



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105277680 A

(43) 申请公布日 2016.01.27

(21) 申请号 201410312815.3

(22) 申请日 2014.07.03

(71) 申请人 北京倍肯华业科技发展有限公司

地址 102200 北京市昌平区兴昌路1号201室

(72) 发明人 姚世平 刘光中 姚洪涛 马彪
周轶 韩啸

(51) Int. Cl.

G01N 33/53(2006.01)

G01N 21/25(2006.01)

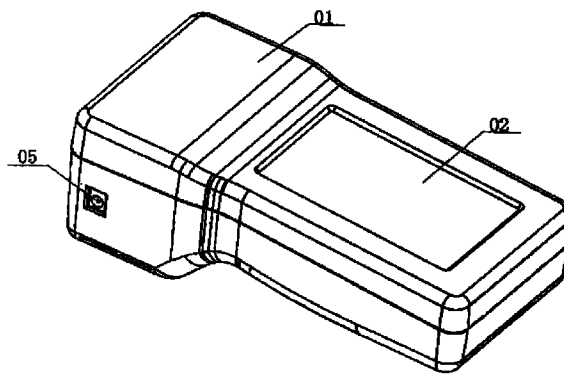
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置及其分析方法

(57) 摘要

本发明公开了一种智能化免疫层析分析装置及其分析方法,用于食品药品化妆品以及饮用水中的一些有毒有害物质的筛查。包括壳体、人机交互模块、光源系统、图像采集模块、数据分析处理模块和数据上传模块,其中人机交互模块主要包括液晶显示触摸屏和控制电路,在壳体上设有液晶显示触摸屏和电源开关键,在壳体右侧面设有样本检测窗,在壳体后面设有电源插口、USB插口和网络插口,图像采集模块主要包括面阵式CCD摄像头。由于采用面阵式CCD摄像头解决了定量检测仪体积大的问题,另外配合上位机软件可以实现测试卡的精确定标,解决了检测结果稳定性差的问题,另外还可以对测试区域进行图像采集、存储和重现。



1. 一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,包括壳体、人机交互模块、光源系统、图像采集模块、数据分析处理模块和数据上传模块,所述人机交互模块主要包括液晶显示触摸屏和控制电路,所述光源系统主要包括 LED 灯并可提供可见光,在所述壳体上设有液晶显示触摸屏,在所述壳体左侧面设有电源插口,在所述壳体右侧面设有样本检测窗、卡槽和电源开关键,在所述壳体后面设有 USB 插口和网络插口,所述图像采集模块主要包括面阵式 CCD 摄像头,其特征在于:所述装置还包括测试卡,所述测试卡分为胶体金测试卡和理化测试卡并可以插入所述样本检测窗至顶,所述数据上传模块包括蓝牙通信模块、USB 通信模块、网口通信模块和 3G 通信模块。

2. 根据权利要求 1 所述的一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其特征在于:所述面阵式 CCD 摄像头由很多光敏区排列成一个方阵并连接成一个器件。

3. 根据权利要求 1 所述的一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其特征在于:所述人机交互模块可以通过所述液晶显示触摸屏和所述控制电路控制所述光源系统、所述图像采集模块、所述数据分析处理模块和所述数据上传模块工作。

4. 根据权利要求 1 所述的一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其特征在于:所述液晶显示触摸屏既是液晶显示屏,也是电容式触摸屏。

5. 根据权利要求 1 所述的一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其特征在于:所述液晶显示触摸屏上设有测量、试剂管理、历史记录和系统设置四个按键,通过所述测量、试剂管理、历史记录和系统设置四个按键可以分别进入检测项目选择界面、试剂管理界面、历史记录查看界面和系统设置界面操作。

6. 根据权利要求 1 所述的一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其特征在于:所述装置的重量为 0.8kg,尺寸为 220mm×110mm×75mm,功率为 4.8W,工作温度范围为 $-10^{\circ}\text{C} < T < 45^{\circ}\text{C}$,最佳运行温度为 25°C ,变异系数为 $\text{CV} \leq 3\%$ 。

7. 根据权利要求 1 所述的一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其特征在于:所述胶体金测试卡是通过免疫层析法进行检测的,所述理化测试卡是通过化学渗滤法进行检测的。

8. 根据权利要求 1 所述的一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其特征在于:所述装置通过所述胶体金测试卡可以检测黄曲霉毒素总量、黄曲霉毒素 B1、黄曲霉毒素 M1、玉米赤霉烯酮、呕吐毒素、氯霉素、磺胺类多残留、氟喹诺酮、盐酸克伦特罗、沙丁胺醇、莱克多巴胺、三聚氰胺、罂粟碱、孔雀石绿和四环素类。

9. 根据权利要求 1 所述的一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其特征在于:所述装置通过所述理化检测卡可以检测亚硝酸盐、重金属汞、二氧化硫、余氯、食用油酸价、食用油过氧化值和双氧水。

10. 根据权利要求 1-9 中任一所述一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置的分析方法,其特征在于:所述方法步骤如下:

第一步:测试卡定标,测试卡定标需要结合上位机软件进行,具体的参数由试剂本身来决定;

第二步:导入定标曲线,把在上位机中生成的定标曲线通过 USB 插口导入到所述一种智能化免疫层析分析装置;

第三步:操作者通过所述人机交互模块的所述液晶显示触摸屏,选择需要检测的项目

并确定检测；

第四步：图像采集模块接到检测命令后，会通过面阵式 CCD 摄像头采集测试卡灰度照片；

第五步：数据分析处理模块根据定标曲线和采集到的照片计算出相应的检测结果，并把检测数据显示在液晶显示触摸屏上；

第六步：项目检测完成后操作者可以根据需要通过数据上传模块选择蓝牙通信模块、USB 通信模块和网口通信模块对检测数据进行上传。

一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置及其分析方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置及其分析方法,用于食品药品化妆品以及饮用水中的一些有毒有害物质的筛查。

背景技术

[0002] 目前定量金标检测仪主要采用的方法有光纤扫描法和线阵 CCD 扫描法。

[0003] 光纤扫描法由电机带动试纸条运动,使光纤传感器从试纸条的背景区向测试线扫描。由发光二极管发出的入射光照射在试纸测试区上,反射光经由接收光纤传送到光电探测器转换成电信号输出,电信号大小与测试区反射光强的大小相对应。该方法需要由机械扫描装置带动光纤传感器扫描,造成仪器体积大而笨重;且在较低浓度的情况下,由于反射光强度变化十分微弱,会造成测量结果稳定性差。

[0004] 线阵 CCD 扫描法在一定程度上解决了光纤扫描法中的仪器体积大、测量稳定性差的问题,但是由于线阵 CCD 传感器所只能采集某一条线上的光电信号,所以还是会造成测量结果稳定性的下降,并且测量结果只能以数据的形式显示重现,不能以图片的形式显示和重现。

[0005] 另外,食品药品化妆品以及饮用水有毒有害物质定量检测目前主要通过两种免疫层析法和化学渗滤法两种方法,这两种检测方法所检测的项目是彼此不交叉的,但是还没有检测装置将上述两种方法同时集中在同一套设备中,这样造成检测设备的检测项目不全,不能快速同时进行全面检测,同时通信方式也局限于 U 盘、网络 and 蓝牙。

发明内容

[0006] 为了克服现有定量检测仪体积大、测量结果稳定度差和测量结果不能以图片形式显示和重现的问题,本发明提供了一种智能化免疫层析分析装置,采用面阵式 CCD 摄像头解决了金标检测仪体积大的问题,另外配合上位机软件本发明可以实现测试卡的精确定标,解决了检测结果稳定性差的问题,由于在本发明中采用的是面阵式 CCD 摄像头,所以可以对测试区域进行图像采集、存储和重现。

[0007] 为了克服现有检测设备的检测项目不全的缺陷,本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置及其分析方法,其检测卡包括胶体金检测卡和理化测试卡,胶体金测试卡通过免疫层析法进行检测,理化测试卡通过化学渗滤法进行检测,另外数据上传模块增加了 3G 通信模块,使检测更加方便可以即时即地进行检测。

[0008] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,包括壳体、人机交互模块、光源系统、图像采集模块、数据分析处理模块和数据上传模块,人机交互模块主要包括液晶显示触摸屏和控制电路,光源系统主要包括 LED 灯并可提供可见光,在壳体上设有液晶显示触摸屏,在壳体左侧面设有电源插口,在壳体右侧面设有样本检测窗、卡槽和电源开关键,在壳体后面设有 USB 插口和网络插口,图像采集模块主要包括面阵式 CCD 摄像头,另外此装置还包括测试卡,测试卡分为胶体金测试卡和理化测试卡并可以插入样本检测窗

至顶,数据上传模块包括蓝牙通信模块、USB 通信模块、网口通信模块和 3G 通信模块。

[0009] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,面阵式 CCD 摄像头由很多光敏区排列成一个方阵并连接成一个器件。

[0010] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中人机交互模块可以通过液晶显示触摸屏和控制电路控制电源系统、图像采集模块、数据分析处理模块和数据上传模块工作。

[0011] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中液晶显示触摸屏既是液晶显示屏,也是电容式触摸屏。

[0012] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中液晶显示触摸屏上设有测量、试剂管理、历史记录和系统设置四个按键,通过所述测量、试剂管理、历史记录和系统设置四个按键可以分别进入检测项目选择界面、试剂管理界面、历史记录查看界面和系统设置界面操作。

[0013] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中此装置的重量为 0.8kg,尺寸为 220mm×110mm×75mm,功率为 4.8W,工作温度范围为 $-10^{\circ}\text{C} < T < 45^{\circ}\text{C}$,最佳运行温度为 25°C ,变异系数为 $CV \leq 3\%$ 。

[0014] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中胶体金测试卡是通过免疫层析法进行检测的,理化测试卡是通过化学渗滤法进行检测的。

[0015] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中装置通过胶体金测试卡可以检测黄曲霉毒素总量、黄曲霉毒素 B1、黄曲霉毒素 M1、玉米赤霉烯酮、呕吐毒素、氯霉素、磺胺类多残留、氟喹诺酮、盐酸克伦特罗、沙丁胺醇、莱克多巴胺、三聚氰胺、罂粟碱、孔雀石绿和四环素类。

[0016] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中装置通过理化测试卡可以检测亚硝酸盐、重金属汞、二氧化硫、余氯、食用油酸价、食用油过氧化值和双氧水。

[0017] 本发明还公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置的分析方法,步骤如下:

[0018] 第一步:测试卡定标,测试卡定标需要结合上位机软件进行,具体的参数由试剂本身来决定;

[0019] 第二步:导入定标曲线,把在上位机中生成的定标曲线通过 USB 插口导入到一种智能化免疫层析分析装置;

[0020] 第三步:操作者通过所述人机交互模块的所述液晶显示触摸屏,选择需要检测的项目并确定检测;

[0021] 第四步:图像采集模块接到检测命令后,会通过面阵式 CCD 摄像头采集测试卡灰度照片;

[0022] 第五步:数据分析处理模块根据定标曲线和采集到的照片计算出相应的检测结果,并把检测数据显示在液晶显示触摸屏上;

[0023] 第六步:项目检测完成后操作者可以根据需要通过数据上传模块选择蓝牙通信模块、USB 通信模块和网口通信模块对检测数据进行上传。

[0024] 有益效果

[0025] 本发明公开的一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置及其分析方法,采用面阵式 CCD 摄像头,体积小,可以对测试区域进行图像采集、存储和重现,这样搜集到的数据更全,所以可以实现测试卡的精确定标,检测结果稳定性好。另外其检测卡包括胶体金检测卡和理化测试卡,所以此装置即可以通过免疫层析法检测,也可以通过化学渗滤法进行检测,检测项目比较全面,数据上传模块增加了 3G 通信模块,使检测更加方便可以即时即地进行检测。

附图说明

[0026] 图 1 是一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置及其分析方法的立体图。

[0027] 图 2 是一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置及其分析方法的右视图。

[0028] 图 3 是一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置及其分析方法的后视图。

[0029] 图 4 是一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置及其分析方法的工作原理示意图。

[0030] 图 5 是一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置的分析步骤示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细描述,但不作为对本发明的限定。

[0032] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,包括壳体 (01)、人机交互模块 (08)、光源系统 (09)、图像采集模块 (10)、数据分析处理模块 (11) 和数据上传模块 (12),人机交互模块 (08) 主要包括液晶显示触摸屏 (02) 和控制电路 (图中未示出),光源系统 (09) 主要包括 LED 灯并可提供可见光,在壳体 (01) 上设有液晶显示触摸屏 (02),在壳体 (01) 左侧面设有电源插口 (05),在壳体 (01) 右侧面设有样本检测窗 (04)、卡槽 (14) 和电源开关键 (03),在壳体 (01) 后面设有 USB 插口 (06) 和网络插口 (07),图像采集模块 (10) 主要包括面阵式 CCD 摄像头 (图中未示出),另外此装置还包括测试卡 (13),测试卡 (13) 分为胶体金测试卡和理化测试卡并可以插入样本检测窗 (04) 至顶,数据上传模块 (12) 包括蓝牙通信模块、USB 通信模块、网口通信模块和 3G 通信模块。

[0033] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中图像采集模块 (10) 采用面阵式 CCD 摄像头,CCD 从功能上可分为线阵 CCD 和面阵 CCD 两大类。线阵 CCD 通常将 CCD 内部电极分成数组,每组称为一相,并施加同样的时钟脉冲。所需相数由 CCD 芯片内部结构决定,结构相异的 CCD 可满足不同场合的使用要求。线阵 CCD 有单沟道和双沟道之分,其光敏区是 MOS 电容或光敏二极管结构,生产工艺相对较简单。它由光敏区阵列与移位寄存器扫描电路组成,特点是处理信息速度快,外围电路简单,易实现实时控制,但获取信息量小,不能处理复杂的图像。面阵 CCD 的结构要复杂得多,它由很多光敏区排列成一个方阵,并以一定的形式连接成一个器件,获取信息量大,能处理复杂的图像。

[0034] 图 4 是一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置的工作原理示意图。从图中可以看到光源系统 (09)、图像采集模块 (10)、数据分析处理模块 (11) 和数据上传模块 (12) 是通过人机交互模块 (08) 控制的,更确切的说,人机交互模块 (08) 可以通过液晶显示触摸屏 (02) 和控制电路控制光源系统 (09)、图像采集模块 (10)、数据分析处理模块 (11) 和数

据上传模块(12)工作。

[0035] 如图1所示,本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中液晶显示触摸屏(02)既是液晶显示屏,也是电容式触摸屏。

[0036] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中液晶显示触摸屏(02)上设有测量、试剂管理、历史记录和系统设置四个按键,通过所述测量、试剂管理、历史记录和系统设置四个按键可以分别进入检测项目选择界面、试剂管理界面、历史记录查看界面和系统设置界面操作。检测项目选择界面设计有“返回”“刷新”“确定”三个按键,通过这三个按键可以选择相应的检测项目进行检测,当选定具体项目后,按下“确定”键,界面将跳转到测量界面,在测量界面设计了“测量”“返回”“上传”几个按键,使用和可以通过这三个按键完成相应操作。在试剂管理界面中,设计了“返回”“停用”和“导入”三个按键可以通过这三个按键对定标曲线进行导入和删除。在历史记录查看页面中可以通过“上一页”“下一页”两个按键查看以往的检测结果,并可以通过“上传”“删除”等按键对检测结果进行操作。在系统设置界面,可以设置系统时间、自动关机时间等参数。

[0037] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中此装置的重量为0.8kg,尺寸为220mm×110mm×75mm,功率为4.8W,工作温度范围为 $-10^{\circ}\text{C} < T < 45^{\circ}\text{C}$,最佳运行温度为 25°C ,变异系数为 $CV \leq 3\%$ 。

[0038] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中胶体金测试卡是通过免疫层析法进行检测的,理化测试卡是通过化学渗滤法进行检测的。

[0039] 本发明还公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置的分析方法,如图5所示,步骤如下:

[0040] 第一步:测试卡定标,测试卡定标需要结合上位机软件进行,具体的参数由试剂本身来决定;

[0041] 第二步:导入定标曲线,把在上位机中生成的定标曲线通过USB插口导入到一种智能化免疫层析分析装置;

[0042] 第三步:操作者通过所述人机交互模块的所述液晶显示触摸屏,选择需要检测的项目并确定检测;

[0043] 第四步:图像采集模块接到检测命令后,会通过面阵式CCD摄像头采集测试卡灰度照片;

[0044] 第五步:数据分析处理模块根据定标曲线和采集到的照片计算出相应的检测结果,并把检测数据显示在液晶显示触摸屏上;

[0045] 第六步:项目检测完成后操作者可以根据需要通过数据上传模块选择蓝牙通信模块、USB通信模块和网口通信模块对检测数据进行上传。

[0046] 实施例一

[0047] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中装置通过胶体金测试卡可以检测黄曲霉毒素总量、黄曲霉毒素B1、黄曲霉毒素M1、玉米赤霉烯酮、呕吐毒素、氯霉素、磺胺类多残留、氟喹诺酮、盐酸克伦特罗、沙丁胺醇、莱克多巴胺、三聚氰胺、罂粟碱、孔雀石绿和四环素类。

[0048] 下面以莱克多巴胺产品为例进行详细介绍,在测试卡(13)上加入待测样品,等待10分钟,把测试卡(13)以加样孔向里的方式插入样本检测窗(04)的槽中至顶,点击液晶

显示触摸屏 (02) 上的检测按钮,此智能化免疫层析分析装置倒数 8 秒后检测,并显示出检测结果。定性产品会显示出“阴性”、“阳性”、“可疑”的结果,定量产品会显示检测样品浓度值。

[0049] 此装置的最低检出限为灰度 5,肉眼判断为无线,即肉眼判断无线时,金标仪灰度结果是 5 以下。此智能化免疫层析分析装置最高检出限为灰度 1200,即检测线为深黑色时,金标仪灰度结果是 1200 以上。以莱克多巴胺产品为例,检测阴性时,产品最深显色,灰度约为 300,检测 20ppb 样品时,灰度在 5 以内。

[0050] 利用莱克多巴胺产品检测金标仪的重复性,同一个条 (检测 5ppb 样品),反复检测 10 次,结果如下:

[0051] 表一

[0052]

试验 次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
浓度 /ppb	5.03	5.02	5.03	5.04	5.03	5.03	5.01	5.02	5.03	5.02

[0053] 由表一可以看出,本发明公开的一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置的重复性以及稳定性好。

[0054] 实施例二

[0055] 本发明公开了一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置,其中装置通过理化测试卡可以检测亚硝酸盐、重金属汞、二氧化硫、余氯、食用油酸价、食用油过氧化值和双氧水。

[0056] 下面以亚硝酸盐为例进行详细说明,吸取 4u1 检测样品或用玻璃棒沾取少量检测样品滴在检测卡的检测色块上,等待 3 分钟左右,把测试卡 (13) 以加样孔向里的方式插入样本检测窗 (04) 的槽中至顶,点击操作界面的检测按钮,检测仪倒数 8 秒后检测,点击液晶显示触摸屏 (02) 上的检测按钮,此智能化免疫层析分析装置倒数 8 秒后检测,并显示出检测结果。定性产品会显示出“阴性”、“阳性”、“可疑”的结果,定量产品会显示检测样品浓度值。

[0057] 此装置对不同浓度的显色强度有不同的灰度范围,阴性灰度在 100 左右,检测灵敏度为 0.5mg/kg,灰度在 150 左右,最高检测限 40mg/kg 灰度在 630 左右。

[0058] 利用亚硝酸盐产品检测该装置的重复性,同一个条 (检测 0.5mg/kg),反复检测 10 次,结果如下:

[0059] 表二

[0060]

试验 次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
浓度 /ppb	0.503	0.502	0.500	0.504	0.503	0.504	0.501	0.502	0.503	0.502

[0061] 由表二可以看出,本发明公开的一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置的重复性以及稳定性好。

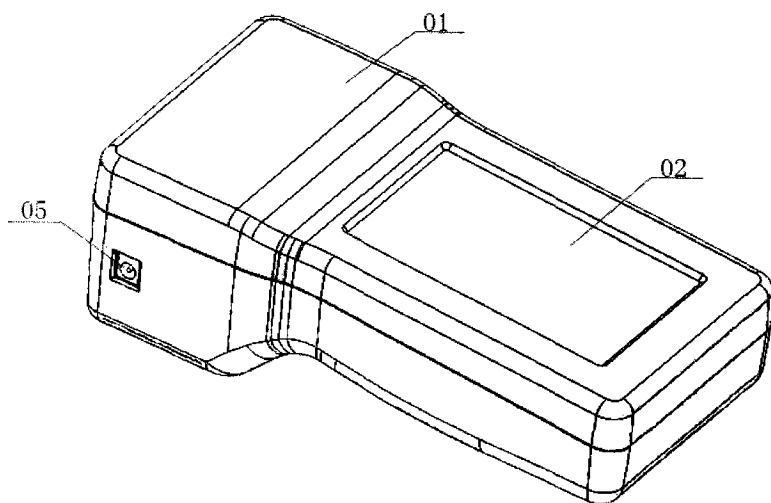


图 1

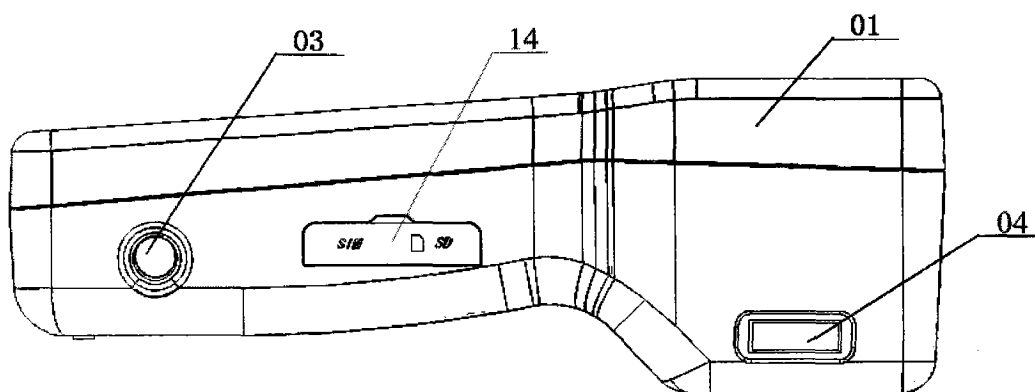


图 2

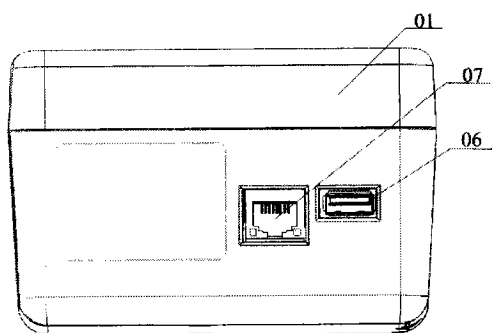


图 3

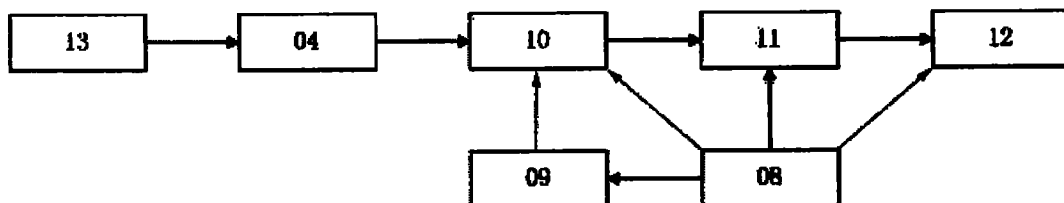


图 4

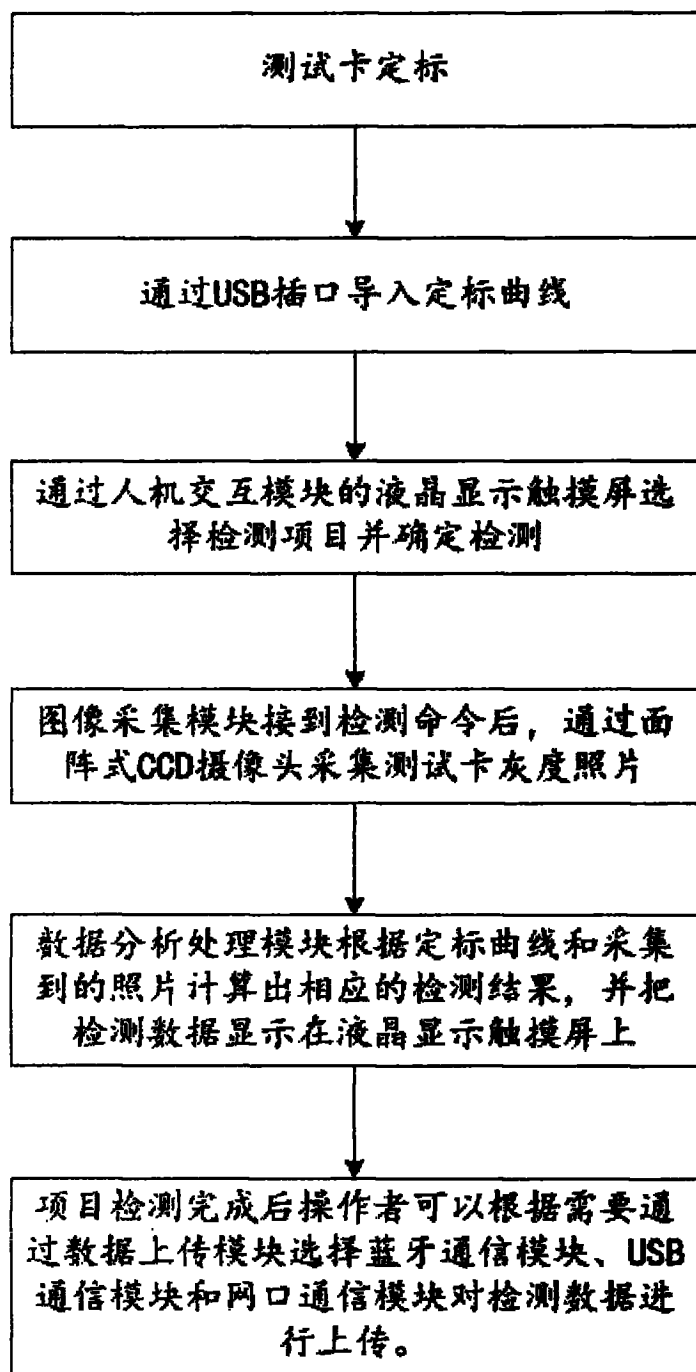


图 5

专利名称(译)	一种智能化免疫层析及光谱分析一体化装置及其分析方法		
公开(公告)号	CN105277680A	公开(公告)日	2016-01-27
申请号	CN201410312815.3	申请日	2014-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	北京倍肯华业科技发展有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京倍肯华业科技发展有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京倍肯华业科技发展有限公司		
[标]发明人	姚世平 刘光中 姚洪涛 马彪 周轶 韩啸		
发明人	姚世平 刘光中 姚洪涛 马彪 周轶 韩啸		
IPC分类号	G01N33/53 G01N21/25		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种智能化免疫层析分析装置及其分析方法，用于食品药品化妆品以及饮用水中的一些有毒有害物质的筛查。包括壳体、人机交互模块、光源系统、图像采集模块、数据分析处理模块和数据上传模块，其中人机交互模块主要包括液晶显示触摸屏和控制电路，在壳体上设有液晶显示触摸屏和电源开关键，在壳体右侧面设有样本检测窗，在壳体后面设有电源插口、USB插口和网络插口，图像采集模块主要包括面阵式CCD摄像头。由于采用面阵式CCD摄像头解决了定量检测仪体积大的问题，另外配合上位机软件可以实现测试卡的精确定标，解决了检测结果稳定性差的问题，另外还可以对测试区域进行图像采集、存储和重现。

