



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108181290 A

(43)申请公布日 2018.06.19

(21)申请号 201810248662.9

(22)申请日 2018.03.24

(71)申请人 王碧

地址 550003 贵州省贵阳市南明区瑞金南路63号贵阳市妇幼保健院

(72)发明人 王碧 蒋丽玲 李静

(51)Int.Cl.

G01N 21/64(2006.01)

G01N 21/01(2006.01)

G01N 33/558(2006.01)

G01N 33/533(2006.01)

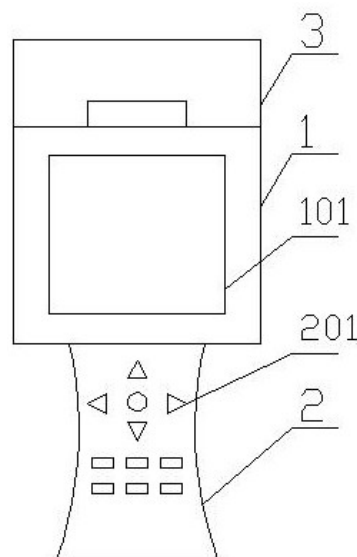
权利要求书2页 说明书7页 附图15页

(54)发明名称

一种荧光定量分析仪

(57)摘要

本发明提供了一种荧光定量分析仪,涉及医疗检测仪器技术领域,该分析仪包括机身、机身顶部安装的热敏打印机和机身底部安装鱼尾把手,机身为空心长方体结构,机身的正面设置有用显示数据的液晶屏,机身的侧面设置有用置入待检测物体的检测入口;鱼尾把手的正面设置有用信息交互的键盘,机身的背面设置有用安放电池的电池盒。本发明提供的荧光定量分析仪结构紧凑、便携易用,基于荧光免疫与免疫层析技术原理对人体血液和尿液进行分析和检测,解决了现有分析仪机械传动结构复杂、光路器件利用率低的技术问题。



1. 一种荧光定量分析仪, 其特征在于, 包括机身、机身顶部安装的热敏打印机和机身底部安装的鱼尾把手, 其中: 所述机身 为空心长方体结构, 机身的正面设置 有用于显示数据的液晶屏, 机身的侧面设置 有用于置入待检物的检测入口; 所述鱼尾把手的正面设置 有用于信息交互的键盘, 机身的背面设置 有用于安放电池的电池盒;

还包括用于插入检测入口的检测卡, 所述检测卡包括检测板、安放在检测板上的试纸条、以及检测板与试纸条之间设置的加样垫, 其中: 所述检测板的正面向下凹陷形成盛放试纸条的凹台, 检测板的背面设置 有传动齿条, 检测板的一端竖起后向内延伸形成悬空台, 检测板的另一端竖起形成与悬空台高度一致的支撑板, 所述悬空台位于加样垫的顶部, 悬空台上开设有加样孔;

所述机身内部设置 有连通检测入口的检测通道, 所述检测通道的顶部设置 有观测窗, 检测通道的底部设置 有传动缺口;

所述机身内部还设置 有带动检测卡移动的扫描传动模块, 所述扫描传动模块包括传动齿轮、带动传动齿轮旋转的步进电机、以及感应检测卡位置的微动开关, 所述传动齿轮设置 在所述传动缺口内通过啮合传动齿条带动检测卡反复运动, 所述微动开关设置 在检测通道的底部;

所述机身内部还设置 有用于产生光源的第一光源通道, 所述第一光源通道平行于检测通道、且包括同轴设置的光源、以及与光源一侧的光源滤光片;

所述机身内部还设置 有用于接收反馈荧光的第一反射通道, 所述第一反射通道垂直于检测通道、且包括同轴设置的第一平凸透镜、检测滤光片、第二平凸透镜、光栅和第一荧光传感器, 在第一反射通道与第一光源通道的轴线相交处设置 有倾斜 45° 用于分光的二色镜, 其中: 所述第一平凸透镜安装在所述观测窗的顶部, 所述二色镜位于所述第一平凸透镜与检测滤光片之间、且与光源滤光片位于光源的同侧, 所述第一荧光传感器用于测量接收反馈荧光的数值。

2. 根据权利要求1所述的荧光定量分析仪, 其特征在于, 所述机身内部还设置 有汇集光纤、第二荧光传感器和两组耦合组件, 所述机身侧面对应汇集光纤的位置还设置 有光纤接口, 其中: 所述汇集光纤包括用于汇入光源的入射光纤、用于导出荧光的接收光纤、以及用于汇集所述入射光纤和接收光纤的汇总端; 所述入射光纤与光源之间设置 有耦合组件, 所述接收光纤与第二荧光传感器之间也设置 有耦合组件; 所述汇总端安装在光纤接口内。

3. 根据权利要求2所述的荧光定量分析仪, 其特征在于, 所述汇集光纤包括平行汇集光纤或垂直汇集光纤, 其中:

所述平行汇集光纤包括相互平行的平行入射光纤、平行接收光纤和平行汇总端, 所述平行入射光纤用于汇入光源, 所述平行接收光纤用于导出荧光, 所述平行汇总端安装在光纤接口内且用于汇集所述平行入射光纤和平行接收光纤;

所述垂直汇集光纤包括相互平行的垂直入射光纤和垂直接收光纤, 以及与所述垂直入射光纤、垂直接收光纤分别垂直的垂直汇总端, 所述垂直入射光纤用于汇入光源, 所述垂直接收光纤用于导出荧光, 所述垂直汇总端安装在光纤接口内且用于汇集所述垂直入射光纤和垂直接收光纤。

4. 根据权利要求3所述的荧光定量分析仪, 其特征在于, 所述平行汇总端由位于中心的平行入射光纤以及均匀围绕在所述平行入射光纤的平行接收光纤组成。

5. 根据权利要求3所述的荧光定量分析仪,其特征在于,所述垂直汇总端由位于中心的垂直入射光纤以及均匀围绕在所述垂直入射光纤外侧的垂直接收光纤组成。

6. 根据权利要求4或5所述的荧光定量分析仪,其特征在于,还包括与光纤接口可拆卸连接的光纤束,所述光纤束一端通过连接器连接汇集光纤的汇总端,所述光纤束另一端通过连接器连接光纤探针。

7. 根据权利要求6所述的荧光定量分析仪,其特征在于,所述耦合组件包括同轴设置的第一凸透镜、窄带滤光片和第二凸透镜。

8. 根据权利要求7所述的荧光定量分析仪,其特征在于,所述试纸上设置有用捕获抗原抗体复合物的检测带、用于富集游离荧光标记物的控制带、以及用于记录编号的二维码。

9. 根据权利要求8所述的荧光定量分析仪,其特征在于,所述机身内还设置有电路板,所述电路板包括主控芯片、放大滤波电路、荧光传感器、光源驱动电路以及与所述控制芯片分别相连的ID芯片、电源电路、A/D转换电路、时序驱动电路、同步控制电路和电机驱动电路,其中:

所述主控芯片分别连接液晶屏、键盘和热敏打印机;

所述主控芯片依次通过A/D转换电路、放大滤波电路获取荧光传感器信息;

所述荧光传感器连接所述时序驱动电路;

所述主控芯片依次通过同步控制电路、光源驱动电路驱动光源工作;

所述主控芯片通过电机驱动电路驱动步进电机控制;

所述主控芯片通过电源电路连接电池盒内的正负极。

10. 根据权利要求9所述的荧光定量分析仪,其特征在于,所述光源包括激光光源、疝灯光源。

一种荧光定量分析仪

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗检测仪器技术领域,尤其涉及一种荧光定量分析仪。

背景技术

[0002] 荧光免疫分析法(FIA)是近年来发展起来的一种微量分析方法,是目前最灵敏的微量分析技术之一。某些物质的分子能吸收能量而发射出荧光、根据荧光的光谱和荧光强度,对物质进行定性或定量的方法,称为荧光分析法。荧光免疫分析法(FIA)具有高灵敏度、选择性强、需样品量少和方法简便等优点,该方法的测定下限通常比分光光度法高2~4个数量级,在生化分析中的应用较广泛。

[0003] 目前通用的荧光定量检测仪通常体积较大,不便于便携式应用,因此,限制了其在交通不便,不发达地区的发展。即使有一些商品化的产品,也存在着结构复杂,可靠性差,精度不高,操作难度大等缺点。因此,实现仪器便携和可扩展性是本领域需要解决的问题。

发明内容

[0004] 针对以上问题,本发明要解决的是提供一种荧光定量分析仪结构紧凑、便携易用,基于荧光免疫与免疫层析技术原理对人体血液和尿液进行分析和检测,解决了现有分析仪机械传动结构复杂、光路器件利用率低的技术问题。

[0005] 本发明提供一种荧光定量分析仪,其特征在于,包括机身、机身顶部安装的热敏打印机和机身底部安装的鱼尾把手,其中:所述机身为空心的长方体结构,机身的正面设置有用显示数据的液晶屏,机身的侧面设置有用置入待检物的检测入口;所述鱼尾把手的正面设置有用信息交互的键盘,机身的背面设置有用安放电池的电池盒;

还包括用于插入检测入口的检测卡,所述检测卡包括检测板、安放在检测板上的试纸条、以及检测板与试纸条之间设置的加样垫,其中:所述检测板的正面向下凹陷形成盛放试纸条的凹台,检测板的背面设置有传动齿条,检测板的一端竖起后向内延伸形成悬空台,检测板的另一端竖起形成与悬空台高度一致的支撑板,所述悬空台位于加样垫的顶部,悬空台上开设有加样孔;

所述机身内部设置有连通检测入口的检测通道,所述检测通道的顶部设置有观测窗,检测通道的底部设置有传动缺口;

所述机身内部还设置有带动检测卡移动的扫描传动模块,所述扫描传动模块包括传动齿轮、带动传动齿轮旋转的步进电机、以及感应检测卡位置的微动开关,所述传动齿轮设置在所述传动缺口内通过啮合传动齿条带动检测卡反复运动,所述微动开关设置在检测通道的底部;

所述机身内部还设置有用产生光源的第一光源通道,所述第一光源通道平行于检测通道、且包括同轴设置的光源、以及与光源一侧的光源滤光片;

所述机身内部还设置有用接收反馈荧光的第一反射通道,所述第一反射通道垂直于检测通道、且包括同轴设置的第一平凸透镜、检测滤光片、第二平凸透镜、光栅和第一荧光

传感器,在第一反射通道与第一光源通道的轴线相交处设置有倾斜 45° 用于分光的二色镜,其中:所述第一平凸透镜安装在所述观测窗的顶部,所述二色镜位于所述第一平凸透镜与检测滤光片之间、且与光源滤光片位于光源的同侧,所述第一荧光传感器用于测量接收反馈荧光的数值。

[0006] 进一步的,所述机身内部还设置有汇集光纤、第二荧光传感器和两组耦合组件,所述机身侧面对应汇集光纤的位置还设置有光纤接口,其中:所述汇集光纤包括用于汇入光源的入射光纤、用于导出荧光的接收光纤、以及用于汇集所述入射光纤和接收光纤的汇总端;所述入射光纤与光源之间设置有耦合组件,所述接收光纤与第二荧光传感器之间也设置有耦合组件;所述汇总端安装在光纤接口内。

[0007] 进一步的,所述汇集光纤包括平行汇集光纤或垂直汇集光纤,其中:

所述平行汇集光纤包括相互平行的平行入射光纤、平行接收光纤和平行汇总端,所述平行入射光纤用于汇入光源,所述平行接收光纤用于导出荧光,所述平行汇总端安装在光纤接口内且用于汇集所述平行入射光纤和平行接收光纤;

所述垂直汇集光纤包括相互平行的垂直入射光纤和垂直接收光纤,以及与所述垂直入射光纤、垂直接收光纤分别垂直的垂直汇总端,所述垂直入射光纤用于汇入光源,所述垂直接收光纤用于导出荧光,所述垂直汇总端安装在光纤接口内且用于汇集所述垂直入射光纤和垂直接收光纤。

[0008] 进一步的,所述平行汇总端由位于中心的平行入射光纤以及均匀围绕在所述平行入射光纤的平行接收光纤组成。

[0009] 进一步的,所述垂直汇总端由位于中心的垂直入射光纤以及均匀围绕在所述垂直入射光纤外侧的垂直接收光纤组成。

[0010] 进一步的,还包括与光纤接口可拆卸连接的光纤束,所述光纤束一端通过连接器连接汇集光纤的汇总端,所述光纤束另一端通过连接器连接光纤探针。

[0011] 进一步的,所述耦合组件包括同轴设置的第一凸透镜、窄带滤光片和第二凸透镜。

[0012] 进一步的,所述试纸上设置有用于捕获抗原抗体复合物的检测带、用于富集游离荧光标记物的控制带、以及用于记录编号的二维码。

[0013] 进一步的,所述机身内还设置有电路板,所述电路板包括主控芯片、放大滤波电路、荧光传感器、光源驱动电路以及与所述控制芯片分别相连的ID芯片、电源电路、A/D转换电路、时序驱动电路、同步控制电路和电机驱动电路,其中:

所述主控芯片分别连接液晶屏、键盘和热敏打印机;

所述主控芯片依次通过A/D转换电路、放大滤波电路获取荧光传感器信息;

所述荧光传感器连接所述时序驱动电路;

所述主控芯片依次通过同步控制电路、光源驱动电路驱动光源工作;

所述主控芯片通过点击驱动电路驱动步进电机控制;

所述主控芯片通过电源电路连接电池盒内的正负极。

[0014] 进一步的,所述光源包括激光光源、疝灯光源。

[0015] 本发明的一种荧光定量分析仪具有以下有益效果:

1) 本荧光定量分析仪结构紧凑,采用检测卡背面齿条与步进电机转轴齿轮配合的传动方案,替换了传动的运动平台方案,减少了滑块、尺皮带、导轨、试纸条槽板、定位装置等器

件。同时,通过设计检测板的形状,一方面可以利用检测通道形状引导检测卡运动,另一方面可以方便用户滴样。

[0016] 2) 本荧光定量分析仪便携易用,分析仪包括了热敏打印机、电池盒和液晶屏,能够在没有外界电源的情况下继续使用。

[0017] 3) 本荧光定量分析仪可扩展性强、具有外接光纤接口,通过光纤束、连接器和光纤探针能够直接分析仪外的反应区。同时,通过合理设计光路,共用光源。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本发明的第一实施例正面结构示意图;

图2为本发明的第一实施例背面结构示意图;

图3为本发明的第一实施例侧面结构示意图;

图4为本发明的第一实施例的检测卡内部结构示意图;

图5为本发明的第一实施例的检测卡正面结构示意图;

图6为本发明的第一实施例的检测卡背面结构示意图;

图7为本发明的第一实施例的机身内部结构示意图;

图8为本发明的第一实施例的检测卡工作原理示意图;

图9为本发明的第一实施例的电路连接示意图;

图10为本发明的第一实施例的光源驱动电路连接示意图;

图11为本发明的第一实施例的放大滤波电路连接示意图;

图12为本发明的第一实施例的A/D转换电路连接示意图;

图13为本发明的第二实施例的侧面结构示意图;

图14为本发明的第二实施例的正面结构示意图;

图15为本发明的第二实施例的机身内部结构示意图;

图16为本发明的第二实施例的耦合组件结构示意图;

图17为本发明的第二实施例的平行汇集光纤结构示意图;

图18为本发明的第二实施例的光纤束结构示意图;

图19为本发明的第三实施例的光纤连接器结构示意图。

[0020] 图20为本发明的第三实施例的机身内部结构示意图;

图21为本发明的第三实施例的垂直汇集光纤结构示意图;

图22为本发明的第三实施例的光纤束结构示意图;

图中:1-机身、101-液晶屏、102-检测入口、103-光纤接口、2-鱼尾把手、201-键盘、202-电池盒、3-热敏打印机、4-检测卡、401-检测板、402-试纸条、403-加样垫、4011-凹台、4012-悬空台、4013-支撑板、4014-加样孔、4015-齿条、4021-检测带、4022-控制带、4023-条形码、5-检测通道、501-观测窗、502-传动缺口、6-扫描传动模块、601-传动齿轮、602-步进电机、603-微动开关7-第一光源通道、701-光源、702-光源滤光片、8-第一反射通道、801-第一平

凸透镜、802-二色镜、803-检测滤光片、804-第二平凸透镜、805-光栅、806-第一荧光传感器、9-电路板、10-耦合组件、1001-第一凸透镜、1002-窄带滤光片、1003-第二凸透镜、11-第二荧光传感器、12-平行汇集光纤、1201-平行入射光纤、1202-平行接收光纤、1203-平行汇总端、13-垂直汇集光纤、1301-垂直入射光纤、1302-垂直接收光纤、1303-垂直汇总端、14-光纤束、15-连接器、16-光纤探针。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 实施例一

如图1所示,一种荧光定量分析仪,包括机身1、机身1顶部安装的热敏打印机3和机身1底部安装的鱼尾把手2,其中:所述机身1为空心长方体结构,机身1的正面设置有用显示数据的液晶屏101,机身1的侧面设置有用以置入待检物的检测入口102;所述鱼尾把手2的正面设置有用以信息交互的键盘201,机身1的背面设置有用以安放电池的电池盒202,电池盒202的位置如图2所示。具体的,热敏打印机3可以打印检测数据。

[0023] 如图3、4所示,还包括用于插入检测入口102的检测卡4,所述检测卡4包括检测板401、安放在检测板401上的试纸条402、以及检测板401与试纸条402之间设置的加样垫403,其中:所述检测板401的正面向下凹陷形成盛放试纸条402的凹台4011,如图5所示;检测板401的背面设置有传动齿条4015,如图6所示;检测板401的一端竖起后向内延伸形成悬空台4012,检测板401的另一端竖起形成与悬空台4012高度一致的支撑板4013,所述悬空台4012位于加样垫403的顶部,悬空台4012上开设有加样孔4014。

[0024] 具体的,悬空台4012和支撑板4013的高度应保持一致,且应略低于检测通道内的高度,以保证检测卡4能够在检测通道内顺利移动、且不会晃动。

[0025] 具体的,所述试纸条402上设置有用以捕获抗原抗体复合物的检测带4021、用以富集游离荧光标记物的控制带4022、以及用以记录编号的二维码4023。

[0026] 测试过程实例:首先将检测缓冲液(被荧光标记物标记的CRP抗体1)和血液样本混合,检测缓冲液中的CRP抗体1和血液中的CRP(抗原)反应形成抗原抗体复合物。当混合物样本通过加样孔4014、试纸条402浸入试纸条402后,会迅速通过毛细作用在试纸条402上泳动,CRP抗原抗体复合物被固定在检测带4021上的CRP抗体2所捕获,富集或截留在试纸条402的检测带4021上,而游离的荧光标记物则会越过检测带4021富集在控制带4022处。血液样本中的CRP越多,检测带4021上的复合物积聚得越多,检测带4021上荧光物质的含量与CRP浓度有一定的对应关系。

[0027] 如图7所示,所述机身1内部设置有连通检测入口102的检测通道5,所述检测通道5的顶部设置有观测窗501,检测通道5的底部设置有传动缺口502;所述机身1内部还设置有带动检测卡4移动的扫描传动模块6,所述扫描传动模块6包括传动齿轮601、带动传动齿轮601旋转的步进电机602、以及感应检测卡4位置的微动开关603,所述传动齿轮601设置在所述传动缺口502内通过啮合传动齿条4015带动检测卡4反复运动,所述微动开关603设置在

检测通道5的底部。

[0028] 具体的,检测卡4的外轮廓略小于检测通道5的外轮廓。当用户将待检测的检测卡4放入检测通道5后,检测卡4的底部齿条4015与检测通道5底部的传动齿轮601啮合,当检测卡4完全放入检测通道5后,检测卡4将压下检测通道5底部的微动开603关,此时微动开603关将触发信息反馈到主控芯片,主控芯片获取检测卡4完全插入的信息后,开始控制步进电机602正、反转以实现检测卡4反复扫描。

[0029] 具体的,步进电机602选择6.5MM二相四线型步进电机602。优选的,为了减少检测卡4与检测通道5底部的摩擦阻力,可以在检测通道5的内壁底部设置滚珠或滚轴,使得滑动摩擦变为滚动摩擦,也可以采用低摩擦系数的材料制作检测卡4和检测通道5,如尼龙材料。

[0030] 如图7所示,所述机身1内部还设置有利于产生光源的第一光源通道7,所述第一光源通道7平行于检测通道5、且包括同轴设置的光源701、以及与光源701一侧的光源滤光片702;所述机身1内部还设置有利于接收反馈荧光的第一反射通道8,所述第一反射通道8垂直于检测通道5、且包括同轴设置的第一平凸透镜801、检测滤光片803、第二平凸透镜804、光栅805和第一荧光传感器806,在第一反射通道8与第一光源701通道7的轴线相交处设置有倾斜45°用于分光的二色镜802,其中:所述第一平凸透镜801安装在所述观测窗501的顶部,所述二色镜位于所述第一平凸透镜801与检测滤光片803之间、且与光源滤光片702位于光源701的同侧,所述第一荧光传感器806用于测量接收反馈荧光的数值。

[0031] 具体的,上述光栅805为小孔光栅805。

[0032] 如图8所示,第一光源701通道7和第一反射通道8的工作过程如下:检测时光源701点亮,激发光经准直滤光片后由45°放置的分光用二色镜,再由聚焦/准直第一平凸透镜801聚焦到试纸条402表面。此时,步进电机602带动试纸条402平稳移动。

[0033] 激发光扫描试纸条402上的检测区域。试纸条402上检测区域内的荧光物质被激发出的荧光由第一平凸透镜801准直为平行光,经二色镜和检测滤光片803滤除杂光,再由第二平凸透镜804聚焦在共聚焦小孔光阑上。通过光阑的光由第一荧光传感器806探测并转换为电信号,该电信号经处理和分析计算后可转化为被测样本的浓度。

[0034] 如图9所示,所述机身1内还设置有电路板9,所述电路板9包括主控芯片、放大滤波电路、荧光传感器、光源701驱动电路以及与所述控制芯片分别相连的ID芯片、电源电路、A/D转换电路、时序驱动电路、同步控制电路和电机驱动电路,其中:所述主控芯片分别连接液晶屏101、键盘201和热敏打印机3;所述主控芯片依次通过A/D转换电路、放大滤波电路获取荧光传感器信息;所述荧光传感器连接所述时序驱动电路;所述主控芯片依次通过同步控制电路、光源701驱动电路驱动光源701工作;所述主控芯片通过电机驱动电路驱动步进电机602控制;所述主控芯片通过电源电路连接电池盒202内的正负极。

[0035] 本实施例中的,光源701可以为疝灯光源701。

[0036] 图10为本发明的第一实施例的光源701驱动电路连接示意图,由供电电源对储能电容C进行充电,当其两端的电压达到预设值时稳压控制元件开始工作,使其恒定不变。当需要闪光时,由主控芯片通过接口电路控制触发电路,电容E经电阻R1快速放电,产生强电流,经触发脉冲变压器在其副级产生上万伏的高压电脉冲,使氙灯内的气体电离,大大减小了灯的内阻,储能电容C中储存的大量电能可在极短的时间内通过脉冲氙灯放出,从而产生极为强烈的闪光。

[0037] 本实施例采用CA3450运算放大器进行反向放大,CA3450 虽然完成了对信号的反向放大,但其输出信号中噪声比较大,需要滤波电路滤除噪声,提高信号质量。因为需要得到的信号频率比较低,所以选用常用的压控电压源二阶低通滤波器滤除噪声,如图11所示。

[0038] 本实施例采样和保持阶段主要通过采样/保持器来实现,而量化和编码阶段主要是通过A/D转换器来实现的,本实施例的A/D转换器选用MAX120。增益调整和双极性偏置调整,由图12中的电位器RP2和RP1来实现,调整中偏置调整应先于增益调整。这两个调整之间可能有一些相互影响,需要反复调整。偏置和增益的调整是对A/D转换的细分,目的在于提高A/D的精度。

[0039] 本实施例的荧光传感器可以采用TCD1200D型CCD、或硅光电池。

[0040] 本实施例提供的荧光定量分析仪结构紧凑、便携易用,基于荧光免疫与免疫层析技术原理对人体血液和尿液进行分析和检测,解决了现有分析仪机械传动结构复杂、光路器件利用率低的技术问题。

[0041] 实施例二

如图13、图14所示,本实施例在实施例一的基础上扩展了可以外接的检测光纤,可以直接用于分析仪外部反应池的测量,适用于农药检测、海藻检测。具体的,机身1侧面对应汇集光纤的位置还设置有光纤接口103,本实施例还包括与光纤接口103可拆卸连接的光纤束14,所述光纤束14一端通过连接器15连接汇集光纤的汇总端,所述光纤束14另一端通过连接器15连接光纤探针16。具体的,连接器15可以连接多模塑料光纤束、单模光纤和光纤探针,从而产生荧光信号和激发光的传输道路。具体的,光纤束14可以根据情况采用铠装小型软光缆。

[0042] 如图15所示,具体的还包括平行汇集光纤12、第二荧光传感器11和两组耦合组件10,其中:所述平行汇集光纤12包括用于汇入光源701的平行入射光纤1201、用于导出荧光的平行接收光纤1202、以及用于汇集所述平行入射光纤1201和平行接收光纤1202的平行汇总端1203;所述平行入射光纤1201与光源701之间设置有耦合组件10,所述平行接收光纤1202与第二荧光传感器11之间也设置有耦合组件10;所述平行汇总端1203安装在光纤接口103内。

[0043] 其中耦合组件10如图16所示,耦合组件10包括同轴设置的第一凸透镜1001、窄带滤光片1002和第二凸透镜1003,利用耦合透镜,一方面对激发光光束准直,以改善探针的注入效率;另一方面可以汇集荧光信号,以改善荧光信号的利用率。

[0044] 其中平行汇集光纤12如图17所示,平行汇总端1203如图18所示,由于平行入射光纤1201的出射光斑是圆对称的,得到的荧光光斑也是圆对称。因此,采用对称分布式的光纤束14接收反射光强以提高接收光的效率和灵敏度,为了减少传输过程中的损耗,使用的光纤较短,约为60-80cm。

[0045] 如图19所示,光源701与光纤耦合最简单的方法是直接耦合,即把光纤平端面直接对准光源701的发光面。这种方法简单方便,但耦合效率低。若光纤的数值孔径为0.26,则直接耦合的最高效率仅为6.7%。通过在光源701与光纤端面之间放置会聚透镜,改变脉冲氙灯发光的方向或光纤的接收角,可以提高耦合效率。综合考虑检测环境,本实施例最终选择全光纤型结构。

[0046] 本实施例具有外接光纤接口103,通过光纤束14、连接器15和光纤探针16能够直接

分析仪外的反应区,特别适合在海洋条件下的快速检测。同时,通过合理设计光路,共用光源701。

[0047] 实施例三

与实施例二相比,实施例三的汇集光纤结构不同,如图20所示,实施例三包括垂直汇集光纤13、第二荧光传感器11和两组耦合组件10,所述机身1侧面对应汇集光纤的位置还设置有光纤接口103,其中如图21所示,垂直汇集光纤13包括相互平行的垂直入射光纤1301和垂直接收光纤1302,以及与所述垂直入射光纤1301、垂直接收光纤1302分别垂直的垂直汇总端,所述垂直入射光纤1301用于汇入光源701,所述垂直接收光纤1302用于导出荧光,所述垂直汇总端1303安装在光纤接口103内且用于汇集所述垂直入射光纤1301和垂直接收光纤1302。如图22所示,垂直汇总端1303由位于中心的垂直入射光纤1301以及均匀围绕在所述垂直入射光纤1301外侧的垂直接收光纤1302组成。

[0048] 具体的,由于平行入射光纤1201的出射光斑是圆对称的,得到的荧光光斑也是圆对称。因此,采用对称分布式的光纤束14接收反射光强以提高接收光的效率和灵敏度,为了减少传输过程中的损耗,使用的光纤较短,约为60-80cm。

[0049] 利用本实施例检测C-反应蛋白,在3.00~39.00mg/L的试剂浓度范围内,每隔3mg/L选取一个浓度水平的同一荧光试剂进行测试分析,每种浓度水平测试3次取平均值为最终结果。对测得的结果进行线性回归分析,所得的线性回归方程为: $y=0.872x+0.3$,其中相关系数 $R^2=0.998$,以上结果表明仪器在3.00~39.00mg/L浓度范围内具有良好的线性响应特性。

[0050] 本实施例具有外接光纤接口103,通过光纤束14、连接器15和光纤探针16能够直接分析仪外的反应区,特别适合在海洋条件下的快速检测。同时,通过合理设计光路,共用光源701。

[0051] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

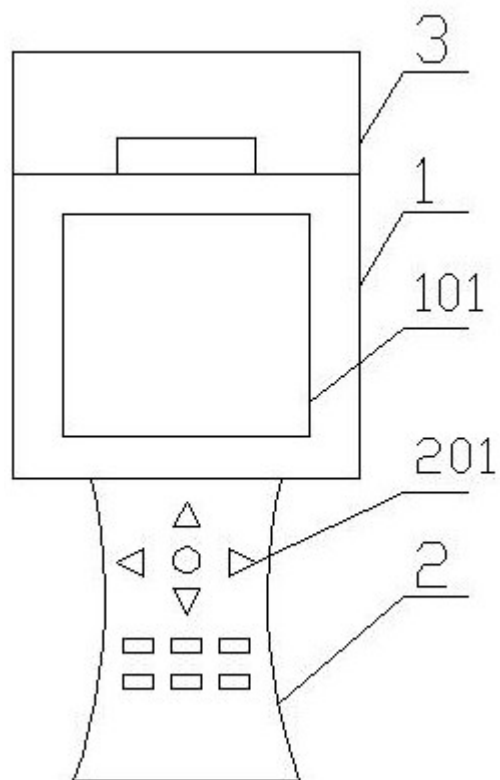


图1

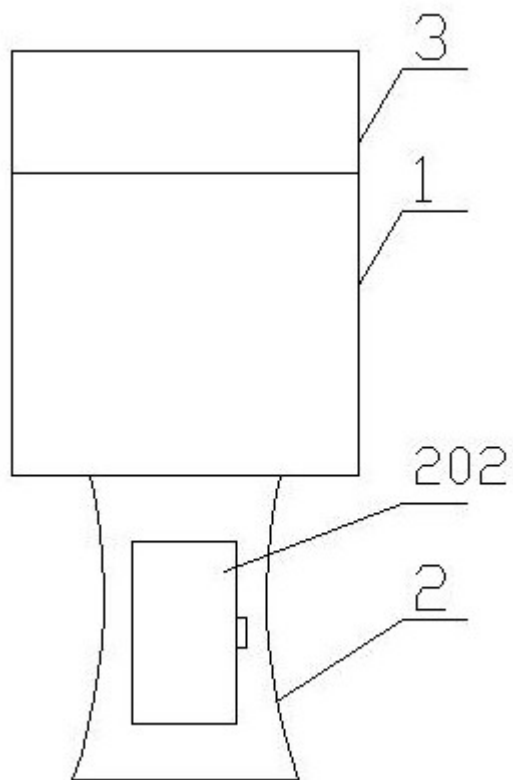


图2

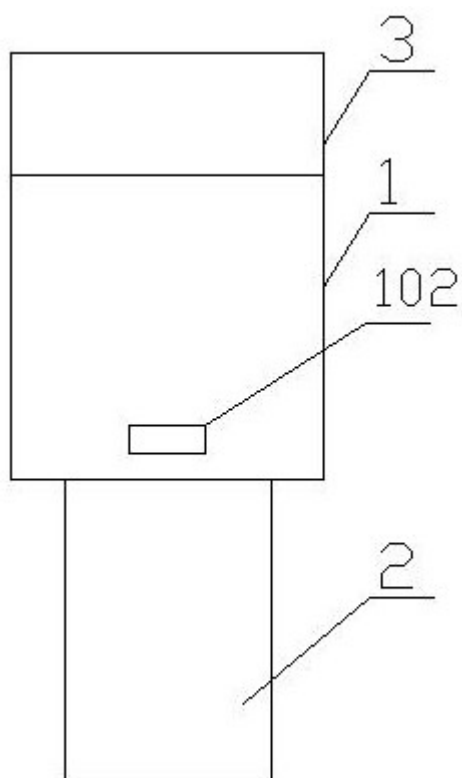


图3

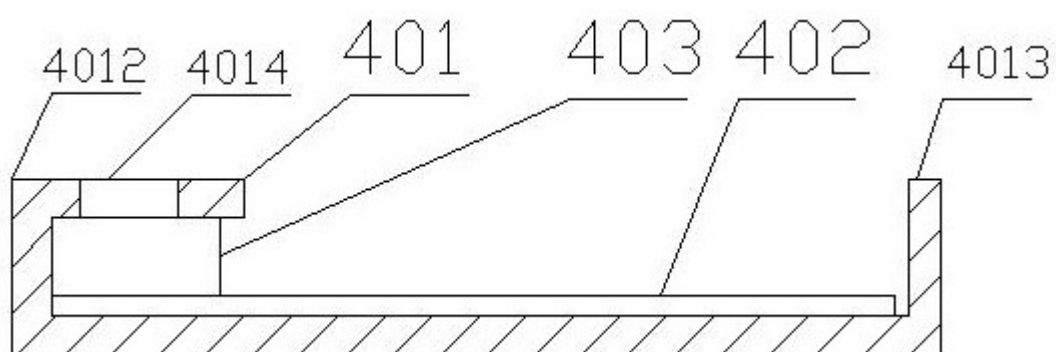


图4

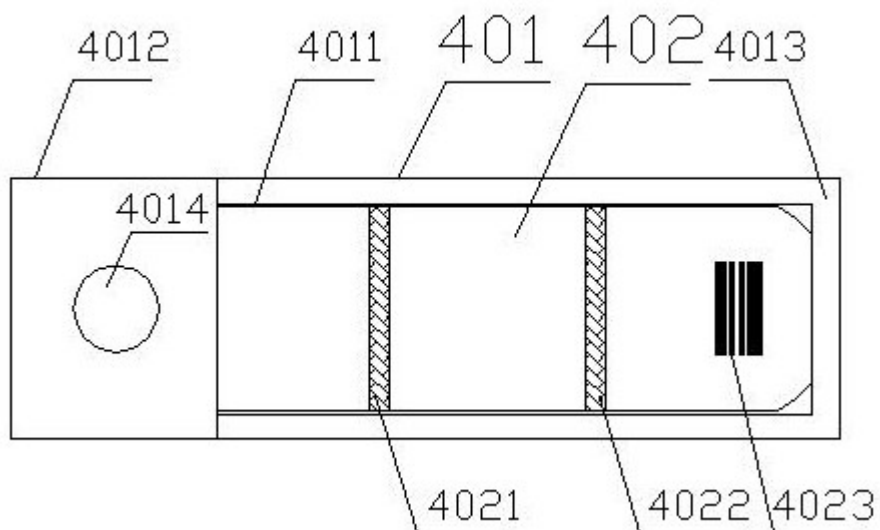


图5

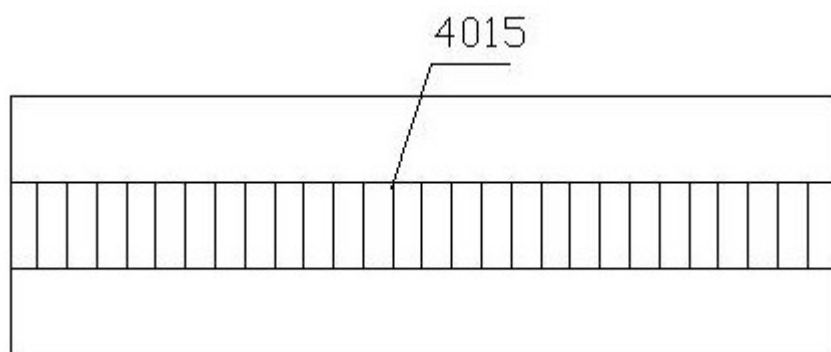


图6

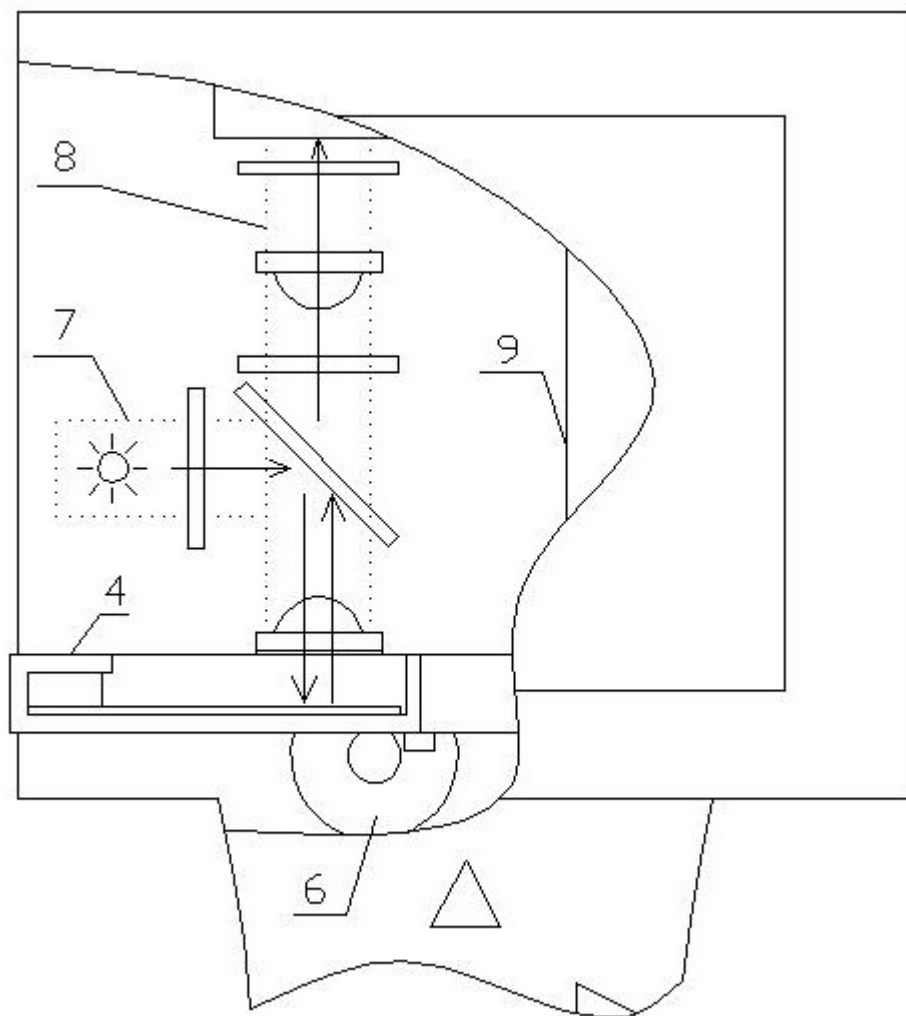


图8

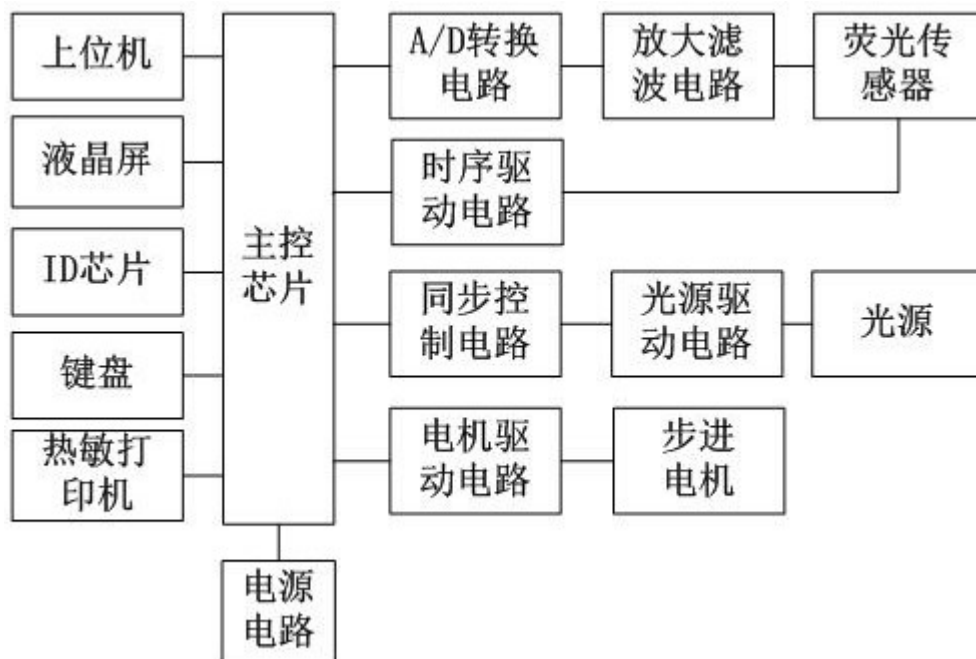


图9

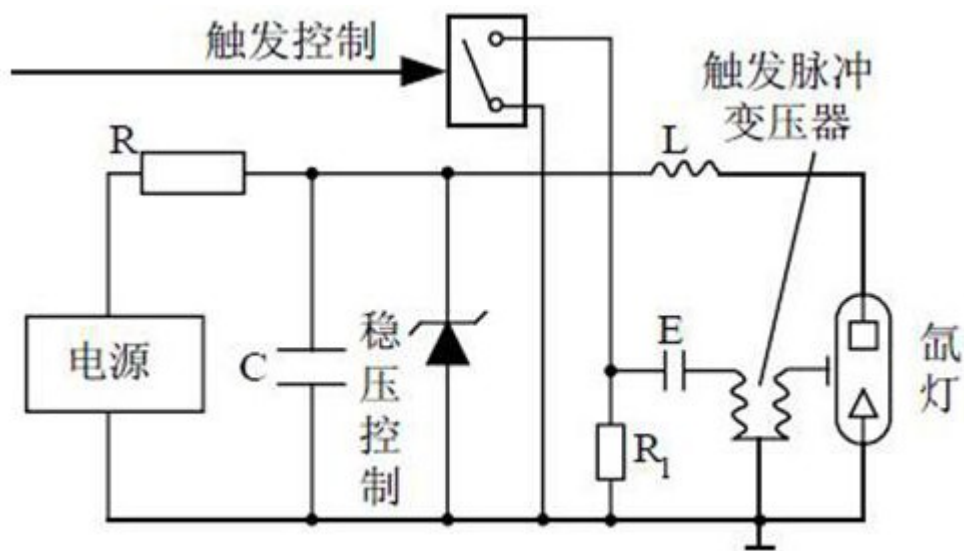


图10

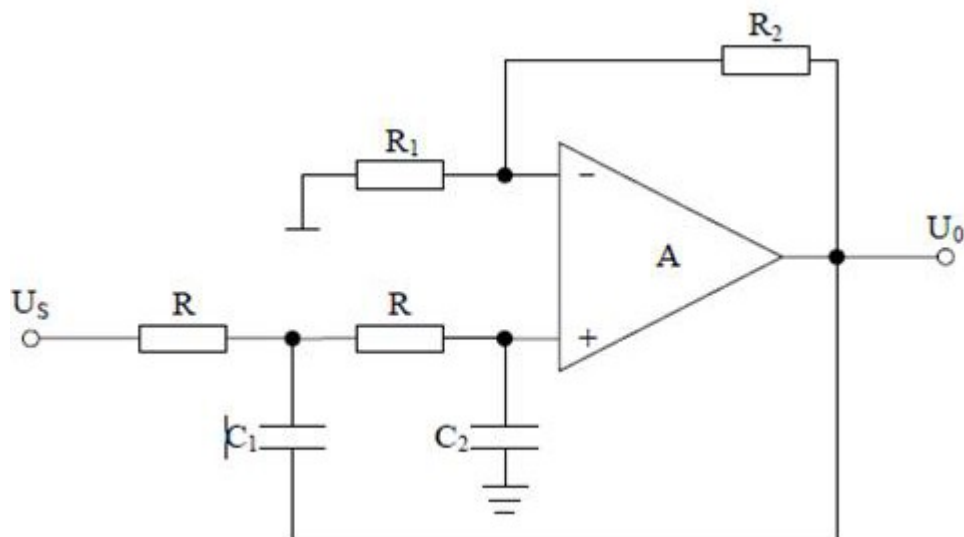


图11

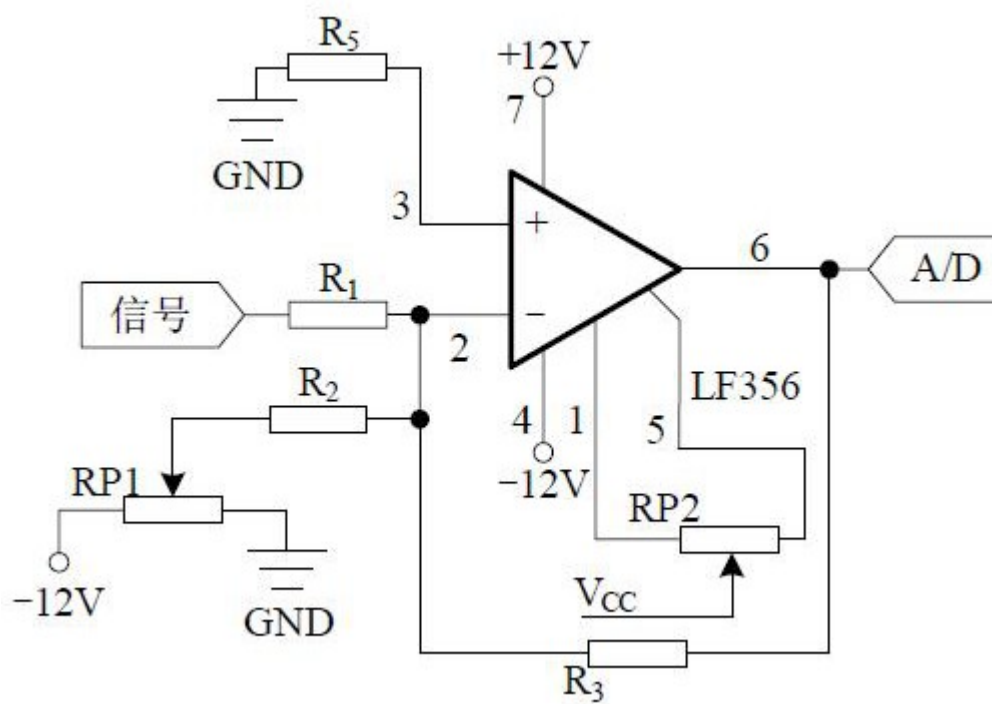


图12

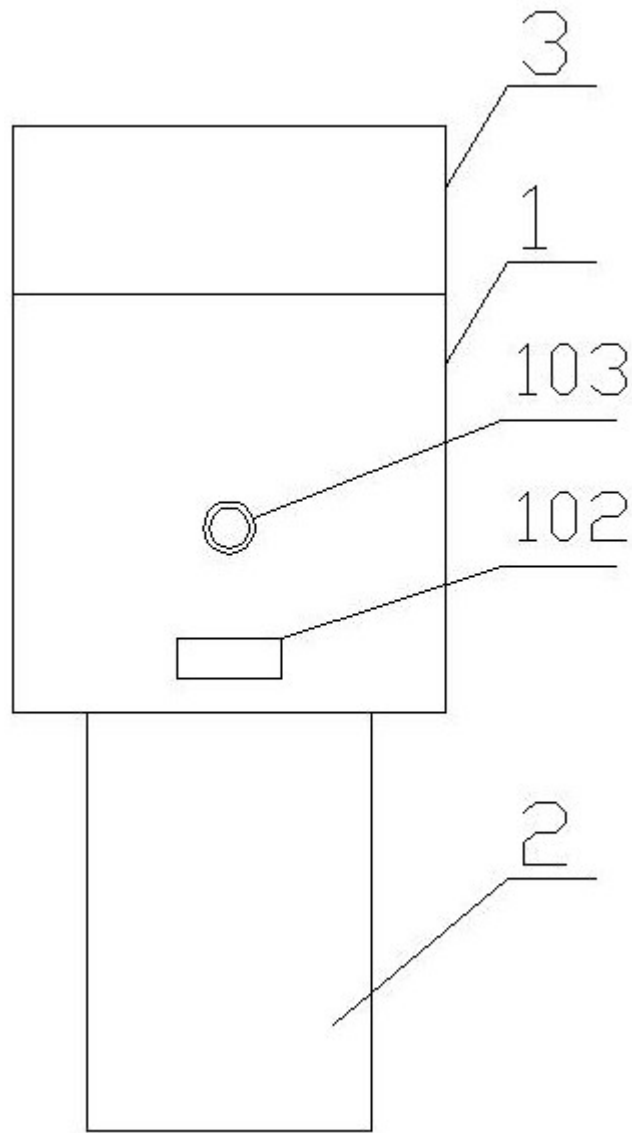


图13

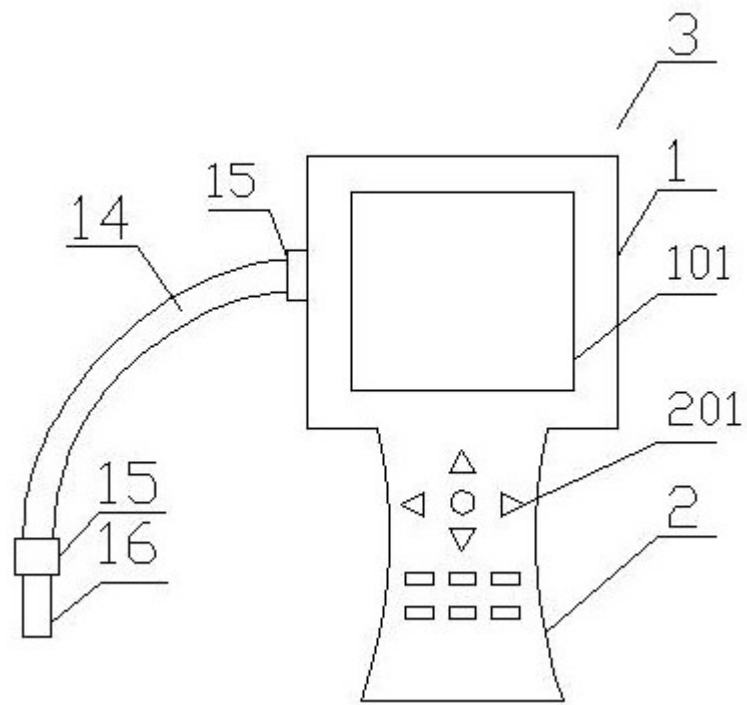


图14

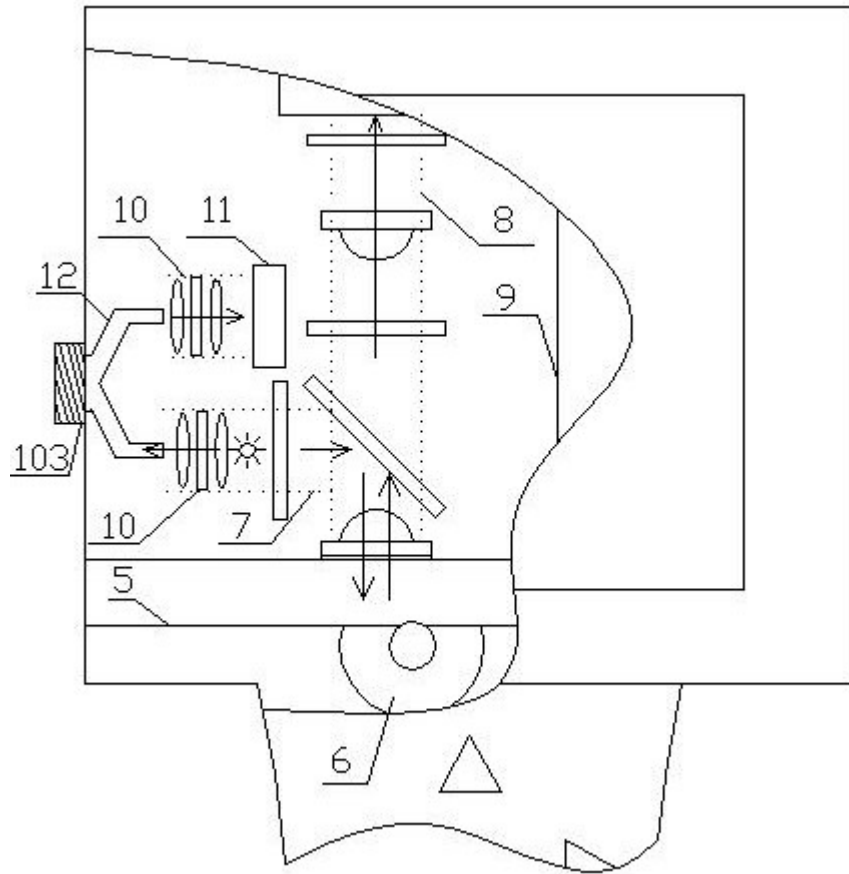


图15

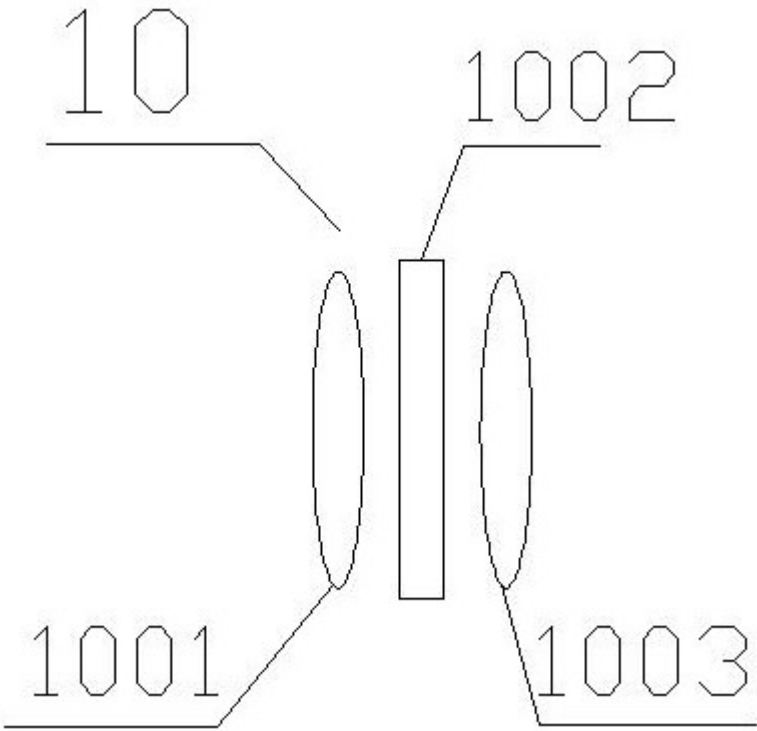


图16

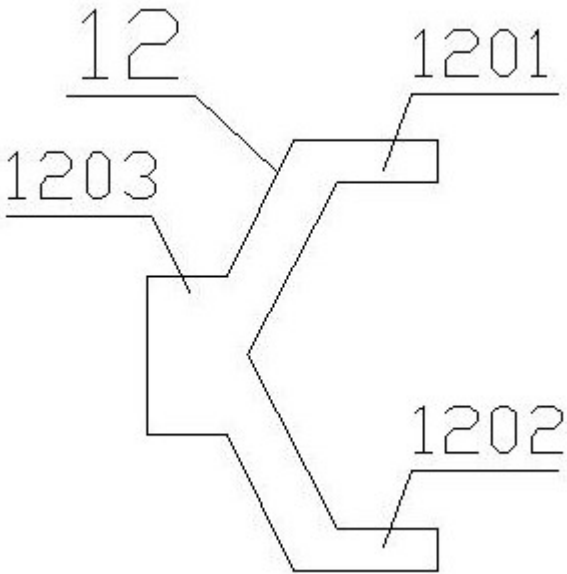


图17

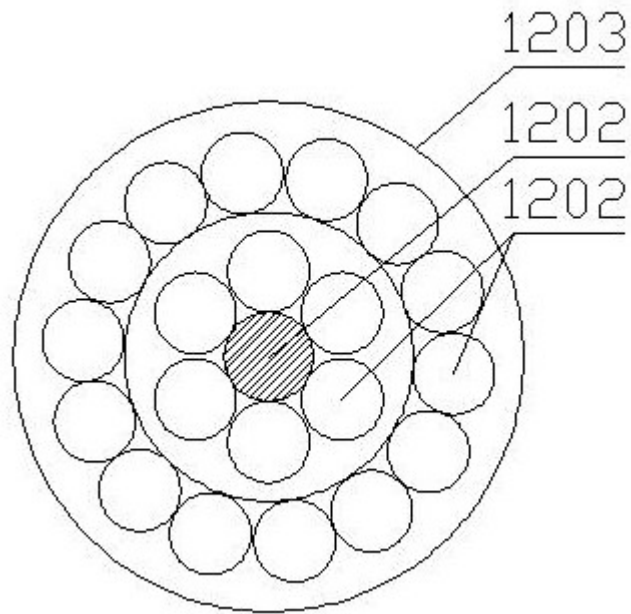


图18

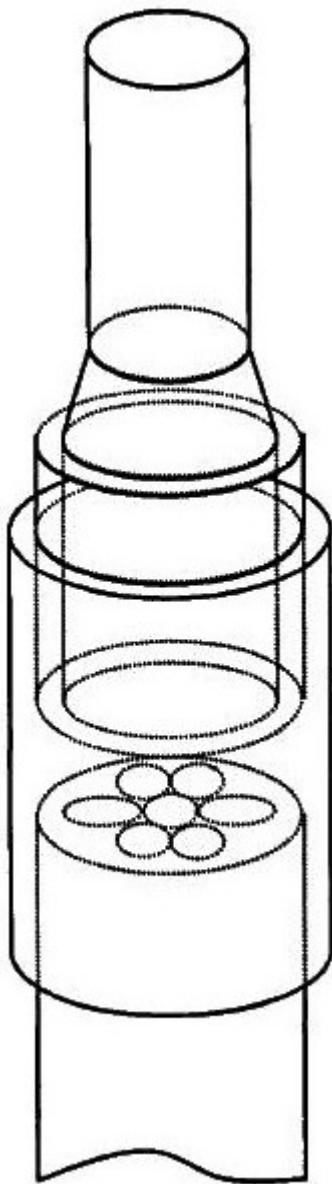


图19

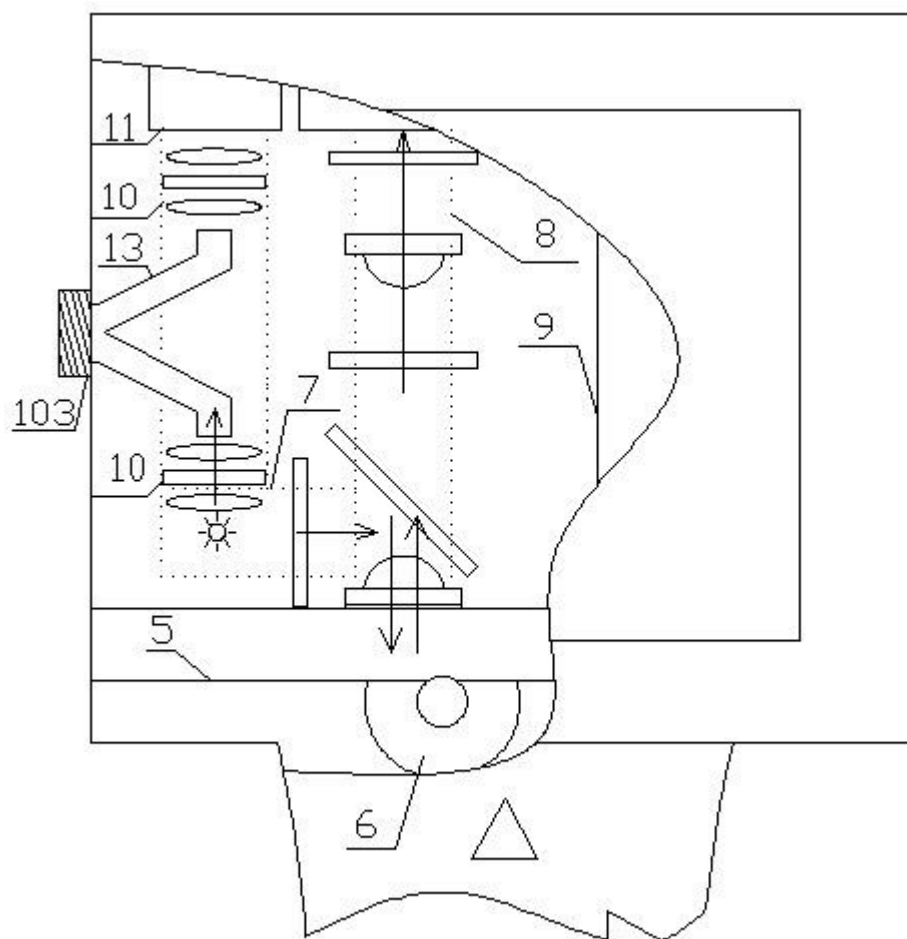


图20

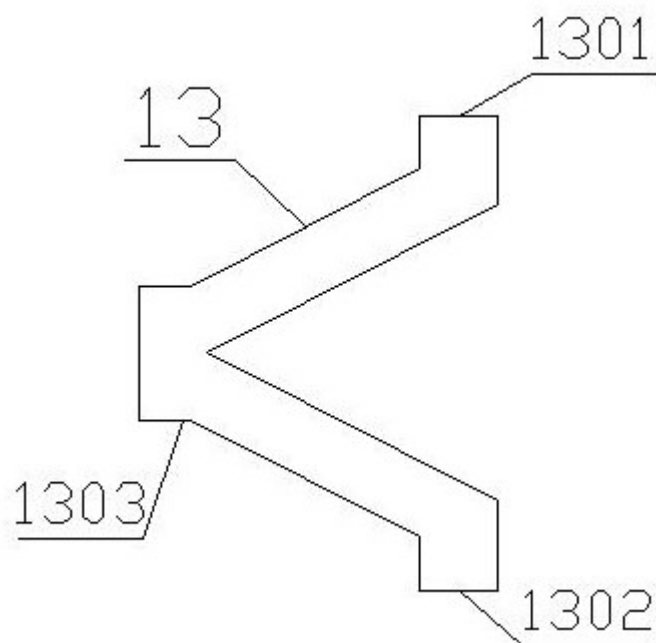


图21

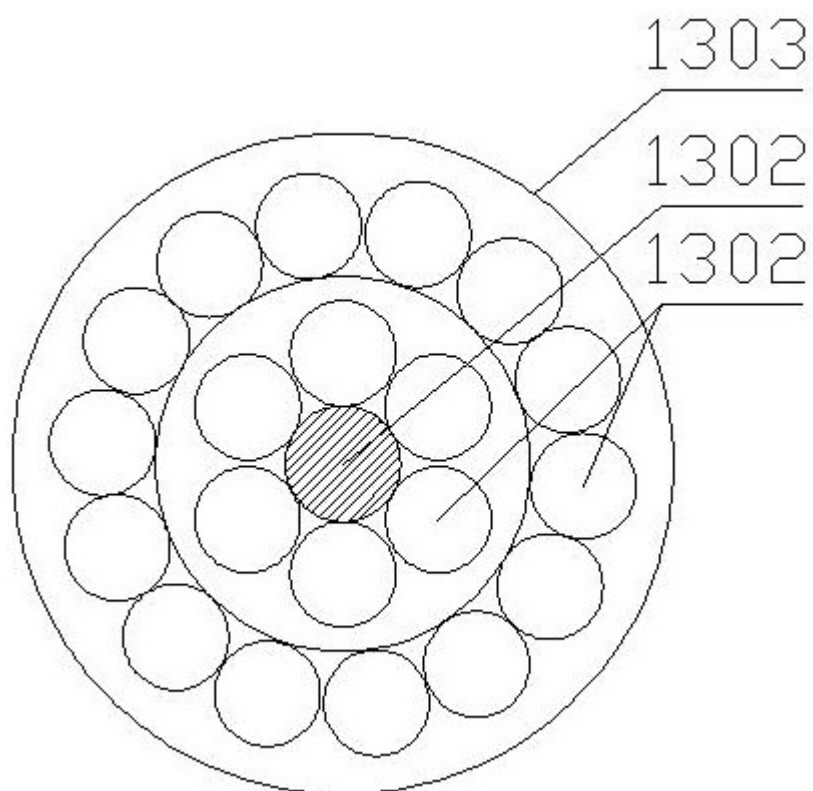


图22

专利名称(译)	一种荧光定量分析仪		
公开(公告)号	CN108181290A	公开(公告)日	2018-06-19
申请号	CN201810248662.9	申请日	2018-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	王碧		
申请(专利权)人(译)	王碧		
当前申请(专利权)人(译)	王碧		
[标]发明人	王碧 蒋丽玲 李静		
发明人	王碧 蒋丽玲 李静		
IPC分类号	G01N21/64 G01N21/01 G01N33/558 G01N33/533		
CPC分类号	G01N21/01 G01N21/6402 G01N21/6486 G01N33/533 G01N33/558		
其他公开文献	CN108181290B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种荧光定量分析仪，涉及医疗检测仪器技术领域，该分析仪包括机身、机身顶部安装的热敏打印机和机身底部安装的鱼尾把手，机身为空心长方体结构，机身的正面设置用于显示数据的液晶显示屏，机身的侧面设置用于置入待检测物体的检测入口；鱼尾把手的正面设置用于信息交互的键盘，机身的背面设置用于安放电池的电池盒。本发明提供的荧光定量分析仪结构紧凑、便携易用，基于荧光免疫与免疫层析技术原理对人体血液和尿液进行分析和检测，解决了现有分析仪机械传动结构复杂、光路器件利用率低的技术问题。

