



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106442425 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201611184025.7

(22)申请日 2016.12.19

(71)申请人 杭州晶百检测技术有限公司

地址 310012 浙江省杭州市西湖区三墩镇  
振华路212号1号楼10楼1002

(72)发明人 孟凡伟 陈顺 余杰

(74)专利代理机构 杭州橙知果专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 33261

代理人 张雯

(51) Int. Cl.

G01N 21/552(2014.01)

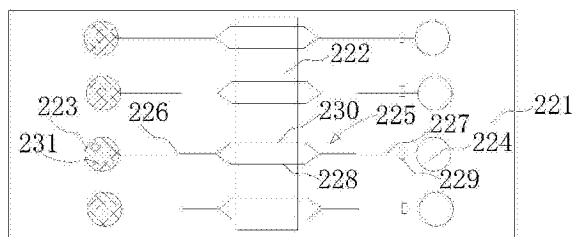
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54)发明名称

一种SPR生物传感芯片

## (57)摘要

本发明公开了一种SPR生物传感芯片,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;所述样本流道包括:与加样槽相连通的进样连接段,与负压室相连通的负压连接段,位于进样连接段与负压连接段之间的样本检测段;所述负压连接段上设有用于阻隔负压室与负压连接段相连通的阻隔机构,所述镀金玻璃片覆盖于样本检测段上并可与流过样本检测段处的样本接触配合。本发明的芯片结构简单,操作方便,大大提高了SPR传感器的检测效率。



1. 一种SPR生物传感芯片,包括基板以及镀金玻璃片,其特征在于,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;所述样本流道包括:

与加样槽相连通的进样连接段,

与负压室相连通的负压连接段,

位于进样连接段与负压连接段之间的样本检测段;

所述负压连接段上设有用于阻隔负压室与负压连接段相连通的阻隔机构,所述镀金玻璃片覆盖于样本检测段上并可与流过样本检测段处的样本接触配合。

2. 如权利要求1所述的SPR生物传感芯片,其特征在于,所述样本流道还包括与样本检测段并行设置的样本质检段,所述样本质检段的两端分别与进样连接段以及负压连接段相连通。

3. 如权利要求1或2所述的SPR生物传感芯片,其特征在于,所述加样槽为多个,所述样本流道为与加样槽一一对应设置的多个。

4. 如权利要求3所述的SPR生物传感芯片,其特征在于,所述负压室为一个。

5. 如权利要求4所述的SPR生物传感芯片,其特征在于,多个样本流道上的负压连接段汇流连接至同一位置,所述负压室与汇流连接处之间设有汇流连接段,所述阻隔机构设置于汇流连接段。

6. 如权利要求1或2所述的SPR生物传感芯片,其特征在于,所述加样槽为一个,所述样本流道为多个。

7. 如权利要求1所述的SPR生物传感芯片,其特征在于,所述加样槽内设有过滤层。

8. 如权利要求1所述的SPR生物传感芯片,其特征在于,所述阻隔机构包括设置于负压室与负压连接段的连通处的隔板,以及设置于连通处且用于打开隔板的按钮。

9. 如权利要求1所述SPR生物传感芯片,其特征在于,所述样本流道为2~6个。

10. 如权利要求8所述的SPR生物传感芯片,其特征在于,所述样本流道为4个。

## 一种SPR生物传感芯片

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光学生物检测技术领域,具体涉及一种SPR生物传感芯片。

### 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传感芯片是SPR成像传感器的核心组件, SPR传感芯片提供了产生SPR信号的必需物理条件, 并且分子相互作用的研究也是在SPR传感芯片表面进行的, 待测样本在SPR传感芯片上的微流道流动, 当与覆盖于微流道上的镀金玻璃片接触时, 通过SPR强度是否发生变化来进行检测判断。但是现有SPR传感芯片结构复杂, 待测样本在SPR传感芯片微流道上的流动速率较慢, 因此大大影响了检测效率。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种SPR生物传感芯片, 提高SPR传感器的检测效率。

[0006] 为了实现上述发明目的, 本发明采用了以下技术方案: 一种SPR生物传感芯片, 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; 所述样本流道包括:

[0007] 与加样槽相连通的进样连接段,

[0008] 与负压室相连通的负压连接段,

[0009] 位于进样连接段与负压连接段之间的样本检测段;

[0010] 所述负压连接段上设有用于阻隔负压室与负压连接段相连通的阻隔机构, 所述镀金玻璃片覆盖于样本检测段上并可与流过样本检测段处的样本接触配合。

[0011] 当将本发明应用于SPR生物传感系统之后, 当需要对待测样本进行检测时, 向基板上的加样槽内加入待测样本, 由于在传感芯片的基板上还设有负压室, 并且负压室与加样

槽之间设有连接两者的样本流道,因此此时打开阻隔机构,在负压的作用下,待测样本将从加样槽内进入样本流道,并经由加样槽一侧朝向负压室一侧移动,当待测样本流动至样本检测段时,若与镀金玻璃片上的固定物质相互作用,则使得镀金玻璃片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。因此,本发明可以根据SPR的信号来进行判别。

[0012] 为了提高检测的精确度,作为优选,所述样本流道还包括与样本检测段并行设置的样本质检段,所述样本质检段的两端分别与进样连接段以及负压连接段相连通。当待测样本进入样本流道之后,可以分别流入样本检测段和样本质检段,在样本检测段进行样本检测,而样本质检段则可以对待测样本的稳定性进行验证,以提高检测的精确度。

[0013] 作为优选,所述加样槽为多个,所述样本流道为与加样槽一一对应设置的多个。当加样槽与样本流道为对应设置的多个时,当需要对某一待测样本中的某一物质进行检测时,可以在多个加样槽内分别加入该待测样本,各个加样槽内的待测样本分别流过相对应的样本流道,从而可以对某一待测样本同时进行多次平行检测,大大降低了检测误差;当需要对某一待测样本中的不同物质进行检测时,本发明可以将该待测样本分别加入各个加样槽中,各个加样槽内的待测样本分别流过相对应的样本流道,从而可以同时对该待测样本中的不同物质进行检测,大大节约了检测效率;当需要对不同的待测样本进行检测时,本发明可以将不同的待测样本分别加入不同的加样槽中,分别对其进行一种或是多种物质的检测即可。由此可知,本发明的适用范围较广,不但操作方便,便于待测样本的检测,大大提高了检测效率,而且可以降低检测误差。

[0014] 本发明中负压室的设置可以设置一个也可以设置多个,作为优选,所述负压室为一个。作为进一步优选,多个样本流道上的负压连接段汇流连接至同一位置,所述负压室与汇流连接处之间设有汇流连接段,所述阻隔机构设置于汇流连接段。负压室为一个时,可以只设置一个阻隔机构,因此只需打开一个阻隔机构即可,使得操作更加方便快捷。

[0015] 作为优选,所述加样槽为一个,所述样本流道为多个。本发明可以设置一个加样槽,在该加样槽内加入某一待测样本,该待测样本可以流经多个样本流道,每一个样本检测段可以检测该待测样本中的同一物质,实现对同一待测样本中的同一物质进行多次平行检测,提高检测准确度,并且该检测处于同一检测体系中,所以降低了检测误差;也可以检测该待测样本中的不同物质,实现同时对同一待测样本中的不同物质的检测,提高检测效率。

[0016] 作为优选,所述加样槽内设有过滤层。当待测样本加入加样槽内时,可以经由加样槽内的过滤层进行过滤,也可以在过滤层上加上待测样本预处理过程中所需的检测物质,待测样本在加入槽内即可与检测物质结合,省略了检测人员对待测样本的预处理过程。

[0017] 本发明中的阻隔机构结构可以有多种,作为优选,所述阻隔机构包括设置于负压室与负压连接段的连通处的隔板,以及设置于连通处且用于打开隔板的按钮。按钮的形式有多种,采用现有常规形式均可。本发明也可以通过电控的方式控制隔板打开或是关闭。

[0018] 本发明中样本流道的数量可以根据需要进行设置,作为优选,所述样本流道为2~6个。

[0019] 作为优选,所述样本流道为4个。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益效果体现在:

[0021] 本发明在传感芯片的基板上设有负压室,并且负压室与加样槽之间设有连接两者

的样本流道,因此此时打开阻隔机构,在负压的作用下,待测样本将从加样槽内进入样本流道,并经由加样槽一侧朝向负压室一侧移动,当待测样本流动至样本检测段进行检测。本发明的芯片结构简单,操作方便,大大提高了SPR传感器的检测效率。

### 附图说明

- [0022] 图1为本发明的第一种实施方式的结构示意图。  
[0023] 图2为本发明的第二种实施方式的结构示意图。  
[0024] 图3为本发明的第二种实施方式中只设置一个阻隔开关时的结构示意图。  
[0025] 图4为本发明的第三种实施方式的结构示意图。

### 具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明作进一步描述。

[0027] 如图1至图4所示,本发明的SPR生物传感芯片221包括基板224以及镀金玻璃片222,基板224上设有加样槽223、负压室224以及用于将加样槽223与负压室224相连通的样本流道225;样本流道225包括:与加样槽223相连通的进样连接段226,与负压室224相连通的负压连接段227,位于进样连接段226与负压连接段227之间的样本检测段228;负压连接段227上设有用于阻隔负压室224与负压连接段227相连通的阻隔机构,所述镀金玻璃片222覆盖于样本检测段228上并可与流过样本检测段228处的样本接触配合。

[0028] 本发明的原理为:

[0029] 当将本发明应用于SPR生物传感系统之后,当需要对待测样本进行检测时,向基板224上的加样槽223内加入待测样本,由于在传感芯片的基板224上还设有负压室224,并且负压室224与加样槽223之间设有连接两者的样本流道225,因此此时打开阻隔机构,在负压的作用下,待测样本将从加样槽223内进入样本流道225,并经由加样槽223一侧朝向负压室224一侧移动,当待测样本流动至样本检测段228时,若与镀金玻璃片222上的固定物质相互作用,则使得镀金玻璃片222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。因此,本发明可以根据SPR的信号来进行判别。

[0030] 为了提高检测的精确度,如图1至图4所示,本发明中样本流道225还包括与样本检测段228并行设置的样本质检段230,样本质检段230的两端分别与进样连接段226以及负压连接段227相连通。当待测样本进入样本流道225之后,可以分别流入样本检测段228和样本质检段230,在样本检测段228进行样本检测,而样本质检段230则可以对待测样本的稳定性进行验证,以提高检测的精确度。

[0031] 本发明可以多种实施方式,本发明的第一种实施方式,如图1所示,本实施例中加样槽223为多个,所述样本流道225为与加样槽223一一对应设置的多个。本实施例中以4个加样槽以及4一个样本流道225为例,当加样槽223与样本流道225为对应设置的多个时,当需要对某一待测样本中的某一物质进行检测时,可以在多个加样槽223内分别加入该待测样本,各个加样槽223内的待测样本分别流过相对应的样本流道225,从而可以对某一待测样本同时进行多次平行检测,大大降低了检测误差;当需要对某一待测样本中的不同物质进行检测时,本发明可以将该待测样本分别加入各个加样槽223中,各个加样槽223内的待测样本分别流过相对应的样本流道225,从而可以同时对该待测样本中的不同物质进行检

测,大大节约了检测效率;当需要对不同的待测样本进行检测时,本实施例可以将不同的待测样本分别加入不同的加样槽223中,分别对其进行一种或是多种物质的检测即可。由此可知,本实施例的适用范围较广,不但操作方便,便于待测样本的检测,大大提高了检测效率,而且可以降低检测误差。

[0032] 本实施例中负压室224的设置可以设置一个也可以设置多个,本发明的第二种实施方式,如图2和图3所示,负压室224为一个。负压室224为一个时,可以只设置一个阻隔机构,因此只需打开一个阻隔机构即可,使得操作更加方便快捷,例如如图3所示,多个样本流道225上的负压连接段汇流连接至同一位置,负压室224与汇流连接处之间设有汇流连接段2271,阻隔机构设置于汇流连接段2271。本实施例中以负压室224为4个为例。

[0033] 本发明的第三种实施方式,如图4所示,本实施例中加样槽223为一个,样本流道225为多个。本实施例可以设置一个加样槽223,在该加样槽223内加入某一待测样本,该待测样本可以流经多个样本流道225,每一个样本检测段228可以检测该待测样本中的同一物质,实现对同一待测样本中的同一物质进行多次平行检测,提高检测准确度,并且该检测处于同一检测体系中,所以降低了检测误差;也可以检测该待测样本中的不同物质,实现同时对同一待测样本中的不同物质的检测,提高检测效率。

[0034] 如图1~图4所示,本发明中加样槽223内设有过滤层231。当待测样本加入加样槽223内时,可以经由加样槽223内的过滤层231进行过滤,也可以在过滤层231上加上待测样本预处理过程中所需的检测物质,待测样本在加入槽223内即可与检测物质结合,省略了检测人员对待测样本的预处理过程。

[0035] 本发明中的阻隔机构结构可以有多种,阻隔机构包括设置于负压室224与负压连接段227的连通处的隔板(图中未画出),以及设置于连通处且用于打开隔板的按钮229。按钮229的形式有多种,采用现有常规形式均可。本发明也可以通过电控的方式控制隔板打开或是关闭。

[0036] 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,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,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

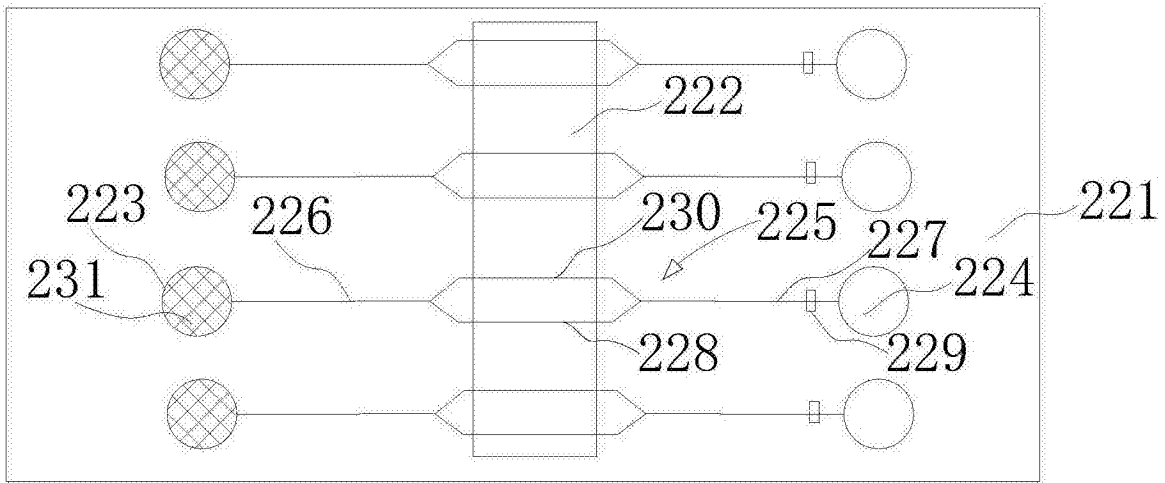


图1

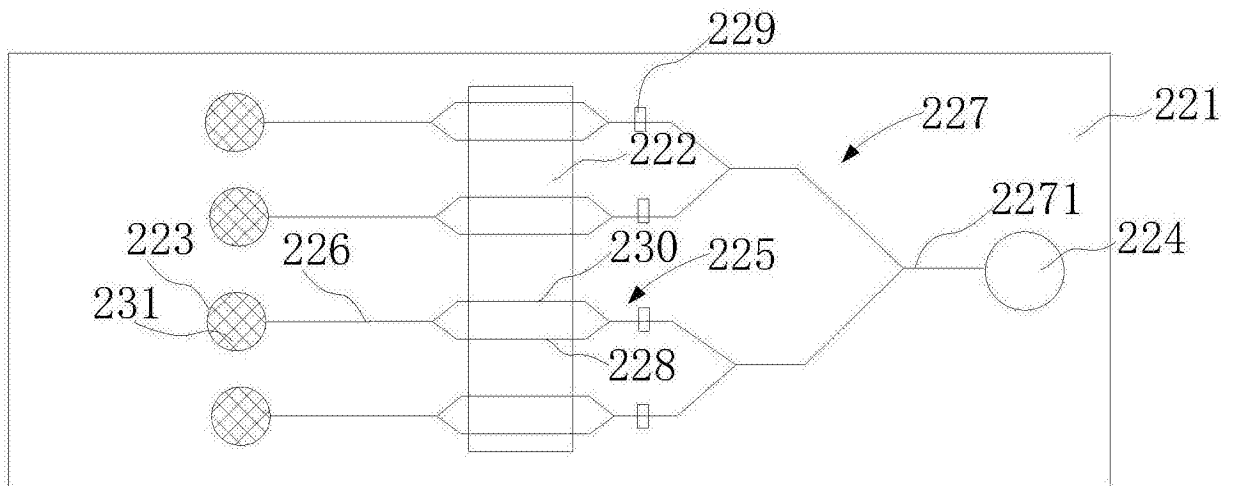


图2

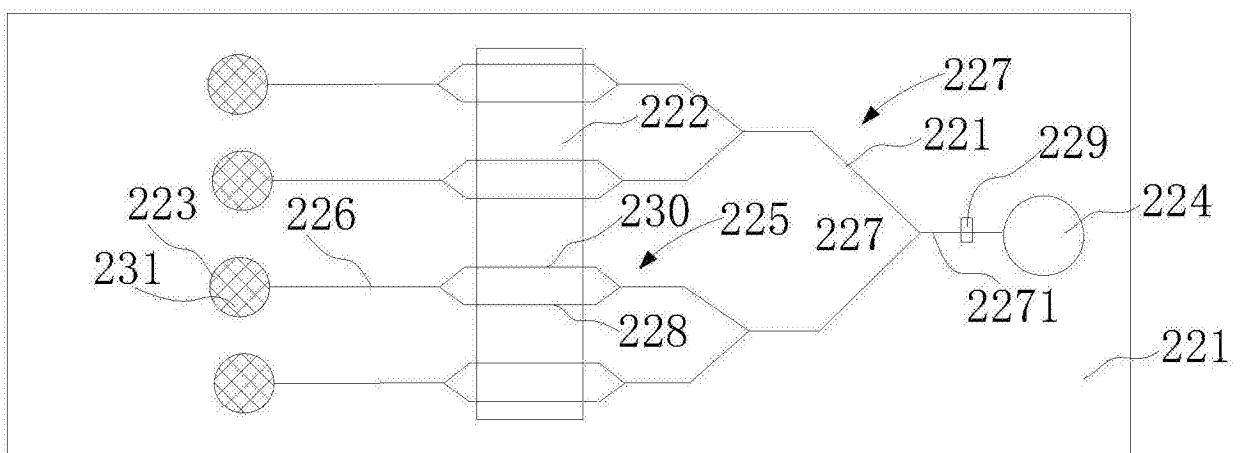


图3

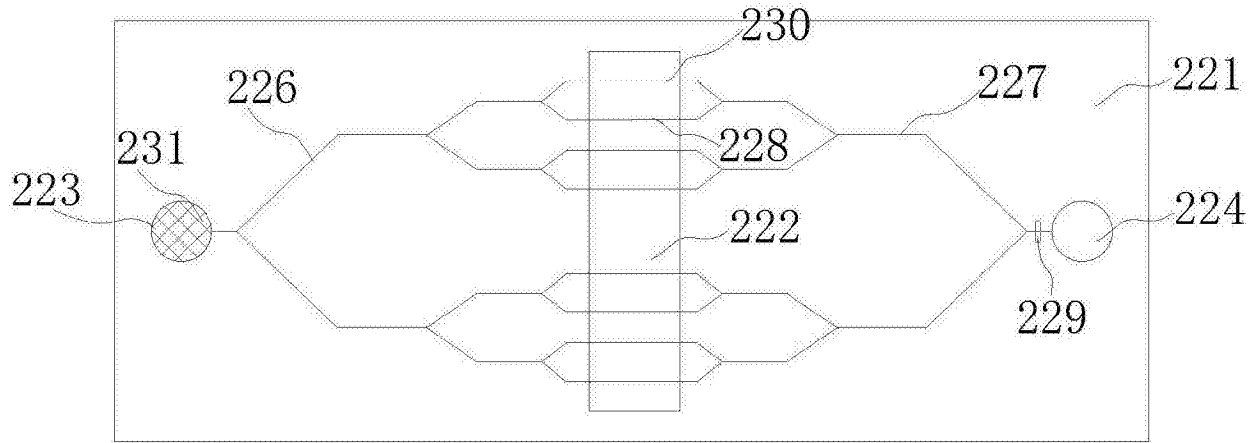


图4