



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109985680 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201910335975.2

(22)申请日 2019.04.24

(71)申请人 浙江警察学院

地址 310053 浙江省杭州市滨江区滨文路  
555号

(72)发明人 王继业 姚伟宣 吴元钊 吕云平  
孟凡伟

(74)专利代理机构 郑州立格知识产权代理有限  
公司 41126

代理人 田磊

(51)Int.Cl.

B01L 3/00(2006.01)

G01N 1/10(2006.01)

G01N 21/552(2014.01)

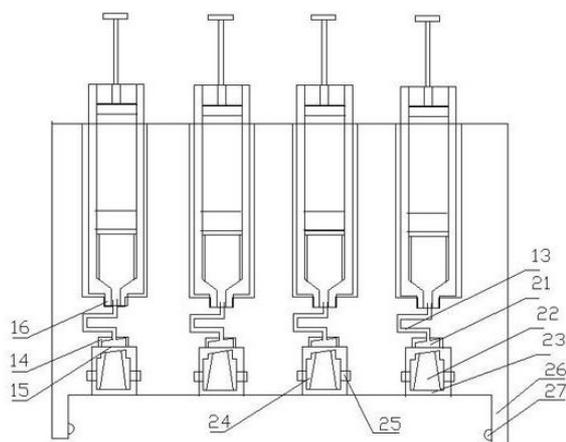
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样  
品检测芯片组件

(57)摘要

本发明公开了一种适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件,包括多通道液体样本采集存储装置、多通道传感芯片和手持式SPR检测仪壳体连接装置,液体样本存储装置包括存储装置壳体和多个采集装置存储腔,多通道传感芯片包括基板以及镀金玻璃片,手持式SPR检测仪壳体连接装置包括下端敞口设置的矩形的传感芯片安装壳体。本发明能够快速完成与手持式SPR检测仪的安装匹配,并且完成液体样品采集、试剂混合与多通道液体样品输出,配合手持式SPR检测仪完成检测。



1. 一种适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件,其特征在于:包括多通道液体样本采集存储装置、多通道传感芯片和手持式SPR检测仪壳体连接装置;

多通道液体样本采集存储装置,包括多个液体样本采集器和液体样本存储装置;

液体样本采集器的上端开口为采集器取样口,液体样本采集器的内部设置有存储腔,液体样本采集器的下端设置有与存储腔导通的采集器出样口,采集器取样口上设置有采集器取样口封堵装置,采集器出样口上设置有采集器出样口封堵装置;

液体样本存储装置,包括存储装置壳体,存储装置壳体内部设置有多个采集装置存储腔,每个液体样本采集装置均采用可拆卸方式对应设置于各个采集装置存储腔内,每个采集装置存储腔下端均设置有采集器出样口连接管,每个采集器出样口连接管均通过设置在存储装置壳体内部的U形通道连接有用于与SPR注入口密封连接装置连接的接口装置,对应的采集器出样口连接管、U形通道和接口装置导通,接口装置内设置有接口封堵装置;每个接口装置下方均设置有连接管头容置槽,连接管头容置槽的两侧均开设有滑动槽,连接管头通过连接管头两侧设置的滑动块与连接管头容置槽滑动连接,连接管头内设置有SPR注入口密封连接装置形状相匹配的连接腔;

多通道传感芯片,包括基板以及镀金玻璃片,所述基板上水平设置有多组样本通道,每组样本通过均包括依次导通的样本储存槽、样本流通槽、接触室以及样本回收槽,样本储存槽和样本回收槽的开口均位于基板上表面,样本流通槽及接触室位于基板内部,基板上还设有负压室,负压室与样本回收槽导通,且负压室与样本回收槽之间的连通通道上设置有阻隔机构;接触室下部设置有开口且开口内密封设置有镀金玻璃片;

手持式SPR检测仪壳体连接装置,包括下端敞口设置的矩形的传感芯片安装壳体,传感芯片安装壳体的前后两侧面板下端设置有滑块,滑块与手持式SPR检测仪壳体上端的滑槽匹配;传感芯片安装壳体上表面且与多个样本储存槽及样本回收槽对应位置处分别开设有样品注入口和样品抽出口,样品注入口内设置有注入口密封连接装置,样品抽出口内设置有抽出口密封连接装置,注入口密封连接装置和抽出口密封连接装置与壳体上表面之间设置有处于压缩状态的弹簧,弹簧在自然状态下,样品注入口通过注入口密封连接装置与样本储存槽密封连通,样品抽出口通过抽出口密封连接装置与样本回收槽密封连通。

2. 根据权利要求1所述的适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件,其特征在于:所述的液体样本采集器为筒状,采集器取样口内表面设置有内螺纹,采集器取样口封堵装置为圆柱形的密封塞,密封塞的外侧设置有与采集器取样口内螺纹匹配的外螺纹,密封塞与采集器取样口螺纹连接;密封塞的中部沿轴向设置有螺纹孔,螺纹孔内设置有推杆,推杆的下部设置有螺纹段,螺纹段的直径大于推杆直径,螺纹段的下端连接有与存储腔相匹配的橡胶塞,存储腔与存储腔滑动连接。

3. 根据权利要求2所述的适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件,其特征在于:所述的存储腔内设置有过滤装置,过滤装置包括过滤支架和第一过滤网,过滤支架包括与存储腔相匹配的安装环,安装环上设置有第一过滤网,安装环下部设置有两个支腿,安装环的外表面设置有橡胶层。

4. 根据权利要求3所述的适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件,其特征在于:所述的出样口封堵装置和接口封堵装置均采用橡胶薄膜;采集器出样口连接管竖直设置且端部设置有尖锐部,采集装置存储腔底部还设置有与采集器出样口外径相匹

配的限位槽,限位槽和采集器出样口的形状相匹配。

5. 根据权利要求4所述的适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件,其特征在于:所述的采集装置存储腔内表面设置有内螺纹,液体样本采集器的上部外表面设置有外螺纹,液体样本采集器与液体样本存储装置螺纹连接,当液体样本采集器通过螺纹旋转至最低端时,采集器出样口位于限位槽内且尖锐部刺破橡胶薄膜,采集器出样口连接管与存储腔导通。

6. 根据权利要求5所述的适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件,其特征在于:所述的样本储存槽的开口为圆形,注入口密封连接装置包括设置在样品注入口内的注入连接管,注入连接管的下部密封套设有橡胶圈,橡胶圈的内径大于样本储存槽的开口的直径,弹簧在自然状态下,橡胶圈与样本储存槽四周的基板紧密接触形成密封;样本回收槽的开口为圆形,抽出口密封连接装置包括在样品抽出口内的抽出连接管,抽出连接管的下部密封套设有橡胶圈,橡胶圈的内径大于样本回收槽的开口的直径,弹簧在自然状态下,橡胶圈与样本回收槽四周的基板紧密接触形成密封。

7. 根据权利要求6所述的适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件,其特征在于:所述的连接管头的上部与圆柱形空腔相匹配,连接管头的上端面为斜面,连接管头的内部设置有圆台形连接腔;样品注入口内的注入连接管的上端凸出与壳体上表面,且注入连接管的上端部为圆台形,样品抽出口内的抽出连接管的上端凸出与壳体上表面,且抽出连接管的上端部为圆台形。

8. 根据权利要求7所述的适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件,其特征在于:所述的传感芯片安装壳体的前后两侧面板内表面下端设置有多通道传感芯片导轨,多通道传感芯片导轨上滑动设置有多通道传感芯片支架,多通道传感芯片设置在多通道传感芯片支架内,多通道传感芯片中镀金玻璃片下表面与反射棱镜上表面接触;多通道传感芯片导轨包括矩形的导轨支架,导轨支架的侧面开设有左高右低的导轨槽,导轨槽的左端通过导轨支架的左端上部与外接导体,导轨槽的左端下部设置有竖直的限位槽,限位槽的高度与导轨槽右端的高度一致;多通道传感芯片支架包括有四个侧板组成的矩形支架,四个侧板的下端均向内延伸设置有水平支撑部,多通道传感芯片支架前侧侧板和后侧侧板的左右两端均设置有滑动轴,滑动轴的直径与导轨槽和限位槽的宽度相匹配,导轨槽的宽度从左至右依次减小,且导轨槽最右端的宽度与限位槽的宽度相同。

9. 根据权利要求8所述的适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件,其特征在于:所述的抽出口连接部通过软管连接有负压源,负压源采用蠕动泵。

10. 根据权利要求9所述的适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件,其特征在于:所述的存储装置壳体的两侧还向下设置有弹性延伸条,弹性延伸条的内表面设置有弧形凸起;传感芯片安装壳体的前后两侧面板外表面还设置有竖直的液体样本存储装置定位槽,液体样本存储装置定位槽的下端设置有液体样本存储装置定位孔。

## 适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种微控流芯片,尤其涉及一种适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件。

### 背景技术

[0002] 表面等离子共振 (SPR) 是一种物理光学现象。在两种不同折射率 (refractive index) 的透明介质交界面上 (如玻璃和水), 当一束光线从高折射率介质入射到低折射率介质, 光线将发生折射和反射。当入射角增大到某一特定值时, 折射角等于 $90^\circ$ , 此时光沿着与界面相切的方向射出, 此时的入射角称为临界角。如果入射角超过临界角, 则入射光线将不会进入另一介质, 而全部被反射回入射介质中, 发生全内反射。

[0003] 实际上, 尽管全部入射光被反射, 一种叫渐逝波的电磁场会穿过界面渗透到低折射率介质中, 能量呈指数衰减。若在界面处镀上一层金属薄膜 (一般镀金膜或银膜), 则金属薄膜表面的自由电子受入射光激发而产生电荷振荡, 进而形成表面等离子体。调整光的入射角或波长到某一适当值时, 表面等离子体与渐逝波的频率和波数相等, 二者便发生能量耦合, 形成表面等离子共振。共振时界面处的全反射条件将被破坏, 入射光能量被转移到表面等离子体波中, 从而导致反射光强度在传播中急剧下降, 呈现衰减全反射现象。其中使反射光完全消失的入射光角度称为共振角 (SPR angle)。共振角会随着金属薄膜表面的介质折射率的改变而改变, 而折射率的变化与结合在金属表面的分子的质量成正比。因此通过分析共振角, 就可以得到分子间相互作用的信息。

[0004] SPR传感技术具有无需标记、对表面特性和物质变化敏感, 实时、快速和易于实现自动化等特点。该技术已被广泛应用于生命科学, 临床诊断, 药物筛选, 食品安全, 环境监测等领域, 检测对象包括蛋白、核酸、激素、毒素、农药、细胞、微生物等。

[0005] 申请号为CN2016213963168的专利公开了一种手持式SPR生物检测仪, 包括壳体, 壳体内设有光入射组件、光接收组件和用于接收光入射组件发出的光线并将其反射至光接收组件的光反射组件, 光反射组件包括反射棱镜、位于反射棱镜的反射面上的多通道传感芯片, 多通道传感芯片包括基板以及镀金玻璃片, 所述基板上设有加样槽、负压室以及用于将加样槽与负压室相连通的样本流道。本发明将光入射组件、光接收组件以及光反射组件固定于壳体内, 可以固定入射光的波长、角度和强度, 避免了市场上的大型商业化的SPP仪的转盘设计, 整体结构更为简单, 易于操作, 从而使得本发明产品的体积小。

[0006] 上述专利中, 一方面, 在加入待测液体样本时, 需要将多通道传感芯片取出, 并在暴露环境下将待测液体样本滴入加样槽内, 操作不便, 还会造成待测液体样本污染。同时, 由于实际工作时往往需要对待测液体样本进行存储, 随后再从液体样本存储装置中提取液体样本进行SPR检测。另一方面, 现有的手持式SPR检测仪仅能一次对于一个样品进行SPR检测, 检测效率较低。

[0007] 因此急需一种能够安装操作方便的, 直接从多个样本存储装置中一次性提取多种液体样本, 并完成液体样品采集、试剂混合与多通道液体样品输出工作的装置, 而无需在暴

露环境中逐一注入液体样本。

## 发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件,能够快速完成与手持式SPR检测仪的安装匹配,并且完成液体样品采集、试剂混合与多通道液体样品输出,配合手持式SPR检测仪完成检测。

[0009] 本发明采用下述技术方案:

一种适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件,包括多通道液体样本采集存储装置、多通道传感芯片和手持式SPR检测仪壳体连接装置;

多通道液体样本采集存储装置,包括多个液体样本采集器和液体样本存储装置;

液体样本采集器的上端开口为采集器取样口,液体样本采集器的内部设置有存储腔,液体样本采集器的下端设置有与存储腔导通的采集器出样口,采集器取样口上设置有采集器取样口封堵装置,采集器出样口上设置有采集器出样口封堵装置;

液体样本存储装置,包括存储装置壳体,存储装置壳体内部设置有多个采集装置存储腔,每个液体样本采集装置均采用可拆卸方式对应设置于各个采集装置存储腔内,每个采集装置存储腔下端均设置有采集器出样口连接管,每个采集器出样口连接管均通过设置在存储装置壳体内部的U形通道连接有用于与SPR注入口密封连接装置连接的接口装置,对应的采集器出样口连接管、U形通道和接口装置导通,接口装置内设置有接口封堵装置;每个接口装置下方均设置有连接管头容置槽,连接管头容置槽的两侧均开设有滑动槽,连接管头通过连接管头两侧设置的滑动块与连接管头容置槽滑动连接,连接管头内设置有SPR注入口密封连接装置形状相匹配的连接腔;

多通道传感芯片,包括基板以及镀金玻璃片,所述基板上水平设置有多组样本通道,每组样本通道均包括依次导通的样本储存槽、样本流通槽、接触室以及样本回收槽,样本储存槽和样本回收槽的开口均位于基板上表面,样本流通槽及接触室位于基板内部,基板上还设有负压室,负压室与样本回收槽导通,且负压室与样本回收槽之间的连通通道上设置有阻隔机构;接触室下部设置有开口且开口内密封设置有镀金玻璃片;

手持式SPR检测仪壳体连接装置,包括下端敞口设置的矩形的传感芯片安装壳体,传感芯片安装壳体的前后两侧面板下端设置有滑块,滑块与手持式SPR检测仪壳体上端的滑槽匹配;传感芯片安装壳体上表面且与多个样本储存槽及样本回收槽对应位置处分别开设有样品注入口和样品抽出口,样品注入口内设置有注入口密封连接装置,样品抽出口内设置有抽出口密封连接装置,注入口密封连接装置和抽出口密封连接装置与壳体上表面之间设置有处于压缩状态的弹簧,弹簧在自然状态下,样品注入口通过注入口密封连接装置与样本储存槽密封连通,样品抽出口通过抽出口密封连接装置与样本回收槽密封连通。

[0010] 所述的液体样本采集器为筒状,采集器取样口内表面设置有内螺纹,采集器取样口封堵装置为圆柱形的密封塞,密封塞的外侧设置有与采集器取样口内螺纹匹配的外螺纹,密封塞与采集器取样口螺纹连接;密封塞的中部沿轴向设置有螺纹孔,螺纹孔内设置有推杆,推杆的下部设置有螺纹段,螺纹段的直径大于推杆直径,螺纹段的下端连接有与存储腔相匹配的橡胶塞,存储腔与存储腔滑动连接。

[0011] 所述的存储腔内设置有过滤装置,过滤装置包括过滤支架和第一过滤网,过滤支

架包括与存储腔相匹配的安装环,安装环上设置有第一过滤网,安装环下部设置有两个支腿,安装环的外表面设置有橡胶层。

[0012] 所述的出样口封堵装置和接口封堵装置均采用橡胶薄膜;采集器出样口连接管竖直设置且端部设置有尖锐部,采集装置存储腔底部还设置有与采集器出样口外径相匹配的限位槽,限位槽和采集器出样口的形状相匹配。

[0013] 所述的采集装置存储腔内表面设置有内螺纹,液体样本采集器的上部外表面设置有外螺纹,液体样本采集器与液体样本存储装置螺纹连接,当液体样本采集器通过螺纹旋转至最低端时,采集器出样口位于限位槽内且尖锐部刺破橡胶薄膜,采集器出样口连接管与存储腔导通。

[0014] 所述的样本储存槽的开口为圆形,注入口密封连接装置包括设置在样品注入口内的注入连接管,注入连接管的下部密封套设有橡胶圈,橡胶圈的内径大于样本储存槽的开口的直径,弹簧在自然状态下,橡胶圈与样本储存槽四周的基板紧密接触形成密封;样本回收槽的开口为圆形,抽出口密封连接装置包括在样品抽出口内的抽出连接管,抽出连接管的下部密封套设有橡胶圈,橡胶圈的内径大于样本回收槽的开口的直径,弹簧在自然状态下,橡胶圈与样本回收槽四周的基板紧密接触形成密封。

[0015] 所述的连接管头的上部与圆柱形空腔相匹配,连接管头的上端面为斜面,连接管头的内部设置有圆台形连接腔;样品注入口内的注入连接管的上端凸出与壳体上表面,且注入连接管的上端部为圆台形,样品抽出口内的抽出连接管的上端凸出与壳体上表面,且抽出连接管的上端部为圆台形。

[0016] 所述的传感芯片安装壳体的前后两侧面板内表面下端设置有多通道传感芯片导轨,多通道传感芯片导轨上滑动设置有多通道传感芯片支架,多通道传感芯片设置在多通道传感芯片支架内,多通道传感芯片中镀金玻璃片下表面与反射棱镜上表面接触;多通道传感芯片导轨包括矩形的导轨支架,导轨支架的侧面开设有左高右低的导轨槽,导轨槽的左端通过导轨支架的左端上部与外接导体,导轨槽的左端下部设置有竖直的限位槽,限位槽的高度与导轨槽右端的高度一致;多通道传感芯片支架包括有四个侧板组成的矩形支架,四个侧板的下端均向内延伸设置有水平支撑部,多通道传感芯片支架前侧侧板和后侧侧板的左右两端均设置有滑动轴,滑动轴的直径与导轨槽和限位槽的宽度相匹配,导轨槽的宽度从左至右依次减小,且导轨槽最右端的宽度与限位槽的宽度相同。

[0017] 所述的抽出口连接部通过软管连接有负压源,负压源采用蠕动泵。

[0018] 所述的存储装置壳体的两侧还向下设置有弹性延伸条,弹性延伸条的内表面设置有弧形凸起;传感芯片安装壳体的前后两侧面板外表面还设置有竖直的液体样本存储装置定位槽,液体样本存储装置定位槽的下端设置有液体样本存储装置定位孔。

[0019] 本发明先用液体样本采集器采集液体样本,然后将液体样本按上述办法存储于液体样本存储装置内;随后将多通道传感芯片安装在手持式SPR检测仪壳体连接装置内,并将手持式SPR检测仪壳体连接装置与现有手持式SPR检测仪壳体连接,最后将液体样本存储装置与手持式SPR检测仪壳体连接装置连接,整个过程形成了模块化安装,融合了液体样品采集、试剂混合与多通道液体样品输出工作,能够快速配合手持式SPR检测仪完成检测。本发明具有结构巧妙,组装简单的优点,克服了。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明中多通道液体样本采集存储装置的结构图；

图2为本发明中液体样本采集装置的结构图；

图3为本发明中液体样本存储装置的结构图；

图4为本发明中现有手持式SPR检测仪壳体的结构示意图；

图5为本发明中多通道传感芯片的结构示意图；

图6为设置在传感芯片支架内的多通道传感芯片的侧视结构示意图；

图7为设置在传感芯片支架内的多通道传感芯片的仰视结构示意图；

图8为多通道传感芯片导轨的结构示意图；

图9为多通道传感芯片与反射棱镜外侧的现有手持式SPR检测仪壳体的位置关系示意图。

## 具体实施方式

[0021] 以下结合附图和实施例对本发明作以详细的描述：

如图1至图9所示，本发明所述的适用于手持式SPR检测仪的模块化多通道样品检测芯片组件，包括多通道液体样本采集存储装置、多通道传感芯片和手持式SPR检测仪壳体连接装置；

多通道液体样本采集存储装置，包括多个液体样本采集器和液体样本存储装置；用于对采样人员进行液体样本进行采样，并对得到的液体样本进行存储，同时与多通道样品检测芯片实现快速可靠的连接；

所述的液体样本采集装置，用于对采样人员进行液体样本进行采样，并对得到的液体样本进行存储。液体样本采集装置包括多个液体样本采集器1，液体样本采集器1的上端开口为采集器取样口，液体样本采集器1的内部设置有存储腔2，液体样本采集器1的下端设置有与存储腔2导通的采集器出样口3，采集器取样口上设置有采集器取样口封堵装置5，采集器出样口3上设置有采集器出样口封堵装置4。采样人员可将液体样本通过采集器取样口导入存储腔2内，并利用采集器取样口封堵装置5将采集器取样口进行密封，配合采集器出样口封堵装置4，可有效地密封存储液体样本。

[0022] 本实施例中，液体样本采集器1为筒状，采集器取样口内表面设置有内螺纹，采集器取样口封堵装置5为圆柱形的密封塞，密封塞的外侧设置有与采集器取样口内螺纹匹配的外螺纹，密封塞与采集器取样口螺纹连接，能够有效提高密封性能。密封塞的中部沿轴向设置有螺纹孔，螺纹孔内设置有推杆6，推杆6的下部设置有螺纹段7，螺纹段7的直径大于推杆6直径，螺纹段7的下端连接有与存储腔2相匹配的橡胶塞8，存储腔2与存储腔2滑动连接。由于后续液体检测过程中，一是需要将液体样本驱动至SPR注入口密封连接装置26内，单靠重力实现液体样本的流出效果不佳，二是后续需要对液体样本与检测试剂进行混合，单靠晃动通过液体样本采集器1易产生大量气泡，混合效果不佳。因此，本发明将橡胶塞8和推杆6有效地与密封塞进行结合，便于后续工作人员使用。考虑到本发明的便携性，在采样阶段可通过螺纹段7将整个推杆6设置在密封塞内，当需要使用推杆6时，可向下旋转推杆6，使螺纹段7与密封塞脱离，由于螺纹段7上方的推杆6直径小于螺纹孔，可根据实际使用需求按照一定压力向下推导推杆6，利用橡胶塞8将液体样本压出存储腔2。本实施例中，存储腔2的下

部为倒锥台形9,便于液体样本在重力作用下向下汇聚。

[0023] 所述的液体样本存储装置,包括存储装置壳体10,存储装置壳体10内部平行设置多个采集装置存储腔11,液体样本采集装置均采用可拆卸方式对应设置于采集装置存储腔11内,每个采集装置存储腔11下端均设置有采集器出样口连接管12,每个采集器出样口连接管12通过设置在存储装置壳体10内部的U形通道13连接有用于与SPR注入口密封连接装置26连接的接口装置14,对应的采集器出样口连接管、U形通道13和接口装置导通,每个接口装置14下端设置有连接管头容置槽23,连接管头容置槽23的两侧均开设有滑动槽,连接管头24通过连接管头24两侧设置的滑动块25与连接管头容置槽23滑动连接,连接管头24内设置有SPR注入口密封连接装置26形状相匹配的连接腔。

[0024] 液体样本存储装置用于对多个装有液体样本的液体样本采集器1进行存储,便于携带输送,同时作为SPR注入口密封连接装置26与液体样本存储装置的传输通道,便于与SPR检测仪配合使用。本实施例中,出样口封堵装置4和接口封堵装置15均采用橡胶薄膜。采集器出样口连接管12竖直设置且端部设置有尖锐部,采集装置存储腔底部还设置有与采集器出样口外径相匹配的限位槽,限位槽和采集器出样口的形状相匹配。采集装置存储腔11内表面设置有内螺纹,液体样本采集器1的上部外表面设置有外螺纹,液体样本采集器1与液体样本存储装置螺纹连接。当仅仅使用液体样本存储装置对装有液体样本的液体样本采集器1进行存储时,仅需通过螺纹将两者连接即可,无需将液体样本采集器1旋转至最下方。当需要利用液体样本存储装置将SPR注入口密封连接装置26与液体样本存储器导通时,将液体样本采集器1通过螺纹旋转至最低端时,采集器出样口3卡位于限位槽内且尖锐部刺破橡胶薄膜,此时采集器出样口连接管12与存储腔2导通。

[0025] 由于在液体样品中可能存在一定的杂质,为了提高检测准确率,本发明在存储腔2内设置有过滤装置14,过滤装置14包括过滤支架和第一过滤网,过滤支架包括与存储腔2相匹配的安装环,安装环上设置有第一过滤网,安装环下部设置有两个支腿18,安装环的外表面设置有橡胶层。安装环及其外表面设置的橡胶层,能够有效提高过滤效果,防止未过滤的液体样本从安装环与存储腔2内壁间的缝隙流出。同时,支腿18的设计可使得第一过滤网能够得到有效的限位。本发明中,过滤装置14为可更换式,可根据液体样本过滤需求,更换不同过滤孔孔径的过滤网。

[0026] 接口装置内部设置有上端面为斜面的圆柱形空腔21,接口封堵装置15设置在圆柱形空腔21下端。连接管头24的上部与圆柱形空腔21相匹配,连接管头24的上端面为斜面,或设置有尖锐部,连接管头24的内部设置有圆台形连接腔22,圆台形连接腔22的形状与SPR注入口密封连接装置26形状相匹配。圆台形连接腔22的内表面可设置柔性橡胶层,使得SPR注入口密封连接装置26的突出部与圆台形连接腔22紧密贴合,保证一定的密闭性,配合SPR检测仪内部负压机构将液体样本吸入微流控芯片内部的样品检测单元内。内径较小的U形通道13的设置能够有效控制液体样本的注入量,防止液体样本在通过SPR注入口密封连接装置26注入时注入量过大。

[0027] 本实施例中,存储腔2的中部连接有试剂吸附层20,试剂吸附层20可事先吸附有与液体样品对应的检测试剂。试剂吸附层20可采用海绵等具有吸附功能的多孔弹性材料。当液体样本采集到存储腔2后,液体样本可充分与试剂吸附层20内的检测试剂在试剂吸附层20内混合,混合有检测试剂的液体样品经橡胶塞8和过滤装置14挤压后流出,能够可析出较

为澄清、无气泡和杂质的唾液样本,最后经过滤装置14流入对应的SPR注入入口密封连接装置26,高效的完成了多个液体样品的采集以及与检测试剂的混合,提高了样品处理效率,可一次性将多个液体样板直接注入不同的SPR注入入口密封连接装置26进行检测。

[0028] 将本发明与SPR注入入口密封连接装置26进行连接时,分别将液体样本存储装置中若干个连接管头容置槽23对准SPR注入入口密封连接装置26并按下,SPR注入入口密封连接装置26的突出部将通过柔性橡胶层与连接管头24的内部设置的圆台形连接腔22紧密贴合,同时,连接管头24将向上运动,并通过端部的斜面或尖锐部顶破接口封堵装置15,最终使得接口装置14内的待测液体流入对应的SPR注入入口密封连接装置26进行检测。为了便于液体样本存储装置与SPR注入入口密封连接装置26有效连接,存储装置壳体10的两侧还向下设置有弹性延伸条26,弹性延伸条的内表面设置有弧形凸起27。弹性延伸条26和弧形凸起27能够通过弹力夹持及弧形凸起27处产生的摩擦力及限位作用,保证液体样本存储装置与SPR注入入口密封连接装置26的可靠连接。

[0029] 多通道传感芯片,包括基板313以及镀金玻璃片312,所述基板313水平设置有多组样本通道,每组样本通道均包括依次导通的样本储存槽314、样本流通槽315、接触室316以及样本回收槽317,样本储存槽314和样本回收槽317的开口均位于基板313上表面,样本流通槽315及接触室316位于基板313内部,接触室316下部设置有开口且开口内密封设置有镀金玻璃片312。基板313上还设有负压室318,负压室318与样本回收槽317导通,且负压室318与样本回收槽317之间的连通通道上设置有阻隔机构319。

[0030] 手持式SPR检测仪壳体连接装置,包括下端敞口设置的矩形的传感芯片安装壳体301,传感芯片安装壳体301的前后两侧面板下端设置有滑块,滑块与现有手持式SPR检测仪壳体上端的滑槽匹配;通过滑块与现有手持式SPR检测仪壳体上端的滑槽插接后,多通道传感芯片中镀金玻璃片312下表面与现有手持式SPR检测仪的壳体内部的反射棱镜307上表面接触。传感芯片安装壳体301左侧表面上开设有传感芯片支架进出口,传感芯片支架进出口上设置有可开闭的活动盖板325,

为了避免现有手持式SPR检测仪在检测时需要将多通道传感芯片8取出,并在暴露环境下将待测液体样本滴入加样槽内的缺陷,本发明中传感芯片安装壳体301前后两侧内表面对称设置有多通道传感芯片导轨320,多通道传感芯片导轨320上滑动设置有多通道传感芯片支架321,多通道传感芯片设置有多通道传感芯片支架321内;多通道传感芯片可以通过多通道传感芯片支架321,在多通道传感芯片导轨320上滑动,通过多通道传感芯片支架321进出口放入或取出,当多通道传感芯片安装到位后,多通道传感芯片中镀金玻璃片312下表面与现有手持式SPR检测仪中的反射棱镜307上表面接触。

[0031] 本实施例中,多通道传感芯片导轨320包括分别对称设置在前后两侧的矩形的导轨支架,导轨支架的侧面开设有左高右低的导轨槽322,导轨槽322的左端通过导轨支架的左端上部与外接导体,导轨槽322的左端下部设置有竖直的限位槽323,限位槽323的底端高度与导轨槽322右端的高度一致;多通道传感芯片支架321包括有四个侧板组成的矩形支架,四个侧板的下端均向内延伸设置有水平支撑部,多通道传感芯片支架321前侧侧板和后侧侧板的左右两端均设置有滑动轴324,滑动轴324的直径与导轨槽322和限位槽323的宽度相匹配。导轨槽322的宽度从左至右依次减小,且导轨槽322最右端的宽度与限位槽323的宽度相同。

[0032] 使用时,先将多通道传感芯片放入多通道传感芯片支架321中,多通道传感芯片支架321的四个侧板能对多通道传感芯片的四个侧面进行良好的限位,四个侧板的下端设置的水平支撑部能够对多通道传感芯片底面的四个外部进行良好支撑,防止多通道传感芯片从多通道传感芯片支架321中掉落。随后将多通道传感芯片支架321的右端从导轨槽322的左端开口部放入导轨槽322内,并使得多通道传感芯片支架321右侧的两个滑动轴324分别位于前后两侧的导轨支架的导轨槽322内,然后向右侧推移多通道传感芯片支架321,多通道传感芯片支架321将逐渐向水平方向发展,当多通道传感芯片支架321的最右端到达导轨槽322的最右端后,将多通道传感芯片支架321左侧的两个滑动轴324分别放置到竖直的限位槽323内,此时多通道传感芯片支架321达到水平状态且位置固定,确保多通道传感芯片中镀金玻璃片312下表面与反射棱镜307上表面接触。

[0033] 传感芯片安装壳体301上表面且与多个样本储存槽314及样本回收槽317对应位置处分别开设有样品注入口和样品抽出口,样品注入口内设置有注入口密封连接装置,样品抽出口内设置有抽出口密封连接装置,注入口密封连接装置和抽出口密封连接装置与壳体上表面之间设置有处于压缩状态的弹簧,弹簧在自然状态下,样品注入口通过注入口密封连接装置与样本储存槽314密封连通,样品抽出口通过抽出口密封连接装置与样本回收槽密封连通。

[0034] 传感芯片安装壳体301上表面且与多个样本储存槽314及样本回收槽317对应位置处分别开设有样品注入口和样品抽出口,样品注入口内设置有注入口密封连接装置326,样品抽出口内设置有抽出口密封连接装置327,注入口密封连接装置326和抽出口密封连接装置327与壳体1上表面之间设置有处于压缩状态的弹簧328,弹簧328在自然状态下,样品注入口通过注入口密封连接装置326与样本储存槽314密封连通,样品抽出口通过抽出口密封连接装置327与样本回收槽317密封连通。

[0035] 样本储存槽314的开口为圆形,注入口密封连接装置326包括设置在样品注入口内的注入连接管326-1,注入连接管326-1的下部密封套设有橡胶圈326-2,橡胶圈326-2的内径大于样本储存槽314的开口的直径,弹簧328在自然状态下,橡胶圈326-2与样本储存槽314四周的基板紧密接触形成密封,以保证样本存储装置中的液体样本能够顺利进入样本储存槽314内,并在负压室318产生的负压作用下进入到样本回收槽317内。进一步的,当样本存储装置中若干个液体样本输出端套设在对应的注入连接管326-1上且向下施加压力的时候,向下的压力将配合弹簧328的弹力,确保橡胶圈326-2与样本储存槽314四周的基板紧密接触形成密封。

[0036] 样本回收槽317的开口为圆形,抽出口密封连接装置327包括设置在样品抽出口内的抽出连接管327-1,抽出口密封连接装置327包括在样品抽出口内的抽出连接管327-1,抽出连接管327-1的下部密封套设有橡胶圈327-2,橡胶圈326-2的内径大于样本回收槽317的开口的直径,弹簧328在自然状态下,橡胶圈326-2与样本回收槽317四周的基板紧密接触形成密封,以便于负压室318的负压能够驱动液体样本流动。

[0037] 同时,为避免特殊情况下负压室318负压无法正确驱动液体样本流动,抽出连接管327-1通过软管连接有负压源,负压源为备用负压设置,如采用蠕动泵。

[0038] 使用者在通过注入连接管326-1将液体样品通过注入口密封连接装置326注入到对应的样本储存槽314内,液体样品在负压室318的作用下从样本储存槽314内经样本流通

槽315、接触室316进入到样本回收槽317内,当液体样本流动至接触室316时,若与镀金玻璃片312上的固定物质相互作用,则使得镀金玻璃片312表面结合的分子质量发生变化,而引起SPR信号变化,若没有发生相互作用时,则不会引起SPR信号变化,通过SPR的信号来进行判别。

[0039] 为了便于液体样本存储装置与SPR注入口密封连接装置26有效连接,存储装置壳体10的两侧还向下设置有弹性延伸条26,弹性延伸条的内表面设置有弧形凸起27。弹性延伸条26和弧形凸起27能够通过弹力夹持及弧形凸起27处产生的摩擦力及限位作用,保证液体样本存储装置与SPR注入口密封连接装置26的可靠连接。与液体样本存储装置中弹性延伸条26和弧形凸起27对应的,传感芯片安装壳体301上还设置有竖直的液体样本存储装置定位槽329,液体样本存储装置定位槽329的下端设置有液体样本存储装置定位孔330。便于将样本存储装置固定在壳体1上方,对注入连接管326-1持续施加向下的压力。

[0040] 本实施例中,样品注入口内的注入连接管326-1的上端凸出与壳体1上表面,且注入连接管326-1的上端部为圆台形,样品抽出口内的抽出连接管327-1的上端凸出与壳体1上表面,且抽出连接管327-1的上端部为圆台形。锥面配合能够保证注入连接管326-1与样本存储装置中的液体样本输出端的有效连接及密封。

[0041] 本发明在使用时,先用液体样本采集器采集液体样本,然后将液体样本按上述办法存储于液体样本存储装置内;随后将多通道传感芯片安装在手持式SPR检测仪壳体连接装置内,并将手持式SPR检测仪壳体连接装置与现有手持式SPR检测仪壳体连接,最后将液体样本存储装置与手持式SPR检测仪壳体连接装置连接,整个过程形成了模块化安装,融合了液体样品采集、试剂混合与多通道液体样品输出工作,能够快速配合手持式SPR检测仪完成检测。

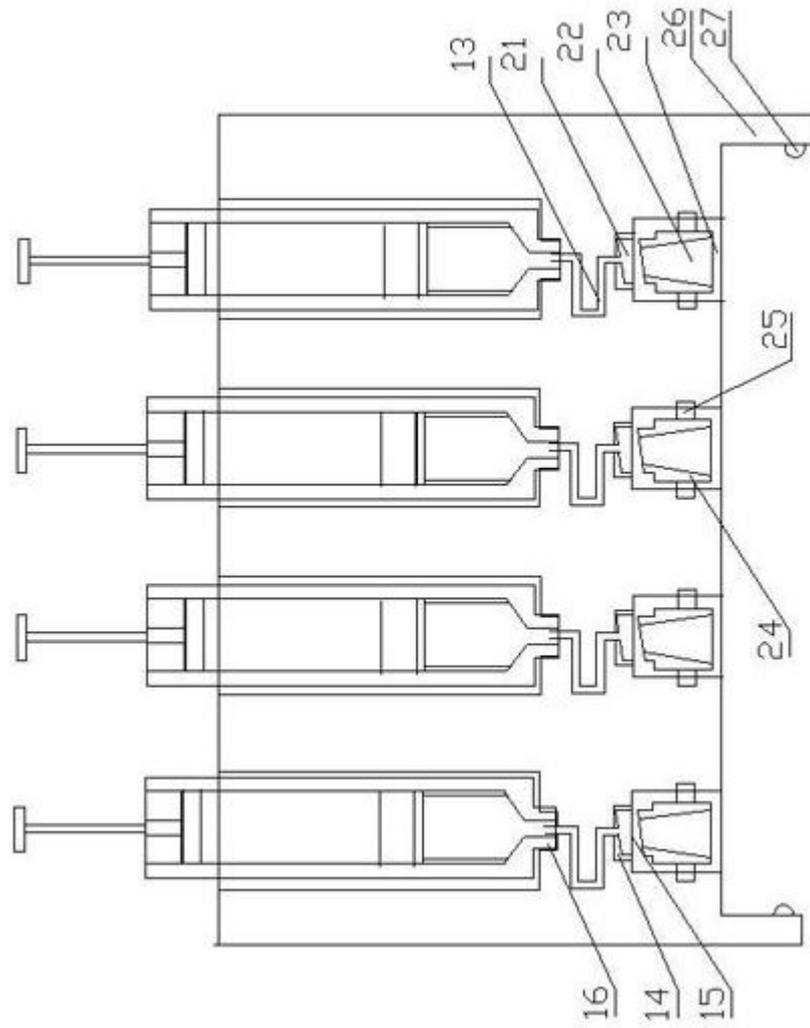


图1

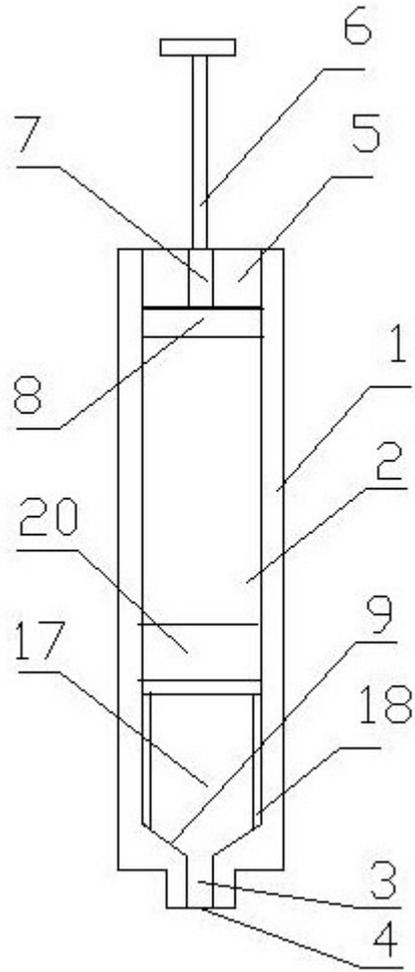


图2

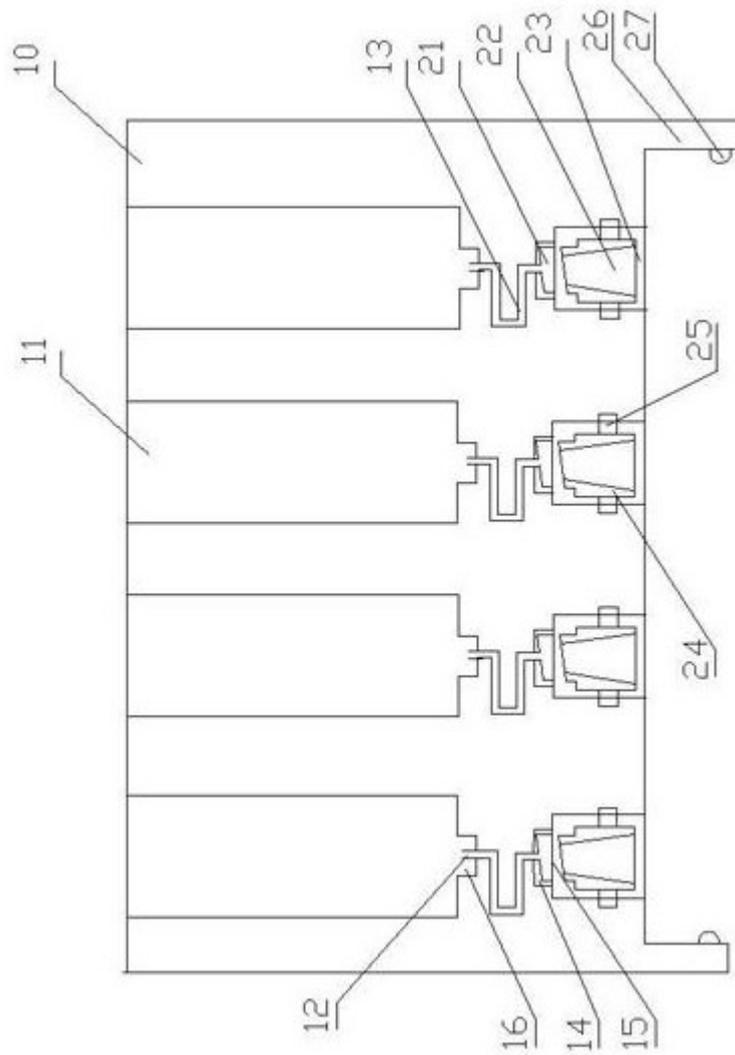


图3

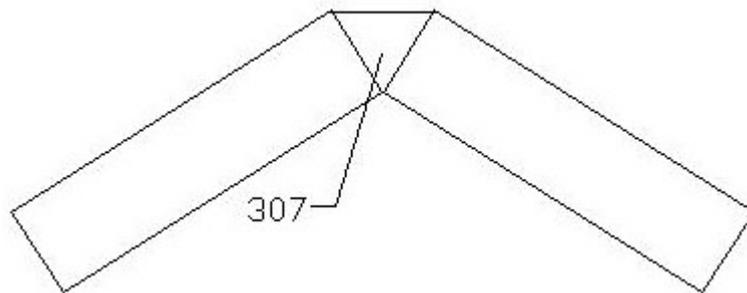


图4

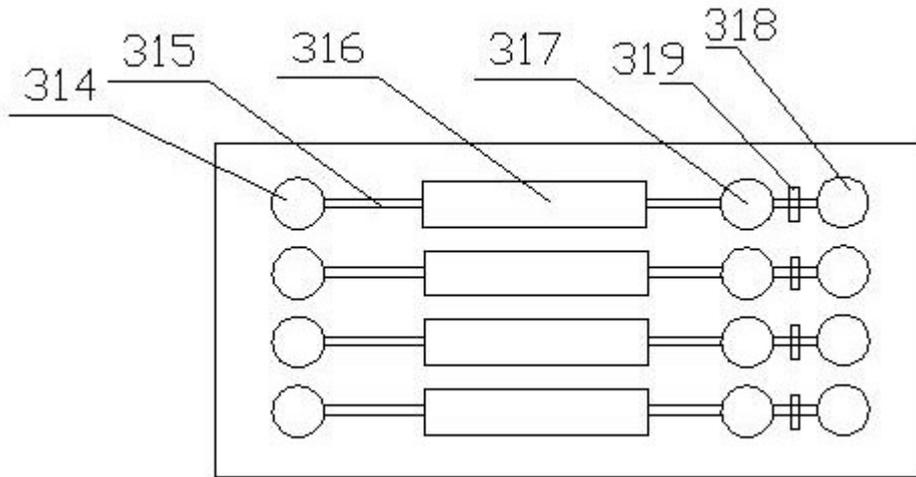


图5

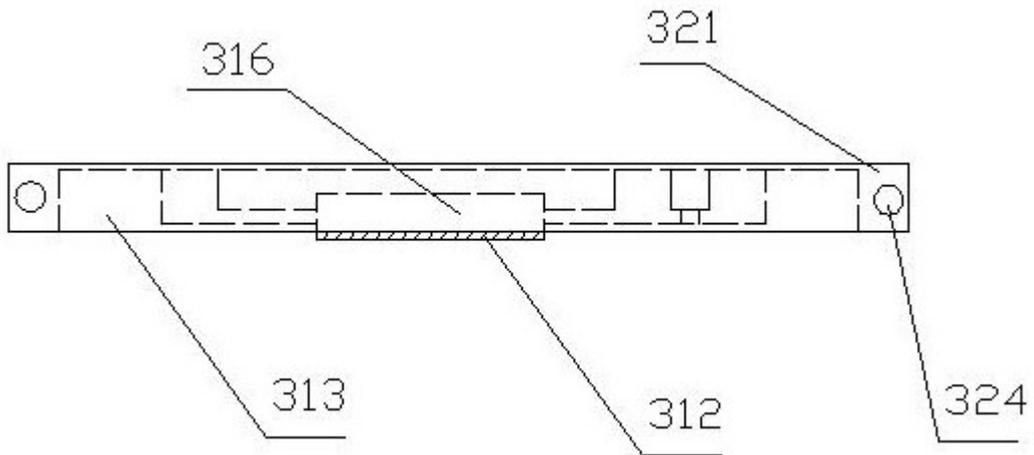


图6

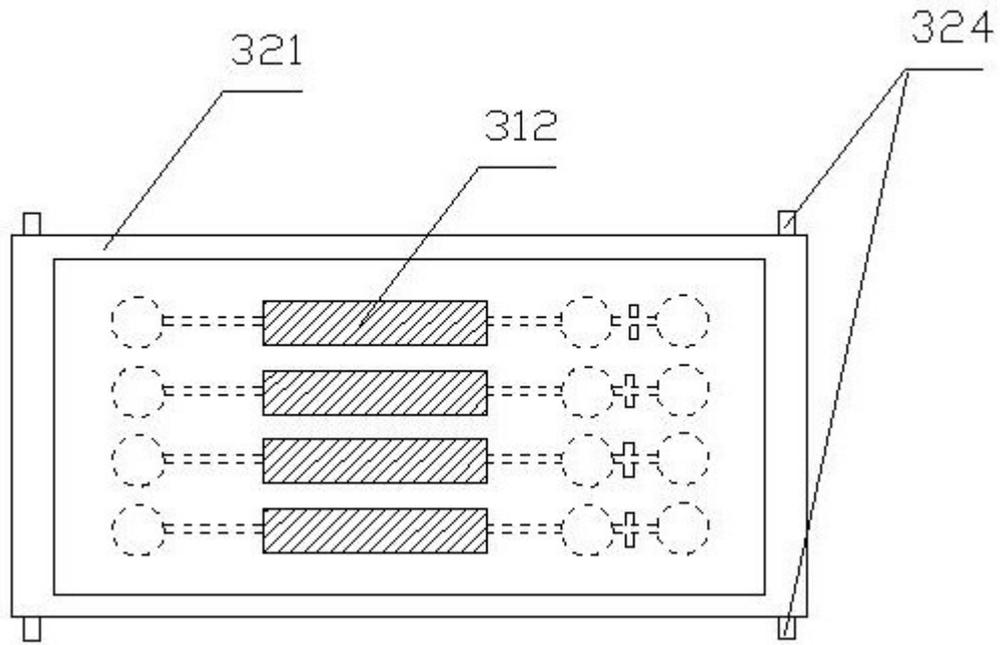


图7

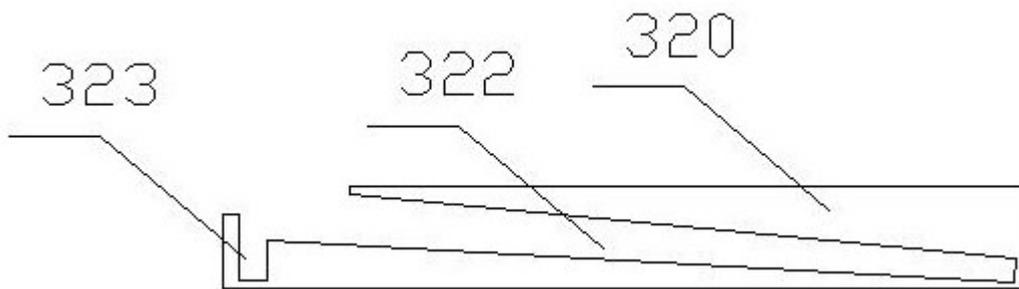


图8

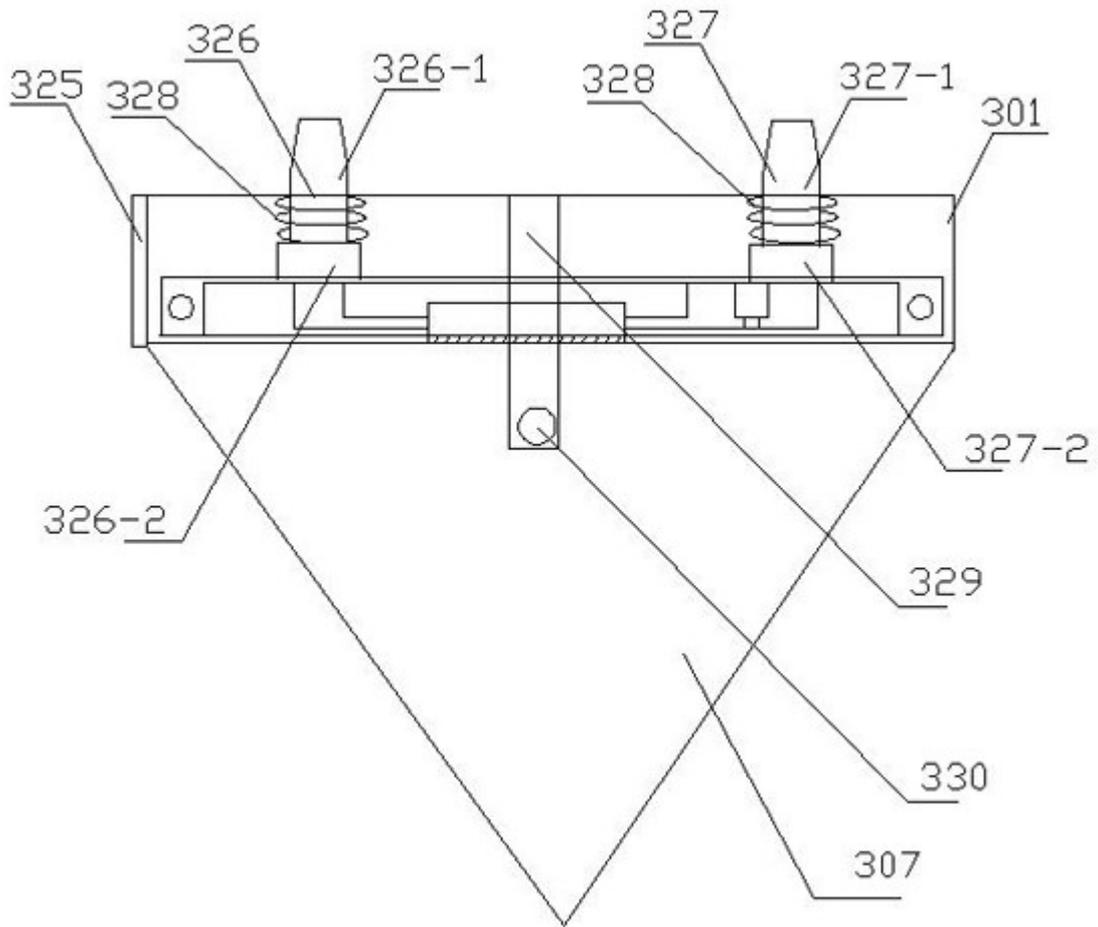


图9