



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110501514 A

(43)申请公布日 2019. 11. 26

(21)申请号 201910892663.1

(22)申请日 2019.09.20

(71)申请人 四川朴澜医疗科技有限公司

地址 610000 四川省成都市温江区成都海
峡两岸科技产业开发园科林西路618
号2区603号

(72)发明人 潘颖 廖政 唐勇

(74)专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理
有限责任公司 11471

代理人 刘迪

(51)Int.Cl.

G01N 35/00(2006.01)

G01N 33/533(2006.01)

G01N 33/543(2006.01)

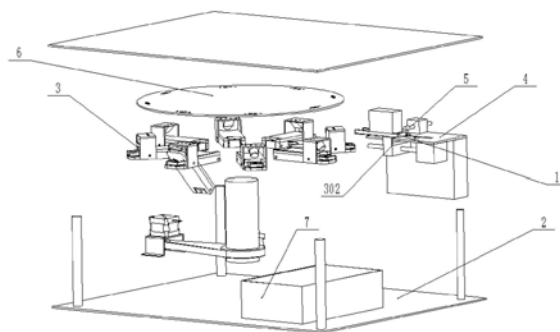
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

自动检测仪及自动检测系统

(57)摘要

本发明公开了一种自动检测仪,包括有支架、孵育组件及卸载检测组件;支架设有移动件及驱动移动件位移的第一驱动;孵育组件设有多个、沿移动件的延伸方向分布,包括有安装座、用于放置微流控芯片的孵育平台和挤压装置、驱动孵育平台和挤压装置相对位移的第二驱动、电加热装置,当第二驱动带动孵育平台和挤压装置靠近、挤压装置能够挤破微流控芯片的清洗液泡;卸载检测组件位于移动件的一侧,包括有与孵育平台处于同一水平面上的检测平台、夹持装置、用于带动夹持装置沿靠近或远离孵育平台的方向位移的第三驱动及检测装置,当孵育平台靠近检测平台时,夹持装置夹持微流控芯片沿检测平台的延伸方向位移并卸载。



1. 一种自动检测仪,其特征在于,包括有支架(2)、用于承载微流控芯片(1)的孵育组件(3)、用于使所述微流控芯片(1)脱离所述孵育组件(3)并对所述微流控芯片(1)进行检测的卸载检测组件(4)及控制装置;

所述支架(2)上设置有移动件及用于驱动所述移动件沿直线路径或封闭圆环路径往复位移的第一驱动;

所述孵育组件设置多个、且沿所述移动件的延伸方向分布,所述孵育组件包括与所述移动件固定连接的安装座(301)、连接在所述安装座(301)上用于承载所述微流控芯片(1)的孵育平台(302)、与所述安装座(301)连接的挤压装置(303)、用于驱动所述孵育平台和所述挤压装置(303)相对位移的第二驱动(305)、位于所述孵育平台(302)上用于对所述孵育平台(302)加热的电加热装置,当所述第二驱动(305)带动所述孵育平台和所述挤压装置(303)靠近、所述挤压装置(303)能够挤破所述微流控芯片(1)的清洗液泡(13);

所述卸载检测组件(4)位于所述移动件的一侧并处于所述移动件的移动范围内,所述卸载检测组件(4)包括有与所述孵育平台(302)处于同一水平面上的检测平台(401)、连接在所述检测平台(401)上的夹持装置(402)、用于带动所述夹持装置(402)沿靠近或远离所述孵育平台(302)的方向位移的第三驱动(403)及连接于所述检测平台(401)上并用于检测所述微流控芯片(1)内试样的检测装置(405),当所述孵育平台靠近所述检测平台(401)时,所述夹持装置(402)夹持所述微流控芯片(1)沿所述检测平台(401)的延伸方向位移并将能够所述微流控芯片(1)卸载在所述检测平台(401)上;

所述控制装置与所述第一驱动、所述第二驱动(305)、所述第三驱动(403)电连接并与所述检测装置(405)通信连接。

2. 如权利要求1所述的自动检测仪,其特征在于,所述孵育平台(302)通过转轴(304)可转动地连接在所述安装座(301)上,且所述转轴(304)的轴向与所述孵育平台(302)所在的平面相平行、与所述孵育平台(302)的第一端至第二端的方向相垂直,所述转轴(304)连接在所述孵育平台(302)的远离所述第一端的位置;所述第二驱动(305)与所述孵育平台(302)连接并使所述孵育平台(302)围绕所述转轴(304)转动;所述挤压装置(303)位于所述孵育平台(302)的转动路径上,当所述孵育平台(302)转动至第一位置时,所述孵育平台(302)的第一端高于所述第二端、且所述挤压装置(303)与所述清洗液泡(13)相抵并能够挤破所述清洗液泡(13)。

3. 如权利要求1所述的自动检测仪,其特征在于,还包括有用于将所述微流控芯片(1)推出所述检测平台(401)的推动杆(5)、带动所述推动杆(5)沿其轴向往复移动的第四驱动及用于盛放所述微流控芯片(1)的废弃箱(7),所述第四驱动及所述废弃箱(7)连接在所述支架(2)上且所述废弃箱(7)位于所述推动杆(5)的推动方向上。

4. 如权利要求1所述的自动检测仪,其特征在于,所述移动件设置为连接在所述支架(2)上的转盘(6),所述第一驱动包括有驱动所述转盘(6)围绕其中心轴线转动的电机,所述转盘(6)与所述电机的动力输出轴连接,所述卸载检测组件(4)位于所述孵育组件(3)的转动路径上。

5. 如权利要求1所述的自动检测仪,其特征在于,所述第三驱动(403)包括有与所述支架(2)固定连接的电机、与所述电机的动力输出轴连接的丝杠,所述夹持装置(402)通过螺纹连接结构套设在所述丝杠上,所述丝杠的轴向与所述检测平台(401)的延伸方向相一致。

6. 如权利要求5所述的自动检测仪,其特征在于,所述夹持装置(402)设置有滑动块(422)及连接于所述滑动块(422)的夹片(421),所述滑动块(422)上设置有供所述丝杠伸入的螺纹孔,所述夹片(421)设置有至少两个,至少有两个所述夹片(421)相向设置并保持间距、以形成供所述微流控芯片(1)卡入的夹持空间(423),两个所述夹片(421)用于分别卡在所述微流控芯片(1)的相对的两个侧壁上;所述检测平台(401)上设置有用于阻挡所述微流控芯片(1)的拦截件(404),所述拦截件(404)位于所述夹持空间(423)的移动路径上,且在垂直于所述丝杠轴向的方向上所述拦截件(404)的尺寸小于两个所述夹片(421)之间的距离。

7. 如权利要求6所述的自动检测仪,其特征在于,所述第三驱动(403)位于所述检测平台(401)的下方,所述滑动块(422)上设置有供所述检测平台(401)伸入的通槽(424),且所述通槽(424)与所述夹持空间(423)相连通、并位于所述夹持空间(423)的下方;两个所述夹片(421)的第一端均沿所述丝杠的轴向凸出于所述滑动块(422)、在所述第一端与所述滑动块(422)之间形成供所述孵育平台(302)的端部伸入的台阶结构(425)。

8. 如权利要求1所述的自动检测仪,其特征在于,还包括有罩住所述支架(2)的箱体,所述箱体上设置有供所述微流控芯片(1)进入的入仓口,所述入仓口设置在所述孵育组件(3)的转动路径上。

9. 一种自动检测系统,包括有微流控芯片(1)及自动检测仪,其特征在于,所述自动检测仪设置为如权利要求1-8任一项所述的自动检测仪。

10. 如权利要求9所述的自动检测系统,其特征在于,所述微流控芯片(1)设置有供试样流动的呈封闭式结构的微流道,所述微流道包括有依次连通的加样仓(101)、混合仓(102)、延时通道(103)、吸附区及废液仓(104),所述加样仓(101)设置有供所述试样加入的加样口(107)且所述加样仓(101)设置有与所述试样发生免疫反应的固态试剂球,所述试剂球中包含有与所述试样发生免疫反应的包被了荧光标记物及磁珠的抗体/抗原,所述吸附区的底壁上铺设有用以吸附所述磁珠的磁铁;所述延时通道(103)呈多个并排设置且依次首尾连通的毛细管道结构,所述废液仓(104)设置有与外界大气相通的通气孔(108);还包括有清洗液泡(13)、用于容纳清洗液泡(13)的清洗液仓(105)及连通所述清洗液仓(105)与所述加样仓(101)的注入通道(106)。

自动检测仪及自动检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及生物检测技术领域,更具体地说,涉及一种自动检测仪及包括该自动检测仪的自动检测系统。

背景技术

[0002] 微流控芯片,是指在芯片上设置微流道结构及其他功能元件(如包裹着清洗液的清洗液泡)、以使试样在微流道内进行加样、稀释、混合、反应、分离等制备操作。目前,微流控芯片已经应用于免疫检测分析领域,与其配套应用的是免疫检测装置。操作人将试样加入微流控芯片的微流道中,试样在微流道内流动并在流动过程中发生免疫反应生成结合物,结合物可以被吸附在微流道内的某个区域(吸附区),然后操作人员将位于微流道起始端的清洗液泡刺破使清洗液注入微流道内,清洗液将结合物之外的剩余试样冲洗至吸附区外部、使吸附区中只剩余结合物,然后操作人员即可以使用免疫检测装置对吸附区的结合物进行免疫检测得出检测样品的各个参数。

[0003] 近年来,为了减少人工操作,产生了全自动微流控检测仪,但现有技术中的这些自动化仪器,自动加试样、加试剂、离心处理试样、注入清洗液、废弃物回收、洗针等操作过程繁琐、流程冗长,且不能实现对多个样本(即微流控芯片)的进行同时操作,也不能实现快速检测。

[0004] 因此,研制一种操作简化、能够供多大样本同时操作且能够实现快速检测的自动检测仪成为目前亟需解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种操作简化、能够同时供多个微流控芯片运作且能够实现快速检测的自动检测仪。本发明的目的还在于提供一种包括上述自动检测仪的自动检测系统。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供的一种自动检测仪,包括有支架、用于承载微流控芯片的孵育组件、用于使所述微流控芯片脱离所述孵育组件并对所述微流控芯片进行检测的卸载检测组件及控制装置;所述支架上设置有移动件及用于驱动所述移动件沿直线路径或封闭圆环路径往复位移的第一驱动;所述孵育组件设置多个、且沿所述移动件的延伸方向分布,所述孵育组件包括与所述移动件固定连接的安装座、连接在所述安装座上用于承载所述微流控芯片的孵育平台、与所述安装座连接的挤压装置、用于驱动所述孵育平台和所述挤压装置相对位移的第二驱动、位于所述孵育平台上用于对所述孵育平台加热的电加热装置,当所述第二驱动带动所述孵育平台和所述挤压装置靠近、所述挤压装置能够挤破所述微流控芯片的清洗液泡;所述卸载检测组件位于所述移动件的一侧并处于所述移动件的移动范围内,所述卸载检测组件包括有与所述孵育平台处于同一水平面上的检测平台、连接在所述检测平台上的夹持装置、用于带动所述夹持装置沿靠近或远离所述孵育平台的方向位移的第三驱动及连接于所述检测平台上方用于检测所述微流控芯片内试样的检测装

置,当所述孵育平台靠近所述检测平台时,所述夹持装置夹持所述微流控芯片沿所述检测平台的延伸方向位移并能够将所述微流控芯片卸载在所述检测平台上;所述控制装置与所述第一驱动、所述第二驱动、所述第三驱动电连接并与所述检测装置通信连接。

[0007] 优选地,所述孵育平台通过转轴可转动地连接在所述安装座上,且所述转轴的轴向与所述孵育平台所在的平面相平行、与所述孵育平台的第一端至第二端的方向相垂直,所述转轴连接在所述孵育平台的远离所述第一端的位置;所述第二驱动与所述孵育平台连接并使所述孵育平台围绕所述转轴转动;所述挤压装置位于所述孵育平台的转动路径上,当所述孵育平台转动至第一位置时,所述孵育平台的第一端高于所述第二端、且所述挤压装置与所述清洗液泡相抵并能够挤破所述清洗液泡。

[0008] 优选地,还包括有用于将所述微流控芯片推出所述检测平台的推动杆、带动所述推动杆沿其轴向往复移动的第四驱动及用于盛放所述微流控芯片的废弃箱,所述第四驱动及所述废弃箱连接在所述支架上且所述废弃箱位于所述推动杆的推动方向上。

[0009] 优选地,所述移动件设置为连接在所述支架上的转盘,所述第一驱动包括有驱动所述转盘围绕其中心轴线转动的电机,所述转盘与所述电机的动力输出轴连接,所述卸载检测组件位于所述孵育组件的转动路径上。

[0010] 优选地,所述第三驱动包括有与所述支架固定连接的电机、与所述电机的动力输出轴连接的丝杠,所述夹持装置通过螺纹连接结构套设在所述丝杠上,所述丝杠的轴向与所述检测平台的延伸方向相一致。

[0011] 优选地,所述夹持装置设置有滑动块及连接于所述滑动块的夹片,所述滑动块上设置有供所述丝杠伸入的螺纹孔,所述夹片设置有至少两个,至少有两个所述夹片相向设置并保持间距、以形成供所述微流控芯片卡入的夹持空间,两个所述夹片用于分别卡在所述微流控芯片的相对的两个侧壁上;两个所述夹片的第一端均沿所述丝杠的轴向凸出于所述滑块、在所述第一端与所述滑动块之间形成供所述孵育平台的端部伸入的台阶结构。

[0012] 优选地,所述第三驱动位于所述检测平台的下方,所述滑动块上设置有供所述检测平台伸入的通槽,且所述通槽与所述夹持空间相连通、并位于所述夹持空间的下方;所述检测平台上设置有用于阻挡所述微流控芯片的拦截件,所述拦截件位于所述夹持空间的移动路径上,且在垂直于所述丝杠轴向的方向上所述拦截件的尺寸小于两个所述夹片之间的距离。

[0013] 优选地,还包括有罩住所述支架的箱体,所述箱体上设置有供所述微流控芯片进入的入仓口,所述入仓口设置在所述孵育组件的转动路径上。

[0014] 本发明还提供了一套免疫检测系统,包括有微流控芯片及自动检测仪,其特征在于,所述自动检测仪设置为如上任一项所述的自动检测仪。

[0015] 优选地,所述微流控芯片设置有供试样流动的呈封闭式结构的微流道,所述微流道包括有依次连通的加样仓、混合仓、延时通道、吸附区及废液仓,所述加样仓设置有供所述试样加入的加样口且所述加样仓设置有与所述试样发生免疫反应的固态试剂球,所述试剂球中包含有与所述试样发生免疫反应的包被了荧光标记物及磁珠的抗体/抗原,所述吸附区的底壁上铺设有用以吸附所述磁珠的磁铁;所述延时通道呈多个并排设置且依次首尾连通的毛细管道结构,所述废液仓设置有与外界大气相通的通气孔;还包括有清洗液泡、用于容纳清洗液泡的清洗液仓及连通所述清洗液仓与所述加样仓的注入通道。

[0016] 本发明提供的技术方案中,自动检测仪包括有支架、固定在支架上的移动件、连接在移动件上的多个孵育组件、连接在支架上的卸载检测组件,孵育组件用于承载和孵育微流控芯片,卸载检测组件用于将微流控芯片拆卸出孵育平台并对其进行检测。支架上还设置有第一驱动、可以驱动移动件沿直线路径或封闭圆环路径往复移动,卸载检测组件位于移动件一侧且处于移动件的移动范围内。当各个孵育组件随移动件发生位移,逐个靠近或接触卸载检测组件时,卸载检测组件可以对各个孵育组件进行分别检测。如此设置,自动检测仪可以供多个微流控芯片同时孵育、也可以实现对多个孵育组件的自动检测。

[0017] 其中,孵育组件设置有和移动件固定连接的安装座、连接在安装座上的孵育平台和挤压装置、用于驱动孵育平台和挤压装置相对位移的第二驱动、及位于孵育平台上用于对孵育平台加热的电加热装置。将微流控芯片放置或固定在孵育平台上、可以使位于微流控芯片上的清洗液泡处于易靠近挤压装置的位置,当第二驱动带动孵育平台和挤压装置靠近、挤压装置能够挤破清洗液泡,使清洗液自动注入微流控芯片内,实现自动化;且多个孵育组件可以同时动作、对多个微流控芯片同时注入清洗液以保持试验的一致性。

[0018] 卸载检测组件包括有与孵育平台位于同一水平面的检测平台、用于夹持微流控芯片的夹持装置、用于带动夹持装置沿靠近或远离孵育平台的方向位移的第三驱动及用于检测微流控芯片内试样的检测装置,当孵育平台靠近检测平台时,夹持装置夹持微流控芯片沿检测平台的延伸方向位移并将微流控芯片卸载在检测平台上。此时,位于检测平台上方的检测装置可以对微流控芯片进行试样检测。

[0019] 且,本发明提供的自动检测仪还包括有控制装置,在控制装置的自动控制下可以实现第一驱动、第二驱动、第三驱动和检测装置的自动化运行。如此设置,自动检测的实现,只需要将已经注入试样的多个微流控芯片放入各孵育组件,在第二驱动的带动下、实现自动注入清洗液,而后在第一驱动的带动下,使卸载检测组件逐个靠近各个孵育组件,然后在第三驱动的驱动下、夹持装置使微流控芯片脱离孵育组件并位于检测平台上,随后微流控芯片被检测装置检测即可。与现有技术相比,整个过程操作简化、检测快速。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,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。

[0021] 图1为本发明实施例中自动检测仪的结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施例中孵育组件和卸载检测组件的卸载状态示意图;

[0023] 图3为本发明实施例中孵育组件的结构示意图;

[0024] 图4为本发明实施例中孵育平台的倾斜状态的示意图;

[0025] 图5为本发明实施例中夹持装置和检测平台的连接示意图;

[0026] 图6为本发明实施例中夹持装置的结构示意图;

[0027] 图7为本发明实施例中微流控芯片的结构示意图;

[0028] 图8为本发明实施例中微流控芯片的整体示意图。

[0029] 图1-图8中:

[0030] 微流控芯片-1、支架-2、孵育组件-3、安装座-301、孵育平台-302、挤压件-303、转轴-304、第二驱动-305、卸载检测组件-4、检测平台-401、夹持装置-402、夹片-421、滑块-422、夹持空间-423、通槽-424、台阶结构-425、第三驱动-403、丝杠-431、拦截件-404、检测装置-405、推动杆-5、转盘-6、废弃箱-7、上盖-11、基片-12、清洗液泡-13、加样仓-101、混合仓-102、延时通道-103、废液仓-104、清洗液仓-105、注入通道-106、加样口-107、通气孔-108。

具体实施方式

[0031] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将对本发明的技术方案进行详细的描述。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做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式，都属于本发明所保护的范围。

[0032] 本具体实施方式的目的在于提供一种操作简化、能够同时供多个微流控芯片运作且能够实现快速检测的自动检测仪。本具体实施方式的目的在于提供一种包括上述自动检测仪的自动检测系统。

[0033] 以下，结合附图对实施例作详细说明。此外，下面所示的实施例不对权利要求所记载的发明的内容起任何限定作用。另外，下面实施例所表示的构成的全部内容不限于作为权利要求所记载的发明的解决方案所必需的。

[0034] 请参考附图1-8，本实施例提供的一种自动检测仪，其包括有支架2、固定在支架2上的移动件、连接在移动件上的多个孵育组件3、连接在支架2上的卸载检测组件4，孵育组件3用于承载和孵育微流控芯片1，卸载检测组件4用于将微流控芯片1拆卸出孵育平台302并对其进行检测。支架2上还设置有第一驱动，可以驱动移动件沿直线路径或封闭圆环路径往复移动，多个孵育组件3均与移动件连接并沿移动件的延伸方向分布、卸载检测组件4位于移动件的一侧且处于移动件的移动范围内上。第一驱动使孵育组件3随移动件发生位移，使各个孵育组件3可以逐个靠近或接触卸载检测组件4，此时，卸载检测组件4可以对各个孵育组件3进行分别检测。如此设置，自动检测仪可以供多个微流控芯片1同时孵育、也可以实现对多个孵育组件3的自动检测；且孵育组件3和卸载检测组件4可以相对位移，检测可以快速地进行，检测环节操作便捷、过程顺畅，可以实现快速检测。

[0035] 其中，各个孵育组件3均包括有用于和移动件固定连接的安装座301、连接在安装座301上的孵育平台302和挤压装置303、用于驱动孵育平台和挤压装置303相对位移的第二驱动305、及位于孵育平台302上用于对孵育平台302加热的电加热装置。将已经注入试样的微流控芯片1放置或固定在孵育平台302上、可以使位于微流控芯片1上的清洗液泡13处于易靠近挤压装置303的位置，电加热装置可以为微流控芯片1提供温度孵育、使微流控芯片1内的试样可以充分进行化学反应。当反应完成、第二驱动305带动孵育平台和挤压装置303相对位移使二者靠近，挤压装置303能够挤破清洗液泡13、使清洗液自动注入微流控芯片1内，实现自动化操作；且多个孵育组件3可以同时动作、对多个微流控芯片1同时注入清洗液以保持试验的一致性。第二驱动305可以是与孵育平台302传动连接、驱动孵育平台302朝向挤压装置303位移，也可以是与挤压装置303传动连接、驱动挤压装置303向孵育平台302位移。

[0036] 卸载检测组件4位于移动件的一侧且处于移动件的移动范围内以便于第一驱动使各孵育组件3与其逐个靠近,而卸载检测组件包括有与孵育平台302位于同一水平面的检测平台401、用于夹持微流控芯片1的夹持装置402、用于带动夹持装置402沿靠近或远离孵育平台302的方向位移的第三驱动403及用于检测微流控芯片1内试样的检测装置405。

[0037] 当在第一驱动的作用下,孵育平台302与检测平台401靠近或接触时,夹持装置402可以在第三驱动403的作用下位移:位移至靠近孵育平台302的位置可以夹持微流控芯片1,随后沿检测平台401的延伸方向位移并将微流控芯片1卸载在检测平台401上。此时,位于检测平台401上方的检测装置405可以对微流控芯片1进行试样检测。本实施例的优选方案中,孵育平台302可以和检测平台401的位置相配合,当孵育平台302和检测平台401相靠近时,微流控芯片1的在孵育平台302上的放置方向与检测平台401的延伸方向相一致,使夹持装置402沿一个方向往复位移即可、也便于夹持装置402夹持微流控芯片1;而检测装置405的位置可以和微流控芯片1的卸载位置相配合,当夹持装置402松开夹持、使微流控芯片1停放于检测平台401上时,检测装置405正好位于微流控芯片1的检测区域上方。

[0038] 且,本实施例提供的自动检测仪还包括有控制装置,在控制装置的自动控制下可以实现第一驱动、第二驱动305、第三驱动403和检测装置405的自动化运行。如此设置,自动检测的实现,只需要将已经注入试样的多个微流控芯片1逐个放入各孵育组件3;带试样完成化学反应,在第二驱动305的带动下、挤压装置303挤破清洗液泡13实现向微流控芯片1自动注入清洗液;而后在第一驱动的带动下,使卸载检测组件4逐个靠近各个孵育组件3;然后在第三驱动403的驱动下、夹持装置402使微流控芯片1脱离孵育组件3并位于检测平台401上;随后微流控芯片1被位于检测平台401上方的检测装置405检测即可。与现有技术相比,本实施例提供的自动检测仪整个过程操作简化、检测快速,可以对同一批次的多个微流控芯片1进行逐个的快速检测、缩小试验的差异性,确保检测的精准性。

[0039] 具体而言,连接各个孵育组件3的移动件可以是直线状、沿直线路径往复移动,也可以是圆环状、沿自身周向转动。若呈直线状,移动件可以是套在两个转动轮上的输送带,第一驱动是两个转动轮及带动转动轮的电机。孵育平台302通过安装座301安装在输送带上且孵育平台302的第一端至第二端的方向与输送带的延伸方向相垂直,输送带在电机的驱动下沿自身的长度方向往复移动,而卸载检测组件4通过支架2位于输送带旁侧,其夹持装置402和检测平台401可以与孵育平台302相平行。当孵育平台302靠近检测平台401且二者的第一端相对正时,夹持装置402可以夹住微流控芯片1将其沿垂直于移动件的方向拖出、放置在检测平台401上。输送带的往复移动均可以通过控制电机的动力输出轴正反转实现。

[0040] 当然,移动件和第一驱动的结构并不仅限于此,移动件还可以呈圆环状。具体地,在本实施中,如图1所示,移动件设置为连接在支架2上的转盘6,移动件的延伸方向即转盘6的周向,转盘6沿周向转动即围绕自身中心轴线转动。第一驱动包括有带动转盘6转动的电机、及连接电机的动力输出轴和转盘6的转动轴,转动轴的第一端固定连接在转盘6的圆心处、第二端与电机的动力输出轴连接。多个孵育组件3通过安装座301固定连接于转盘6上、沿转盘6的周向分布,多个孵育组件3随转盘6围绕转盘6的中心轴线进行转动,卸载检测组件4位于转盘6的转动路径上。如图1或图2所示,当孵育组件3随转盘6转动至靠近卸载检测组件4的位置,孵育平台302的第一端和检测平台401的第一端靠近或接触相抵,转盘6停止转动,夹持装置402在第三驱动403的驱动下进行操作。

[0041] 孵育组件3可以位于转盘6的上端面、也可以是连接于转盘6的下端面。

[0042] 孵育平台302连接在安装座301上,在本实施例的优选方案中,如图1所示,孵育平台302可以沿转盘6的径向延伸、检测平台401的延伸方向也与转盘6的径向相一致,在孵育平台302的第一端和检测平台401的第一端靠近或相抵时,夹持装置402沿转盘6的径向往复位移即可。如此,可以简化第三驱动403的结构,也便于操作中人员将微流控芯片1放置到孵育平台302上。当然,孵育平台302和检测平台401也可以是沿垂直于转盘6径向的方向设置,此处不再赘述。

[0043] 如图2和图5所示,卸载检测组件4的检测平台401固定在支架2上,第三驱动403包括有电机、与电机的动力输出轴连接的丝杠,丝杠的轴向与检测平台401的第一端至第二端的方向一致,优选地,与转盘6的径向一致。夹持装置402通过螺纹连接结构套设在丝杠上、随丝杠的转动产生沿丝杠轴向的位移。夹持装置402的往复位移可以通过调整电机的正反转来实现。

[0044] 如图5和图6所示,夹持装置402包括有滑动块422和连接在滑动块422上的夹片421,滑动块422上设置有供丝杠穿入的螺纹孔,夹片421至少设置有两个,本实施例中,以两个夹片421为例,两个夹片421相向设置且保持间距、并在两个夹片421之间形成供微流控芯片1伸入的夹持空间423。当夹持装置402在第三驱动403的带动下沿转盘6的径向位移至靠近孵育平台302的第一端时,两个夹片421分别对应于微流控芯片1的相对的两个侧壁,当夹持装置402继续朝向靠近孵育平台302的方向位移,微流控芯片1的第一端伸入夹持空间423、两个夹片421分别卡在上述两个相对的侧壁上。

[0045] 当夹持装置402靠近孵育平台302时,夹持装置402可以位于孵育平台302的上方、两个夹片421位于滑动块422的下方以使孵育平台302上的微流控芯片1进入夹持空间423,夹持装置402也可以是位于孵育平台302的下方。

[0046] 如图2、图5和图6所示,本实施例中,由于孵育平台302和检测平台401位于同一水平面内,可以将夹持装置402和第三驱动403安装在检测平台401的下方。第三驱动403的电机固定连接于检测平台401的下端面。当夹持装置402靠近孵育平台302时,由于两个夹片421要伸至孵育平台302上方来夹持微流控芯片1。则滑动块422的用于靠近孵育平台302的一端设置有供孵育平台的端部伸入的凹槽,凹槽位于夹片421的正下方、以使两个夹片421的第一端沿丝杠的轴向凸出于滑动块422、形成第一端与滑动块之间的台阶结构425。两个夹片421的第一端指的是靠近孵育平台302的一端。滑动块422上还设置有供检测平台401及微流控芯片1伸入的通槽424,且通槽424与夹持空间423相连通、并位于夹持空间423的下方。如此设置,当夹持装置402移动至靠近孵育平台302,孵育平台302的第一端会伸入台阶结构425内、同时微流控芯片1的第一端进入夹持空间423。

[0047] 两个夹片421之间的距离与两个侧壁之间的距离相匹配,可以是二者的尺寸过盈配合并在两个夹片421的第一端的边角处设置圆角,也可以是前者略小于后者、而侧壁上设置有供夹片421进入的滑槽。当使微流控芯片1的第一端进入夹持空间423,两个夹片421夹紧在第一端的两个侧壁上。随后,电机反向转动、带着夹持装置402远离孵育平台302朝靠近检测平台401的方向移动,检测平台401进入通槽424内、微流控芯片1位于检测平台401上方。当移动至微流控芯片1可以放置在检测平台401上的位置或移动至检测装置405的正下方或移动至制定位置,夹持装置402将微流控芯片1卸载在此位置。

[0048] 夹持装置402的卸载操作可以通过在移动路径上设置拦截件404,拦截件404位于检测平台401上且处于检测平台401的第一端与第二端之间,拦截件404的在垂直于丝杠的轴向上的尺寸应当小于两个夹片421之间的距离。当微流控芯片1的第一端与拦截件404相抵,电机带动夹持装置402继续向检测平台401的第二端位移,则微流控芯片1被拦截件404拦截待在原地、两个夹片421继续移动至完全脱离微流控芯片1,从而把微流控芯片1卸载在检测平台401上。

[0049] 拦截件404可以是拦截块、凸起于检测平台401的一个挡块,也可以是能够阻挡微流控芯片1继续位移并能进入夹持空间423、以使两个夹片421可以完全脱离微流控芯片1的侧壁的任何结构。当然,卸载操作的实现并不只局限于在移动路径上设置拦截件404此类结构,还可以是在夹片421与滑动块422之间设置可以使夹片421沿垂直于丝杠的轴向方向位移的驱动结构,此处不再一一赘述。

[0050] 当微流控芯片1处于检测平台401上,检测装置405可以对微流控芯片1进行检测。检测装置405设置为现有技术中对微流控芯片1内的试样进行检测的检测装置405。该检测装置405已经属于该领域的通用技术,其具体结构和原理,不是本专利的改进点和保护内容,此处不再赘述。只需将现有技术中的检测装置405安装在检测平台401上方并与检测平台401保持足以容纳微流控芯片1的间距即可。

[0051] 如图1和图2所示,本实施例中,自动检测仪还包括有用于将微流控芯片1推出检测平台401的推动杆5、带动推动杆5的第四驱动和用于承接掉落的微流控芯片1的废弃箱7。推动杆5的轴向与丝杠的轴向相垂直、并与微流控芯片1处于同一水平高度。推动杆5和第四驱动与支架2连接、位于检测平台401的一侧,而废弃箱7位于检测平台401的另一侧、并位于推动路径上,以使微流控芯片1可以直接掉落在废弃箱7内。第四驱动可以设置为气缸,推动杆5可以设置为气缸的活塞杆或与活塞杆连接的杆件。微流控芯片1放置在检测平台401上时,可以是处于靠近检测平台401的边缘的位置、该边缘是检测平台401的靠近废弃箱7的边缘。或者推动杆5的推动位移大于微流控芯片1至检测平台401的靠近废弃箱7的边缘的距离。

[0052] 具体地,在各孵育组件3中,第二驱动305可以与挤压装置303相连接、驱动挤压装置303位移来靠近孵育平台302,如,清洗液泡13位于微流控芯片1的第一端也即微流道的起始端,微流控芯片1的第一端放置在孵育平台302的第一端,挤压装置303位于孵育平台302的第一端的上方、与清洗液泡13相对正。挤压装置303可以是刺针或者是挤压块,第二驱动305是端部连接挤压装置303的伸缩杆,当伸缩杆伸出、推着挤压装置303向下位移至与清洗液泡13相抵即可刺破清洗液泡13,使清洗液自动流入微流道内。伸缩杆可以是气缸的活塞杆或液压缸的活塞杆。或者,第二驱动305可以与孵育平台302相连接、驱动孵育平台302位移以靠近挤压装置303。

[0053] 还可以是,如图3和图4所示,本实施例中,孵育组件3的孵育平台302均通过转轴304可转动地连接在安装座301上,第二驱动305与孵育平台302连接、驱动孵育平台302围绕转轴304转动,挤压装置303位于孵育平台302的转动路径上。具体地,转轴304的轴向与孵育平台302所在的平面相平行、与孵育平台302的第一端至第二端的方向相垂直。转轴304连接在孵育平台302的远离第一端的位置、以使孵育平台302的第一端围绕转轴304转动,孵育平台302可以处于第一端高于第二端的倾斜状态。第二驱动305包括有电机、与电机的动力输出轴连接的主动齿轮及与孵育平台302连接的从动齿板,从动齿板与主动齿轮相啮合传动,

从动齿板连接在孵育平台302的侧壁上且轮齿的转动中心与转轴304的轴线相重合。如此，当电机转动，通过齿轮传动，孵育平台302可以围绕转轴304进行转动。孵育平台302的转动角度范围可以通过调节从动齿板上的轮齿总夹角范围来实现。

[0054] 挤压装置303可以设置为挤压块、固定连接在安装座301上且位于孵育平台302的第一端的转动路径上。当微流控芯片1随孵育平台302由水平位置转动至第一位置，微流控芯片1和孵育平台302均处于第一端高于第二端的倾斜状态、且清洗液泡13与挤压块相抵并被挤压块挤破。如此设置，清洗液泡13可以在微流控芯片1处于倾斜状态时被自动挤破，清洗液注入倾斜的微流道内、可以加快清洗液在微流道内的流动速度，加快清洗过程，节约整体时间；且第一位置可以调整，只需要调整挤压装置303的位置或挤压块的与清洗液泡13相抵的端面的倾斜角度、就可以改变挤压装置303与清洗液泡13相抵时孵育平台302的倾斜角度，使微流控芯片1可以处在不同的倾斜状态；而微流控芯片1处于不同的倾斜状态，一方面可以调整清洗液在微流道内的流动速度，另一方面，由于现有技术中，试样在微流道内流动过程中发生化学反应并需要在化学反应完成后才从微流道的中间段位置流动至微流道的末端位置，则微流控芯片1处于倾斜状态、还可以根据不同的试样所需的化学反应的时长不同而在具体调整试样在微流道内的流动速度、在不同程度上缩短试样从微流道起始端流至微流道末端的时间。

[0055] 微流控芯片1可以通过绳子或皮筋或磁吸附结构固定在孵育平台302上，或者是在孵育平台302的第二端设置挡块、阻挡微流控芯片1处于倾斜状态时滑落。用于为微流控芯片1加热的电加热装置可以是铺设在孵育平台302的下方，电加热装置可以是电加热丝也可以是电加热膜。各个孵育组件3的电加热装置可以均电连接有温度传感器及温度控制装置，如温控器或温度继电器，以便于对微流控芯片1进行恒温加热，并可以对加热温度进行具体设定。

[0056] 本实施例的优选方案中，如图3所示，孵育平台302可以是设置在一个转动块上，转动块上设置有一端开口的凹腔，凹腔的底壁形成孵育平台302、凹腔的开口端是孵育平台302的第一端，且孵育平台302的第一端延伸出于凹腔的开口、以使微流控芯片1的清洗液泡13位于凹腔之外，微流控芯片1可以插入凹腔内进行固定。同时，如此设置，凹腔的内壁可以均铺设电加热膜，对微流控芯片1进行全方位同时加热。而凹腔可以通过注塑与转动块一体成型，也可以是，转动块由具有凹槽的底座及与底座相连接的盖板组合而成，凹槽的长度方向的一端开口、盖板遮盖住大部分的凹槽形成上述凹腔。

[0057] 为了实现各个孵育组件3的孵育平台302的同步转动，各个第二驱动305的电机与电源之间电连接有同于导通或断开所有第二驱动305的电机的整体开关，而为了实现各个孵育平台302的独立转动，各个第二驱动305的电机与整体开关之间均电连接有独立开关。

[0058] 或者，本实施例中，自动检测仪还包括有用于控制各个第二驱动305整体导通或独立导通的控制装置，控制装置和第一驱动的电机、各个第二驱动305的电机、第三驱动403的气缸等动力装置均电连接，并和检测装置405可通信的连接。如此可以实现对整个检测过程的自动化控制。检测装置405可以设置为现有技术中具备通信连接功能的控制器，如单片机或PLC，优选地，可以采用PLC，如此可以在市场上直接购买。PLC可以选用型号是西门子s7-200smart的PLC。在此基础上，各个孵育组件3的电加热装置及温度传感器也可以与单片机或PLC进行电连接，通过单片机或PLC对各个电加热装置进行导通或断开的电路控制来实现

对微流控芯片1的自动加热控制。

[0059] 本实施例中,为防止外部灰尘或杂质进入开始发生反应的试样,支架2外设有一个能够罩住支架2的箱体,箱体的侧壁上设置有和箱内连通的入仓口,入仓口位于孵育组件3的转动路径上。孵育平台302沿转盘6的径向设置,供微流控芯片1插入的第一端相对于孵育平台302的第二端、处于远离转盘6圆心的位置。当各个孵育组件3依次转动至入仓口的位置,入仓口和孵育平台302的第一端相对正,操作人员或其它自动设备将已注入试样的微流控芯片1伸入入仓口、放进孵育组件3的孵育平台302上。然后该孵育组件3转离此位置、在转动过程中试样发生化学反应,带反应完成后,该孵育组件3转动至卸载检测组件4的位置进行微流控芯片1的卸载和检测。优选地,入仓口可以位于卸载检测组件4的旁侧、和其相邻。

[0060] 本实施例还提供了一种自动检测系统,包括有微流控芯片1和用于检测微流控芯片1内试样的自动检测仪,该自动检测仪为如上实施例中所述的自动检测仪,则该自动检测系统具有对多个微流控芯片1同时操作、对多样本同时试验和检测并能够实现快速检测的优点。该有益效果的推导过程与上述自动检测仪所带来的有益效果的推导过程大体类似,本文不再赘述。

[0061] 如图7和图8所示,本实施的优选方案中,自动检测系统中的微流控芯片1,其微流道呈封闭式结构且包括有依次连通的加样仓101、混合仓102、延时通道103及废液仓104。微流控芯片1还包括有内置清洗液的清洗液泡13、用于容纳清洗液泡13的清洗液仓105和连通清洗液仓105与加样仓101的注入通道106。清洗液泡13可以是薄膜袋包裹着清洗液而形成,如可以用塑料薄膜和铝箔制成薄膜袋、内置清洗液。当微流控芯片1放置在孵育平台302上并随之转动至与挤压装置303相接触,挤压装置303可以将清洗液泡13挤破,使清洗液泡13中的清洗液流入清洗液仓105内并通过注入通道106注入微流道的加样仓101内,然后从加样仓101流动至废液仓104、完成清洗微流道的操作。

[0062] 微流道的加样仓101位于微流道的起始端,其设置有加样口107且加样仓101内设置有呈固态状的用于和试样发生化学反应的试剂球。如此设置,试剂球封存于微流道内,当需要进行试验时,操作人员只需要通过加样口107向加样仓101内注入试样即可,试样在加样仓101内溶化试剂球并和试剂球中的试剂完全混合、也利于混合的充分性促进化学反应的全面性。

[0063] 而混合仓102与加样仓101连通、用于使试样在流动中和溶于其的试剂进行充分、均匀混合。混合仓102与废液仓104之间设置有延时通道103,延时通道103设置为多个并排设置且首尾依次连接的毛细管道结构、以呈弯曲的S形通道。试样从混合仓102会缓慢的流入延时通道103并且在通道内曲折流动、需要花费较长的时间来通过延时通道103、保证了试样充分完成化学反应所需的时间,使试样完成化学反应后才会流入废液仓104。如此设置,该结构的微流控芯片1与自动检测仪配合使用,可以更好的发挥孵育组件3的孵育平台302的转动效果,可以更好地控制试样或清洗液在微流道内的流动速度。

[0064] 如图7所示,微流控芯片1可以是由具有凹槽的基片12和与基片12相连接的上盖11组成,上盖11遮住凹槽形成封闭式结构的微流道。此处需要说明的是,图7中的标号标识的是各部件的位置。

[0065] 加样口107与通气孔108均位于上盖11上且与微流道相连通。清洗液仓105位于上盖11上,且清洗液仓105设置有开口,基片12上形成微流道的凹槽的起始端设置有注入通道

106,注入通道106和加样仓101相连通。当基片12与上盖11连接后,开口与注入通道106相对正且连通,当清洗液泡13被挤破之后,清洗液从开口流入注入通道106内,然后进入加样仓101,最后流入废液仓104。

[0066] 而为了实现对化学反应生产的结合物的吸附,试剂球中可以包含有与试样发生免疫反应的包被了荧光标记物及磁珠的抗体/抗原,使得结合物中含有荧光标记物和磁珠。在废液仓104和延时通道103之间设置有吸附区,吸附区的底壁上铺设有和磁珠产生吸附作用的磁铁,当试样流经吸附物,结合物被吸附在地壁上、剩余试样流入废液区。包被了荧光标记物和磁珠的抗体/抗原属于现有技术中的现有产品。

[0067] 需要说明的是,上述各个实施例中,上方、下方、上端面及下端面等涉及方位的词语中,上和下均指的是附图中的上、下方位。

[0068] 可以理解的是,上述各实施例中相同或相似部分可以相互参考,在一些实施例中未详细说明的内容可以参见其他实施例中相同或相似的内容。本发明提供的多个方案包含本身的基本方案,相互独立,并不互相制约,但是其也可以在不冲突的情况下相互结合,达到多个效果共同实现。

[0069] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

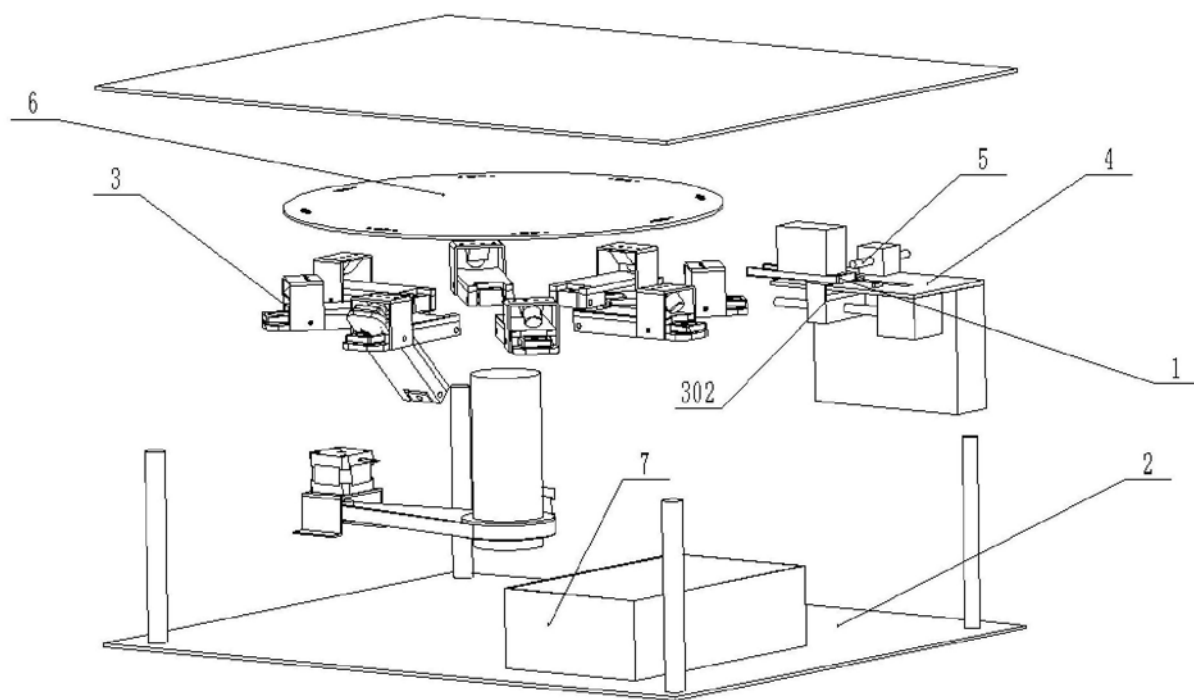


图1

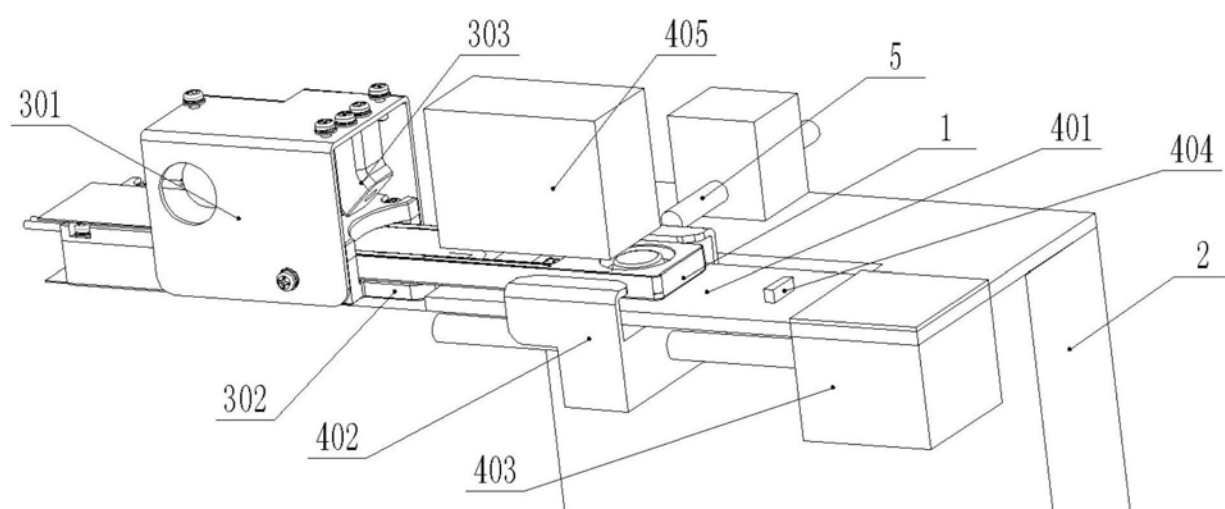


图2

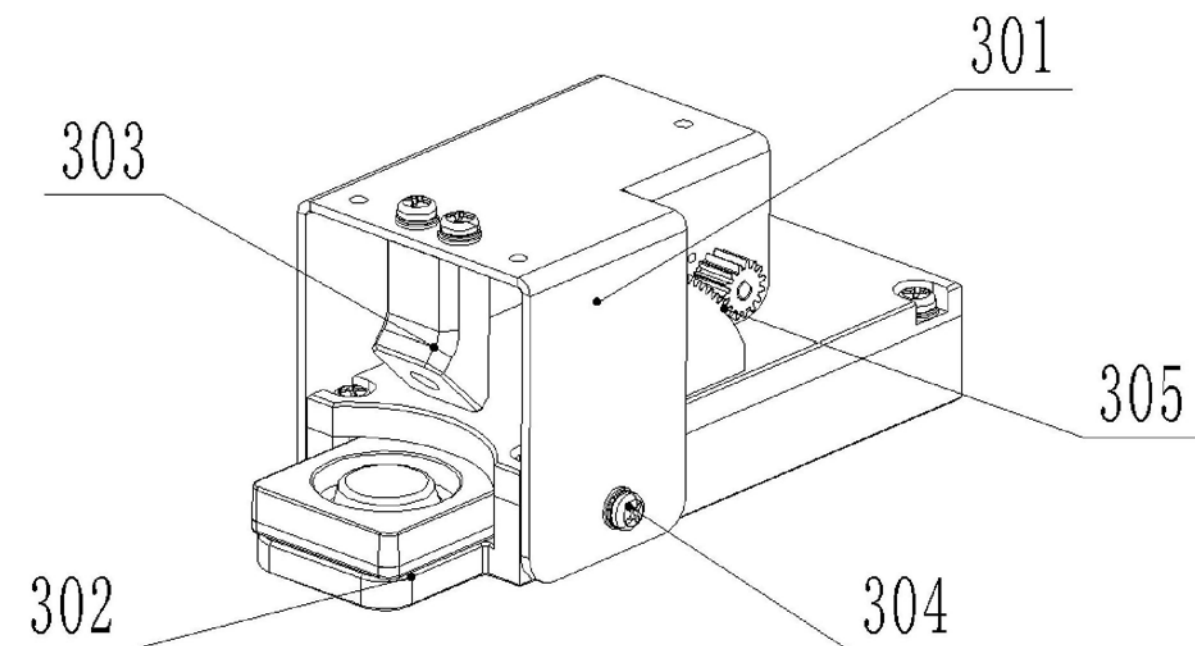


图3

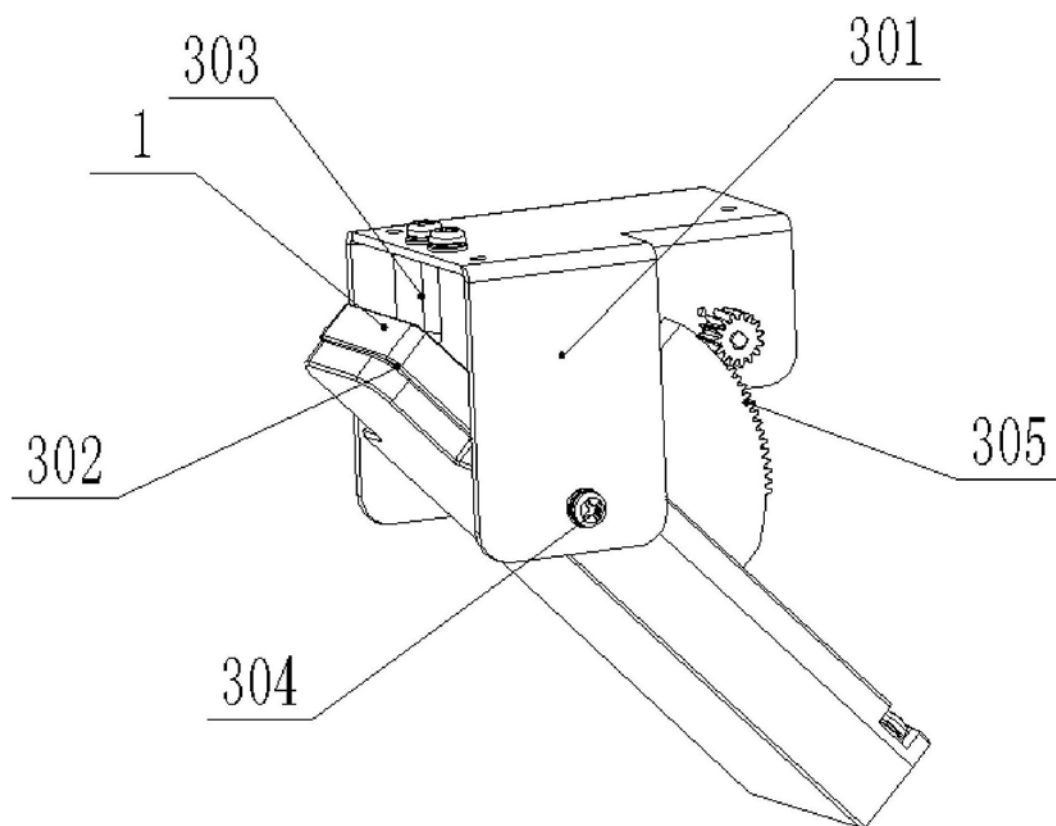


图4

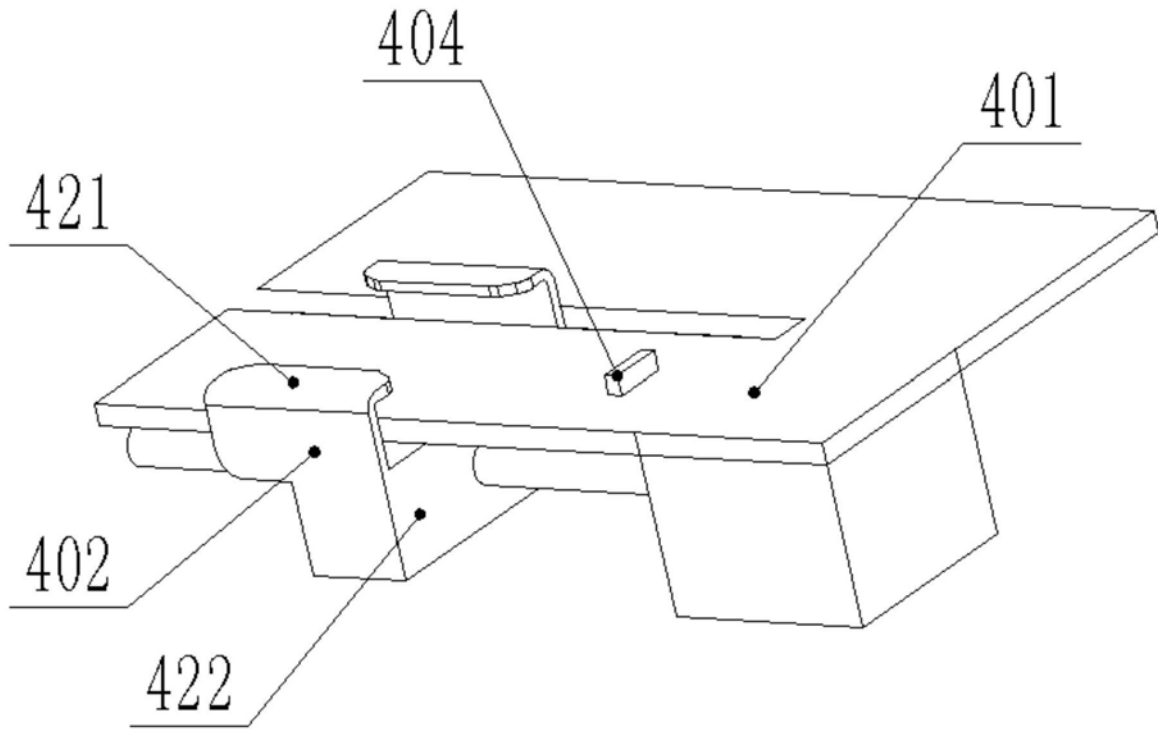


图5

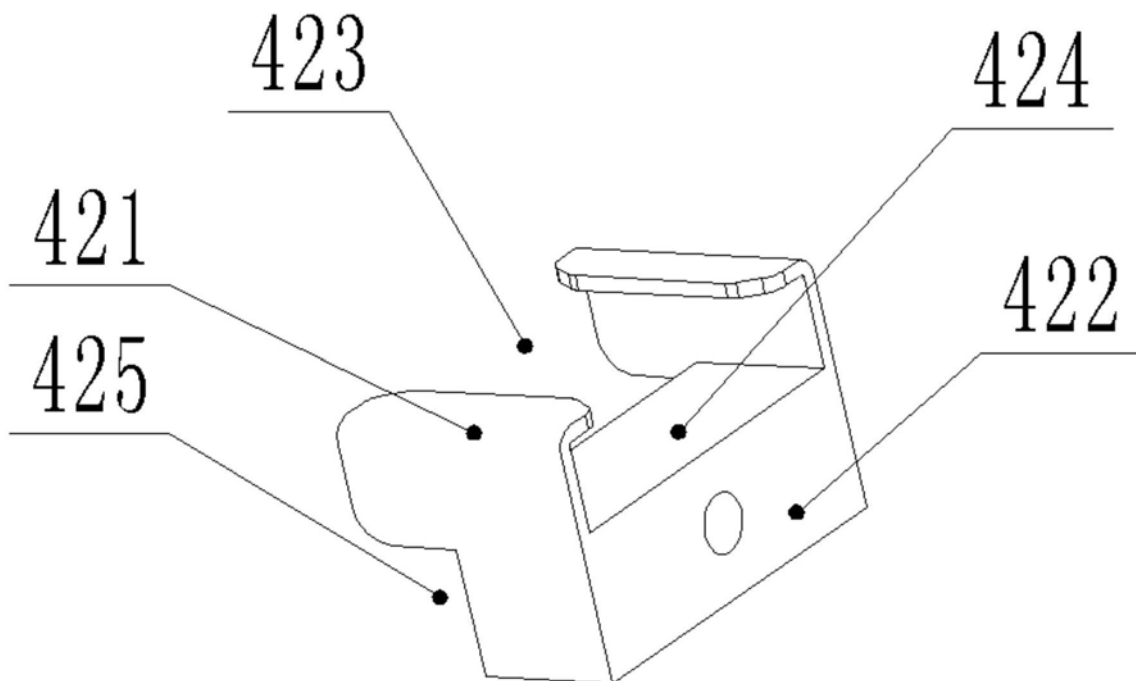


图6

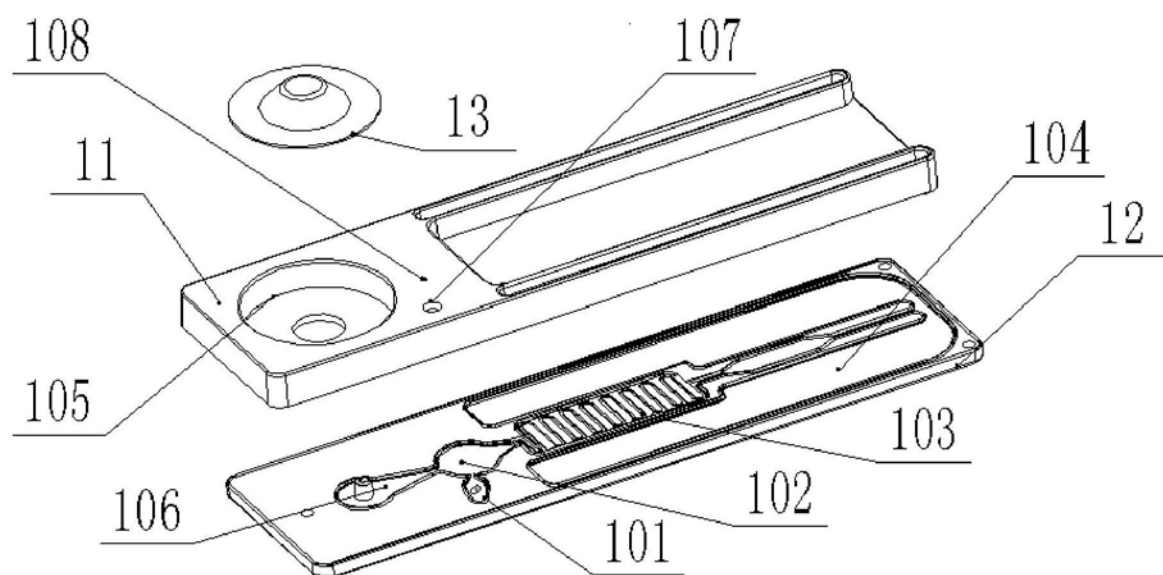


图7

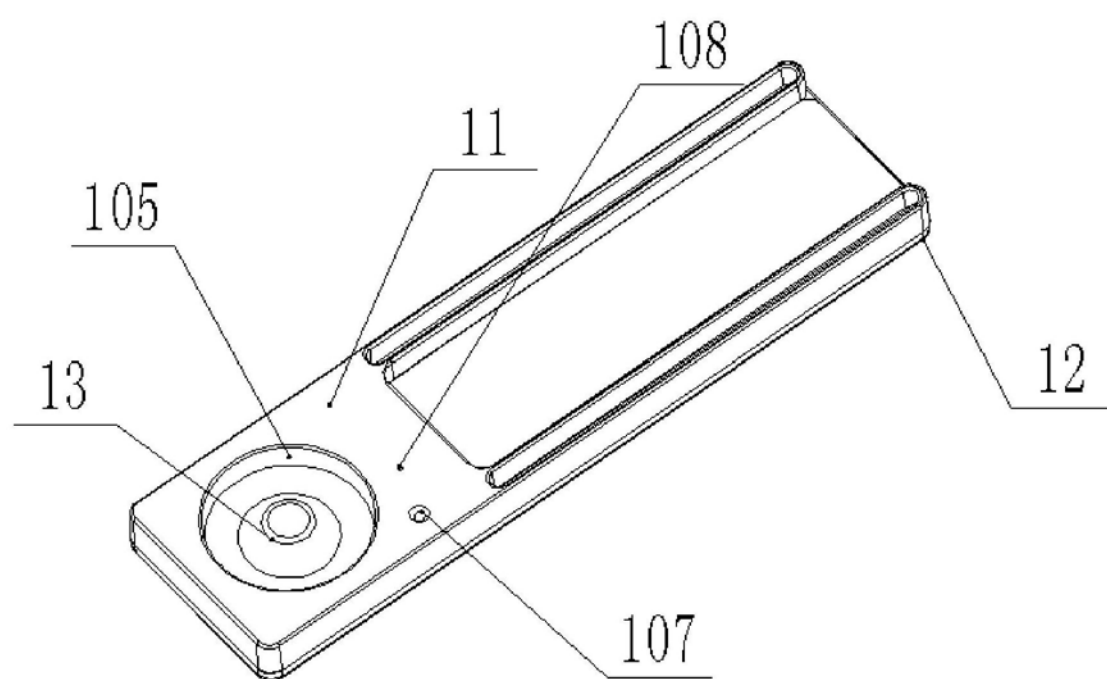


图8

专利名称(译)	自动检测仪及自动检测系统		
公开(公告)号	CN110501514A	公开(公告)日	2019-11-26
申请号	CN201910892663.1	申请日	2019-09-20
[标]发明人	潘颖 廖政 唐勇		
发明人	潘颖 廖政 唐勇		
IPC分类号	G01N35/00 G01N33/533 G01N33/543		
CPC分类号	G01N33/533 G01N33/54326 G01N35/00584		
代理人(译)	刘迪		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种自动检测仪，包括有支架、孵育组件及卸载检测组件；支架设有移动件及驱动移动件位移的第一驱动；孵育组件设有多个、沿移动件的延伸方向分布，包括有安装座、用于放置微流控芯片的孵育平台和挤压装置、驱动孵育平台和挤压装置相对位移的第二驱动、电加热装置，当第二驱动带动孵育平台和挤压装置靠近、挤压装置能够挤破微流控芯片的清洗液泡；卸载检测组件位于移动件的一侧，包括有与孵育平台处于同一水平面上的检测平台、夹持装置、用于带动夹持装置沿靠近或远离孵育平台的方向位移的第三驱动及检测装置，当孵育平台靠近检测平台时，夹持装置夹持微流控芯片沿检测平台的延伸方向位移并卸载。

