



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110221054 A

(43)申请公布日 2019.09.10

(21)申请号 201910329541.1

(22)申请日 2019.04.23

(71)申请人 深圳市易瑞生物技术股份有限公司

地址 518102 广东省深圳市宝安区新安街
道留仙一路2-1号易瑞生物园

(72)发明人 严义勇 付辉 马红圳 王西丽
马涛 张美娟 石锡莲 朱海

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 许青华 廖苑滨

(51)Int.Cl.

G01N 33/53(2006.01)

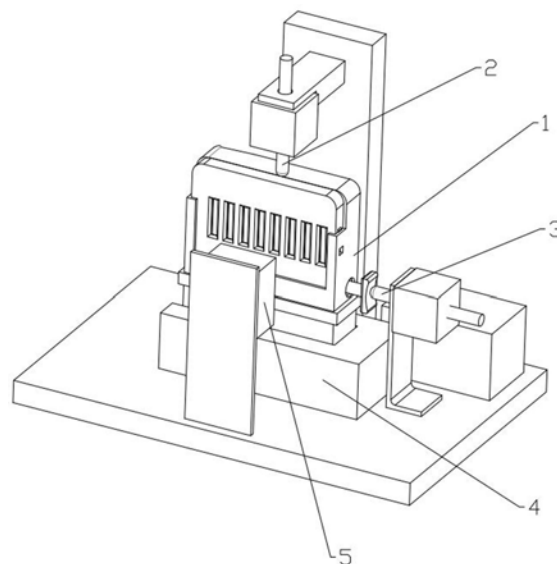
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

一种高通量自动化层析检测设备

(57)摘要

本发明公开了一种高通量自动化层析检测设备,包括:层析装置;试纸条推送装置,设于所述层析装置上方,用于带动所述检测机构沿着所述储液箱外壁滑动,使得所述试纸条的样品垫与流通到反应腔各检测通道中的样品液接触;切换驱动装置,用于驱动切换机构运动使得储液箱与反应腔的各检测通道相连通或截止;震荡装置,用于带动层析装置震动;扫码装置,用于采集检测机构上设置的识别码的信息;图像采集装置,用于采集试纸条上显色区域的图像;控制装置,所述试纸条推送装置、扫码装置、图像采集装置、切换驱动装置、震荡装置分别与所述控制装置电连接。本发明的设备能够实现自动加样,自动摇匀,自动检测,整个过程无需人工操作,大大提高了工作效率。



1. 一种高通量自动化层析检测设备,其特征在于,其包括:

层析装置,其中,所述层析装置包括储液箱、反应腔、切换机构和检测机构;所述储液箱用于容纳样品液;所述反应腔设于所述储液箱下方,所述反应腔包括至少两个相互独立的检测通道;所述切换机构设于所述储液箱和反应腔之间,用于控制储液箱与反应腔的各检测通道相连通或截止;所述检测机构包括壳体以及设于壳体内的多个相互平行的试纸条;所述检测机构设于所述反应腔上方,所述检测机构与所述储液箱滑动连接;

试纸条推送装置,设于所述层析装置上方,用于带动所述检测机构沿着所述储液箱外壁滑动,使得所述试纸条的样品垫与流通到反应腔各检测通道中的样品液接触;

切换驱动装置,设于所述层析装置一侧,用于驱动所述切换机构运动;

震荡装置,与所述层析装置连接,用于带动所述层析装置震动;

扫码装置,用于采集所述检测机构上设置的识别码的信息;

图像采集装置,用于采集试纸条上显色区域的图像;

控制装置,所述试纸条推送装置、扫码装置、图像采集装置、切换驱动装置、震荡装置分别与所述控制装置电连接。

2. 如权利要求1所述的高通量自动化层析检测设备,其特征在于,所述反应腔内设置有纵向隔板,所述反应腔的内腔被纵向隔板分割成多个相互独立的检测通道;所述反应腔的顶部对应每个检测通道的位置均设有试纸条插口和进样口,每个试纸条插口的位置与每条试纸条对应,所述进样口通过所述切换机构与所述储液箱相连通。

3. 如权利要求1所述的高通量自动化层析检测设备,其特征在于,所述切换机构包括固设于所述储液箱内底部的套筒以及活动插设于所述套筒内的导杆;所述套筒上设有若干组阵列排布的贯穿所述套筒的第一通孔,所述导杆上设有对应所述第一通孔的若干组阵列排布的第二通孔;所述导杆相对套筒具有第一位置和第二位置,当所述导杆位于第一位置时,所述第一通孔和第二通孔相互对齐连通,形成液体通道使得储液箱与反应腔的各检测通道相连通;当所述导杆位于第二位置时,所述第一通孔和第二通孔相互错开并使得第一通孔封闭,使得储液箱与反应腔的各检测通道截止。

4. 如权利要求3所述的高通量自动化层析检测设备,其特征在于,所述导杆可转动地插设于所述套筒内,所述导杆相对于所述套筒转动时使所述第一通孔与第二通孔相互对齐连通或相互错开,所述切换驱动装置为旋转组件,所述旋转组件与所述导杆一侧连接,所述导杆能够在所述旋转组件的带动下在所述套筒内转动,使得所述导杆在所述第一位置和第二位置之间切换。

5. 如权利要求3所述的高通量自动化层析检测设备,其特征在于,所述套筒内设置有弹簧,弹簧的一端与导杆一侧固定,另一端与所述套筒一侧固定,弹簧压缩或是复位时带动所述导杆沿套筒轴线方向滑动,使所述第一通孔与第二通孔相互对齐连通或相互错开;所述切换驱动装置包括用于推动所述导杆的第一推杆、用于驱动所述第一推杆移动的第一推杆驱动机构,所述第一推杆驱动机构与所述控制装置电连接。

6. 如权利要求1所述的高通量自动化层析检测设备,其特征在于,所述试纸条推送装置包括用于推动所述壳体的第二推杆、用于驱动所述第二推杆移动的第二推杆驱动机构,所述第二推杆驱动机构与所述控制装置电连接;所述图像采集装置包括摄像头和LED灯。

7. 如权利要求1所述的高通量自动化层析检测设备,其特征在于,还包括温育装置,所

述层析装置置于所述温育装置之内,所述温育装置与所述控制装置电连接。

8.如权利要求1所述的高通量自动化层析检测设备,其特征在于,所述储液箱的两侧均设有向储液箱外侧方向延伸的L形挡板,所述L形挡板与储液箱之间形成滑槽,所述检测机构的壳体滑动安装在所述滑槽内;所述L形挡板上设置有限位槽,所述检测结构的壳体上设有卡扣,所述限位槽通过与所述卡扣连接限定所述壳体内试纸条的位置。

9.如权利要求1所述的高通量自动化层析检测设备,其特征在于,所述反应腔的顶部设有用于封住反应腔开口的密封件;所述密封件包括封住试纸条插口的密封膜,所述检测机构的壳体下端设有用来刺破所述密封膜的刺破装置。

10.如权利要求1所述的高通量自动化层析检测设备,其特征在于,所述试纸条为免疫层析试纸条,所述免疫试纸条包括底板,在所述底板一侧上按层析方向依次搭接有样品垫、层析膜、吸水垫,所述层析膜上设有与待测物相对应的检测线以及质控线;所述反应腔的检测通道中固定有待测物的抗体标记物或待测物的抗原标记物。

一种高通量自动化层析检测设备

技术领域

[0001] 本发明涉及了生物化学检测技术领域,特别是涉及了一种高通量自动化层析检测设备。

背景技术

[0002] 层析检测是近年来在是一种重要现场快速检测形式,因方便、快捷在临床、食品安全、环境检测等领域中广受欢迎。目前,层析法常常需要应用多个试纸条对单一样品进行多个指标检测。检测时,常见做法是将样品液放置于一个公用腔体中,然后将试纸条放入,在特定时间读取结果。

[0003] 但本申请发明人在实现本发明实施例的过程中,发现上述技术至少存在如下技术问题:

(一)仅适用于一步法的层析,无法兼容两步法。且公共腔体对环境要求高的检测过程会产生污染,无法满足如核酸等检测项目。

[0004] (二)使用者在检测过程中需要对反应时间进行监控,针对不同的项目在不同的时间点需要对反应进行停止,或者进入下一步反应,并在较短的时间内对层析结果进行判读。这样的时间要求性对操作者提出了较高的要求,在面对多种样品时容易出错,也容易错过时间点,导致结果的不准确。

[0005] (三)读取试纸条时通常只能逐个读取,影响了读数的及时性,为了提高反应时间一致性,需要手动去除吸满样品的样品垫,这使得操作不便的同时,还容易污染样品。而层析膜上残留的样品液体依然使得反应时间不能一致,结果准确性降低。

发明内容

[0006] 为了弥补已有技术的缺陷,本发明提供一种高通量自动化层析检测设备。

[0007] 本发明所要解决的技术问题通过以下技术方案予以实现:

一种高通量自动化层析检测设备,包括:

层析装置,其中,所述层析装置包括储液箱、反应腔、切换机构和检测机构;所述储液箱用于容纳样品液;所述反应腔设于所述储液箱下方,所述反应腔包括至少两个相互独立的检测通道;所述切换机构设于所述储液箱和反应腔之间,用于控制储液箱与反应腔的各检测通道相连通或截止;所述检测机构包括壳体以及设于壳体内部的多个相互平行的试纸条;所述检测机构设于所述反应腔上方,所述检测机构与所述储液箱滑动连接;

试纸条推送装置,设于所述层析装置上方,用于带动所述检测机构沿着所述储液箱外壁滑动,使得所述试纸条的样品垫与流通到反应腔各检测通道中的样品液接触;

切换驱动装置,设于所述层析装置一侧,用于驱动所述切换机构运动使得储液箱与反应腔的各检测通道相连通或截止;

震荡装置,与所述层析装置连接,用于带动所述层析装置震动;

扫码装置,用于采集所述检测机构上设置的识别码的信息;

图像采集装置,用于采集试纸条上显色区域的图像;

控制装置,所述试纸条推送装置、扫码装置、图像采集装置、切换驱动装置、震荡装置分别与所述控制装置电连接。

[0008] 进一步地,所述反应腔内设置有纵向隔板,所述反应腔的内腔被纵向隔板分割成多个相互独立的检测通道;所述反应腔的顶部对应每个检测通道的位置均设有试纸条插口和进样口,每个试纸条插口的位置与每条试纸条对应,所述进样口通过所述切换机构与所述储液箱相连通。

[0009] 进一步地,所述切换机构包括固设于所述储液箱内底部的套筒以及活动插设于所述套筒内的导杆;所述套筒上设有若干组阵列排布的贯穿所述套筒的第一通孔,所述导杆上设有对应所述第一通孔的若干组阵列排布的第二通孔;所述导杆相对套筒具有第一位置和第二位置,当所述导杆位于第一位置时,所述第一通孔和第二通孔相互对齐连通,形成液体通道使得储液箱与反应腔的各检测通道相连通;当所述导杆位于第二位置时,所述第一通孔和第二通孔相互错开并使得第一通孔封闭,使得储液箱与反应腔的各检测通道截止。

[0010] 进一步地,所述导杆可转动地插设于所述套筒内,所述导杆相对于所述套筒转动时使所述第一通孔与第二通孔相互对齐连通或相互错开,所述切换驱动装置为旋转组件,所述旋转组件与所述导杆一侧连接,所述导杆能够在所述旋转组件的带动下在所述套筒内转动,使得所述导杆在所述第一位置和第二位置之间切换。

[0011] 进一步地,所述套筒内设置有弹簧,弹簧的一端与导杆一侧固定,另一端与所述套筒一侧固定,弹簧压缩或是复位时带动所述导杆沿套筒轴线方向滑动,使所述第一通孔与第二通孔相互对齐连通或相互错开;所述切换驱动装置包括用于推动所述导杆的第一推杆、用于驱动所述第一推杆移动的第一推杆驱动机构,所述第一推杆驱动机构与所述控制装置电连接。

[0012] 进一步地,所述试纸条推送装置包括用于推动所述壳体的第二推杆、用于驱动所述第二推杆移动的第二推杆驱动机构,所述第二推杆驱动机构与所述控制装置电连接。

[0013] 进一步地,所述图像采集装置包括摄像头和LED灯。

[0014] 进一步地,还包括温育装置,所述层析装置置于所述温育装置之内,所述温育装置与所述控制装置电连接。

[0015] 进一步地,还包括限位装置,用于限制所述壳体运动的终止位置。

[0016] 进一步地,所述储液箱的两侧均设有向储液箱外侧方向延伸的L形挡板,所述L形挡板与储液箱之间形成滑槽,所述检测机构的壳体滑动安装在所述滑槽内;所述L形挡板上设置有限位槽,所述检测结构的壳体上设卡扣,所述限位槽通过与所述卡扣连接限定所述壳体内试纸条的位置。

[0017] 进一步地,所述反应腔的顶部设有用于封住反应腔开口的密封件;所述密封件包括封住试纸条插口的密封膜,所述检测机构的壳体下端设有用来刺破所述密封膜的刺破装置。

[0018] 进一步地,所述壳体内设有至少两条容纳槽,所述容纳槽相互平行设置,所述试纸条置于相应的容纳槽中,所述试纸条的样品垫伸出壳体外形形成伸出部,所述壳体上设置有用以观察试纸条检测结果的观察窗。

[0019] 进一步地,所述试纸条为免疫层析试纸条,所述免疫试纸条包括底板,在所述底板

一侧上按层析方向依次搭接有样品垫、层析膜、吸水垫,所述层析膜上设有与待测物相对应的检测线以及质控线;所述反应腔的检测通道中固定有待测物的抗体标记物或待测物的抗原标记物。

[0020] 进一步地,所述待测物的抗体标记物为待测物的抗体-标记物偶联物的块状物;所述待测物的抗原标记物为待测物的抗原-载体蛋白-标记物偶联物的块状物;所述检测线上包被有待测物的抗体或者待测物的抗原-载体蛋白偶联物,所述质控线上包被有羊抗兔IgG抗体或羊抗鼠IgG抗体;所述标记物为胶体金。

[0021] 进一步地,所述试纸条插口、所述进样口、所述第一通孔、所述第二通孔和所述试纸条的数量相同,均为4-8个。

[0022] 本发明具有如下有益效果:

本发明中,设置扫码装置读取检测机构上的识别码,控制装置根据识别码,识别试纸条信息,从数据库中提取试纸条操作的具体工作参数,使得层析检测设备根据试纸条的信息完成样品液从储液箱释放到反应腔、层析装置的摇匀和温育、层析装置中试纸条插入到反应腔中、检测结果的读取等一系列自动控制检测流程,使得现场快速检测人员无需针对多种不同项目、不同样品分别记住不同的时间点进行操作,大幅度降低了误差率 and 提高了结果的实时性和准确性,满足一键操作的智能化体验。同时,多个试纸条能够被同时读取,结果准确性更佳。

[0023] 本发明的设备能够实现自动加样,自动摇匀,自动检测,整个过程无需人工操作,大大提高了工作效率。

[0024] 本发明的检测设备结构简单、各装置布置紧凑、占用空间小,携带方便,利于实现设备的小型化,具有很高的推广应用价值。

[0025] 本发明通过在储液箱和反应池之间设置切换机构,用于控制储液箱与反应腔的各检测通道相连通或截止,反应腔包括至少两个相互独立的检测通道,使得储液箱中的样品液可以同步均匀分配到反应腔中的各个检测通道内,实现平均分配加样量,提高了加样的精确度,而且各检测通道内的样品液可以随时按照需要进行调节,切换方式可靠、操作方便;各检测通道内层析的单独反应可以满足对环境敏感型测试的需求,能够避免交叉感染,保证检测结果的准确性;一次加样即可实现多种目标检测物的检测,解决联合检测中存在的样品液分配不均及分配难以控制的问题,多项检测可同时稳定进行,实现了高通量的检测,有效减少了检测人员工作量,提高了检测效率。

[0026] 本发明中,所述检测机构与所述储液箱滑动连接,所述检测机构沿着所述储液箱外壁上下移动,使得所述试纸条的样品垫与流通到反应腔各检测通道中的样品液接触或分离。通过这种设置,不仅可以实现两步法的试纸条的检测,而且,若储液箱中的样品液需要混匀,可以手动摇晃该储液箱,不会污染试纸条、也不会对相邻反应孔干扰,无需移液枪等移液设备,具有高灵敏度、高特异性、使用简捷、成本低廉等特点。

[0027] 采用本发明的层析装置进行的检测是在一个相对封闭的体系中进行,也在一定程度上减少了样本污染和检测污染的可能性,进一步提高了检测的稳定性,也减少了人工操作误差的隐患。

[0028] 本发明中,根据实际检测需求,可以选用检测不同物质的试纸条与反应池组合,满足不同需求。

[0029] 本发明中,试纸条置于壳体中,使得试纸条本身不容易收到操作者操作过程中的污染(手套或手),操作更为方便。

附图说明

[0030] 图1为本发明的结构图;

图2为本发明层析装置的结构图;

图3为本发明切换机构的一种立体图;

图4为本发明切换机构的另一种立体图。

[0031] 图中:1、层析装置,2、试纸条推送装置,3、切换驱动装置,4、震荡装置,5、图像采集装置,6、储液箱,7、反应腔,8、套筒,9、导杆,10、第一通孔,11、第二通孔,12、检测机构,13、进样口,14、试纸条插口,15、观察窗,16、L形挡板,17、限位槽,18、卡扣,19、弹簧。

具体实施方式

[0032] 一种高通量自动化层析检测设备,包括层析装置、试纸条推送装置、切换驱动装置、震荡装置、扫码装置、图像采集装置和控制装置,所述试纸条推送装置、扫码装置、图像采集装置、切换驱动装置、震荡装置分别与所述控制装置电连接。

[0033] 所述层析装置包括储液箱、反应腔、切换机构和检测机构。

[0034] 所述储液箱用于容纳样品液。所述储液箱的顶部设置有注液口,所述注液口用盖体密封。

[0035] 所述反应腔设于所述储液箱下方,所述反应腔包括至少两个相互独立的检测通道。

[0036] 本发明对检测通道的数量不作特别限定,本领域技术人员可以根据实际检测的需要进行灵活设置,作为优选,所述检测通道的数量可以为2-8个,例如可以为6个、7个、8个。

[0037] 具体地,所述反应腔内设置有纵向隔板,所述反应腔的内腔被纵向隔板分割成多个相互独立的检测通道;所述反应腔的顶部对应每个检测通道的位置均设有试纸条插口和进样口,每个试纸条插口的位置与每条试纸条对应,所述进样口通过所述切换机构与所述储液箱相连通。

[0038] 所述反应腔与所述储液箱可拆卸连接。本发明对可拆卸连接的具体方式不作具体限定,可以采用现有技术中的常规方式实现,其对本领域技术人员为公知。

[0039] 所述切换机构设于所述储液箱和反应腔之间,用于控制储液箱与反应腔的各检测通道相连通或截止。

[0040] 所述切换机构包括固设于所述储液箱内底部的套筒以及活动插设于所述套筒内的导杆;所述套筒上设有若干组阵列排布的贯穿所述套筒的第一通孔,所述导杆上设有对应所述第一通孔的若干组阵列排布的第二通孔;所述导杆相对套筒具有第一位置和第二位置,当所述导杆位于第一位置时,所述第一通孔和第二通孔相互对齐连通,形成液体通道使得储液箱与反应腔的各检测通道相连通;当所述导杆位于第二位置时,所述第一通孔和第二通孔相互错开并使得第一通孔封闭,使得储液箱与反应腔的各检测通道截止。

[0041] 所述第一通孔沿所述套筒的长度方向阵列排布,所述第二通孔沿所述导杆长度方向阵列排布。

[0042] 本发明并不具体限定第一通孔和第二通孔的阵列排布方式,作为举例,所述第一通孔可以设置为一排,也可以设置为两排。

[0043] 优选地,参阅图3,所述导杆可转动地插设于所述套筒内,所述导杆相对于所述套筒转动时使所述第一通孔与第二通孔相互对齐连通或相互错开。

[0044] 更优选地,参阅图4,所述套筒内设置有弹簧,弹簧的一端与导杆一侧固定,另一端与所述套筒一侧固定,弹簧压缩或是复位时带动所述导杆沿套筒轴线方向滑动,使所述第一通孔与第二通孔相互对齐连通或相互错开。

[0045] 所述第一通孔和第二通孔的组数相同,其组数根据反应腔内检测通道的数量而定。

[0046] 每个进样口的位置与第一通孔对应。可以理解,所述储液箱的底部即为所述套筒的底部,所述储液箱中放置的样品液通过所述套筒和导杆的相对运动进入到检测通道内。

[0047] 本发明中,采用这种切换机构,使得储液箱中的样品液可以同步均匀分配到反应腔中的各个检测通道内,实现平均分配加样量,提高了加样的精确度,而且各检测通道内的样品液可以随时按照需要进行调节,切换方式可靠、操作方便。

[0048] 所述检测机构包括壳体以及设于壳体内的多个相互平行的试纸条。本发明中,并不具体限定壳体和试纸条之间的放置方式,只要使得试纸条易于固定和移除出壳体即可,本领域技术人员可以根据实际需要进行设定。优选地,所述壳体内设有至少两条容纳槽,所述容纳槽相互平行设置,所述试纸条置于相应的容纳槽中,所述试纸条的样品垫伸出壳体外形形成伸出部。

[0049] 所述壳体上设置有用观察试纸条检测结果的观察窗。为了提高密闭性,所述观察窗内嵌入设置有透明板。

[0050] 所述壳体也可以是透明的,此时不需要额外设置观察窗。

[0051] 本发明中,对壳体内试纸条的数量不作特别限定,本领域技术人员可以根据实际检测的需要进行灵活设置,作为优选,所述试纸条的数量可以为4-8个,例如可以为6个、7个、8个。

[0052] 所述检测机构设于所述反应腔上方,所述检测机构与所述储液箱滑动连接,所述检测机构沿着所述储液箱外壁上下移动,使得所述试纸条的样品垫与流通到反应腔各检测通道中的样品液接触或分离。

[0053] 本发明中,还包括限位装置,用于限制所述壳体运动的终止位置。通过设置限位装置,使得所述壳体内的试纸条与检测通道内的样品液接触发生免疫反应时,壳体被固定。通过这种设置,使得壳体内的试纸条不会过分推入到反应腔的检测通道内导致试纸条折断,也不会使得在检测时壳体向上移动使得壳体内的试纸条与检测通道中的样品液分离导致免疫反应停止。

[0054] 所述限位装置优选为卡槽结构。具体地,所述储液箱的两侧均设有向储液箱外侧方向延伸的L形挡板,所述L形挡板与储液箱之间形成滑槽,所述检测机构的壳体滑动安装在所述滑槽内;所述L形挡板上设置有限位槽,所述检测结构的壳体上设于卡扣,所述限位槽通过与所述卡扣连接限定所述试纸条的位置,限制所述壳体朝向所述反应腔继续滑动。

[0055] 本发明中,所述反应腔的顶部设有用于封住反应腔开口的密封件,用于密封反应腔内部的空间不与外界相接触。

[0056] 所述密封件包括封住试纸条插口的密封膜,所述检测机构的壳体下端设有用来刺破所述密封膜的刺破装置。

[0057] 可以理解,所述刺破装置从壳体下端延伸,形成伸出于壳体之外的伸出部。

[0058] 本发明中,所述密封膜的选择应当是对保存液具有一定的密封性,并容易被尖锐物质刺破的可刺破膜材料,典型但非限制性的例如为锡箔纸或铝箔纸等。

[0059] 本发明中,对刺破装置不作特别限定,只要保证将试纸条插入到试纸条插入口时,能够刺破密封膜即可。作为一种优选的实施方式,刺破装置的端口呈锯齿状,能够刺破密封膜。作为另一种优选的实施方式,刺破装置包括多个刺破件,能够刺破密封膜,刺破件优选为尖刺。

[0060] 本发明中的试纸条插口采用容易刺破的密封方式密封,在检测机构壳体向下滑动时,壳体下端设置的刺破装置刺破密封膜,使得反应腔中各检测通道中预先固定的标记物可以能够更好的保存,保证检测结果的准确性。

[0061] 所述密封件还包括盖设于所述进样口外的密封片,检测时,可先将该密封片取走,然后将所述反应腔连接到储液箱下方。

[0062] 所述试纸条推送装置设于所述层析装置上方,用于带动所述检测机构沿着所述储液箱外壁滑动,使得所述试纸条的样品垫与流通到反应腔各检测通道中的样品液接触。

[0063] 本发明中,所述试纸条推送装置包括用于推动所述壳体的第二推杆、用于驱动所述第二推杆移动的第二推杆驱动机构,所述第二推杆驱动机构与所述控制装置电连接。其中,所述第二推杆驱动机构包括但不限于电磁阀、步进电机和伺服电机。可以理解,所述试纸条推送装置包括但不限于前面所列举的结构,也可以是其他未列举在本实施例中的但被本领域技术人员所熟知的其他结构,只要实现带动所述检测机构沿着所述储液箱外壁滑动的效果即可。

[0064] 所述切换驱动装置设于所述层析装置一侧,用于驱动所述切换机构运动使得储液箱与反应腔的各检测通道相连通或截止。

[0065] 所述切换驱动装置的结构根据切换机构的结构进行设定,只要实现驱动所述切换机构运动使得储液箱与反应腔的各检测通道相连通或截止的效果即可。

[0066] 具体地,所述切换机构中,所述导杆可转动地插设于所述套筒内,所述导杆相对于所述套筒转动时使所述第一通孔与第二通孔相互对齐连通或相互错开时,所述切换驱动装置为旋转组件,所述旋转组件与所述导杆一侧连接,所述导杆能够在所述旋转组件的带动下在所述套筒内转动,使得所述导杆在所述第一位置和第二位置之间切换。

[0067] 所述切换机构中,所述套筒内设置有弹簧,弹簧的一端与导杆一侧固定,另一端与所述套筒一侧固定,弹簧压缩或是复位时带动所述导杆沿套筒轴线方向滑动,使所述第一通孔与第二通孔相互对齐连通或相互错开时,所述切换驱动装置包括用于推动所述导杆的第一推杆、用于驱动所述第一推杆移动的第一推杆驱动机构,所述第一推杆驱动机构与所述控制装置电连接。其中,所述第一推杆驱动机构包括但不限于电磁阀、步进电机和伺服电机。

[0068] 所述震荡装置与所述层析装置连接,用于带动所述层析装置震动。

[0069] 本发明中,通过设置震荡装置,能够使所述反应腔中固定的试剂与流通至反应腔中的样品液混合均匀,检测灵敏度高,一致性好,检测效果好。

[0070] 本发明中,对震荡装置的结构不作具体限定,只要实现将所述反应腔中固定的试剂与流通至反应腔中的样品液混合均匀即可,本领域技术人员可以任意采用现有技术的已有结构。作为优选,所述层析装置置于所述震荡机构上用于带动所述层析装置震动。所述震荡机构为通用标准件或本领域技术人员知晓的部件,其结构和原理都为本技术人员均可通过技术手册得知或通过常规实验方法获知,本发明对震荡机构的具体结构不作限定,本领域技术人员可以采用现有结构实现。作为举例,所述震荡机构包括震荡托盘,所述层析装置置于所述振动托盘之上,所述震荡托盘下方连接有震荡电机,所述震荡电机与所述控制装置电连接。

[0071] 需要说明的是,本发明中的震荡机构的运动轨迹可以为直线,也可以为圆形,震荡机构使得置于震荡机构之上的层析装置实现上下震荡、左右震荡、前后震荡或转圈震荡。

[0072] 所述扫码装置用于采集检测机构上设置的识别码的信息。

[0073] 本发明中,所述检测机构上设置有识别码,所述识别码可以为二维码,也可以为二维码,但不局限于此。

[0074] 可以理解,本发明中,设于壳体内部的多个试纸条共用一个识别码。

[0075] 所述扫码装置包括支架和设于所述支架上的扫描探头,所述扫描探头是一维或二维扫描器。

[0076] 本发明中,所述试纸条上设置有识别码,所述扫码装置用于读取检测结构上的识别码,并与控制装置通讯供控制装置识别试纸条的信息,以便从产品代码数据库中调取相关的加工控制参数,如设于所述壳体上的多个试纸条进行免疫反应的时间、震荡装置的运动时间、温育时间和温度等。

[0077] 本发明中,通过设置扫码装置读取试纸条识别码,控制装置根据识别码,识别试纸条信息,从数据库中提取试纸条操作的具体工作参数,使得层析检测设备根据试纸条的信息完成一系列自动控制检测流程,使得检测的过程完全智能化。

[0078] 所述图像采集装置用于采集试纸条上显色区域的图像。

[0079] 本发明所述图像采集装置可采用现有技术公开的多种常见用于采集并存储图像的已知结构,所述图像采集装置包括摄像头和LED灯。工作时,检测设备点亮LED灯,启动摄像头对试纸条进行拍照,并传输至控制装置进行处理,并将处理结果上传至外部移动终端。摄像头通常包括镜头和图像采集芯片,所述镜头和图像采集芯片相互配合,共同用于采集试纸条上显色区域的图像;更优选的,所述图像采集芯片为CCD图像传感器。可利用LED灯进行补光给摄像头的图像识别提供充足的光源以提高图像识别效果。

[0080] 本发明中,对于摄像头和LED灯的数量不作具体限定,作为优选,所述摄像头可以为1-8个,更优选为2-6个,所述LED灯可以为1-16个。

[0081] 所述控制装置控制所述试纸条推送装置、扫码装置、图像采集装置、切换驱动装置和震荡装置的运行。所述控制装置为本领域技术人员知晓的部件,其结构和原理都为本技术人员均可通过技术手册得知或通过常规实验方法获知,本领域技术人员可以根据实际需求进行设置,本发明对控制装置的具体结构不作限定。

[0082] 本发明的层析检测设备用于免疫检测,所述试纸条为免疫层析试纸条。

[0083] 本发明的层析检测设用于免疫检测时,可以用于一步法的免疫层析,也可以用于两步法的免疫层析。

[0084] 当本发明的层析检测设用于一步法的免疫层析时,所述试纸条包括底板,在所述底板一侧上按层析方向依次搭接有样品垫、结合垫、层析膜、吸水垫,所述结合垫上固定有待测物的抗体标记物或待测物的抗原标记物;所述层析膜上设有与待测物相对应的检测线以及质控线。

[0085] 当本发明的层析检测设用于两步法的免疫层析时,所述免疫层析试纸条包括底板,在所述底板一侧上按层析方向依次搭接有样品垫、层析膜、吸水垫,所述层析膜上设有与待测物相对应的检测线以及质控线。具体地,所述免疫层析试纸条包括底板、样品垫、层析膜、吸水垫,所述底板一侧设有样品垫,另一侧设有吸水垫,样品垫和吸水垫之间设有层析膜,相邻样品垫和层析膜在连接处交叠连接,所述层析膜和吸水垫在连接处交叠连接,层析膜的中部设有检测线和质控线,检测线靠近样品垫,所述试纸条的样品垫伸出于壳体外形成伸出部;所述反应腔的检测通道中固定有待测物的抗体标记物或待测物的抗原标记物。

[0086] 两步法的免疫层析将现有结合垫中包被的标记物偶联物设置于反应腔的各检测通道中,使其先与待测样品液进行更充分的反应,改善了传统免疫层析试纸条中结合垫上反应不彻底,不完全,效率低等缺陷,使得待测物与标记物偶联物在均相体系中彻底反应,提高灵敏度。

[0087] 所述待测物的抗体标记物为待测物的抗体-标记物偶联物的块状物;所述待测物的抗原标记物为待测物的抗原-载体蛋白-标记物偶联物的块状物;所述检测线上包被有待测物的抗体或者待测物的抗原-载体蛋白偶联物,所述质控线上包被有羊抗兔IgG抗体或羊抗鼠IgG抗体;所述标记物为可用于识别和检测采集信号的物质,例如胶体金,但不局限于此。

[0088] 所述试纸条插口、所述进样口、所述第一通孔、所述第二通孔和所述试纸条的数量相同,均为4-8个。

[0089] 作为进一步改进,还包括温育装置,所述层析装置置于所述温育装置之内,所述温育装置与所述控制装置电连接。本发明中,通过设置温育装置,为试纸条提供适宜的温育温度,提升分子运动速度,促使反应物充分接触,以缩短免疫反应达到平衡的时间,从而保证足够高的灵敏度。

[0090] 所述温育装置的温度范围为4℃至120℃。

[0091] 所述温育装置可以采用现有技术中的已有结构,作为举例,所述温育装置包括温育槽和温控电子模块,所述温控电子模块位于所述温育槽的底面,用于控制所述温育槽的温度。

[0092] 以采用两步法进行免疫检测为例,本发明的检测方法是:采集样品,对样品进行处理得到样品液,将样品液放入储液箱中,将层析装置置于震荡装置之上;扫码装置读取试纸条上设置的识别码并传送到控制装置;控制装置控制切换驱动装置工作,使得切换机构运动进而使得储液箱与反应腔的各检测通道相连通,储液箱中的样品液通过反应腔上的进样口流入各个检测通道内,经过预设时间后切换驱动装置运动,带动切换机构运动使得储液箱与反应腔的各检测通道截止;根据各个试纸条的温度要求,通过温育装置对试纸条进行温育;控制装置控制震荡装置工作,使得样品液中的待测物先与检测通道中固定的待测物的抗体标记物或待测物的抗原标记物充分混匀进行反应,反应预设时间后,控制装置控制

试纸条推送装置工作,将组装好的检测机构向下滑动,检测机构中壳体下端设置的刺破装置刺破密封膜,使得试纸条插入到反应腔上的试纸条插口内,试纸条的样品垫与检测通道内的样品液接触进行免疫层析反应,层析反应进行预定的时间后,图像采集装置工作,采集所述试纸条上所呈现的色带信息,并将结果反馈给控制装置。

[0093] 下面结合实施例对本发明进行详细的说明,实施例仅是本发明的优选实施方式,不是对本发明的限定。

[0094] 实施例1

一种高通量自动化层析检测设备,包括层析装置、试纸条推送装置、切换驱动装置、震荡装置、扫码装置、图像采集装置和控制装置,所述试纸条推送装置、扫码装置、图像采集装置、切换驱动装置、震荡装置分别与所述控制装置电连接。

[0095] 其中,所述层析装置包括储液箱、反应腔、切换机构、检测机构、限位装置和密封件;所述储液箱用于容纳样品液;所述储液箱的顶部设置有注液口,所述注液口用盖体密封;所述反应腔设于所述储液箱下方,所述反应腔内设置有纵向隔板,所述反应腔的内腔被纵向隔板分割成6个相互独立的检测通道;所述反应腔的顶部对应每个检测通道的位置均设有试纸条插口和进样口,每个试纸条插口的位置与每条试纸条对应,所述进样口通过切换机构与所述储液箱相连通;所述切换机构,设于所述储液箱和反应腔之间,用于控制储液箱与反应腔的各检测通道相连通或截止;所述切换机构包括固设于所述储液箱内底部的套筒以及可转动地插设于所述套筒内的导杆;所述套筒上设有6组阵列排布的贯穿所述套筒的第一通孔,所述导杆上设有对应所述第一通孔的6组阵列排布的第二通孔;所述导杆转动时相对套筒具有第一位置和第二位置,当所述导杆位于第一位置时,所述第一通孔和第二通孔相互对齐连通,形成液体通道使得储液箱与反应腔的各检测通道相连通;当所述导杆位于第二位置时,所述第一通孔和第二通孔相互错开并使得第一通孔封闭,使得储液箱与反应腔的各检测通道截止;所述检测机构包括壳体,所述壳体内设有6条容纳槽,所述容纳槽相互平行设置,所述试纸条置于相应的容纳槽中,所述试纸条的样品垫伸出壳体外形形成伸出部,所述壳体上设置有用于观察试纸条检测结果的观察窗;所述检测机构设于所述反应腔上方,所述检测机构与所述储液箱滑动连接,所述检测机构沿着所述储液箱外壁上下移动,使得所述试纸条的样品垫与流通到反应腔各检测通道中的样品液接触或分离;所述试纸条为免疫层析试纸条,所述免疫试纸条包括底板,在所述底板一侧上按层析方向依次搭接有样品垫、层析膜、吸水垫,所述层析膜上设有与待测物相对应的检测线以及质控线;所述反应腔的检测通道中固定有待测物的抗体标记物或待测物的抗原标记物;所述待测物的抗体标记物为待测物的抗体-标记物偶联物的块状物;所述待测物的抗原标记物为待测物的抗原-载体蛋白-标记物偶联物的块状物;所述检测线上包被有待测物的抗体或者待测物的抗原-载体蛋白偶联物,所述质控线上包被有羊抗兔IgG抗体或羊抗鼠IgG抗体;所述标记物为胶体金;所述限位装置,用于限制所述壳体的位置;所述储液箱的两侧均设有向储液箱外侧方向延伸的L形挡板,所述L形挡板与储液箱之间形成滑槽,所述检测机构的壳体滑动安装在所述滑槽内;所述L形挡板上设置有限位槽,所述检测结构的壳体上设于卡扣,所述限位槽通过与所述卡扣连接限定所述壳体内试纸条的位置;所述密封件设于所述反应腔的顶部,用于封住反应腔开口;所述密封件包括封住试纸条插口的密封膜,所述检测机构的壳体下端设有用来刺破所述密封膜的刺破装置;所述刺破装置包括多个刺破件,刺

破件为尖刺。

[0096] 所述试纸条推送装置设于所述层析装置上方,用于带动所述检测机构沿着所述储液箱外壁滑动,使得所述试纸条的样品垫与流通到反应腔各检测通道中的样品液接触。

[0097] 所述切换驱动装置设于所述层析装置一侧,用于驱动所述切换机构运动使得储液箱与反应腔的各检测通道相连通或截止;其中,所述切换驱动装置为旋转组件,所述旋转组件与所述导杆一侧连接,所述导杆能够在所述旋转组件的带动下在所述套筒内转动,使得所述导杆在所述第一位置和第二位置之间切换。

[0098] 所述震荡装置与所述层析装置连接,用于带动所述层析装置震动。

[0099] 所述扫码装置用于采集所述检测机构上设置的识别码的信息。

[0100] 所述图像采集装置用于采集试纸条上显色区域的图像。所述图像采集装置包括摄像头和LED灯。

[0101] 实施例2

一种高通量自动化层析检测设备,包括层析装置、试纸条推送装置、切换驱动装置、震荡装置、扫码装置、图像采集装置、温育装置和控制装置,所述试纸条推送装置、扫码装置、图像采集装置、切换驱动装置、震荡装置、温育装置分别与所述控制装置电连接。

[0102] 其中,所述层析装置包括储液箱、反应腔、切换机构、检测机构、限位装置和密封件;所述储液箱用于容纳样品液;所述储液箱的顶部设置有注液口,所述注液口用盖体密封;所述反应腔设于所述储液箱下方,所述反应腔内设置有纵向隔板,所述反应腔的内腔被纵向隔板分割成8个相互独立的检测通道;所述反应腔的顶部对应每个检测通道的位置均设有试纸条插口和进样口,每个试纸条插口的位置与每条试纸条对应,所述进样口通过切换机构与所述储液箱相连通;所述切换机构设于所述储液箱和反应腔之间,用于控制储液箱与反应腔的各检测通道相连通或截止;所述切换机构包括固设于所述储液箱内底部的套筒以及可活动地插设于所述套筒内的导杆;所述套筒上设有8组阵列排布的贯穿所述套筒的第一通孔,所述导杆上设有对应所述第一通孔的8组阵列排布的第二通孔;所述套筒内设置有弹簧,弹簧的一端与导杆一侧固定,另一端与所述套筒一侧固定,弹簧压缩或是复位时带动所述导杆沿套筒轴线方向滑动,使所述导杆相对套筒具有第一位置和第二位置,当所述导杆位于第一位置时,所述第一通孔和第二通孔相互对齐连通,形成液体通道使得储液箱与反应腔的各检测通道相连通;当所述导杆位于第二位置时,所述第一通孔和第二通孔相互错开并使得第一通孔封闭,使得储液箱与反应腔的各检测通道截止;所述检测机构包括壳体,所述壳体内设有8条容纳槽,所述容纳槽相互平行设置,所述试纸条置于相应的容纳槽中,所述试纸条的样品垫伸出壳体外形形成伸出部,所述壳体上设置有利于观察试纸条检测结果的观察窗;所述检测机构设于所述反应腔上方,所述检测机构与所述储液箱滑动连接,所述检测机构沿着所述储液箱外壁上下移动,使得所述试纸条的样品垫与流通到反应腔各检测通道中的样品液接触或分离;所述试纸条为免疫层析试纸条,所述免疫试纸条包括底板,在所述底板一侧上按层析方向依次搭接有样品垫、层析膜、吸水垫,所述层析膜上设有与待测物相对应的检测线以及质控线;所述反应腔的检测通道中固定有待测物的抗体标记物或待测物的抗原标记物;所述待测物的抗体标记物为待测物的抗体-标记物偶联物的块状物;所述待测物的抗原标记物为待测物的抗原-载体蛋白-标记物偶联物的块状物;所述检测线上包被有待测物的抗体或者待测物的抗原-载体蛋白偶联物,所述质控线上

包被有羊抗兔IgG抗体或羊抗鼠IgG抗体;所述标记物为胶体金;所述限位装置,用于限制所述壳体的位置;所述储液箱的两侧均设有向储液箱外侧方向延伸的L形挡板,所述L形挡板与储液箱之间形成滑槽,所述检测机构的壳体滑动安装在所述滑槽内;所述L形挡板上设置有限位槽,所述检测结构的壳体上设卡扣,所述限位槽通过与所述卡扣连接限定所述壳体内试纸条的位置;所述密封件设于所述反应腔的顶部,用于封住反应腔开口;所述密封件包括封住试纸条插口的密封膜,所述检测机构的壳体下端设有用来刺破所述密封膜的刺破装置;所述刺破装置包括多个刺破件,刺破件为尖刺。

[0103] 所述试纸条推送装置设于所述层析装置上方,用于带动所述检测机构沿着所述储液箱外壁滑动,使得所述试纸条的样品垫与流通到反应腔各检测通道中的样品液接触。

[0104] 所述切换驱动装置设于所述层析装置一侧,用于驱动所述切换机构运动使得储液箱与反应腔的各检测通道相连通或截止;其中,所述切换驱动装置包括用于推动所述导杆的第一推杆、用于驱动所述第一推杆移动的第一推杆驱动机构,所述第一推杆驱动机构与所述控制装置电连接。

[0105] 所述震荡装置与所述层析装置连接,用于带动所述层析装置震动。

[0106] 所述扫码装置用于采集所述检测机构上设置的识别码的信息。

[0107] 所述图像采集装置用于采集试纸条上显色区域的图像;所述图像采集装置包括摄像头和LED灯。

[0108] 所述层析装置置于所述温育装置之内。

[0109] 以上所述实施例仅表达了本发明的实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制,但凡采用等同替换或等效变换的形式所获得的技术方案,均应落在本发明的保护范围之内。

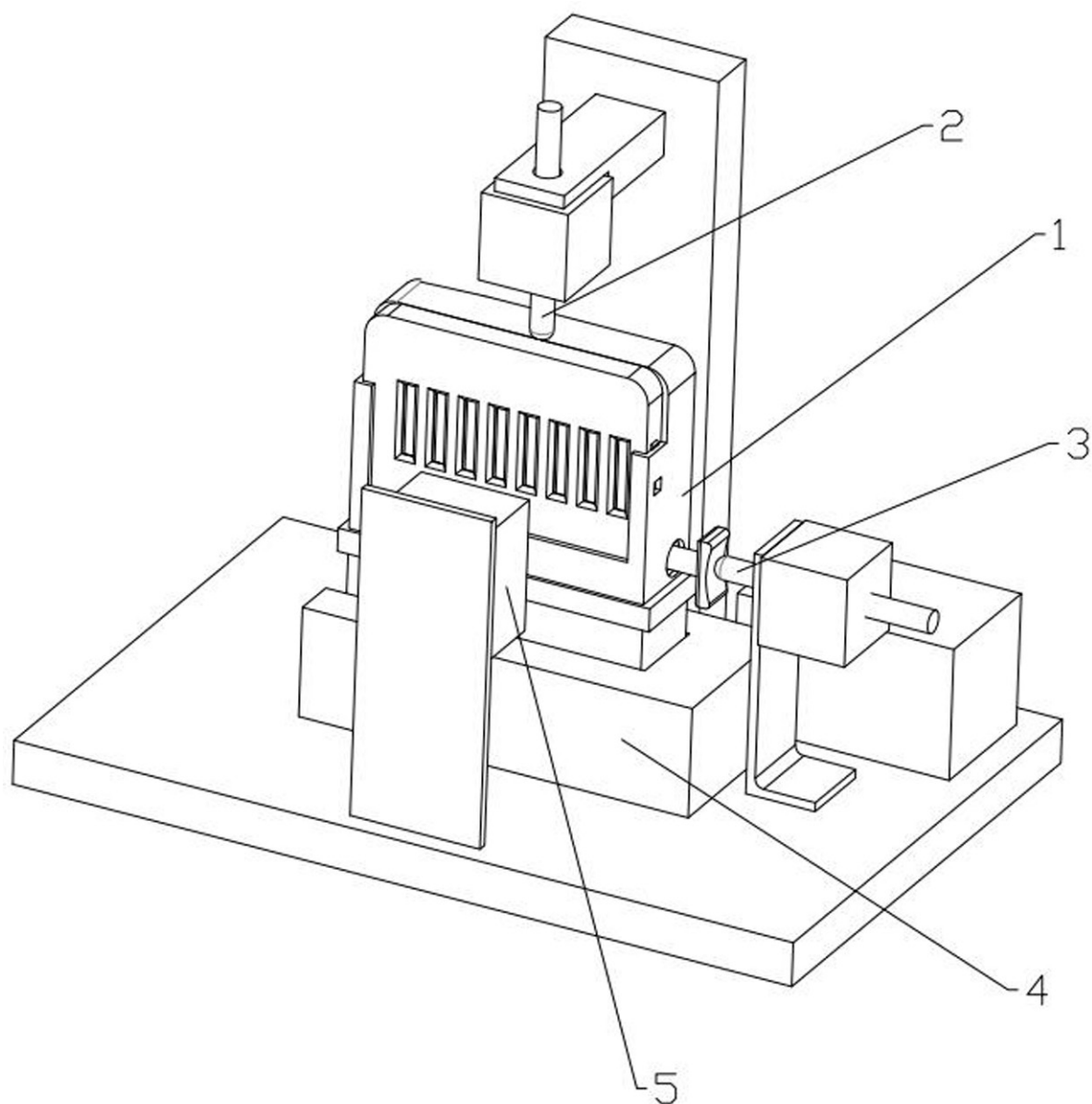


图1

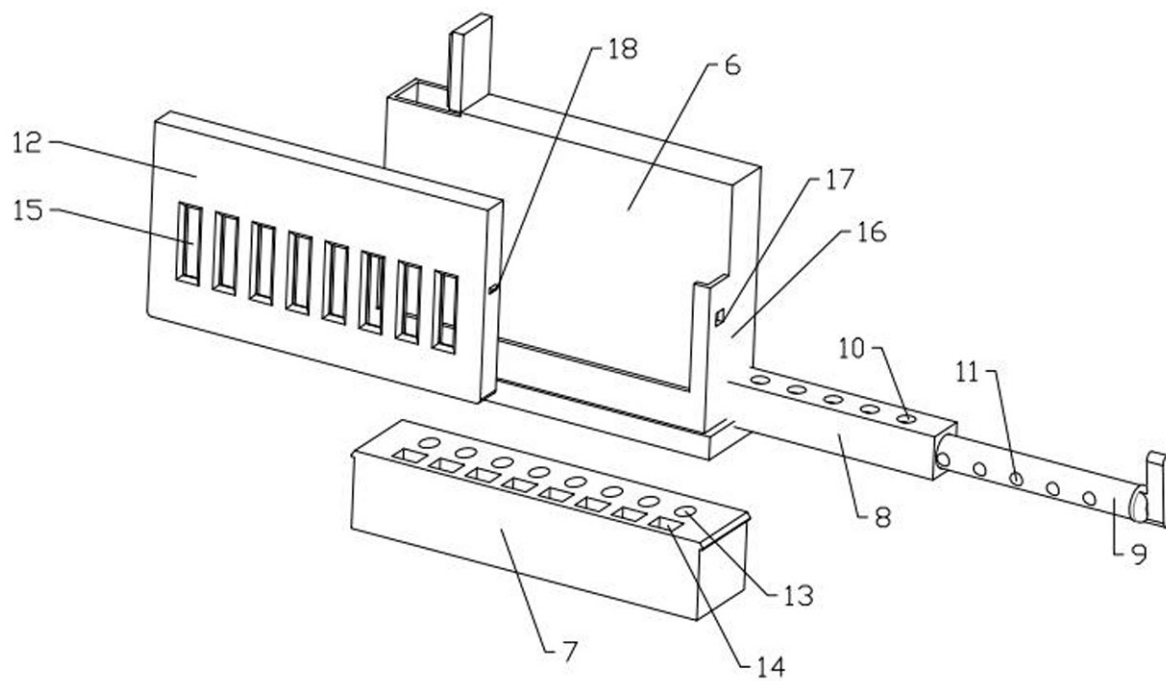


图2

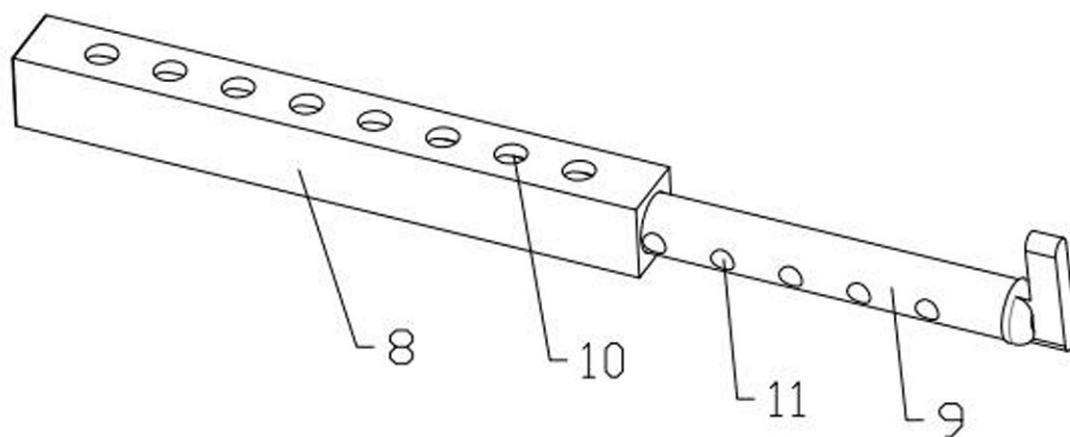


图3

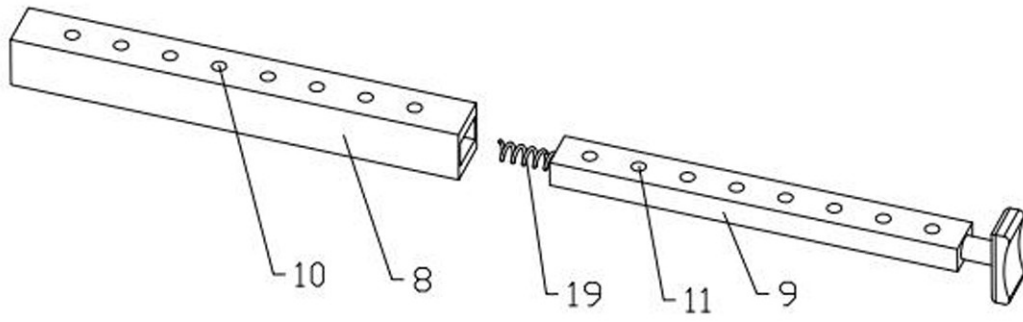


图4

专利名称(译)	一种高通量自动化层析检测设备		
公开(公告)号	CN110221054A	公开(公告)日	2019-09-10
申请号	CN201910329541.1	申请日	2019-04-23
[标]发明人	严义勇 付辉 马红圳 王西丽 马涛 张美娟 石锡莲 朱海		
发明人	严义勇 付辉 马红圳 王西丽 马涛 张美娟 石锡莲 朱海		
IPC分类号	G01N33/53		
CPC分类号	G01N33/5304		
代理人(译)	许青华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种高通量自动化层析检测设备，包括：层析装置；试纸条推送装置，设于所述层析装置上方，用于带动所述检测机构沿着所述储液箱外壁滑动，使得所述试纸条的样品垫与流通到反应腔各检测通道中的样品液接触；切换驱动装置，用于驱动切换机构运动使得储液箱与反应腔的各检测通道相连通或截止；震荡装置，用于带动层析装置震动；扫码装置，用于采集检测机构上设置的识别码的信息；图像采集装置，用于采集试纸条上显色区域的图像；控制装置，所述试纸条推送装置、扫码装置、图像采集装置、切换驱动装置、震荡装置分别与所述控制装置电连接。本发明的设备能够实现自动加样，自动摇匀，自动检测，整个过程无需人工操作，大大提高了工作效率。

