



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109142708 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201811016234.X

(22)申请日 2018.09.02

(71)申请人 广州源起健康科技有限公司  
地址 510530 广东省广州市广州高新技术  
产业开发区瑞泰路2号

(72)发明人 李根平

(74)专利代理机构 广州市深研专利事务所  
44229

代理人 姜若天

(51) Int. Cl.

G01N 33/53(2006.01)

G01N 35/02(2006.01)

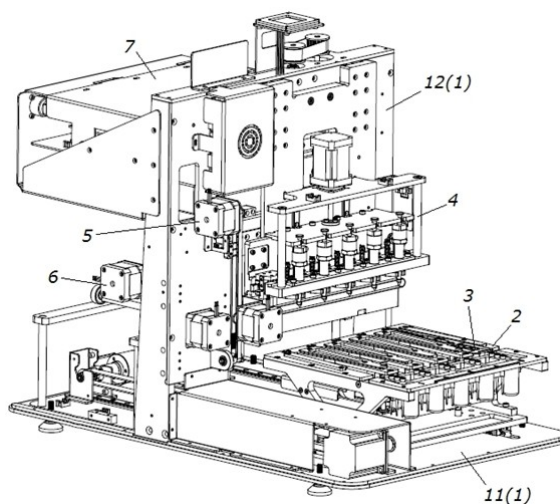
权利要求书4页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称

一种全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪

(57)摘要

本发明公开了一种全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,机架将仪器分成内室和外室;内室上层固定电子元器件盒,暗室外壳位于内室下层,暗室门装置设置在机架上,配合暗室外壳形成一侧可开合的暗室空间;托盘模组位于外室下层,可安放多个试剂条,并将其送至内室下层或退至外室下层;穿刺移液模组位于外室上层,可自动穿刺试剂条顶面的薄膜,及自动吸取或排出其内部的液体;扫码读值模组位于内室下层并处于暗室外壳内部,用于激发并读取孵育之后试剂条的荧光信息;通过内外室的合理布局,结合对相关功能模组的紧凑科学的设计,不仅结构更加简单紧凑、成本更低廉,而且提高了仪器整体的自动化程度,非常适合中国国内的医疗单位使用、推广和普及。



1. 一种全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,其特征在於,包括:机架、托盘模组、穿刺移液模组、暗室外壳、暗室门装置和扫码读值模组;其中:机架将整个仪器分成内室和外室两个部分;内室的上层区域固定有电子元器件盒,暗室外壳位于内室的下层区域,暗室门装置设置在机架上,用于配合暗室外壳形成一侧可开合的暗室空间;托盘模组位于外室的下层区域,用于放置和固定多个待检测的试剂条,并将试剂条送进至内室的下层区域或退出至外室的下层区域;穿刺移液模组位于外室的上层区域,用于自动穿刺试剂条上覆盖在试剂管顶面的薄膜,以及自动吸取或排出其内部的液体;扫码读值模组位于内室的下层区域,并处于暗室外壳的内部,用于激发并读取孵育之后试剂条的荧光信息。

2. 根据权利要求1所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,其特征在於:所述托盘模组由托盘模组动力机构和托盘模组本体组成,所述托盘模组本体安装在托盘模组动力机构上,所述托盘模组动力机构用于将并排装有多个试剂条的托盘模组本体送进至内室的下层区域或退出至外室的下层区域;所述托盘模组动力机构包括托盘步进电机、两根托盘滑轨、编码器和托盘同步带组件;所述托盘同步带组件位于其中一根托盘滑轨的上方,所述托盘模组本体架设在两根托盘滑轨之上,且该托盘模组本体的一侧经由相应的连接件与托盘同步带组件中的同步带相连接;所述托盘步进电机和编码器分别位于托盘同步带组件的两端,并经由各自的固定件固定在托盘同步带组件下方的托盘滑轨两端,且经由托盘同步带组件中的同步带轮和相应的轴承与托盘同步带组件中的同步带传动连接;所述编码器用于配合托盘步进电机将托盘模组本体停留在需要到达的位置。

3. 根据权利要求2所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,其特征在於:所述托盘模组本体包括托盘底板、针管托块、试剂条托盘、试剂条压片、试剂条夹扣、加热片、加热片固定板、磁铁组件和磁铁组件动力机构和磁铁上下光耦组件;所述托盘底板架设在两根托盘滑轨上,在该托盘底板的一侧固定有用于和托盘同步带组件中的同步带相连接的连接件;所述针管托块和试剂条托盘均经由相应的左右支撑件固定在托盘底板的上方;所述针管托块上对应设置有多排用于放置三个针头的针头孔,每排针头孔均位于与其所对应的开口槽后端的延长线上,所述针管托块上还设置有多个样品孔,用于放置装有待检测样品的试管,每个样品孔也均位于与其所对应的开口槽后端的延长线上,且成排设置的针头孔位于与其对应的开口槽和样品孔之间;所述试剂条托盘上并排设置有多组适配放入试剂条的开口槽;所述试剂条压片分布在开口槽两侧的试剂条托盘的顶面上;所述试剂条夹扣位于开口槽前端的试剂条托盘的底面上;所述加热片贴装在加热片固定板的底面,所述加热片固定板位于开口槽的尾部,并固定在试剂条托盘的下方,所述加热片固定板的顶面向上间隔设置有多组加热凸块;所述磁铁组件、磁铁组件动力机构和磁铁上下光耦组件均位于托盘底板与试剂条托盘之间,且磁铁组件位于加热片固定板和加热片的下方;所述磁铁组件动力机构用于升起或降下磁铁组件,以完成对试剂条的磁珠分离步骤;所述磁铁上下光耦组件安装在磁铁组件与磁铁组件动力机构之间,用于检测磁铁组件在托盘模组本体中所处的位置。

4. 根据权利要求3所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,其特征在於:所述磁铁组件包括磁铁固定座、多个大磁铁、两导柱和两导柱弹簧;两导柱的底部固定在托盘底板上,所述磁铁固定座经由相应的直线轴承套装在两导柱上可上下移动,两导柱弹簧分别套装在两导柱上,并顶在磁铁固定座与加热片固定板之间,用于辅助磁铁固定座向下移动;所

有大磁铁均垂直间隔设置在磁铁固定座上,且均处于与其所对应的开口槽后端的延长线上,每个大磁铁的顶部沿开口槽的长度方向均由两个斜顶面相交形成锥面;对应的,两个加热凸块之间的加热片固定板上设置有适配相应大磁铁穿过的磁铁过孔。

5. 根据权利要求4所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,其特征在于:所述磁铁组件动力机构包括电机安装板、直流无刷电机、偏心盘和轴承及其连接轴;所述电机安装板垂直安装在托盘底板上,且该电机安装板的大面朝向磁铁固定座;所述直流无刷电机横向固定在电机安装板上,且该直流无刷电机的输出轴穿过电机安装板朝向磁铁固定座;所述偏心盘连接在直流无刷电机的输出轴上,所述轴承及其连接轴固定在偏心盘的盘面上,且固定的位置偏离直流无刷电机的输出轴;所述磁铁固定座朝向磁铁组件动力机构的一侧横向设置有适配轴承及其连接轴在其内滚动的长圆孔,用于在直流无刷电机的驱动下,拨动磁铁固定座带动大磁铁上升或下降。

6. 根据权利要求1所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,其特征在于:所述穿刺移液模组包括穿刺移液步进电机、穿刺移液同步带组件、穿刺移液螺杆传动组件、移液退管组件、退针头选择组件、穿刺移液导轨滑块组件和大滑动板;所述移液退管组件和退针头选择组件均安装在大滑动板正面的中下部;所述大滑动板的背面通过螺钉与穿刺移液导轨滑块组件中的滑块相连接,所述穿刺移液导轨滑块组件中的两导轨通过螺钉间隔垂直固定在机架的正面;所述穿刺移液步进电机经由相应的固定件垂直安装在机架的背面,且该穿刺移液步进电机的输出轴朝上设置,并经由相应的轴承与穿刺移液同步带组件中的一个同步带轮相连接;所述穿刺移液螺杆传动组件中的螺杆经由相应的轴承和固定件也垂直安装在机架的背面,且该螺杆的上端经由相应的轴承与穿刺移液同步带组件中的另一个同步带轮相连接;所述穿刺移液螺杆传动组件中的螺母经由相应的固定件安装在大滑动板的背面,且该螺母位于所述大滑动板的纵向中轴线上;所述穿刺移液同步带组件中的同步带套装在这两个同步带轮上,用于在穿刺移液步进电机的驱动下带动螺杆旋转,并通过与该螺杆相配合的螺母带动大滑动板及其背面的滑块沿导轨上下滑动,由此连带安装在大滑动板正面的移液退管组件和退针头选择组件整体上下移动。

7. 根据权利要求6所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,其特征在于:所述移液退管组件包括移液退管电机固定板、移液退管螺杆电机、移液退管导轨滑块组件、小滑动板、注射器推板、移液退管电机螺帽、多个穿刺针、注射器固定板、多支移液注射器和光耦传感器;所述移液退管电机固定板横向垂直固定在大滑动板的正面,所述移液退管螺杆电机安装在移液退管电机固定板上,且该移液退管螺杆电机的螺杆穿过移液退管电机固定板垂直朝下设置;所述移液退管导轨滑块组件中的两导轨通过螺钉垂直间隔固定在移液退管电机固定板下方的大滑动板正面,所述小滑动板的背面与移液退管导轨滑块组件中的滑块相连接,所述注射器推板固定在小滑动板的顶部,所述移液退管电机螺帽安装在该注射器推板上,并与移液退管螺杆电机的螺杆相配合;多个穿刺针垂直间隔固定在小滑动板的底面上;所述注射器固定板位于移液退管电机固定板的下方,并经由两根立柱与移液退管电机固定板相连接;多支移液注射器垂直间隔安装在注射器固定板的顶面上,所述注射器推板的前边沿设置有多多个适配卡在多支移液注射器尾部的卡槽;所述光耦传感器经由相应的固定件连接在移液退管电机固定板下方的大滑动板正面。

8. 根据权利要求6所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,其特征在于:所述退针

头组件包括多个退针头柱、多个退针板、退针头步进电机、退针头同步带组件和退针头导轨滑块组件；其中，每个移液注射器后方的注射器固定板上均经由相应的直线轴承安装两个退针头柱，在每个退针头柱的上半部均套装一个弹簧，这两个退针头柱的下端均连接一块退针板，该退针板的前端设置有一适配退掉移液注射器头部针头的缺口；所述退针头步进电机经由相应的固定件横向朝内连接在小滑动板的一侧，且该退针头步进电机的输出轴经由相应的轴承与退针头同步带组件中的一个同步带轮相连接，所述退针头同步带组件中的另一个同步带轮经由相应的轴承和连接轴连接在小滑动板的另一侧；所述退针头导轨滑块组件中的导轨通过螺钉横向固定在小滑动板正面的下端，所述退针头导轨滑块组件中的滑块经由相应的连接件与退针头同步带组件中的同步带相连接，且该同步带套装在退针头同步带组件中的两个同步带轮上。

9. 根据权利要求1所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪，其特征在于：所述暗室门装置包括暗室门、两暗室门导轨滑块组件和暗室门动力机构；所述暗室门的背面分别设置有适配嵌入两暗室门导轨滑块组件的凹槽和滑块连接孔，该暗室门通过螺钉穿过这些滑块连接孔连接在暗室门导轨滑块组件中的滑块上，所述暗室门导轨滑块组件中的导轨通过螺钉垂直固定在机架的正面；所述暗室门的一侧经由相应的暗室门连接件与暗室门动力机构相连接；所述暗室门动力机构由暗室门步进电机、前述暗室门连接件、暗室门同步带组件、暗室门动力机构支座组件组成；所述暗室门同步带组件中的同步带垂直位于暗室门的一侧，前述暗室门连接件通过螺钉连接在同步带与暗室门之间；在该同步带的上端，所述暗室门步进电机经由暗室门动力机构支座组件中的暗室门步进电机支座固定在机架的正面，所述暗室门同步带组件中的一个同步带轮经由相应的轴承连接在暗室门步进电机的输出轴上；在该同步带的下端，所述暗室门动力机构支座组件中的同步带支座固定在机架的正面，所述暗室门同步带组件中的另一个同步带轮经由相应的轴承和连接轴连接在该同步带支座上；所述同步带套装在这两个同步带轮上。

10. 根据权利要求1所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪，其特征在于：所述读值模组由读值X轴动力机构、读值Y轴动力机构、镜头组件和条码器组成；所述读值X轴动力机构和读值Y轴动力机构分别用于在水平面内沿X轴方向和Y轴方向移动镜头组件，以及读值X轴动力机构还用于在水平面内沿X轴方向移动镜头组件的同时连带移动条码器；所述镜头组件用于对放置在托盘模组内多个试剂条上需要读值的试剂管进行有效发光数据采集，所述条码器用于读取多个试剂条上的条形码信息；

所述读值X轴动力机构包括读值X轴步进电机、读值X轴同步轮组件、读值X轴导轨滑块组件和读值X轴固定板；所述读值X轴固定板经由两根立柱架设在机架的底板上；所述X轴步进电机经由相应的固定件沿Y轴方向安装在机架的立板正面，且该X轴步进电机的输出轴穿过该立板并经由相应的轴承与读值X轴同步轮组件中的一个同步带轮相连接，所述读值X轴同步轮组件中的另一个同步带轮经由相应的轴承、连接轴和固定件连接在机架的立板背面；所述读值X轴导轨滑块组件中的导轨通过螺钉沿X轴方向固定在这两同步带轮之间的读值X轴固定板上，所述读值Y轴动力机构中的读值Y轴固定板一端的底面与读值X轴导轨滑块组件中的滑块相连接，且该读值Y轴固定板一端的顶面经由相应的连接件与读值X轴同步轮组件中的同步带相连接；

所述读值Y轴动力机构包括读值Y轴步进电机、读值Y轴同步轮组件、读值Y轴导轨滑块

组件、前述读值Y轴固定板、读值Y轴滚轮和读值Y轴支撑板；其中，所述读值Y轴支撑板也经由两根立柱架设在机架的底板上，所述读值Y轴滚轮安装在读值Y轴固定板的另一端；所述Y轴步进电机经由相应的固定件沿X轴方向安装在读值Y轴固定板的滚轮端，且该Y轴步进电机的输出轴经由相应的轴承与读值Y轴同步轮组件中的一个同步带轮相连接，所述读值Y轴同步轮组件中的另一个同步带轮经由相应的轴承、连接轴和固定件固定在读值Y轴固定板的另一端；所述读值Y轴导轨滑块组件中的导轨通过螺钉沿Y轴方向固定在这两同步带轮之间的读值Y轴固定板上，所述镜头组件与读值Y轴导轨滑块组件中的滑块相连接，且该镜头组件与读值Y轴同步轮组件中的同步带相连接；

所述镜头组件包括光电倍增管、直连导光凸座和直连导光凹座；所述光电倍增管安装在直连导光凸座上，所述直连导光凸座安装在直连导光凹座上；所述直连导光凸座与前述读值Y轴同步轮组件中的同步带相连接，所述直连导光凹座与读值Y轴导轨滑块组件中的滑块相连接；

所述条码器经由相应的固定件固定在读值Y轴固定板上。

## 一种全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及体外诊断与生物学、动物疫病、食品安全和药物筛选等行业所用时间分辨荧光免疫分析仪器领域,尤其涉及的是一种结构简单紧凑、自动化程度高的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪。

### 背景技术

[0002] POCT即时检验(Point of Care Testing),是近几年来体外诊断行业标记免疫技术的重要发展方向,也是增长最快的分支。POCT所涉及的技术多种多样,概而言之,可以分为简单显色、酶标记、免疫分析、光学和电学生物传感器、电化学检测、分光光度和生物芯片等。

[0003] 标记免疫技术经历百余年的发展历史,根据标记物的不同,可将标记免疫技术的检测方法分为:1、放射免疫分析、免疫放射分析(RIA、IRMA);2、荧光免疫分析(FIA);3、酶免疫分析(EIA);4、金标记免疫分析;5、生物发光免疫分析(BIA);6、酶-荧光免疫分析(E-CIA);7、化学发光免疫分析(CLIA);8、时间分辨荧光免疫分析(TRFIA);9、电化学发光免疫分析(ECLIA)。

[0004] 时间分辨荧光免疫分析(TRFIA),采用镧系螯合物铕、铽、钐、镱作为标记物,其具有较宽的激发光谱、较窄发射光谱,有利于降低本底,提高灵敏度;紫外光激发具有较高量子产率、较大Stokes位移,避免激发光谱和荧光发射光谱以及生物基质发射的光谱重合,荧光衰变时间长等优点,比传统荧光物质检测范围更宽、特异性更好。

[0005] 而磁珠时间分辨荧光免疫分析是基于免疫磁珠的以稀土离子螯合物作为标记物的时间分辨荧光免疫分析技术,是一种高灵敏度、特异、稳定、无放射性污染、检测重复性好、标准曲线范围宽、应用范围广的免疫检测方法,克服了放射免疫分析(RIA)的同位素污染、半衰期短及酶免疫分析(EIA)稳定性差等缺点,同时能够进行多种物质的联合检测,广泛应用于生物医学研究和临床医学检验,被认为是最有发展前途的一项微量检测手段之一。

[0006] 磁珠时间分辨荧光免疫分析中利用到的磁珠是指免疫磁性微球(IMMS)或称免疫磁珠(IMB),是免疫学和超顺磁性磁珠结合而发展起来的一类新型材料。免疫磁珠是包被有抗体或具有抗体结合功能的超顺磁性微球,当它与含有靶物质的样品混合孵育时,可与靶物质特异性地结合而形成具有磁响应的复合物,此复合物可被磁场滞留,从而与样品中其他杂质分离。免疫磁珠技术具有分离纯度高、保留靶物质活性、灵敏度高、特异性高、检测速度快、低毒、重复性好、操作简单和不需要昂贵仪器设备等优点。

[0007] 经过化学基团修饰的超顺磁性微球作为包被介质、抗原或抗体可以通过共价偶联到磁珠上,比聚苯乙烯为材料的微孔板的物理吸附作用更牢固;磁珠的表面积更大,能结合更多的蛋白分子,相对板吸附大大减小抗体损耗;实现免疫分离和富集融为一体;作为一种小型流动相载体,能使反应更快地达到动态平衡,从而加快反应速度;整合多种偶联有针对不同抗原的抗体的磁珠,使检测同一样本中不同的待测物成为可能;无需包被聚苯乙烯板

(固相载体),试剂成本低,生产质量可控。

[0008] 采用磁分离技术形成的免疫复合物在外加磁场中直接沉淀,不需离心即可以将免疫复合物与未结合物质相分离。因磁珠具有更大的结合面积以及能在液相中分散而充分反应,扩大了检测范围,缩短了反应时间,大大提高了灵敏度。由于磁珠与抗原或抗体为共价偶联,克服了物理吸附的不稳定性,因此免疫磁珠保存的时间也更久且更稳定。

[0009] 但是,全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,在中国国内近几年的研究和开发方面的发展尚处于起步阶段,如何自主研发一种结构简单紧凑、自动化程度高的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,已成为体外诊断与生物医学行业重要的研究方向之一。

## 发明内容

[0010] 为解决上述技术问题,本发明提供一种全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,结构更加简单紧凑、成本更低廉,且自动化程度高、操作简便快速。

[0011] 本发明的技术方案如下:一种全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,包括:机架、托盘模组、穿刺移液模组、暗室外壳、暗室门装置和扫码读值模组;其中:机架将整个仪器分成内室和外室两个部分;内室的上层区域固定有电子元器件盒,暗室外壳位于内室的下层区域,暗室门装置设置在机架上,用于配合暗室外壳形成一侧可开合的暗室空间;托盘模组位于外室的下层区域,用于放置和固定多个待检测的试剂条,并将试剂条送进至内室的下层区域或退出至外室的下层区域;穿刺移液模组位于外室的上层区域,用于自动穿刺试剂条上覆盖在试剂管顶面的薄膜,以及自动吸取或排出其内部的液体;扫码读值模组位于内室的下层区域,并处于暗室外壳的内部,用于激发并读取孵育之后试剂条的荧光信息。

[0012] 所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,其中:所述托盘模组由托盘模组动力机构和托盘模组本体组成,所述托盘模组本体安装在托盘模组动力机构上,所述托盘模组动力机构用于将并排装有多个试剂条的托盘模组本体送进至内室的下层区域或退出至外室的下层区域;所述托盘模组动力机构包括托盘步进电机、两根托盘滑轨、编码器和托盘同步带组件;所述托盘同步带组件位于其中一根托盘滑轨的上方,所述托盘模组本体架设在两根托盘滑轨之上,且该托盘模组本体的一侧经由相应的连接件与托盘同步带组件中的同步带相连接;所述托盘步进电机和编码器分别位于托盘同步带组件的两端,并经由各自的固定件固定在托盘同步带组件下方的托盘滑轨两端,且经由托盘同步带组件中的同步带轮和相应的轴承与托盘同步带组件中的同步带传动连接;所述编码器用于配合托盘步进电机将托盘模组本体停留在需要到达的位置。

[0013] 所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,其中:所述托盘模组本体包括托盘底板、针管托块、试剂条托盘、试剂条压片、试剂条夹扣、加热片、加热片固定板、磁铁组件和磁铁组件动力机构和磁铁上下光耦组件;所述托盘底板架设在两根托盘滑轨上,在该托盘底板的一侧固定有用于和托盘同步带组件中的同步带相连接的连接件;所述针管托块和试剂条托盘均经由相应的左右支撑件固定在托盘底板的上方;所述针管托块上对应设置有多排用于放置三个针头的针头孔,每排针头孔均位于与其所对应的开口槽后端的延长线上,所述针管托块上还设置有多个样品孔,用于放置装有待检测样品的试管,每个样品孔也均位于与其所对应的开口槽后端的延长线上,且成排设置的针头孔位于与其对应的开口槽和样品孔之间;所述试剂条托盘上并排设置有多组适配放入试剂条的开口槽;所述试剂条压

片分布在开口槽两侧的试剂条托盘的顶面上；所述试剂条夹扣位于开口槽前端的试剂条托盘的底面上；所述加热片贴装在加热片固定板的底面，所述加热片固定板位于开口槽的尾部，并固定在试剂条托盘的下方，所述加热片固定板的顶面向上间隔设置有多个加热凸块；所述磁铁组件、磁铁组件动力机构和磁铁上下光耦组件均位于托盘底板与试剂条托盘之间，且磁铁组件位于加热片固定板和加热片的下方；所述磁铁组件动力机构用于升起或降下磁铁组件，以完成对试剂条的磁珠分离步骤；所述磁铁上下光耦组件安装在磁铁组件与磁铁组件动力机构之间，用于检测磁铁组件在托盘模组本体中所处的位置。

[0014] 所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪，其中：所述磁铁组件包括磁铁固定座、多个大磁铁、两导柱和两导柱弹簧；两导柱的底部固定在托盘底板上，所述磁铁固定座经由相应的直线轴承套装在两导柱上可上下移动，两导柱弹簧分别套装在两导柱上，并顶在磁铁固定座与加热片固定板之间，用于辅助磁铁固定座向下移动；所有大磁铁均垂直间隔设置在磁铁固定座上，且均处于与其所对应的开口槽后端的延长线上，每个大磁铁的顶部沿开口槽的长度方向均由两个斜顶面相交形成锥面；对应的，两个加热凸块之间的加热片固定板上设置有适配相应大磁铁穿过的磁铁过孔。

[0015] 所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪，其中：所述磁铁组件动力机构包括电机安装板、直流无刷电机、偏心盘和轴承及其连接轴；所述电机安装板垂直安装在托盘底板上，且该电机安装板的大面朝向磁铁固定座；所述直流无刷电机横向固定在电机安装板上，且该直流无刷电机的输出轴穿过电机安装板朝向磁铁固定座；所述偏心盘连接在直流无刷电机的输出轴上，所述轴承及其连接轴固定在偏心盘的盘面上，且固定的位置偏离直流无刷电机的输出轴；所述磁铁固定座朝向磁铁组件动力机构的一侧横向设置有适配轴承及其连接轴在其内滚动的长圆孔，用于在直流无刷电机的驱动下，拨动磁铁固定座带动大磁铁上升或下降。

[0016] 所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪，其中：所述穿刺移液模组包括穿刺移液步进电机、穿刺移液同步带组件、穿刺移液螺杆传动组件、移液退管组件、退针头选择组件、穿刺移液导轨滑块组件和大滑动板；所述移液退管组件和退针头选择组件均安装在大滑动板正面的中下部；所述大滑动板的背面通过螺钉与穿刺移液导轨滑块组件中的滑块相连接，所述穿刺移液导轨滑块组件中的两导轨通过螺钉间隔垂直固定在机架的正面；所述穿刺移液步进电机经由相应的固定件垂直安装在机架的背面，且该穿刺移液步进电机的输出轴朝上设置，并经由相应的轴承与穿刺移液同步带组件中的一个同步带轮相连接；所述穿刺移液螺杆传动组件中的螺杆经由相应的轴承和固定件也垂直安装在机架的背面，且该螺杆的上端经由相应的轴承与穿刺移液同步带组件中的另一个同步带轮相连接；所述穿刺移液螺杆传动组件中的螺母经由相应的固定件安装在大滑动板的背面，且该螺母位于所述大滑动板的纵向中轴线上；所述穿刺移液同步带组件中的同步带套装在这两个同步带轮上，用于在穿刺移液步进电机的驱动下带动螺杆旋转，并通过与该螺杆相配合的螺母带动大滑动板及其背面的滑块沿导轨上下滑动，由此连带安装在大滑动板正面的移液退管组件和退针头选择组件整体上下移动。

[0017] 所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪，其中：所述移液退管组件包括移液退管电机固定板、移液退管螺杆电机、移液退管导轨滑块组件、小滑动板、注射器推板、移液退管电机螺帽、多个穿刺针、注射器固定板、多支移液注射器和光耦传感器；所述移液退管

电机固定板横向垂直固定在大滑动板的正面,所述移液退管螺杆电机安装在移液退管电机固定板上,且该移液退管螺杆电机的螺杆穿过移液退管电机固定板垂直朝下设置;所述移液退管导轨滑块组件中的两导轨通过螺钉垂直间隔固定在大滑动板正面的下方,所述小滑动板的背面与移液退管导轨滑块组件中的滑块相连接,所述注射器推板固定在小滑动板的顶部,所述移液退管电机螺帽安装在该注射器推板上,并与移液退管螺杆电机的螺杆相配合;多个穿刺针垂直间隔固定在小滑动板的底面上;所述注射器固定板位于移液退管电机固定板的下方,并经由两根立柱与移液退管电机固定板相连接;多支移液注射器垂直间隔安装在注射器固定板的顶面上,所述注射器推板的前边沿设置有多适配卡在多支移液注射器尾部的卡槽;所述光耦传感器经由相应的固定件连接在移液退管电机固定板下方的大滑动板正面。

[0018] 所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,其中:所述退针头组件包括多个退针头柱、多个退针板、退针头步进电机、退针头同步带组件和退针头导轨滑块组件;其中,每个移液注射器后方的注射器固定板上均经由相应的直线轴承安装两个退针头柱,在每个退针头柱的上半部均套装一个弹簧,这两个退针头柱的下端均连接一块退针板,该退针板的前端设置有一适配退掉移液注射器头部针头的缺口;所述退针头步进电机经由相应的固定件横向朝内连接在小滑动板的一侧,且该退针头步进电机的输出轴经由相应的轴承与退针头同步带组件中的一个同步带轮相连接,所述退针头同步带组件中的另一个同步带轮经由相应的轴承和连接轴连接在小滑动板的另一侧;所述退针头导轨滑块组件中的导轨通过螺钉横向固定在小滑动板正面的下端,所述退针头导轨滑块组件中的滑块经由相应的连接件与退针头同步带组件中的同步带相连接,且该同步带套装在退针头同步带组件中的两个同步带轮上。

[0019] 所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,其中:所述暗室门装置包括暗室门、两暗室门导轨滑块组件和暗室门动力机构;所述暗室门的背面分别设置有适配嵌入两暗室门导轨滑块组件的凹槽和滑块连接孔,该暗室门通过螺钉穿过这些滑块连接孔连接在暗室门导轨滑块组件中的滑块上,所述暗室门导轨滑块组件中的导轨通过螺钉垂直固定在机架的正面;所述暗室门的一侧经由相应的暗室门连接件与暗室门动力机构相连接;所述暗室门动力机构由暗室门步进电机、前述暗室门连接件、暗室门同步带组件、暗室门动力机构支座组件组成;所述暗室门同步带组件中的同步带垂直位于暗室门的一侧,前述暗室门连接件通过螺钉连接在同步带与暗室门之间;在该同步带的上端,所述暗室门步进电机经由暗室门动力机构支座组件中的暗室门步进电机支座固定在机架的正面,所述暗室门同步带组件中的一个同步带轮经由相应的轴承连接在暗室门步进电机的输出轴上;在该同步带的下端,所述暗室门动力机构支座组件中的同步带支座固定在机架的正面,所述暗室门同步带组件中的另一个同步带轮经由相应的轴承和连接轴连接在该同步带支座上;所述同步带套装在这两个同步带轮上。

[0020] 所述的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,其中:所述读值模组由读值X轴动力机构、读值Y轴动力机构、镜头组件和条码器组成;所述读值X轴动力机构和读值Y轴动力机构分别用于在水平面内沿X轴方向和Y轴方向移动镜头组件,以及读值X轴动力机构还用于在水平面内沿X轴方向移动镜头组件的同时连带移动条码器;所述镜头组件用于对放置在托盘模组内多个试剂条上需要读值的试剂管进行有效发光数据采集,所述条码器用于读取

多个试剂条上的条形码信息;所述读值X轴动力机构包括读值X轴步进电机、读值X轴同步轮组件、读值X轴导轨滑块组件和读值X轴固定板;所述读值X轴固定板经由两根立柱架设在机架的底板上;所述X轴步进电机经由相应的固定件沿Y轴方向安装在机架的立板正面,且该X轴步进电机的输出轴穿过该立板并经由相应的轴承与读值X轴同步轮组件中的一个同步带轮相连接,所述读值X轴同步轮组件中的另一个同步带轮经由相应的轴承、连接轴和固定件连接在机架的立板背面;所述读值X轴导轨滑块组件中的导轨通过螺钉沿X轴方向固定在这两同步带轮之间的读值X轴固定板上,所述读值Y轴动力机构中的读值Y轴固定板一端的底面与读值X轴导轨滑块组件中的滑块相连接,且该读值Y轴固定板一端的顶面经由相应的连接件与读值X轴同步轮组件中的同步带相连接;所述读值Y轴动力机构包括读值Y轴步进电机、读值Y轴同步轮组件、读值Y轴导轨滑块组件、前述读值Y轴固定板、读值Y轴滚轮和读值Y轴支撑板;其中,所述读值Y轴支撑板也经由两根立柱架设在机架的底板上,所述读值Y轴滚轮安装在读值Y轴固定板的另一端;所述Y轴步进电机经由相应的固定件沿X轴方向安装在读值Y轴固定板的滚轮端,且该Y轴步进电机的输出轴经由相应的轴承与读值Y轴同步轮组件中的一个同步带轮相连接,所述读值Y轴同步轮组件中的另一个同步带轮经由相应的轴承、连接轴和固定件固定在读值Y轴固定板的另一端;所述读值Y轴导轨滑块组件中的导轨通过螺钉沿Y轴方向固定在这两同步带轮之间的读值Y轴固定板上,所述镜头组件与读值Y轴导轨滑块组件中的滑块相连接,且该镜头组件与读值Y轴同步轮组件中的同步带相连接;所述镜头组件包括光电倍增管、直连导光凸座和直连导光凹座;所述光电倍增管安装在直连导光凸座上,所述直连导光凸座安装在直连导光凹座上;所述直连导光凸座与前述读值Y轴同步轮组件中的同步带相连接,所述直连导光凹座与读值Y轴导轨滑块组件中的滑块相连接;所述条码器经由相应的固定件固定在读值Y轴固定板上。

[0021] 本发明所提供的一种全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,由于采用了内外室的合理布局,结合对相关功能模组的紧凑科学的设计,不仅结构更加简单紧凑、成本更低廉,而且自动化程度高,特别适合使用即用型试剂,能同时检测一份或多份样本,样本用量较少,操作也简便快速,30分钟即可得出结果,大大减少了病人等待时间,检测结果也更加稳定;非常适合中国国内的医疗单位使用、推广和普及。

## 附图说明

[0022] 图1是本发明全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪实施例的立体图(已拿掉暗室外壳);

图2是本发明图1中的托盘模组的立体图;

图3是本发明图2中的托盘模组本体的放大立体图(已从第1槽处剖开);

图4是本发明图3中的磁铁组件和磁铁动力机构的放大立体图;

图5是本发明图2中所用试剂条的放大立体图;

图6是本发明图1中的穿刺移液模组的放大立体图;

图7是本发明图6中的移液退管组件的放大立体图;

图8是本发明图6中的退针头选择组件的放大立体图;

图9是本发明图1中的暗室门装置的放大立体图;

图10是本发明图1中的扫码读值模组的放大立体图。

## 具体实施方式

[0023] 以下将结合附图,对本发明的具体实施方式和实施例加以详细说明,所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并非用于限定本发明的具体实施方式。

[0024] 如图1所示,图1是本发明全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪实施例的立体图(已拿掉暗室外壳),该全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪包括机架1、托盘模组2、穿刺移液模组4、暗室外壳(图未示出)、暗室门装置5和扫码读值模组6;其中:

所述机架1由水平的底板11和竖直的支架板组件12连接成倒T字形,将整个仪器分成内室和外室两个部分;所述支架板组件12由仪器左侧板、右侧板、立板和立板上片组成框形结构;所述左侧板和右侧板的底部分别固定在底板11的两侧,所述立板设置在左侧板和右侧板之间,且立板的下方留有便于托盘模组2进出内外室下层空间的避让缺口,所述立板上片位于立板的顶端,并与左侧板和右侧板的顶部相连接。

[0025] 所述支架板组件12上固定有一电子元器件盒7,用于安装电源、电路板、散热风扇和开关按键等相关电子元器件,该电子元器件盒7位于内室的上层区域,属于仪器的非活动区域;该电子元器件盒7由电源折板、风扇折板和防干扰板组成,所述电源折板的两侧面呈三角形,其前端设置在支架板组件12的左侧板和右侧板上,所述风扇折板位于电源折板的后端,所述防干扰板位于电源折板的上方。

[0026] 所述托盘模组2位于外室的下层区域,用于放置和固定多个待检测的试剂条3,并将试剂条3送进至内室的下层区域或退出至外室的下层区域;

所述穿刺移液模组4位于外室的上层区域,通过程序控制可实现其整体自动升降、自动装载或脱离移液器吸头,用于自动穿刺试剂条3上覆盖在试剂管顶面的薄膜,以及自动吸取或排出其试剂管内部的液体;

所述暗室外壳位于内室的下层区域,用于形成遮挡或阻隔外界光线的暗室空间,因为所述扫码读值模组6对光线的遮挡有着严格的要求;为便于展示仪器内室下层区域的内部结构,图1拿掉了该暗室外壳零件;

所述暗室门装置5设置在支架板组件12的立板上,用于配合暗室外壳形成一侧可开合的暗室空间;

所述扫码读值模组6位于内室的下层区域,并处于暗室外壳的内部,通过程序控制可实现水平方向X轴和Y轴的自动移动,用于激发并读取孵育之后试剂条3的荧光信息。

[0027] 本发明的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪,通过采用内外室的合理布局,结合对相关功能模组的紧凑科学的设计,不仅结构更加简单紧凑、成本更低廉,而且提高了仪器整体的自动化程度,特别适合使用即用型试剂,能同时检测一份或多份样本,非常适合中国国内的医疗单位使用、推广和普及。

[0028] 在本发明全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪的优选实施方式中,结合图2所示,图2是本发明图1中的托盘模组的立体图,具体的,所述托盘模组2由托盘模组动力机构21和托盘模组本体22组成,所述托盘模组本体22安装在托盘模组动力机构21上,所述托盘模组动力机构21用于将并排装有多个试剂条3的托盘模组本体22送进至内室的下层区域或退出至外室的下层区域,本发明全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪实施例及其附图给出的是最多可同时放入5根试剂条3的托盘模组2。

[0029] 具体的,所述托盘模组动力机构21包括托盘步进电机211、两根托盘滑轨212、编码

器214和托盘同步带组件215;所述托盘同步带组件215位于其中一根托盘滑轨212的上方,所述托盘模组本体22架设在两根托盘滑轨212之上,且该托盘模组本体22的一侧经由相应的连接件与托盘同步带组件215中的同步带相连接,用于在托盘同步带组件215的带动下沿托盘滑轨212的长度方向来回移动;所述托盘步进电机211和编码器214分别位于托盘同步带组件215的两端,并经由各自的固定件固定在托盘同步带组件215下方的托盘滑轨212两端,且经由托盘同步带组件215中的同步带轮和相应的轴承与托盘同步带组件215中的同步带传动连接;所述编码器214用于配合托盘步进电机211将托盘模组本体22停留在需要到达的位置,当该编码器214检测托盘步进电机211运行至托盘模组本体22需要到达的位置时,反馈信号给电子元器件盒7中的电路板停止发送脉冲信号给托盘步进电机211,从而在暗室门装置5打开时,将装有试剂条3的托盘模组本体22穿过支架板组件12中的立板底部的避让缺口,送进至内室下层区域或退出至外室下层区域的准确位置。

[0030] 结合图3和图4所示,图3是本发明图2中的托盘模组本体的放大立体图(已从第1槽处剖开),图4是本发明图3中的磁铁组件和磁铁动力机构的放大立体图;具体的,所述托盘模组本体22包括托盘底板221、针管托块222、试剂条托盘223、试剂条压片224、试剂条夹扣228、加热片225、加热片固定板2251、磁铁组件226、磁铁组件动力机构227和磁铁上下光耦组件229;具体的:

所述托盘底板221架设在图2所述托盘模组动力机构21的两根托盘滑轨212上,在该托盘底板221的一侧固定有用于和托盘同步带组件215中的同步带相连接的连接件(如图2所示);

所述针管托块222和试剂条托盘223均经由图2中相应的左右支撑件固定在托盘底板221的上方;其中,所述针管托块222上对应设置有多排用于放置三个针头2222的针头孔2221,每排针头孔2221均位于与其所对应的开口槽2231后端的延长线上,所述针管托块222上还设置有多个样品孔2223,用于放置装有待检测(核酸)样品的试管(图未示出),每个样品孔2223也均位于与其所对应的开口槽2231后端的延长线上,且成排设置的针头孔2221位于与其对应的开口槽2231和样品孔2223之间;

而所述试剂条托盘223上并排设置有多个适配放入图2所述试剂条3的开口槽2231,用于限制试剂条3左右方向的移动;所述试剂条压片224分布在开口槽2231两侧的试剂条托盘223的顶面上,用于压住推入开口槽2231的试剂条3,以限制试剂条3上下方向的移动;所述试剂条夹扣228位于开口槽2231前端的试剂条托盘223的底面上,用于卡住试剂条3最前端的试管外壁,以限制试剂条3前后方向的移动。

[0031] 所述加热片225贴装在加热片固定板2251的底面,所述加热片固定板2251位于开口槽2231的尾部,并固定在试剂条托盘223的下方,所述加热片固定板2251的顶面向上间隔设置多个加热凸块2252,所述加热片225发出的热量通过加热片固定板2251传导到加热凸块2252上,用于加热并恒温试剂条3上位于两个加热凸块2252之间的试剂管;该加热片225在仪器开机时开始通电加热,并使得加热片固定板2251上的多个加热凸块2252恒温在37°C,直至仪器关机时才断电。

[0032] 所述磁铁组件226、磁铁组件动力机构227和磁铁上下光耦组件229均位于托盘底板221与试剂条托盘223之间,且磁铁组件226位于加热片固定板2251和加热片225的下方;所述磁铁组件动力机构227用于升起或降下磁铁组件226,以完成对试剂条3的磁珠分离步

骤;所述磁铁上下光耦组件229安装在磁铁组件226与磁铁组件动力机构227之间,用于检测磁铁组件226在托盘模组本体22中所处的位置是处于上位还是下位。

[0033] 具体的,所述磁铁组件226包括磁铁固定座2261、多个大磁铁2262、两导柱2263和两导柱弹簧2264;两导柱2263的底部固定在托盘底板221上,所述磁铁固定座2261经由相应的直线轴承套装在两导柱2263上可上下移动,两导柱弹簧2264分别套装在两导柱2263上,并顶在磁铁固定座2261与加热片固定板2251之间,用于辅助磁铁固定座2261向下移动;所述大磁铁2262呈长方体并具有磁性,所有大磁铁2262均垂直间隔设置在磁铁固定座2261上,且均处于与其所对应的开口槽2231后端的延长线上,每个大磁铁2262的顶部沿开口槽2231的长度方向均由两个斜顶面相交形成锥面;对应的,两个加热凸块2252之间的加热片固定板2251上设置有适配相应大磁铁2262穿过的磁铁过孔2253,以便于磁铁固定座2261带动大磁铁2262上升或下降。

[0034] 具体的,所述磁铁组件动力机构227包括电机安装板2271、直流无刷电机2272、偏心盘2273和轴承及其连接轴2274;所述电机安装板2271垂直安装在托盘底板221上,且该电机安装板2271的大面朝向磁铁固定座2261;所述直流无刷电机2272横向固定在电机安装板2271上,且该直流无刷电机2272的输出轴穿过电机安装板2271朝向磁铁固定座2261;所述偏心盘2273连接在直流无刷电机2272的输出轴上,所述轴承及其连接轴2274固定在偏心盘2273的盘面上,且固定的位置偏离直流无刷电机2272的输出轴;所述磁铁固定座2261朝向磁铁组件动力机构227的一侧横向设置有适配轴承及其连接轴2274在其内滚动的长圆孔2275,用于在直流无刷电机2272的驱动下,拨动磁铁固定座2261带动大磁铁2262上升或下降;为克服偏心轮传动机构自身存在有锁死点的缺陷,前述两导柱弹簧2264在直流无刷电机2272的转动过程中,还能起到防止偏心盘2273被卡住的作用。

[0035] 结合图5所示,图5是本发明图2中所用试剂条的放大立体图,具体的,该试剂条3从左到右依次由第一斜面试剂管311、第二斜面试剂管312、第一圆柱可拆卸试剂管套321、第二圆柱可拆卸试剂管套322、第一圆柱试剂管331、第一椭圆试剂管341、第二椭圆试剂管342、第二圆柱试剂管332、第三圆柱试剂管333、第四圆柱试剂管334、第五圆柱试剂管335、第六圆柱试剂管336和第七圆柱试剂管337排列组成;其中,所述第一斜面试剂管311和第二斜面试剂管312位于试剂条3的尾部,用于磁珠分离,所述第一圆柱可拆卸试剂管套321和第二圆柱可拆卸试剂管套322分别用于装入第一圆柱可拆卸试剂管和第二圆柱可拆卸试剂管(图5均未示出);在该试剂条3被推入时,前述托盘模组本体22的试剂条夹扣228可卡住位于试剂条3头部的第七圆柱试剂管337的外壁。

[0036] 结合图6所示,图6是本发明图1中的穿刺移液模组的放大立体图,具体的,所述穿刺移液模组4包括穿刺移液步进电机41、穿刺移液同步带组件42、穿刺移液螺杆传动组件43、移液退管组件44、退针头选择组件45、穿刺移液导轨滑块组件(图未示出)和大滑动板46;具体的:

所述移液退管组件44和退针头选择组件45均安装在大滑动板46正面的中下部;所述大滑动板46的背面通过螺钉与穿刺移液导轨滑块组件中的滑块相连接,所述穿刺移液导轨滑块组件中的两导轨通过螺钉间隔垂直固定在图1支架板组件12中的立板正面;所述穿刺移液步进电机41经由相应的固定件垂直安装在图1支架板组件12中的立板背面,且该穿刺移液步进电机41的输出轴朝上设置,并经由相应的轴承与穿刺移液同步带组件42中的一个同

步带轮相连接；

所述穿刺移液螺杆传动组件43中的螺杆经由相应的轴承和固定件也垂直安装在图1支架板组件12中的立板背面，且该螺杆的上端经由相应的轴承与穿刺移液同步带组件42中的另一个同步带轮相连接；所述穿刺移液螺杆传动组件43中的螺母经由相应的固定件安装在大滑动板46的背面，且该螺母位于所述大滑动板46的纵向中轴线上；所述穿刺移液同步带组件42中的同步带套装在这两个同步带轮上，用于在穿刺移液步进电机41的驱动下带动螺杆旋转，并通过与该螺杆相配合的螺母带动大滑动板46及其背面的滑块沿导轨上下滑动，由此连带安装在大滑动板46正面的移液退管组件44和退针头选择组件45整体上下移动，从而根据检测需要完成穿刺、移液和/或选择性退针头等动作。

[0037] 结合图7和图8所示，图7是本发明图6中的移液退管组件的放大立体图，图8是本发明图6中的退针头选择组件的放大立体图；具体的，所述移液退管组件44包括移液退管电机固定板442、移液退管螺杆电机441、移液退管导轨滑块组件444、小滑动板451、注射器推板452、移液退管电机螺帽458、多个穿刺针456、注射器固定板443、多支移液注射器445和光耦传感器457；具体的：

所述移液退管电机固定板442横向垂直固定在大滑动板46的正面，所述移液退管螺杆电机441安装在移液退管电机固定板442上，且该移液退管螺杆电机441的螺杆穿过移液退管电机固定板442垂直朝下设置；所述移液退管导轨滑块组件444中的两导轨通过螺钉垂直间隔固定在大滑动板46正面，所述小滑动板451的背面与移液退管导轨滑块组件444中的滑块相连接，所述注射器推板452固定在小滑动板451的顶部，所述移液退管电机螺帽458安装在该注射器推板452上，并与移液退管螺杆电机441的螺杆相配合，用于在移液退管螺杆电机441的驱动下，通过与螺杆配合的移液退管电机螺帽458带动注射器推板452、小滑动板451及其背面的滑块沿导轨上下滑动；多个穿刺针456垂直间隔固定在小滑动板451的底面上，用于根据检测需要完成穿刺的动作；

所述注射器固定板443位于移液退管电机固定板442的下方，并经由两根立柱与移液退管电机固定板442相连接；多支移液注射器445垂直间隔安装在注射器固定板443的顶面上，所述注射器推板452的前边沿设置有多适配卡在多支移液注射器445尾部的卡槽，用于根据检测需要完成移液的动作；

所述光耦传感器457经由相应的固定件连接在移液退管电机固定板442下方的大滑动板46正面，用于感应注射器推板452所处的位置是处于上位还是下位。

[0038] 具体的，所述退针头组件45包括多个退针头柱446、多个退针板447、退针头步进电机453、退针头同步带组件454和退针头导轨滑块组件455；其中，每个移液注射器445后方的注射器固定板443上均经由相应的直线轴承安装两个退针头柱446，在每个退针头柱446的上半部均套装一个弹簧，用于使其内部的退针头柱446在没有外力的情况下恢复至初始位置，而这两个退针头柱446的下端均连接一块退针板447，该退针板447的前端设置有一适配退掉移液注射器445头部针头的缺口；

所述退针头步进电机453经由相应的固定件横向朝内连接在小滑动板451的一侧，且该退针头步进电机453的输出轴经由相应的轴承与退针头同步带组件454中的一个同步带轮相连接，所述退针头同步带组件454中的另一个同步带轮经由相应的轴承和连接轴连接在小滑动板451的另一侧；所述退针头导轨滑块组件455中的导轨通过螺钉横向固定在小滑动

板451正面的下端,所述退针头导轨滑块组件455中的滑块经由相应的连接件与退针头同步带组件454中的同步带相连接,且该同步带套装在退针头同步带组件454中的两个同步带轮上,用于在所述退针头步进电机453的驱动下,通过同步带带动滑块沿导轨移动到需要退掉针头的移液注射器445后面的两退针头柱446上方,并在所述移液退管螺杆电机441的驱动下,通过螺母带动小滑动板451以及滑块下移,以按压相应的两退针头柱446和克服两弹簧的弹力,联动两退针头柱446下端的退针板447下移,完成退掉该移液注射器445头部针头的动作,并在小滑动板451以及滑块上移时,利用套装在该两退针头柱446上的两弹簧的弹力,使该两退针头柱446及连接其下端的退针板447上移回位。

[0039] 结合图9所示,图9是本发明图1中的暗室门装置的放大立体图,具体的,所述暗室门装置5包括暗室门51、两暗室门导轨滑块组件(图未示出)和暗室门动力机构52;所述暗室门51的背面分别设置有适配嵌入两暗室门导轨滑块组件的凹槽511和滑块连接孔512,该暗室门51通过螺钉穿过这些滑块连接孔512连接在暗室门导轨滑块组件中的滑块上,所述暗室门导轨滑块组件中的导轨通过螺钉垂直固定在图1支架板组件12的立板正面;所述暗室门51的一侧经由相应的暗室门连接件522与暗室门动力机构52相连接,用于在暗室门动力机构52的驱动下,通过滑块沿着导轨上升或下降,以配合暗室外壳打开或关闭仪器内室下层区域的空间,包括打开或遮挡所述支架板组件12中的立板下部用来避让托盘模组2进出内外室下层空间的避让缺口,进而起到开启或关闭暗室空间的作用;关闭状态可起到封闭暗室空间的作用,打开状态可满足装有试剂条3的托盘模组本体22在仪器的内室下层区域与外室下层区域之间进出。

[0040] 具体的,所述暗室门动力机构52由暗室门步进电机521、前述暗室门连接件522、暗室门同步带组件523、暗室门动力机构支座组件524组成;所述暗室门同步带组件523中的同步带垂直位于暗室门51的一侧,前述暗室门连接件522通过螺钉连接在同步带与暗室门51之间;在该同步带的上端,所述暗室门步进电机521经由暗室门动力机构支座组件524中的暗室门步进电机支座固定在图1支架板组件12的立板正面,所述暗室门同步带组件523中的一个同步带轮经由相应的轴承连接在暗室门步进电机521的输出轴上;在该同步带的下端,所述暗室门动力机构支座组件524中的同步带支座固定在图1支架板组件12的立板正面,所述暗室门同步带组件523中的另一个同步带轮经由相应的轴承和连接轴连接在该同步带支座上;所述同步带套装在这两个同步带轮上,用于在暗室门步进电机521的驱动下,通过暗室门连接件522带动暗室门51上下移动。

[0041] 结合图10所示,图10是本发明图1中的扫码读值模组的放大立体图,具体的,所述读值模组6由读值X轴动力机构61、读值Y轴动力机构62、镜头组件63和条码器64组成;所述读值X轴动力机构61和读值Y轴动力机构62分别用于在水平面内沿X轴方向和Y轴方向移动镜头组件63,以及读值X轴动力机构61还用于在水平面内沿X轴方向移动镜头组件63的同时连带移动条码器64;所述镜头组件63通过程序控制可实现对图1中放置在托盘模组2内多个试剂条3上需要读值的试剂管进行有效发光数据采集,所述条码器64用于读取多个试剂条3上的条形码信息。

[0042] 具体的,所述读值X轴动力机构61包括读值X轴步进电机611、读值X轴同步轮组件612、读值X轴导轨滑块组件613和读值X轴固定板614;其中,所述读值X轴固定板614经由两根立柱架设在图1中机架1的底板11上;所述X轴步进电机611经由相应的固定件沿Y轴方向

安装在图1支架板组件12中的立板正面,且该X轴步进电机611的输出轴穿过该立板并经由相应的轴承与读值X轴同步轮组件612中的一个同步带轮相连接,所述读值X轴同步轮组件612中的另一个同步带轮经由相应的轴承、连接轴和固定件连接在图1支架板组件12中的立板背面;所述读值X轴导轨滑块组件613中的导轨通过螺钉沿X轴方向固定在这两同步带轮之间的读值X轴固定板614上,所述读值Y轴动力机构62中的读值Y轴固定板624一端的底面与读值X轴导轨滑块组件613中的滑块相连接,且该读值Y轴固定板624一端的顶面经由相应的连接件与读值X轴同步轮组件612中的同步带相连接,用于在X轴步进电机611的驱动下,通过读值X轴同步轮组件612的同步带带动读值Y轴动力机构62及其上的镜头组件63和条码器64沿X轴方向来回移动。

[0043] 具体的,所述读值Y轴动力机构62包括读值Y轴步进电机621、读值Y轴同步轮组件622、读值Y轴导轨滑块组件623、前述读值Y轴固定板624、读值Y轴滚轮625和读值Y轴支撑板615;其中,所述读值Y轴支撑板615也经由两根立柱架设在图1中机架1的底板11上,所述读值Y轴滚轮625安装在读值Y轴固定板624的另一端,用于在读值Y轴支撑板615上来回滚动;所述Y轴步进电机621经由相应的固定件沿X轴方向安装在读值Y轴固定板624的滚轮端,且该Y轴步进电机621的输出轴经由相应的轴承与读值Y轴同步轮组件622中的一个同步带轮相连接,所述读值Y轴同步轮组件622中的另一个同步带轮经由相应的轴承、连接轴和固定件固定在读值Y轴固定板624的另一端;所述读值Y轴导轨滑块组件623中的导轨通过螺钉沿Y轴方向固定在这两同步带轮之间的读值Y轴固定板624上,所述镜头组件63与读值Y轴导轨滑块组件623中的滑块相连接,且该镜头组件63与读值Y轴同步轮组件622中的同步带相连接,用于在读值Y轴步进电机621的驱动下,通过读值Y轴同步轮组件622的同步带带动镜头组件63沿Y轴方向来回移动。

[0044] 具体的,所述镜头组件63包括光电倍增管(PMT)631、直连导光凸座和直连导光凹座632;所述光电倍增管(PMT)631安装在直连导光凸座上,所述直连导光凸座安装在直连导光凹座632上;所述直连导光凸座与前述读值Y轴同步轮组件622中的同步带相连接,所述直连导光凹座632与读值Y轴导轨滑块组件623中的滑块相连接。

[0045] 所述条码器64经由相应的固定件固定在读值Y轴动力机构62的读值Y轴固定板624上。

[0046] 下面,以常规的血样核酸样品检测为例,本发明全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪实施例的工作原理与检测过程如下:

步骤S800、在图3针管托块222上的多个样品孔2223中分别放入1~5个装有待检测血液(核酸)样品的试管,将1~5个试剂条3分别放入对应的开口槽2231中并向前推紧,使得1~5个试剂条夹扣228分别卡住各自试剂条3最前端的试管(即图5第七圆柱试剂管337)外壁。

[0047] 步骤S810、启动仪器上相应的检测开关,由图9暗室门步进电机521驱动暗室门51上移;由图2托盘步进电机211驱动托盘模组本体22带着试剂条3沿托盘滑轨212移动至仪器的内室下层空间,由图10读值X轴步进电机611驱动条码器64沿X轴方向移动,依次读取1~5个试剂条3上的条形码进行确认;再由图2托盘步进电机211驱动托盘模组本体22带着试剂条3移动至穿刺移液模组4的下方,配合图6穿刺移液步进电机41驱动大滑动板46下移,连带退针头选择组件45下部的1~5个穿刺针456依次刺破密封在试剂条3上所有试剂管顶面的薄膜。

[0048] 步骤S820、仪器通过安装在图7注射器固定板443顶面的1~5支移液注射器445,将与各自对应的样品孔2223中的血液(核酸)样品分别加样到位于图3试剂条托盘223对应开口槽2231内的试剂条3上的第一斜面试剂管311和第二斜面试剂管312中并与其中的磁珠进行混合(或搅拌);具体由图7移液退管螺杆电机441驱动图8注射器推板452上下移动,带动1~5支移液注射器445完成吸放动作,以实现移液和混合(或搅拌),其中的混合(或搅拌)通过移液注射器445的多次吸放实现。

[0049] 需要说明的是,由于图3中同一排的针头孔2221中只有三个针头2222可用,为此,与每个试剂条3第一斜面试剂管311相关的均使用同一个针头2222,凡是与第一斜面试剂管311相关的移液和吸放,均采用同一个针头2222;同样,与每个试剂条3第二斜面试剂管312相关的均使用另一个针头2222;剩下的第三个针头2222专门用于增强液的移液和吸放。

[0050] 步骤S820中,每支移液注射器445通过更换各自的针头2222,将待检测的血液(核酸)样品分别加样到相应试剂条3第一斜面试剂管311和第二斜面试剂管312中,并通过多次吸放与其中的磁珠进行混合。

[0051] 安装针头2222时,具体由图2托盘步进电机211驱动托盘模组本体22移动至穿刺移液模组4下方,将图3中指定的针头2222定位在图7相应的移液注射器445正下方,由图6穿刺移液步进电机41驱动大滑动板46下移,连带1~5支移液注射器445的头部下移,进而装上相应的针头2222。

[0052] 退下针头2222时,由图8退针头步进电机453驱动退针头导轨滑块组件455中的滑块延其导轨移动,结合图7所示,移动到相应移液注射器445后方的两个退针头柱446上方,并由移液退管螺杆电机441驱动退针头导轨滑块组件455相对移液退管组件44下移,使得退针头导轨滑块组件455中的滑块按压位于其下方的两个退针头柱446,由此带动退针板447下移,进而退掉装在相应移液注射器445头部的针头2222,退下的针头2222还放在原来的针头孔2221中,以便安装另外的针头2222,由此达到更换针头2222的目的。

[0053] 步骤S830、每支移液注射器445通过更换各自的针头2222,分别将相应试剂条3第四圆柱试剂管334和第五圆柱试剂管335中的中和剂对应加样到第一斜面试剂管311和第二斜面试剂管312中,并通过多次吸放进行混合。

[0054] 步骤S840、在经过指定的一段孵育时间之后,由图4直流无刷电机2272驱动磁铁固定座2261上移,连带1~5块大磁铁2262上升至对应试剂条3的第一斜面试剂管311与第二斜面试剂管312之间,以磁吸第一斜面试剂管311和第二斜面试剂管312中的磁珠并移动至其斜面上。

[0055] 步骤S850、每支移液注射器445通过更换各自的针头2222,分别吸取相应试剂条3第一斜面试剂管311和第二斜面试剂管312中的反应液体,并将其排放到各自斜面的磁珠上;此步骤重复若干次。

[0056] 步骤S860、每支移液注射器445通过更换各自的针头2222,分别吸取相应试剂条3第一椭圆试剂管341和第二椭圆试剂管342中的清洗液,对各自斜面上的磁珠进行清洗;此步骤也需重复若干次,反复进行冲刷;并在最后一次清洗时,由图4直流无刷电机2272驱动磁铁固定座2261下移,连带1~5块大磁铁2262下降,待移液注射器445用清洗液将各自斜面上的磁珠冲刷至试剂管的底部,并吸走清洗后的废液。

[0057] 需要说明的是,清洗后的废液可放置在相应试剂条上没有用的试剂管内,例如没

用的第七圆柱试剂管337,又如备用的第二圆柱试剂管332和第三圆柱试剂管333,再如已用过的用来装中和剂的第四圆柱试剂管334和第五圆柱试剂管335,都可用来装清洗后的废液。

[0058] 步骤S870、每支移液注射器445通过更换各自的针头2222,将相应试剂条3第一圆柱试剂管331中的标志物稀释液分别加入到各自试剂条3的第一圆柱可拆卸试剂管321和第二圆柱可拆卸试剂管322的标志物中,并通过多次吸放进行混合;其中,吸放第一圆柱可拆卸试剂管321中被稀释的标志物时,采用与第一斜面试剂管311相关的针头2222,吸放第二圆柱可拆卸试剂管322中被稀释的标志物时,采用与第二斜面试剂管312相关的针头2222。

[0059] 步骤S880、每支移液注射器445通过更换各自的针头2222,分别吸取第一圆柱可拆卸试剂管321和第二圆柱可拆卸试剂管322中被稀释后的标志物加到对应的第一斜面试剂管311和第二斜面试剂管312中,并通过多次吸放进行混合。

[0060] 步骤S890、由图4直流无刷电机2272驱动磁铁固定座2261上移,连带1~5块大磁铁2262上升至对应试剂条3的第一斜面试剂管311与第二斜面试剂管312之间,以磁吸第一斜面试剂管311和第二斜面试剂管312中的磁珠并移动至其斜面上。(与步骤S840相同)

步骤S900、每支移液注射器445通过更换各自的针头2222,分别吸取相应试剂条3第一斜面试剂管311和第二斜面试剂管312中的反应液体,并将其排放到各自斜面的磁珠上;此步骤重复若干次。(与步骤S850相同)

步骤S910、对第一斜面试剂管311和第二斜面试剂管312内的磁珠再进行一次清洗,重复步骤S860。

[0061] 步骤S920、每支移液注射器445更换专门用于吸取增强液的第三支针头2222,吸取第六圆柱试剂管336内的增强液,分别加样到第一斜面试剂管311和第二斜面试剂管312中,并通过多次吸放进行混合。

[0062] 步骤S930、由图2托盘步进电机211驱动托盘模组本体22带着孵育完成的试剂条3沿托盘滑轨212进入仪器的内室下层空间;由图9暗室门步进电机521驱动暗室门51下移,封闭暗室外壳内的空间。

[0063] 步骤S940、由图10读值X轴步进电机611和读值Y轴步进电机621驱动镜头组件63停留在需要读值的试剂条3上方,并激发并读取该试剂条3的第一斜面试剂管311和第二斜面试剂管312的荧光信息,以完成发光数据的采集。

[0064] 步骤S940、由图9暗室门步进电机521驱动暗室门51上移;由图2托盘步进电机211驱动托盘模组本体22带着试剂条3沿托盘滑轨212移动至仪器的外室下层空间;再由图9暗室门步进电机521驱动暗室门51下移;待取走托盘模组本体22上的试剂条3。

[0065] 可见,本发明的全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪在进行检测时,只需要将待检测的试剂条放置在试剂条托盘中并推入卡紧,整个仪器就可以实现对待检测的试剂条进行穿刺、加试剂、液体吸放搅拌、清洗、孵育、磁珠分离、暗室发光检测的一系列自动化步骤,因此整个磁珠时间分辨荧光免疫分析仪的自动化程度较高;能同时检测一份或多份样本,样本用量较少,操作简便快速,30分钟即可得出结果,大大减少了患者的等待时间,检测结果也更加稳定。

[0066] 应当理解的是,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不足以限制本发明的技术方案,对本领域普通技术人员来说,在本发明的精神和原则之内,可以根据上述说明加

以增减、替换、变换或改进,而所有这些增减、替换、变换或改进后的技术方案,都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

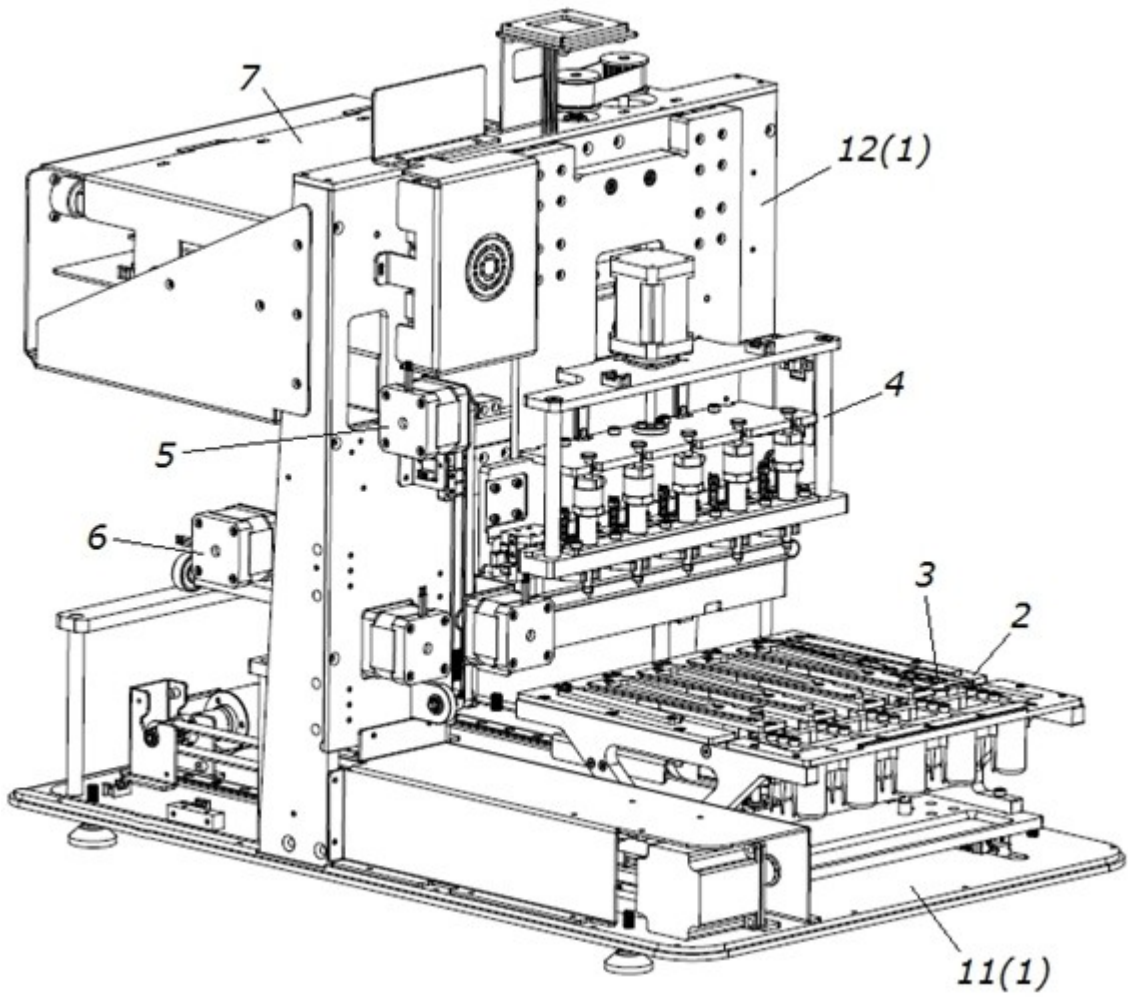


图1

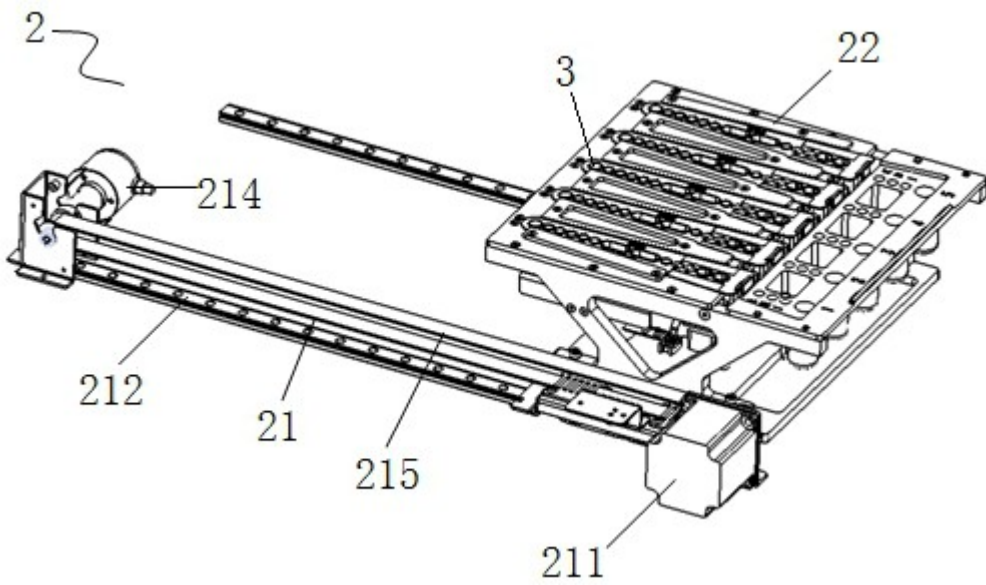


图2

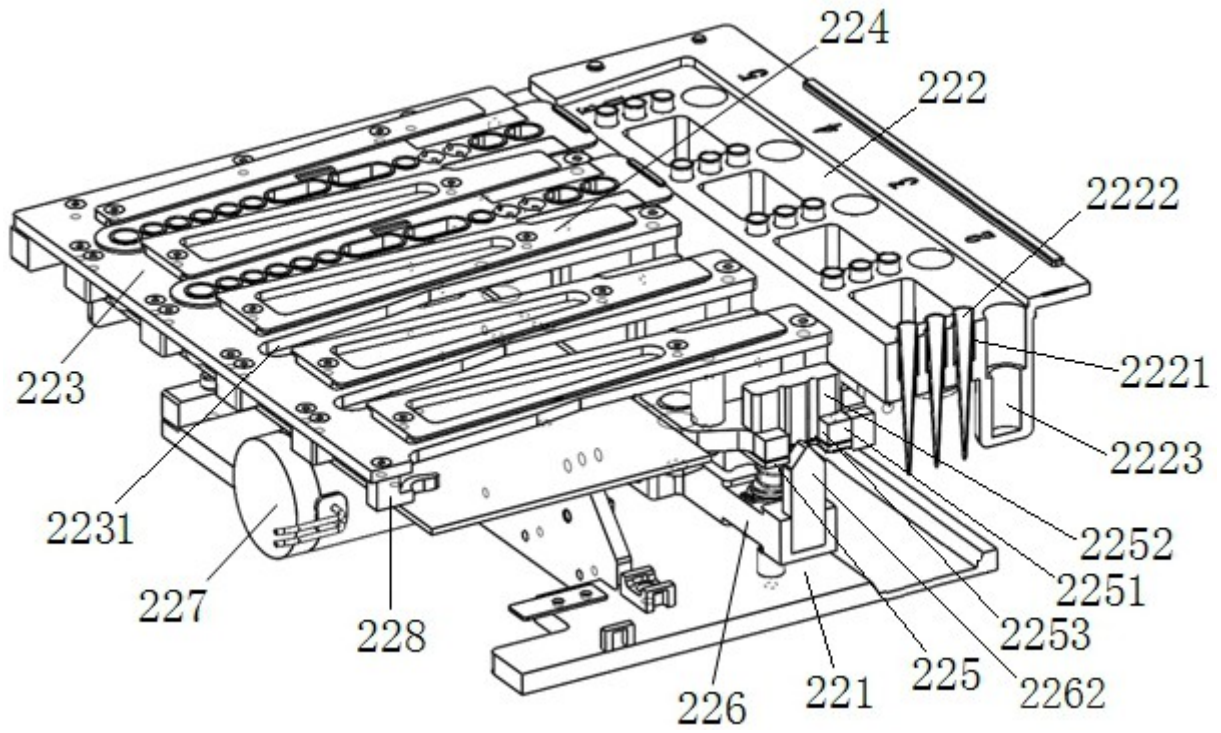


图3

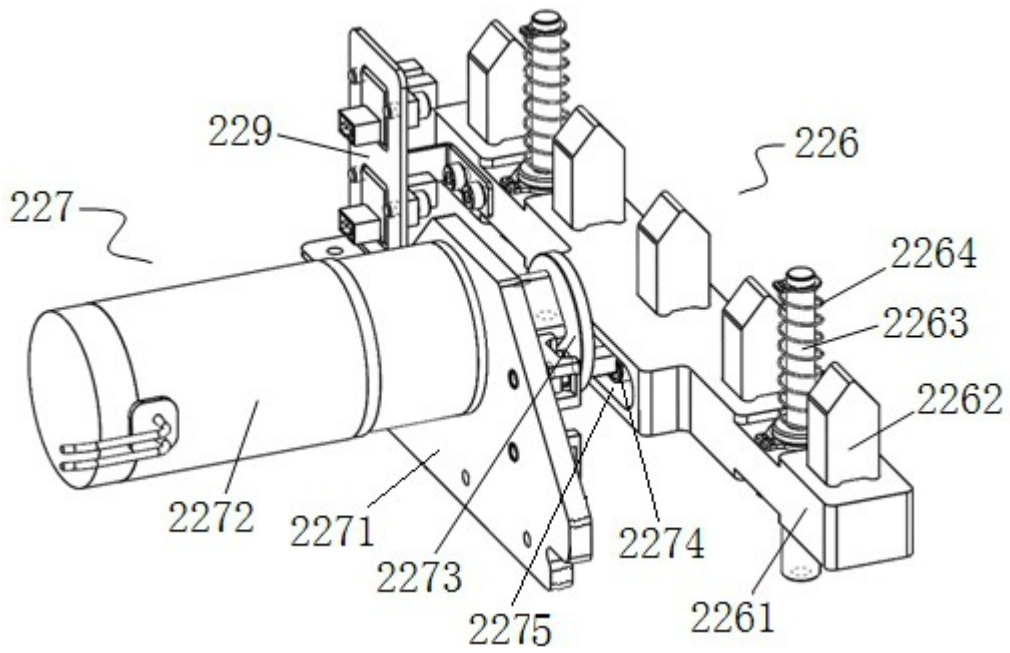


图4

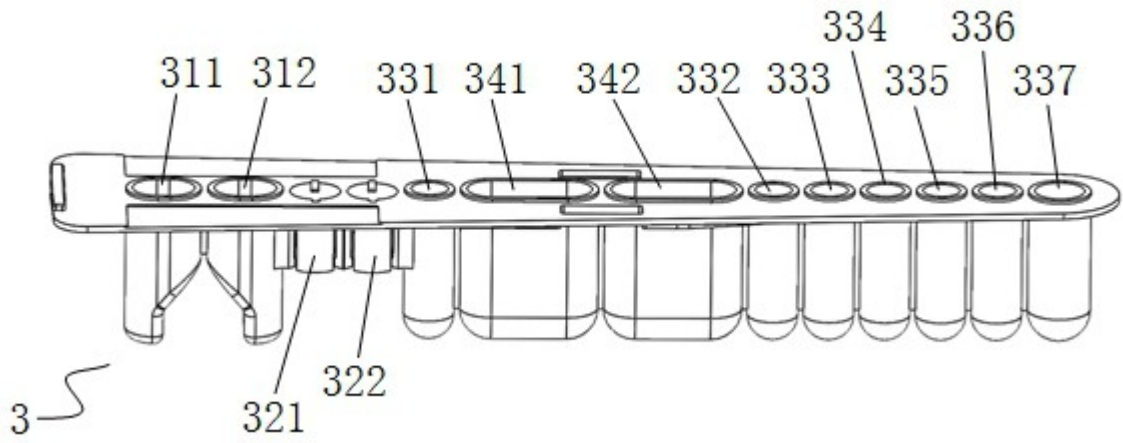


图5

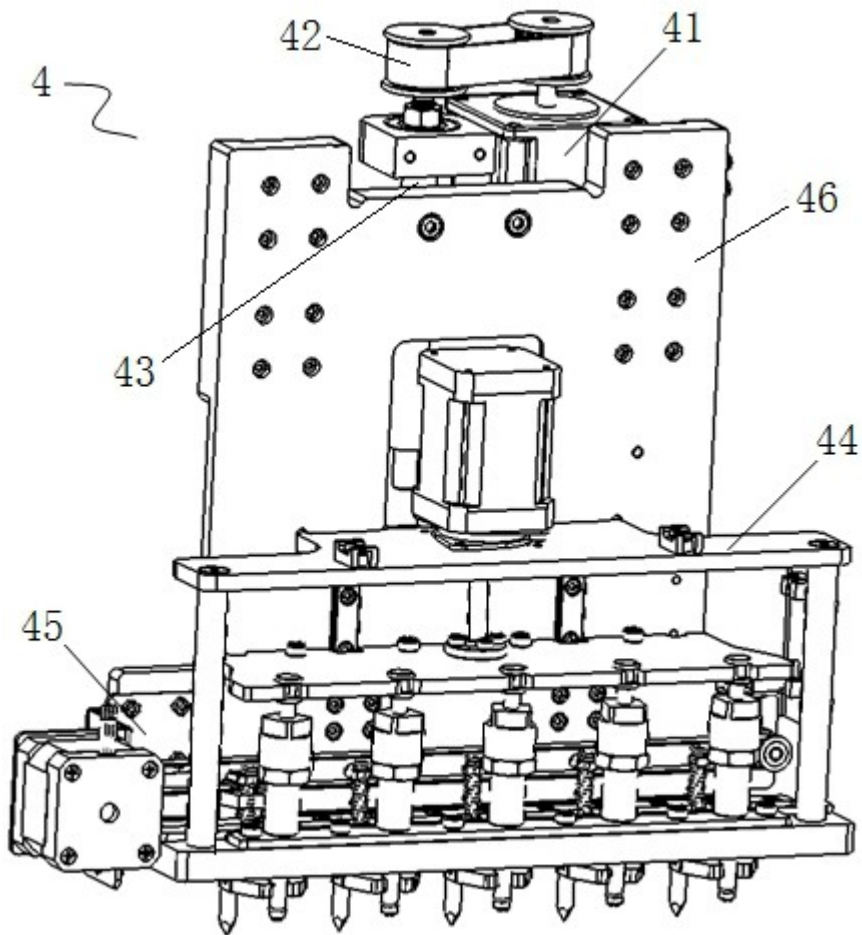


图6

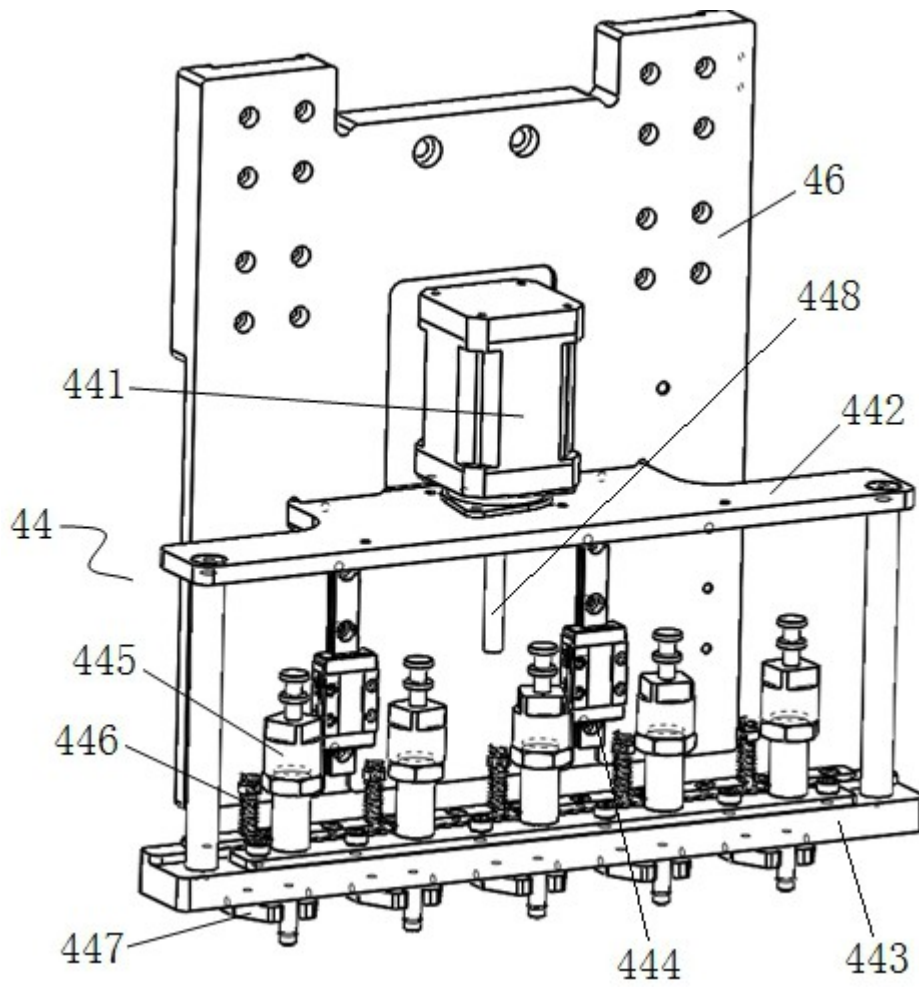


图7

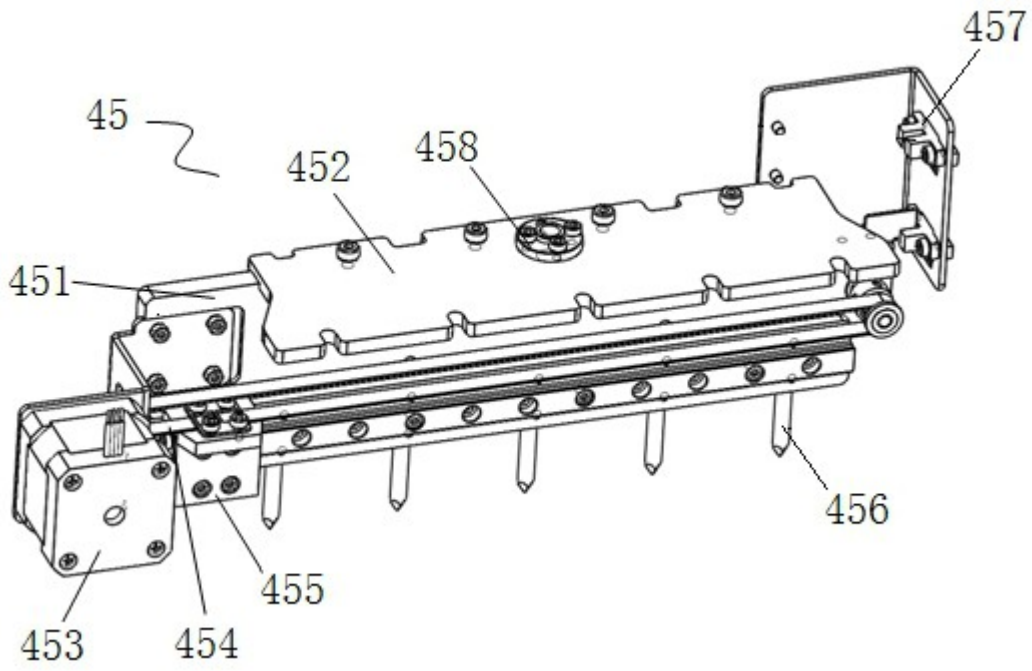


图8

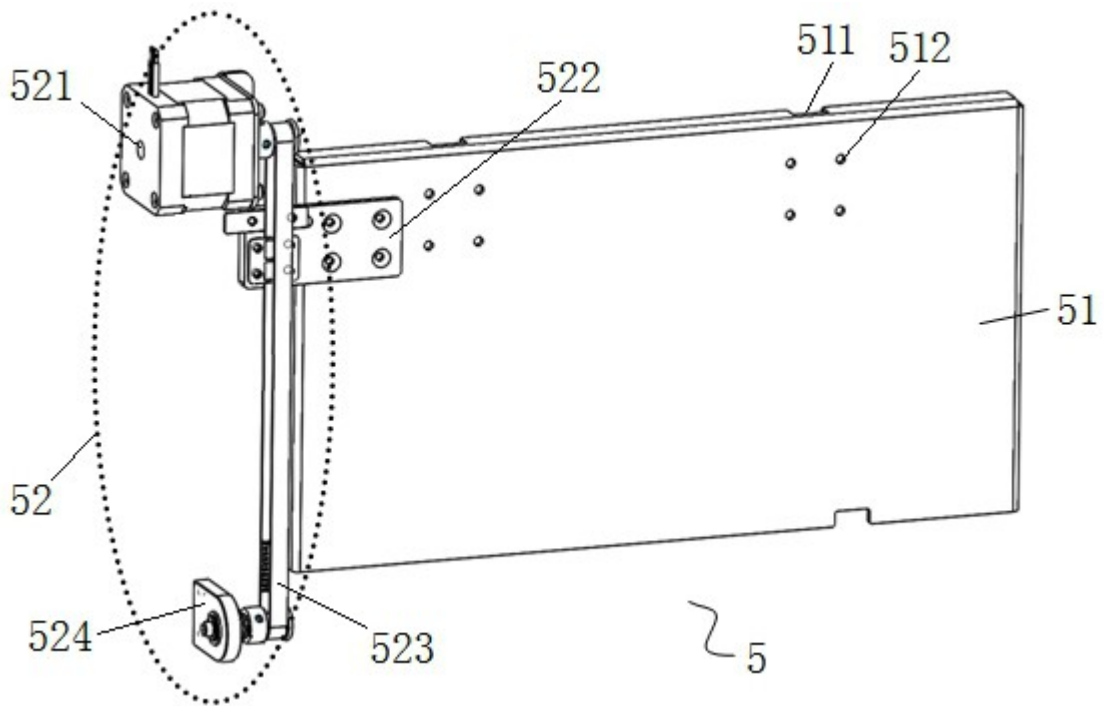


图9

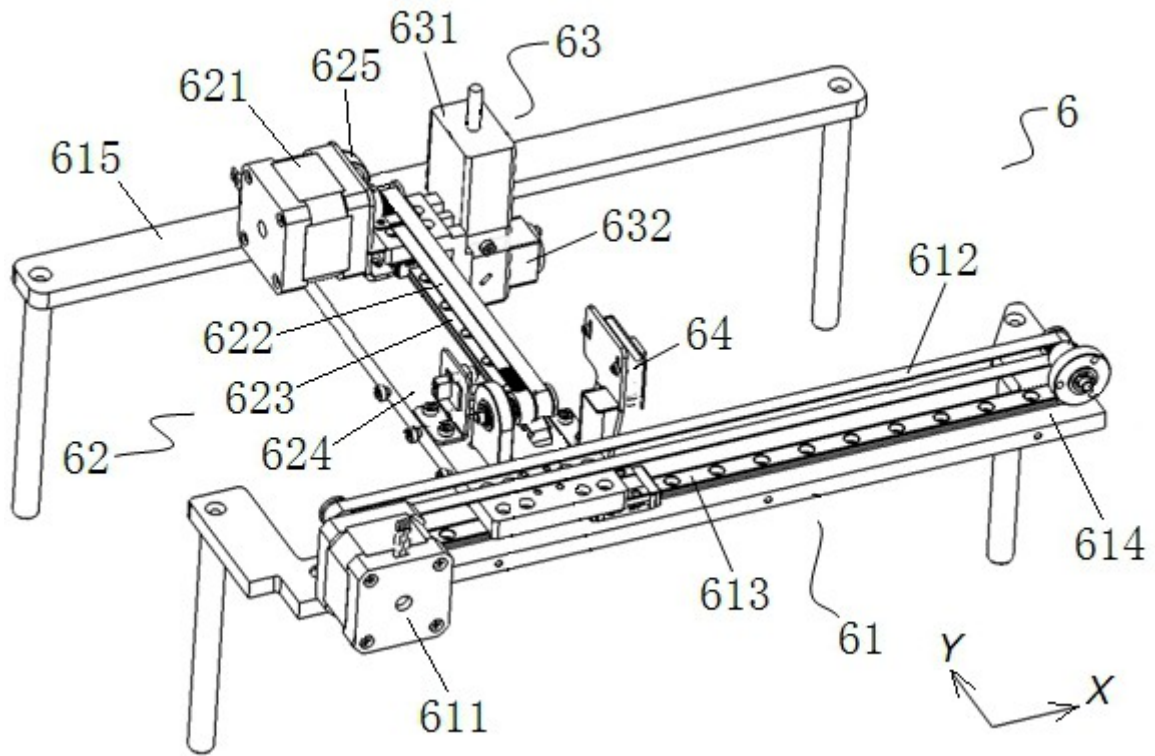


图10

专利名称(译)	一种全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪		
公开(公告)号	<a href="#">CN109142708A</a>	公开(公告)日	2019-01-04
申请号	CN201811016234.X	申请日	2018-09-02
[标]发明人	李根平		
发明人	李根平		
IPC分类号	G01N33/53 G01N35/02		
CPC分类号	G01N33/53 G01N35/02		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种全自动磁珠时间分辨荧光免疫分析仪，机架将仪器分成内室和外室；内室上层固定电子元器件盒，暗室外壳位于内室下层，暗室门装置设置在机架上，配合暗室外壳形成一侧可开合的暗室空间；托盘模组位于外室下层，可安放多个试剂条，并将其送至内室下层或退至外室下层；穿刺移液模组位于外室上层，可自动刺穿试剂条顶面的薄膜，及自动吸取或排出其内部的液体；扫码读值模组位于内室下层并处于暗室外壳内部，用于激发并读取孵育之后试剂条的荧光信息；通过内外室的合理布局，结合对相关功能模组的紧凑科学的设计，不仅结构更加简单紧凑、成本更低廉，而且提高了仪器整体的自动化程度，非常适合中国国内的医疗单位使用、推广和普及。

