

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102095497 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201010591100. 8

US 2002/0192835 A1, 2002. 12. 19, 全文.

(22) 申请日 2010. 12. 16

JP 昭 56-2562 A, 1981. 01. 12, 全文.

(73) 专利权人 中国检验检疫科学研究院

审查员 陈喜杰

地址 100123 北京市朝阳区高碑店北路甲三  
号

(72) 发明人 刘峰 邹明强 李勐 张程 尹峰  
张然

(51) Int. Cl.

G01J 1/42(2006. 01)

G01J 1/60(2006. 01)

G01J 1/04(2006. 01)

G01N 21/78(2006. 01)

G01N 33/558(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101769925 A, 2010. 07. 07, 全文.

CN 101915832 A, 2010. 12. 15, 全文.

CN 1904592 A, 2007. 01. 31, 全文.

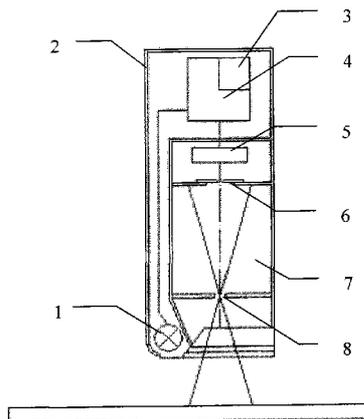
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

基于小孔成像的免疫层析检测试纸条显色信号定量检测器

(57) 摘要

本发明涉及一种基于小孔成像的免疫层析检测试纸条显色信号定量检测装置,包括用于照明的光源(1)、不透光外壳(2)、小孔(8)、暗室(7)、狭缝(6)、光探测器(5)、初级放大电路及AD控制电路(4)和通信接口(3)8部分组成,通过沿被测试纸条轴向相对运动快速测量试纸条检测线(T)线、质控线(C)线和背底部分光反射强度,连接结构连接不同的定位附件可适应各种封装试纸条显色信号检测,具有结构简单、紧凑,易于实现,灵敏度高,成本低的特点,便于多通道集成或在手持式检测系统中使用。



1. 免疫层析检测试纸条显色信号定量检测器,其特征在于,由光源(1)、不透光外壳(2)、小孔(8)、暗室(7)、狭缝(6)、光探测器(5)、初级放大电路及AD控制电路(4)和通信接口(3)组成;

所述不透光外壳(2),用于隔离环境光对探测的影响,使只有光源(1)经试纸条反射的光线方可进入检测器,并且外壳也作为支撑结构用于检测器的集成;

所述暗室(7),位于小孔(8)和狭缝(6)之间,光源(1)经试纸条反射光线只能由小孔(8)进入暗室(7),暗室壁不透光,且内表面光反射系数很低;

所述小孔(8),相对于试纸条宽度,在一维或二维方向宽度极小,满足在暗室(7)后壁实现小孔成像的要求;

所述狭缝(6),位于暗室后壁,使其后的探测器(5)只能接收到试纸条上狭缝物像共轭局部反射光;

所述光探测器(5),将检测到的光信号经初级放大电路和AD控制电路放大并转换为数字信号,并由通信接口(3)实现对免疫层析检测试纸条显色信号定量检测器的驱动和数据读取。

2. 根据权利要求1所述的免疫层析检测试纸条显色信号定量检测器,其特征在于实现如下功能:将被测试纸条与小孔(8)成像光路光轴垂直放置,根据小孔成像原理试纸条将通过小孔(8)在暗室(7)后壁成像,在暗室(7)后壁设置狭缝(6),垂直于狭缝(6)方向使试纸条相对于小孔(8)水平移动,探测器(5)输出随光源(1)经试纸条上与狭缝(6)物像共轭区域反射光强变化;通过初级放大电路和AD控制电路(4)处理,得到量化检测值,并由通信接口(3)输出。

3. 根据权利要求1所述的免疫层析检测试纸条显色信号定量检测器,其特征在于:所述通信接口为数字通信接口,具有数据向上传输和控制信号向下传输功能。

4. 根据权利要求1所述免疫层析检测试纸条显色信号定量检测器,其特征在于:不透光外壳(2)设有方便接驳的连接结构(9)可以更换不同的定位附件。

## 基于小孔成像的免疫层析检测试纸条显色信号定量检测器

### 技术领域

[0001] 本专利涉及生化检测定量光电探测器,尤其涉及一种基于小孔成像定位反射光强度检测的免疫层析检测试纸条显色深浅度检测器。

### 背景技术

[0002] 1971年 Faulk 和 Taylor 将胶体金引入免疫分析法,形成了免疫金标记技术 (Immunogoldlabeling technique),即将胶体金作为示踪物应用于抗原抗体标记,主要以硝酸纤维素膜为载体实现免疫检测。胶体金免疫层析分析 (dot immunochromatography assay, DICA) 利用毛细管作用原理而使试液层析扩散而实现了样本基质分离,所以样品基质干扰小而广泛应用于疾病的快速诊断、卫生检疫、动植物检疫、食品安全检测、环境监测等领域。传统的胶体金免疫层析试纸条灵敏度和检测准确率偏低,只能进行定性检测。试纸条配备微型化检测仪器进一步提高检测灵敏度、实现多分析物检测、实现定量或半定量检测是免疫层析分析的发展方向。

[0003] 为了实现对试纸条的检测线颜色深度定量检测,在先技术《智能化识别与读取免疫层析的方法和系统及其应用》(CN101769925A),《一种便携式可扩展的试制分析方法及设备》(CN101614672A)《残留物检测胶体金试纸条度数计》(CN10109316A),采用 CCD《金标免疫试纸条的反射式光度计》(CN1904592A)《一种免疫检测试纸条色度定量检测仪所使用的检测方法》(CN1566931A)《试纸反射式检测仪》(200920110847.X) 等提出了一些解决方案。从检测器角度可分为采用光电二极管或三极管探测器或采用 CCD 探测器两种方案。采用光电二极管或三极管作为检测器优点是成本低,控制电路简单,但对其不能区分检测区域和周围背景,因此检测可靠性差;而采用 CCD 探测器虽然能有效地提取被测范围,但其控制复杂、成本高,抵消了试纸条低成本的优势。为了有效提高光电二极管或三极管方案检测灵敏度和可靠性,在先技术中有的采用了光源聚焦方案,但这一方案光路相对复杂,为了获得小光斑必须对光源有较高要求,反而提高了成本,同时系统集成,试纸条对位等方面都增加了难度。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种模块化的免疫试纸条检测线显色信号定量检测探测器,结构简单,体积小,成本低,适应性强,同时利用小孔成像光瞳滤波方法能有效地解决检试纸条背景干扰问题,提高定量检测灵敏度和可靠性;利用 AD 转换电路,探测器模块可直接提供数字化检测结果。通过集成可用于多通道检测系统或手持系统中。

[0005] 本发明技术方案:本发明由光源(1)、不透光外壳(2)、小孔(8)、暗室(7)、狭缝(6)、光探测器(5)、初级放大电路及 AD 控制电路(4)和通信接口(3)组成。光源(1)用于照明试纸条,可以采用 LED 或其它照明器;不透光外壳(2)为整个模块提供支持,隔离外部杂散光并防止光源直射探测光路,此不透光外壳(2)还用于提供与外系统及试纸条定位卡具的接驳;根据小孔成像原理试纸条将通过小孔(8)在暗室(7)后壁成像;狭缝(6)位于

暗室 (7) 后壁,使其后的探测器 (5) 只能接受到狭缝 (6) 物像共轭区域 (一条窄线区域) 所反射的光信号;初级放大电路和 AD 控制电路 (4) 用于将光信号调理放大并转换为数字信号;通信接口 (3) 用于控制信号和数据交换。

[0006] 本发明方案的技术原理为,通过小孔 (8) 对试纸条成像,并在像平面滤波,实现试纸条上特定检测区域的提取,通过试纸条与本发明探测器相对位移,可连续采集试纸条检测线、背景反射光强变化曲线数据,并经数字化后输出。

[0007] 与在先技术相比本发明具有下列技术效果:

[0008] 1、本发明提供了一种简单的基于光电二极管三极管方案的背景与检测线分离探解决方案。

[0009] 2、本发明解决了在先技术中光源必须聚光并与探测器窗口重合的要求,简化了探测器结构,实现在提高检测灵敏度的同时进一步降低成本,提高可靠性的目的。

[0010] 3、本发明成本低,结构紧凑,具有数字接口,适应性强,便于集成应用,具有良好的应用前景。

[0011] 本发明可用于食品安全检测、卫生检测和动植物检疫领域多通道或便携式试纸条检测系统的检测组件。本发明也适用于其他显色试纸条显色信号的定量半定量检测。

#### 附图说明

[0012] 通过附图和实施例,对本专利的技术方案作进一步的详细描述。本发明的特征将被充分公开或者清楚反映,其中相同的标号指相同的部分,并且其中:

[0013] 图 1 为本发明结构图。

[0014] 图 2 为本专利的实施例结构图。

#### 具体实施方式

[0015] 光源 (1) 可以采用 1 枚对称放置的白光 LED;不透光外壳 (2) 为长方形,设有固定孔 (10) 和用于接驳试纸条定位附件的卡槽 (9),并设有隔断构成暗室 (7) 和狭缝 (6),间隙 0.5mm;小孔 (8) 也采用一维的狭缝结构,间隙为 0.3mm,方向与狭缝 (6) 平行;小孔至狭缝间距离为 10mm,当试纸条位于距离小孔 10mm-15mm 距离时,检测区域宽度约为为 0.5mm-0.75mm;探测器 (5) 采用光电池,放置在狭缝 (6) 之后;初级放大电路和 AD 控制电路 (4) 采用单级前置放大电路和具有 AD 功能的 AVR ATMEGA32 单片机;通信接口 (3) 采用串口通信。本方案实现简单,结构紧凑便于集成应用。

[0016] 本实施例只提供一种在本发明所提出方法指导下的具体实施方案,并不限定本方法实施方式和应用领域,任何不脱离本方法精神的对本发明的修改和变形,应涵盖于本发明所覆盖范围之内。

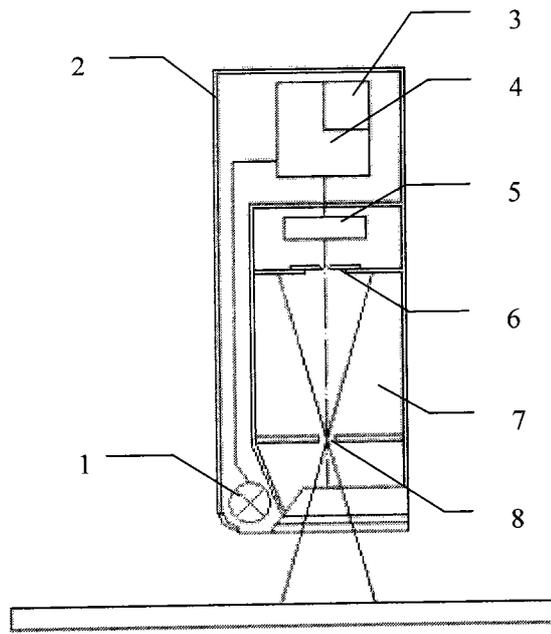


图 1

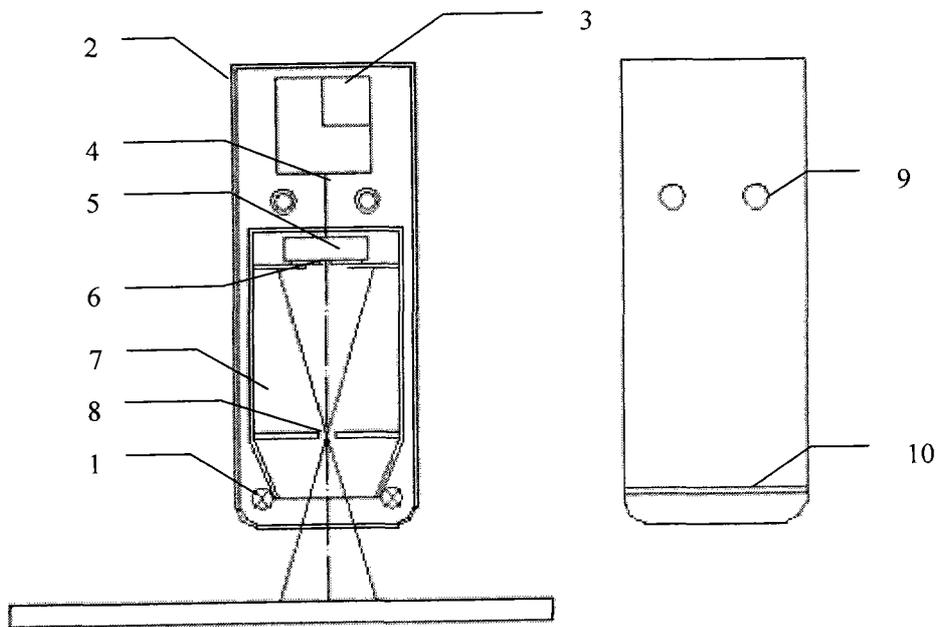


图 2