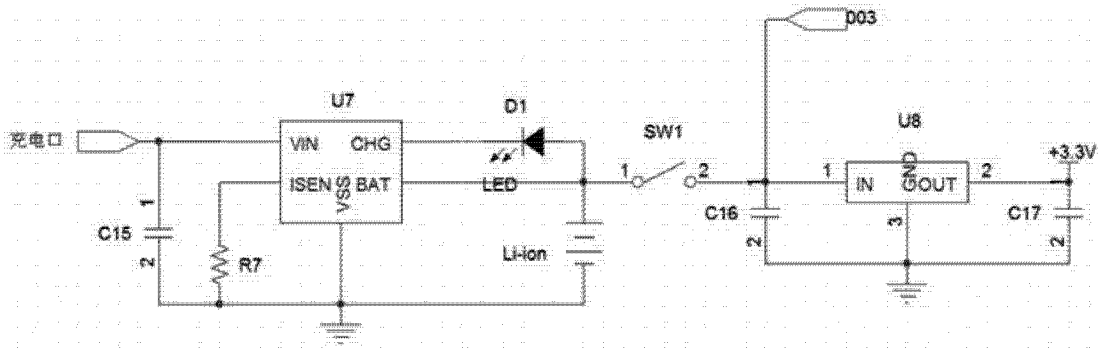


图 7