



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206818719 U

(45)授权公告日 2017.12.29

(21)申请号 201720565589.9

(22)申请日 2017.05.21

(73)专利权人 苏州和迈精密仪器有限公司

地址 215163 江苏省苏州市虎丘区苏州高新区科灵路78号

(72)发明人 蒋凯 汤亚伟

(74)专利代理机构 杭州赛科专利代理事务所  
(普通合伙) 33230

代理人 郭薇

(51)Int.Cl.

G01N 33/53(2006.01)

G01N 21/01(2006.01)

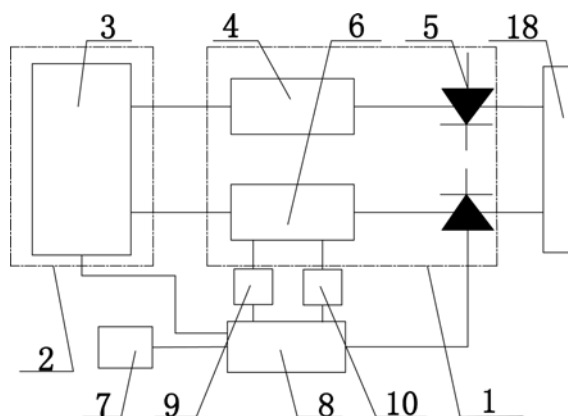
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54)实用新型名称

一种便携式免疫层析分析仪的检测系统

### (57)摘要

本实用新型涉及一种便携式免疫层析分析仪的检测系统,包括壳体,壳体上设有试纸条放置台,试纸条放置台上方设有激光收发机构;检测系统包括检测主板,检测主板上设有检测电路,检测电路与激光收发机构配合设置。本实用新型通过为便携式的免疫层析分析仪设置检测系统与之配合,在检测系统的检测主板上设置与免疫层析分析仪的激光收发机构配合的检测电路,通过检测电路可以延伸出各种关联模块,以简单的插电即可完成激光收发机构的工作,以检测电路作为激光收发机构的核心部分,在检测要求更为多样化的当下,满足免疫层析分析仪在便携式的前提下继续保证高精度、高灵敏度和低功耗的技术指标,使用便利,可扩展性强,分析结果更为精准。



1. 一种便携式免疫层析分析仪的检测系统,所述免疫层析分析仪包括壳体,其特征在于:所述壳体上设有试纸条放置台,所述试纸条放置台上方设有激光收发机构;所述检测系统包括检测主板,所述检测主板上设有检测电路,所述检测电路与所述激光收发机构配合设置。

2. 根据权利要求1所述的一种便携式免疫层析分析仪的检测系统,其特征在于:所述检测电路包括单片机,所述激光收发机构包括顺次连接的LED驱动模块、LED和模拟前端模块,所述单片机通过LED驱动模块连接至LED,所述单片机通过模拟前端模块连接至所述LED。

3. 根据权利要求2所述的一种便携式免疫层析分析仪的检测系统,其特征在于:所述检测系统连接有分级电源模块;所述分级电源模块包括与电源连接的电源适配器,所述电源适配器连接至LED的正极,所述电源适配器顺次连接有DC-DC和LDO芯片,所述DC-DC和LDO芯片连接至模拟前端模块,所述LDO芯片连接至单片机。

4. 根据权利要求2所述的一种便携式免疫层析分析仪的检测系统,其特征在于:所述LED驱动模块包括与单片机的输出端连接的第一运算放大器,所述第一运算放大器通过保护电阻连接至分立模块,所述分立模块连接至LED。

5. 根据权利要求4所述的一种便携式免疫层析分析仪的检测系统,其特征在于:所述分立模块包括与第一运算放大器连接的三极管,所述第一运算放大器通过保护电阻连接至三极管的基极,所述三极管的集电极连接至LED,所述三极管的发射极通过取样电阻接地。

6. 根据权利要求2所述的一种便携式免疫层析分析仪的检测系统,其特征在于:所述模拟前端模块包括顺次连接的光电转化电路、I/V转换电路、滤波放大电路和检波电路,所述光电转化电路与所述LED连接。

7. 根据权利要求6所述的一种便携式免疫层析分析仪的检测系统,其特征在于:所述光电转化电路包括光电二极管,所述I/V转换电路包括第二运算放大器,所述光电二极管连接至第二运算放大器,所述第二运算放大器的输入端和输出端间设有反馈电阻。

8. 根据权利要求6所述的一种便携式免疫层析分析仪的检测系统,其特征在于:所述滤波放大电路包括带通滤波器和运算放大器。

9. 根据权利要求6所述的一种便携式免疫层析分析仪的检测系统,其特征在于:所述检波电路包括模拟开关。

10. 根据权利要求3所述的一种便携式免疫层析分析仪的检测系统,其特征在于:所述LDO芯片还连接有串口芯片和FRAM。

## 一种便携式免疫层析分析仪的检测系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于一般的控制或调节系统；系统的功能单元；用于系统或单元的监视或测试装置的技术领域，特别涉及一种能满足仪器便携式、高精度、高灵敏度、低功耗等要求的便携式免疫层析分析仪的检测系统。

### 背景技术

[0002] 目前，免疫层析(lateral flow immunoassay, LFIA)快速检测技术是建立在层析技术和抗原-抗体特异性免疫反应基础上技术上，可广泛应用于现场定量检测，是未来即时检测技术发展的重要方向。

[0003] 免疫层析快速检测技术主要包括两种检测方式：荧光免疫分析和金标免疫分析法，其工作过程是将试纸条插入卡座，然后驱动直线步进电机扫描试纸条，在扫描过程中发射激发光，接收特定波长发射的荧光或者接收反射激发光，通过分析试纸条CT线的光强度信息，从而得出测量标的物的浓度等信息。在此过程中，控制发光以及获得光电信息是最重要的步骤。

[0004] 现有技术中，对于免疫层析分析仪的设置多为固定式，其控制系统多采用常规的控制模式，然而，现在的检测要求更为多样化，对于免疫层析分析仪的期望使用形态开始从固定式朝便携式转移，现有的控制电路无法满足免疫层析分析仪在便携式的前提下的检测，检测和免疫层析分析仪间的控制无法拆分，亦无法保证高精度、高灵敏度和低功耗的技术指标，造成了实际使用过程中的不便，且分析结果不可掌控。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型解决的技术问题是，现有技术中，对于免疫层析分析仪的设置多为固定式，其控制系统多采用常规的控制模式，而导致的在检测要求更为多样化的当下，对于免疫层析分析仪的期望使用形态开始从固定式朝便携式转移，现有的电路无法满足免疫层析分析仪在便携式的前提下的检测，检测和免疫层析分析仪间的控制无法拆分，亦无法保证高精度、高灵敏度和低功耗的技术指标，造成了实际使用过程中的不便，且分析结果不可掌控的问题，进而提供了一种优化结构的便携式免疫层析分析仪的检测系统。

[0006] 本实用新型所采用的技术方案是，一种便携式免疫层析分析仪的检测系统，所述免疫层析分析仪包括壳体，所述壳体上设有试纸条放置台，所述试纸条放置台上方设有激光收发机构；所述检测系统包括检测主板，所述检测主板上设有检测电路，所述检测电路与所述激光收发机构配合设置。

[0007] 优选地，所述检测电路包括单片机，所述激光收发机构包括顺次连接的LED驱动模块、LED和模拟前端模块，所述单片机通过LED驱动模块连接至LED，所述单片机通过模拟前端模块连接至所述LED。

[0008] 优选地，所述检测系统连接有分级电源模块；所述分级电源模块包括与电源连接的电源适配器，所述电源适配器连接至LED的正极，所述电源适配器顺次连接有DC-DC和LDO

芯片,所述DC-DC和LDO芯片连接至模拟前端模块,所述LDO芯片连接至单片机。

[0009] 优选地,所述LED驱动模块包括与单片机的输出端连接的第一运算放大器,所述第一运算放大器通过保护电阻连接至分立模块,所述分立模块连接至LED。

[0010] 优选地,所述分立模块包括与第一运算放大器连接的三极管,所述第一运算放大器通过保护电阻连接至三极管的基极,所述三极管的集电极连接至LED,所述三极管的发射极通过取样电阻接地。

[0011] 优选地,所述模拟前端模块包括顺次连接的光电转化电路、I/V转换电路、滤波放大电路和检波电路,所述光电转化电路与所述LED连接。

[0012] 优选地,所述光电转化电路包括光电二极管,所述I/V转换电路包括第二运算放大器,所述光电二极管连接至第二运算放大器,所述第二运算放大器的输入端和输出端间设有反馈电阻。

[0013] 优选地,所述滤波放大电路包括带通滤波器和运算放大器。

[0014] 优选地,所述检波电路包括模拟开关。

[0015] 优选地,所述LDO芯片还连接有串口芯片和FRAM。

[0016] 本实用新型提供了一种优化结构的便携式免疫层析分析仪的检测系统,通过为便携式的免疫层析分析仪设置检测系统与之配合,在检测系统的检测主板上设置与免疫层析分析仪的激光收发机构配合的检测电路,通过检测电路可以延伸出各种关联模块,以简单的插电即可完成激光收发机构的工作,以检测电路作为激光收发机构的核心部分,在检测要求更为多样化的当下,满足免疫层析分析仪在便携式的前提下继续保证高精度、高灵敏度和低功耗的技术指标,使用便利,可扩展性强,分析结果更为精准。

## 附图说明

[0017] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0018] 图2为本实用新型的LED驱动模块的结构示意图;其中,A为基准电压,B为三极管的发射极电压;

[0019] 图3为本实用新型的光电转化电路的结构示意图。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合实施例对本实用新型做进一步的详细描述,但本实用新型的保护范围并不限于此。

[0021] 如图所示,本实用新型涉及一种便携式免疫层析分析仪的检测系统,所述免疫层析分析仪包括壳体,所述壳体上设有试纸条放置台,所述试纸条放置台上方设有激光收发机构1;所述检测系统包括检测主板,所述检测主板上设有检测电路2,所述检测电路2与所述激光收发机构1配合设置。

[0022] 本实用新型中,便携式免疫层析分析仪的激光收发机构1配合检测系统设置,由检测系统控制完成便携式免疫层析分析仪中的激光收发机构1的发射激光和接收激光对于试纸条的检测作业。

[0023] 本实用新型中,检测系统的检测主板上设置有与激光收发机构1配合的检测电路2,通过检测电路2可以延伸出各种关联模块,以简单的插电即可完成激光收发机构1的工

作。

[0024] 本实用新型以检测电路作为激光收发机构1的核心部分,在检测要求更为多样化的当下,满足激光收发机构1在免疫层析分析仪是便携式的前提下继续保证高精度、高灵敏度和低功耗的技术指标,使用便利,可扩展性强,分析结果更为精准。

[0025] 所述检测电路2包括单片机3,所述激光收发机构1包括顺次连接的LED驱动模块4、LED5和模拟前端模块6,所述单片机3通过LED驱动模块4连接至LED5,所述单片机3通过模拟前端模块6连接至所述LED5。

[0026] 本实用新型中,检测电路2包括配合设置的单片机3,本实施例中采用单片机C8051F350,此单片机3的CPU可以驱动激发LED驱动模块4进而控制LED5的闪烁,并通过模拟前端模块6将LED5的发光进行光电转换,最终完成检测操作。

[0027] 所述检测系统连接有分级电源模块;所述分级电源模块包括与电源7连接的电源适配器8,所述电源适配器8连接至LED5的正极,所述电源适配器8顺次连接有DC-DC9和LD0芯片10,所述DC-DC9和LD0芯片10连接至模拟前端模块6,所述LD010芯片连接至单片机3。

[0028] 所述LD0芯片10还连接有串口芯片和FRAM。

[0029] 本实用新型中,检测系统采用外接的供电模块——分级电源模块,负责给整个检测系统提供稳定的直流电源,电源的设计要满足稳定性和可靠性的要求。

[0030] 本实用新型中,采用电源适配器8与外置电源7连接,一般提供+9V的稳定电源7给检测系统,同时分别产生数字电源和模拟电源。

[0031] 本实用新型中,电源适配器8直接连至LED5的正极,并通过DC-DC9和LD0芯片10分别产生模拟电源和数字电源;其中,通过DC-DC9和LD0芯片产生的数字电源+3.3V负责给单片机3和一些数字外设供电,如串口芯片、FRAM和LED驱动电路中的运算放大器等,通过DC-DC9和LD0芯片10产生的模拟电源则包括+5V和+2.5V两种,用于模拟前端模块6中的运算放大器、模拟开关等一系列模拟器件的供电。

[0032] 所述LED驱动模块4包括与单片机3的输出端连接的第一运算放大器11,所述第一运算放大器11通过保护电阻12连接至分立模块,所述分立模块连接至LED5。

[0033] 所述分立模块包括与第一运算放大器11连接的三极管13,所述第一运算放大器11通过保护电阻12连接至三极管13的基极,所述三极管13的集电极连接至LED5,所述三极管13的发射极通过取样电阻14接地。

[0034] 本实用新型中,LED驱动模块4包括顺次连接的第一运算放大器11和分立模块,通过第一运算放大器11和三极管13等分立元件搭建,最终驱动LED5发光。

[0035] 本实用新型中,可以通过调节单片机3的DA(PWM波)输出来控制LED5的驱动电流。

[0036] 本实用新型中,选用的C8051F350单片机3内部集成了8位电流型DAC,其最大输出电流有四种不同的设定值,分别为0.25mA、0.5mA、1mA和2mA,根据实际需求,系统一般采用0.5mA档。R2将单片机3的DA输出通过接地电阻14转化成基准电压(A点电压),根据深度负反馈第一运算放大器11的“虚短虚断”原理,三极管13的发射极B点的电压约等于A点电压,以R1为取样电阻14,流经R1的电流即为LED的驱动电流,即 $I_{LED} \approx I_{R1} \approx V_B / R1 \approx V_A / R1 \approx DA0 * R2 / R1$ ,实现了通过单片机3的输出来控制LED电流的目的。

[0037] 本实用新型中,LED5正极端的电压一直为9V,而B点的电压则进行高低电平的转换,借此导通或断开LED5的回路,完成LED5的点亮或熄灭。

[0038] 所述模拟前端模块6包括顺次连接的光电转化电路、I/V转换电路、滤波放大电路和检波电路,所述光电转化电路与所述LED5连接。

[0039] 所述光电转化电路包括光电二极管15,所述I/V转换电路包括第二运算放大器16,所述光电二极管15连接至第二运算放大器16,所述第二运算放大器16的输入端和输出端间设有反馈电阻17。

[0040] 所述滤波放大电路包括带通滤波器和运算放大器。

[0041] 所述检波电路包括模拟开关。

[0042] 本实用新型中,模拟前端主要包括顺次连接的光电转化电路、I/V转换电路、滤波放大电路和检波电路。

[0043] 本实用新型中,光电转化电路中,光电二极管15将接收到的光信号转化为电流(IPD),该电流再通过反馈电阻RF17转换成电压,在理想情况下,IPD全部流经RF,即IFB=IPD),然而实际上,I/V转换电路中的第二运算放大器16会出现运放输入偏置电流,此偏置电流在输出端上会产生误差电压,限制动态范围,因此在实际的操作中,应当选择具有足够低的偏置电流的放大器以实现所需的动态范围和准确性。

[0044] 本实用新型中,滤波放大电路用于对信号进行优化处理,提高信噪比,一般设置为包括了顺次连接的带通滤波器和运算放大器的形式,通过带通滤波器,滤除包括环境噪声、前级电路引入的噪声等噪声,利用运算放大器将有效信号进一步放大。

[0045] 本实用新型中,检波电路采用了基于模拟开关的同步检波整流,保证了能更为精准的检测结果。

[0046] 本实用新型中,滤波放大电路和检波电路可以依据本领域技术人员对于技术的理解自行设置。

[0047] 本实用新型解决了现有技术中,对于免疫层析分析仪的设置多为固定式,其控制系统多采用常规的控制模式,而导致的在检测要求更为多样化的当下,对于免疫层析分析仪的期望使用形态开始从固定式朝便携式转移,现有的电路无法满足免疫层析分析仪在便携式的前提下的检测,亦无法保证高精度、高灵敏度和低功耗的技术指标,造成了实际使用过程中的不便,且分析结果不可掌控的问题,通过为便携式的免疫层析分析仪设置检测系统与之配合,在检测系统的检测主板上设置与免疫层析分析仪的激光收发机构1配合的检测电路2,通过检测电路2可以延伸出各种关联模块,以简单的插电即可完成激光收发机构1的工作,以检测电路2作为激光收发机构1的核心部分,在检测要求更为多样化的当下,满足免疫层析分析仪在便携式的前提下继续保证高精度、高灵敏度和低功耗的技术指标,使用便利,可扩展性强,分析结果更为精准。

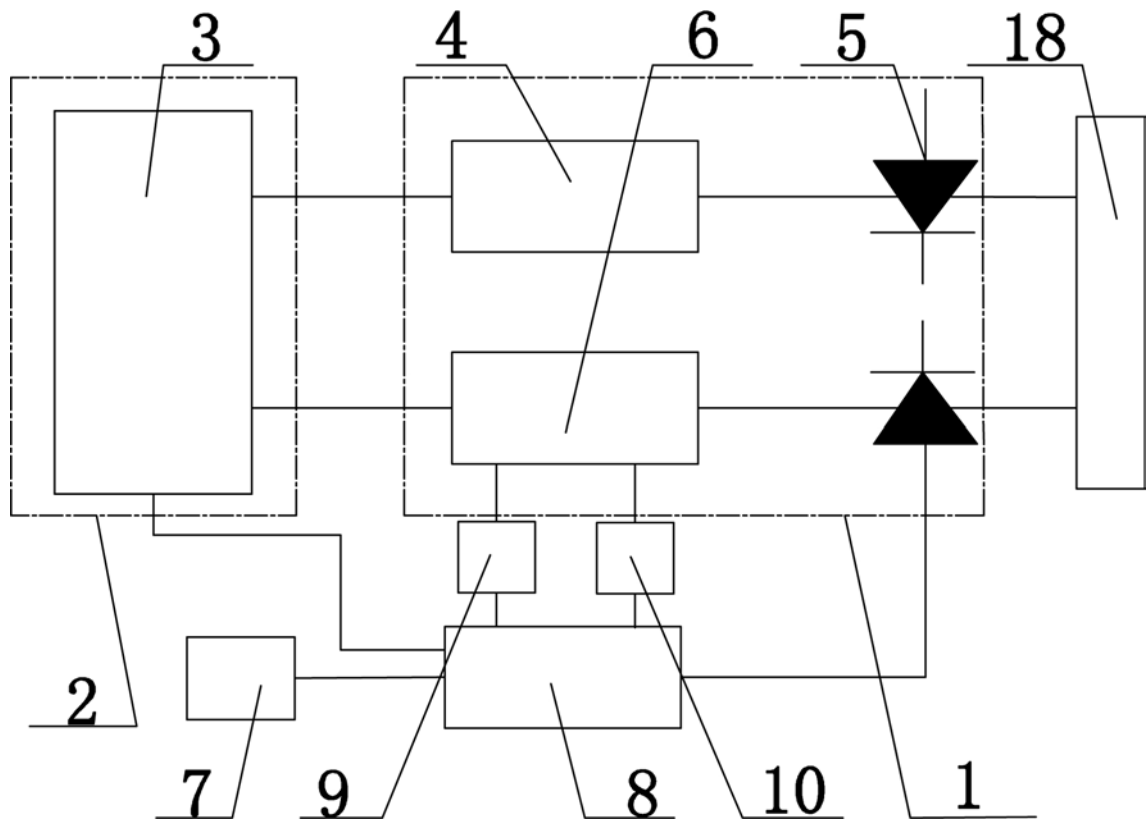


图1

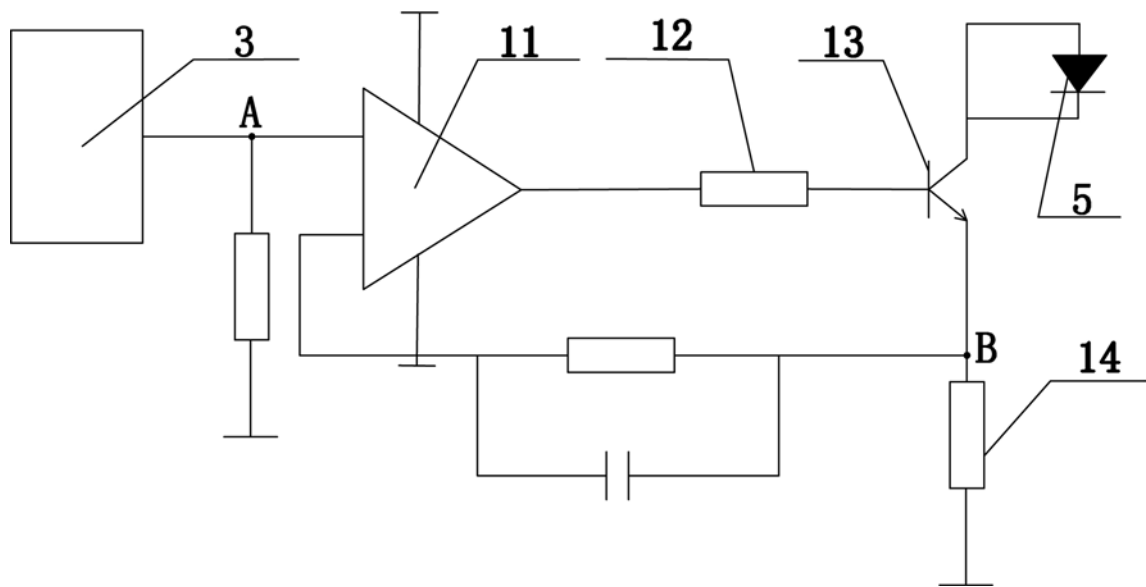


图2

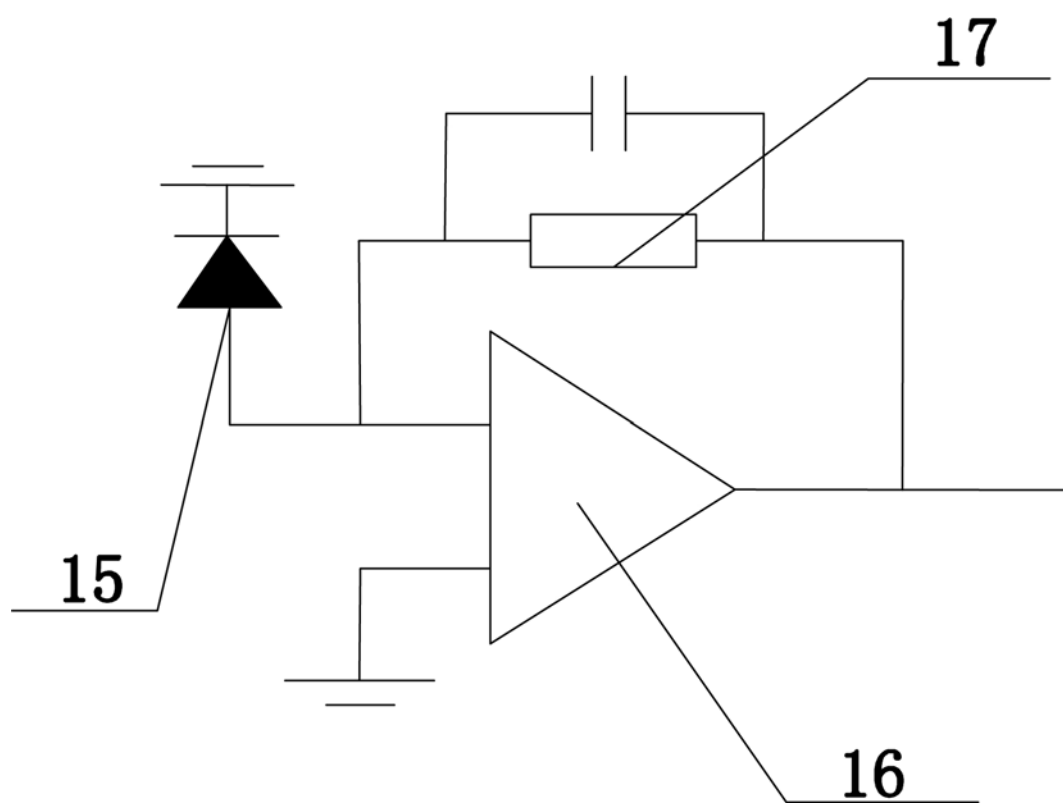


图3



专利名称(译)	一种便携式免疫层析分析仪的检测系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN206818719U</a>	公开(公告)日	2017-12-29
申请号	CN201720565589.9	申请日	2017-05-21
[标]申请(专利权)人(译)	苏州和迈精密仪器有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州和迈精密仪器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州和迈精密仪器有限公司		
[标]发明人	蒋凯 汤亚伟		
发明人	蒋凯 汤亚伟		
IPC分类号	G01N33/53 G01N21/01		
代理人(译)	郭薇		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本实用新型涉及一种便携式免疫层析分析仪的检测系统，包括壳体，壳体上设有试纸条放置台，试纸条放置台上方设有激光收发机构；检测系统包括检测主板，检测主板上设有检测电路，检测电路与激光收发机构配合设置。本实用新型通过为便携式的免疫层析分析仪设置检测系统与配合，在检测系统的检测主板上设置与免疫层析分析仪的激光收发机构配合的检测电路，通过检测电路可以延伸出各种关联模块，以简单的插电即可完成激光收发机构的工作，以检测电路作为激光收发机构的核心部分，在检测要求更为多样化的当下，满足免疫层析分析仪在便携式的前提下继续保证高精度、高灵敏度和低功耗的技术指标，使用便利，可扩展性强，分析结果更为精准。

