



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110073216 A

(43)申请公布日 2019.07.30

(21)申请号 201980000267.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2019.03.11

G01N 33/543(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G01N 33/535(2006.01)

2019.03.12

G01N 21/76(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2019/077687 2019.03.11

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

申请人 北京京东方光电科技有限公司

(72)发明人 崔皓辰 李建 赵莹莹 姚文亮

蔡佩芝 耿越 古乐 庞凤春

肖月磊 廖辉 赵楠

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 焦玉恒

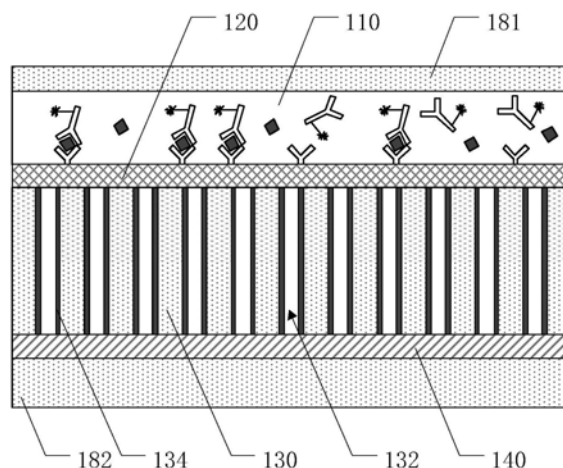
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

微流控芯片和使用微流控芯片的检测方法

(57)摘要

一种微流控芯片和使用微流控芯片的检测方法。该微流控芯片包括：至少一个微腔；光阴极，在至少一个微腔的一侧并被配置为接收微腔中发出的光子并产生电子；微通道板，在光阴极远离微腔的一侧并被配置为将光阴极产生的电子倍增；以及第一电极，位于微通道板远离光阴极的一侧，微通道板包括大致沿微通道板的厚度方向延伸的多个微通道，各微通道内壁设置有二次电子发射层，第一电极被配置为检测被微通道板倍增的电子。由此，该微流控芯片可对微腔中的生物化学发光反应所产生的光信号进行放大，从而实现定性或定量检测。并且，该微流控芯片的成本较低。



1. 一种微流控芯片, 包括:  
至少一个微腔;  
光阴极, 在所述至少一个微腔的一侧并被配置为接收所述微腔中发出的光子并产生电子;  
微通道板, 在所述光阴极远离所述微腔的一侧并被配置为将所述光阴极产生的电子倍增; 以及  
第一电极, 位于所述微通道板远离所述光阴极的一侧,  
其中, 所述微通道板包括大致沿所述微通道板的厚度方向延伸的多个微通道, 各所述微通道内壁设置有二次电子发射层, 所述第一电极被配置为检测被所述微通道板倍增的电子。
2. 根据权利要求1所述的微流控芯片, 其中, 各所述微通道的横截面尺寸的范围为20-40微米, 各所述微通道的长度范围为0.6-2.4毫米。
3. 根据权利要求1所述的微流控芯片, 其中, 各所述微通道的长度与各所述微通道的横截面尺寸的比值范围为30-60。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的微流控芯片, 其中, 所述至少一个微腔包括多个所述微腔, 所述第一电极包括多个子第一电极, 多个所述微腔与多个所述子第一电极一一对应设置。
5. 根据权利要求1-4中任一项所述的微流控芯片, 其中, 多个所述微通道的体积之和与  
所述微通道基板的体积之比的范围为60%-80%。
6. 根据权利要求1-5中任一项所述微流控芯片, 其中, 多个所述微通道均匀分布。
7. 根据权利要求1-6中任一项所述的微流控芯片, 其中, 各所述微通道的横截面形状包括圆形、正六边形和正八边形中的至少之一。
8. 根据权利要求1-7中任一项所述的微流控芯片, 还包括:  
第二电极, 位于所述微通道板靠近所述光阴极的一侧,  
其中, 所述第二电极被配置为加载负电压。
9. 根据权利要求1-8中任一项所述的微流控芯片, 其中, 所述光阴极的材料包括氮化镓、砷化镓和磷化镓中的至少之一。
10. 根据权利要求1-9中任一项所述的微流控芯片, 其中, 所述二次电子发射层的材料包括氧化铝。
11. 根据权利要求1-10中任一项所述的微流控芯片, 其中, 所述微通道板的材料包括玻璃。
12. 一种使用根据权利要求1-11中任一项所述微流控芯片的检测方法, 包括:  
在所述微腔中放置检测试剂;  
采用发光剂对待检测物质进行修饰;  
将修饰有所述发光剂的待检测物质通入所述微腔与所述检测试剂反应;  
在所述微腔通入发光底物, 以使所述发光剂发光; 以及  
所述第一电极检测被微通道板倍增的电子。
13. 根据权利要求12所述的检测方法, 其中, 所述检测试剂包括免疫反应中的捕获抗体, 所述待检测物质包括血液或尿液样本中与所述捕获抗体对应的抗原或抗体。

14. 根据权利要求12和13所述的检测方法,其中,所述发光剂包括鲁米诺。
15. 根据权利要求12和13所述的检测方法,其中,所述发光底物包括辣根过氧化酶。

## 微流控芯片和使用微流控芯片的检测方法

### 技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种微流控芯片和使用微流控芯片的检测方法。

### 背景技术

[0002] 微流控芯片是一种可在微米尺度对流体进行操控或检测的装置。微流控芯片具有将生物、化学等实验室的基本功能微缩到一个几平方厘米的芯片上的能力,因此又被称芯片实验室。通常,微流控芯片包括微通道,并可使微通道构成一个网络,从而可通过控制流体在微通道构成的网络中流动,以实现常规化学或生物等实验室的各种功能。因此,微流控芯片具有尺寸小、便携、功能可灵活组合、和集成度高等优势。

[0003] 生物化学发光(Biochemiluminescence, BCL)检测技术是一种在生物、化学检测中常用的技术手段。生物化学发光检测技术基于化学检测体系中待测物浓度与该体系的化学发光强度在一定条件下呈线性定量关系的原理,可通过对该体系的化学发光强度进行检测来确定待测物含量的一种定量分析方法。

### 发明内容

[0004] 本公开实施例提供一种微流控芯片和使用微流控芯片的检测方法。该微流控芯片包括:至少一个微腔;光阴极,在所述至少一个微腔的一侧并被配置为接收所述微腔中发出的光子并产生电子;微通道板,在所述光阴极远离所述微腔的一侧并被配置为将所述光阴极产生的电子倍增;以及第一电极,位于所述微通道板远离所述光阴极的一侧,所述微通道板包括大致沿所述微通道板的厚度方向延伸的多个微通道,各所述微通道内壁设置有二次电子发射层,所述第一电极被配置为检测被所述微通道板倍增的电子。由此,该微流控芯片可通过光阴极将微腔中产生的光子转化为电子,然后通过微通道板将电子倍增,从而可对微腔中的生物化学发光反应所产生的光信号进行放大,从而实现定性或定量检测。并且,由于微通道板可采用液晶显示面板的制作设备和工艺进行制作,成本较低,从而可降低该微流控芯片的成本。

[0005] 本公开至少一个实施例提供一种微流控芯片,其包括:至少一个微腔;光阴极,在所述至少一个微腔的一侧并被配置为接收所述微腔中发出的光子并产生电子;微通道板,在所述光阴极远离所述微腔的一侧并被配置为将所述光阴极产生的电子倍增;以及第一电极,位于所述微通道板远离所述光阴极的一侧,所述微通道板包括大致沿所述微通道板的厚度方向延伸的多个微通道,各所述微通道内壁设置有二次电子发射层,所述第一电极被配置为检测被所述微通道板倍增的电子。

[0006] 例如,在本公开一实施例提供的微流控芯片中,各所述微通道的横截面尺寸的范围为20-40微米,各所述微通道的长度范围为0.6-2.4毫米。

[0007] 例如,在本公开一实施例提供的微流控芯片中,各所述微通道的长度与各所述微通道的横截面尺寸的比值范围为30-60。

[0008] 例如,在本公开一实施例提供的微流控芯片中,所述至少一个微腔包括多个所述

微腔,所述第一电极包括多个子第一电极,多个所述微腔与多个所述子第一电极一一对应设置。

[0009] 例如,在本公开一实施例提供的微流控芯片中,多个所述微通道的体积之和与所述微通道基板的体积之比的范围为60%-80%。

[0010] 例如,在本公开一实施例提供的微流控芯片中,多个所述微通道均匀分布。

[0011] 例如,在本公开一实施例提供的微流控芯片中,各所述微通道的横截面形状包括圆形、正六边形和正八边形中的至少之一。

[0012] 例如,本公开一实施例提供的微流控芯片还包括:第二电极,位于所述微通道板靠近所述光阴极的一侧,所述第二电极被配置为加载负电压。

[0013] 例如,在本公开一实施例提供的微流控芯片中,所述光阴极的材料包括氮化镓、砷化镓、和磷化镓中的至少之一。

[0014] 例如,在本公开一实施例提供的微流控芯片中,所述二次电子发射层的材料包括氧化铝。

[0015] 例如,在本公开一实施例提供的微流控芯片中,所述微通道板的材料包括玻璃。

[0016] 本公开至少一个实施例还提供一种使用上述微流控芯片的检测方法,其包括:在所述微腔中放置检测试剂;采用发光剂对待检测物质进行修饰;将修饰有所述发光剂的待检测物质通入所述微腔与所述检测试剂反应;在所述微腔通入发光底物,以使所述发光剂发光;以及所述第一电极检测被微通道板倍增的电子。

[0017] 例如,在本公开一实施例提供的检测方法中,所述检测试剂包括免疫反应中的捕获抗体,所述待检测物质包括血液或尿液样本中与所述捕获抗体对应的抗原或抗体。

[0018] 例如,在本公开一实施例提供的检测方法中,所述发光剂包括鲁米诺。

[0019] 例如,在本公开一实施例提供的检测方法中,所述发光底物包括辣根过氧化物酶。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制。

[0021] 图1为根据本公开一实施例提供的一种微流控芯片的结构示意图;

[0022] 图2A为根据本公开一实施例提供的另一种微流控芯片的结构示意图;

[0023] 图2B为根据本公开一实施例提供的另一种微流控芯片的结构示意图;

[0024] 图3A为根据本公开一实施例提供的一种微通道板的立体示意图;

[0025] 图3B为根据本公开一实施例提供的一种微通道板的平面示意图;

[0026] 图4为根据本公开一实施例提供的另一种微流控芯片的结构示意图;以及

[0027] 图5为根据本公开一实施例提供的一种使用微流控芯片的检测方法的流程图。

## 具体实施方式

[0028] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0029] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。

[0030] 在生物化学发光检测领域中,应用最广泛的是化学发光免疫分析技术(CLIA)。化学发光免疫分析技术是使用化学发光剂直接标记抗原或抗体;由于当免疫反应发生后,化学发光物质经催化剂的催化和氧化剂的氧化,形成一个激发态的中间体,当这种激发态的中间体回到稳定的基态时,会同时发射出光子。化学发光免疫分析技术可通过检测发光量来实现对免疫反应定量分析。然而,在很多应用场景中,由于化学发光免疫反应的光信号很弱,发光量较小,因此需要使用昂贵的光电倍增管来对光信号进行放大,从而导致使用化学发光免疫分析技术的整个系统成本高昂,不利于推广和使用。

[0031] 对此,本公开实施例提供一种微流控芯片和使用微流控芯片的检测方法。该微流控芯片包括:至少一个微腔;光阴极,在所述至少一个微腔的一侧并被配置为接收所述微腔中发出的光子并产生电子;微通道板,在所述光阴极远离所述微腔的一侧并被配置为将所述光阴极产生的电子倍增;以及第一电极,位于所述微通道板远离所述光阴极的一侧,所述微通道板包括大致沿所述微通道板的厚度方向延伸的多个微通道,各所述微通道内壁设置有二次电子发射层,所述第一电极被配置为检测被所述微通道板倍增的电子。由此,该微流控芯片可通过光阴极将微腔中产生的光子转化为电子,然后通过微通道板将电子倍增,从而可对微腔中的生物化学发光反应所产生的光信号进行放大,从而实现定性或定量检测。并且,由于微通道板可采用液晶显示面板的制作设备和工艺进行制作,成本较低,从而可降低该微流控芯片的成本。

[0032] 下面,结合附图对本公开实施例提供的微流控芯片和使用微流控芯片的检测方法进行详细的说明。

[0033] 本公开一实施例提供一种微流控芯片。图1为根据本公开一实施例提供的一种微流控芯片的结构示意图。如图1所示,该微流控芯片包括至少一个微腔110、光阴极120、微通道板130以及第一电极140。微腔110可用于对待检测物进行化学发光反应。光阴极120设置在至少一个微腔110的一侧,并被配置为接收微腔110中发出的光子并产生电子;微通道板130设置在光阴极120远离微腔110的一侧并被配置为将光阴极110产生的电子倍增;第一电极140位于微通道板130远离光阴极130的一侧,微通道板130包括大致沿微通道板130的厚度方向延伸的多个微通道132,各微通道132内壁设置有二次电子发射层134,第一电极140被配置为检测被微通道板130倍增的电子。需要说明的是,图1为沿微腔的延伸方向所截得的剖面示意图,因此图1仅示出了一个微腔110,但本公开实施例包括但不限于此,该微流控芯片可包括多个微腔。

[0034] 在本公开实施例提供的微流控芯片中,在上述的至少一个微腔中,可放入待检测物和检测试剂,并加入发光剂;当待检测物与检测试剂发生反应时,经过催化或者氧化的发光剂会发出光子;此时,光阴极可接收微腔中发出的光子并产生电子(光电子);由于微通道板包括大致沿微通道板的厚度方向延伸的多个微通道,并且各微通道内壁设置有二次电子

发射层,其具有大于1的二次发射系数,光阴极产生的电子在碰撞微通道的内壁之后,微通道内壁发射出的二次电子数量上得到增加;经过多次碰撞之后,微通道板可将光阴极产生的电子倍增,例如,倍增 $10^5$ 倍;然后第一电极可容易检测到被微通道板倍增的电子。由此,每个微通道都可以视为一个独立的电子倍增器,该微流控芯片可通过光阴极将微腔中产生的光子转化为电子,然后通过微通道板将电子倍增,从而可对微腔中的生物化学发光反应所产生的微弱的光信号进行放大,从而实现对待检测物的定性或定量检测。另外,该微流控芯片将实现光信号放大的微通道板与微腔集成为一体,从而可提高微流控芯片的集成度,增加便携性,从而增加的该微流控芯片的应用场景。另一方面,微通道板可通过将一块基板(例如玻璃基板)通过刻蚀工艺形成多个微通道,并通过原子沉积工艺在微通道的内壁形成二次电子发射层,上述的刻蚀工艺和原子沉积工艺的成本相对较低,因此,该微通道板的制作成本较低。并且,该微通道板还可采用液晶显示面板的制作设备和工艺进行制作,从而可进一步降低该微流控芯片的成本。需要说明的是,为了更好地说明本实施例提供的微流控芯片,本实施例描述了微腔中发生反应并产生光子的示例性过程;然而,本公开实施例包括但不限于此,微腔中产生光子的过程也可为其他类型。

[0035] 例如,如图1所示,该微流控芯片还包括位于微腔110远离光阴极120的一侧的上盖板181以及位于第一电极140远离微通道板130的一侧的下盖板182,从而对该微流控芯片进行保护。

[0036] 图2A为根据本公开一实施例提供的另一种微流控芯片的结构示意图;图2B为根据本公开一实施例提供的另一种微流控芯片的结构示意图。如图2A和2B所示,该微流控芯片还包括第二电极150,位于微通道板130靠近光阴极120的一侧,并被配置为加载负电压。第二电极150可形成负电场,即电场的方向是从微通道板130到微腔110,使得光阴极120产生电子可以一定的角度并具有较高的速度入射进入微通道板130的微通道132中,并撞击微通道132的内壁的二次电子发射层134,从而确保微通道板可将光阴极产生的电子倍增。

[0037] 例如,如图2A所示,第二电极150可为连续的电极。如图2B所示,第二电极150也可包括多个过孔152的电极,多个过孔152与微通道板130中的多个微通道132一一对应设置,即,多个过孔152在微通道板130上的正投影与多个微通道132重叠,从而在产生电场的前提下,减小对电子的阻碍。

[0038] 例如,第二电极的材料可为氧化铟锡(ITO)。当然,本公开实施例包括但不限于此。

[0039] 例如,在一些示例中,光阴极的材料包括氮化镓、砷化镓、或磷化镓铟。当然,本公开实施例包括但不限于此。

[0040] 例如,在一些示例中,二次电子发射层的材料包括氧化铝。当然,本公开实施例包括但不限于此。

[0041] 例如,在一些示例中,微通道板的材料包括玻璃,从而可降低微通道板的成本。当然,本公开实施例包括但不限于此,微通道板的材料也可氧化铝陶瓷。

[0042] 例如,在一些示例中,在微通道板中,微通道的数量范围为 $10^5$ – $10^6$ 个,例如, $10^6$ 个。

[0043] 例如,在本公开一实施例提供的微流控芯片中,各微通道的长度与各微通道的横截面尺寸的比值范围为30–60。由于微通道的长度远远大于微通道的横截面尺寸,光阴极产生的电子会在微通道的内壁之间来回碰撞,从而得到多次倍增,从而可确保微通道板可将光阴极产生的电子倍增 $10^4$ – $10^6$ 倍。需要说明的是,上述的微通道的横截面尺寸是指微通道

的横截面的最大尺寸,例如,当微通道的横截面为圆形时,微通道的横截面尺寸为该圆形的直径;当微通道的横截面为正多边形时,微通道的横截面尺寸为该正多边形的外接圆的直径。

[0044] 例如,在一些示例中,各微通道的横截面尺寸的范围为20-40微米,各微通道的长度范围为0.6-2.4毫米,从而可确保微通道板可将光阴极产生的电子倍增 $10^4$ - $10^6$ 倍。并且,上述的微腔的横截面尺寸与液晶显示面板的制作设备和工艺兼容,便于降低其制作成本。

[0045] 例如,在一些示例中,多个微通道的体积之和与微通道基板的体积之比的范围为60%-80%,也就是说,在该微通道板的表面,多个微通道所占据的面积之和与该微通道板的表面的面积的比例范围为60%-80%。一方面,可保证该微通道板具有一定的强度,另一方面可使得该微通道板对电子具有较高的倍增效果。

[0046] 图3A为根据本公开一实施例提供的一种微通道板的立体示意图;图3B为根据本公开一实施例提供的一种微通道板的平面示意图。如图3A和3B所示,多个微通道132均匀分布,从而可保证整个微通道板130对电子的倍增效果的一致性。当该微流控芯片具有多个微腔时,微通道板对于不同微腔中产生的光信号的倍增效果相同。

[0047] 例如,在一些示例中,各微通道的横截面形状包括圆形、正六边形、正八边形。如图3B所示,当各微通道的横截面形状为正六边形时,可使得多个微通道的排列更紧密,多个微通道的体积之和与微通道基板的体积之比更高。

[0048] 例如,在一些示例中,在微通道板中,微通道的延伸方向与微通道板的法线的夹角小于8度。

[0049] 图4为根据本公开一实施例提供的一种微流控芯片的平面示意图。如图4所示,该微流控芯片包括多个微腔110,即上述的至少一个微腔110包括多个微腔110。图4示出了4个微腔110,但本公开实施例中的微腔数量包括但不限于4个。第一电极140包括多个子第一电极142,多个微腔110与多个子第一电极142一一对应设置。多个微腔110在下盖板182上的正投影分别落入多个子第一电极142在下盖板182上的正投影。从而多个子第一电极142可分别对多个微腔110产生的光信号进行检测。由此,该微流控芯片可实现同时进行多种检测功能。

[0050] 本公开一实施例还提供一种使用上述微流控芯片的检测方法。图5为根据本公开一实施例提供的一种使用微流控芯片的检测方法的流程图。如图5所示,该检测方法包括以下步骤S501-S505。

[0051] 步骤S501:在微腔中放置检测试剂;

[0052] 步骤S502:采用发光剂对待检测物质进行修饰;

[0053] 步骤S503:将修饰有发光剂的待检测物质通入微腔与检测试剂反应;

[0054] 步骤S504:在微腔通入发光底物,以使发光剂发光;以及

[0055] 步骤S505:第一电极检测被微通道板倍增的电子。

[0056] 在本公开实施例提供的使用微流控芯片的检测方法中,在微腔中,修饰有发光剂的待检测物质与检测试剂反应,发光底物使发光剂发光(例如通过催化和氧化使得发光剂发光);此时,光阴极可接收微腔中发出的光子并产生电子;由于微通道板包括大致沿微通道板的厚度方向延伸的多个微通道,并且各微通道内壁设置有二次电子发射层,其具有大于1的二次发射系数,光阴极产生的电子在碰撞微通道的内壁之后,微通道内壁发射出的二



次电子数量上得到增加;经过多次碰撞之后,微通道板可将光阴极产生的电子倍增,例如,  $10^5$  倍;然后第一电极可容易检测到被微通道板倍增的电子。由此,该检测方法可利用该微流控芯片对微腔中的生物化学发光反应所产生的微弱的光信号进行放大,从而实现对待检测物的定性或定量检测。

[0057] 例如,在一些示例中,上述的检测试剂包括免疫反应中的捕获抗体,待检测物质包括血液或尿液样本中与捕获抗体对应的抗原或抗体。例如,上述的检测试剂包括牛球蛋白 G,待检测物质包括羊抗牛免疫球蛋白 G。当然,本公开实施例包括但不限于此。

[0058] 例如,在一些示例中,发光剂包括鲁米诺。

[0059] 例如,在一些示例中,发光底物包括辣根过氧化物酶。

[0060] 本公开一实施例还提供一种微流控芯片的制作方法。该制作方法包括:形成至少一个微腔;在至少一个微腔的一侧形成光阴极,所述光阴极被配置为接收微腔中发出的光子并产生电子;在光阴极远离微腔的一侧形成微通道板,微通道板被配置为将光阴极产生的电子倍增;以及在微通道板远离光阴极的一侧形成第一电极,微通道板包括大致沿微通道板的厚度方向延伸的多个微通道,各微通道内壁设置有二次电子发射层,第一电极被配置为检测被微通道板倍增的电子。

[0061] 例如,在一些示例中,所述制作方法还包括:在光阴极远离微腔的一侧形成微通道板包括:制备微通道板;以及在光阴极远离微腔的一侧形成微通道板。

[0062] 例如,在一些示例中,制备微通道板包括:提供玻璃基板;利用刻蚀工艺在玻璃基板上形成多个微通道;以及利用原子沉积工艺在微通道内壁上形成二次电子发射层。由此,微通道板可通过将一块基板(例如玻璃基板)通过刻蚀工艺形成多个微通道,并通过原子沉积工艺在微通道的内壁形成二次电子发射层,上述的刻蚀工艺和原子沉积工艺的成本相对较低,因此,该微通道板的制作成本较低。并且,该微通道板还可采用液晶显示面板的制作设备和工艺进行制作,从而可进一步降低该微流控芯片的成本。

[0063] 例如,在一些示例中,利用刻蚀工艺在玻璃基板上形成多个微通道包括:在玻璃基板上涂覆光刻胶;采用曝光机对光刻胶图案进行曝光以形成包括多个过孔的光刻胶图案;以该光刻胶图案作为掩膜对玻璃基板进行刻蚀以形成多个微通道;以及去除光刻胶图案。

[0064] 有以下几点需要说明:

[0065] (1) 本公开实施例附图中,只涉及到与本公开实施例涉及到的结构,其他结构可参考通常设计。

[0066] (2) 在不冲突的情况下,本公开同一实施例及不同实施例中的特征可以相互组合。

[0067] 以上,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此,本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

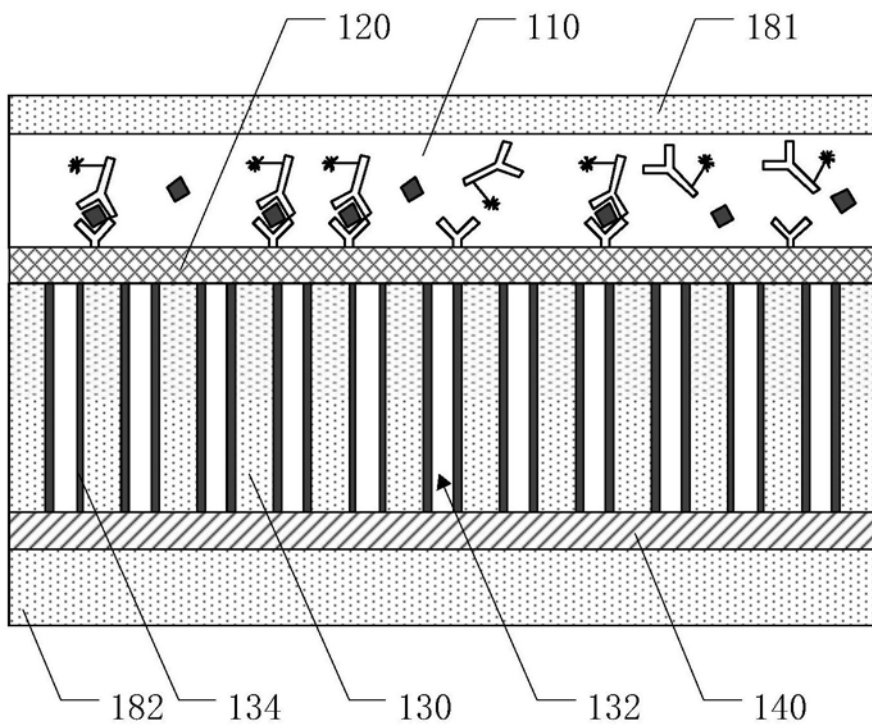


图1

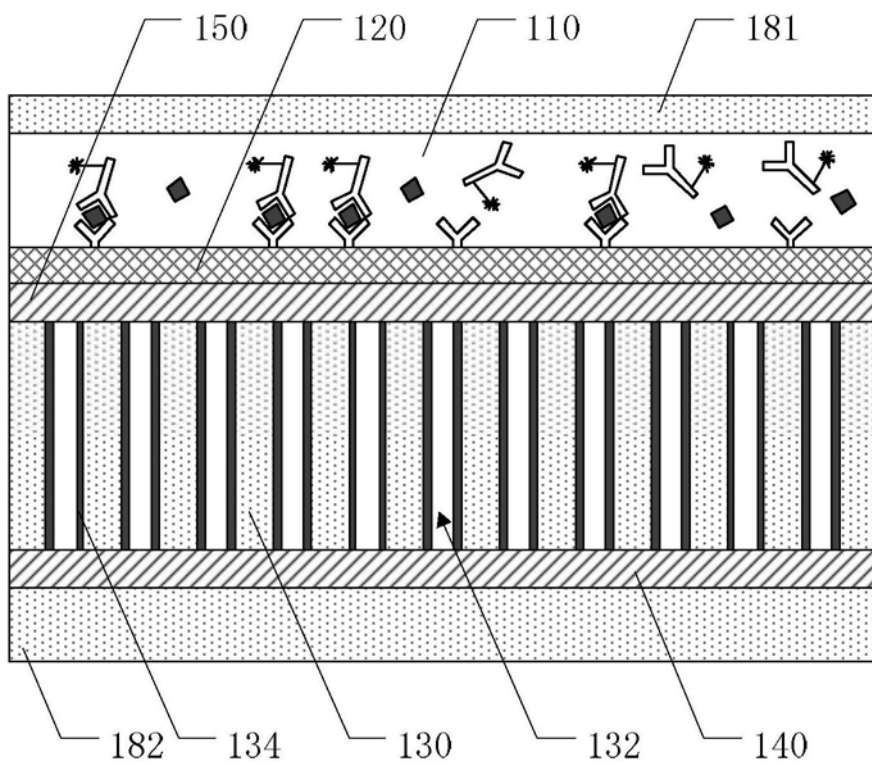


图2A



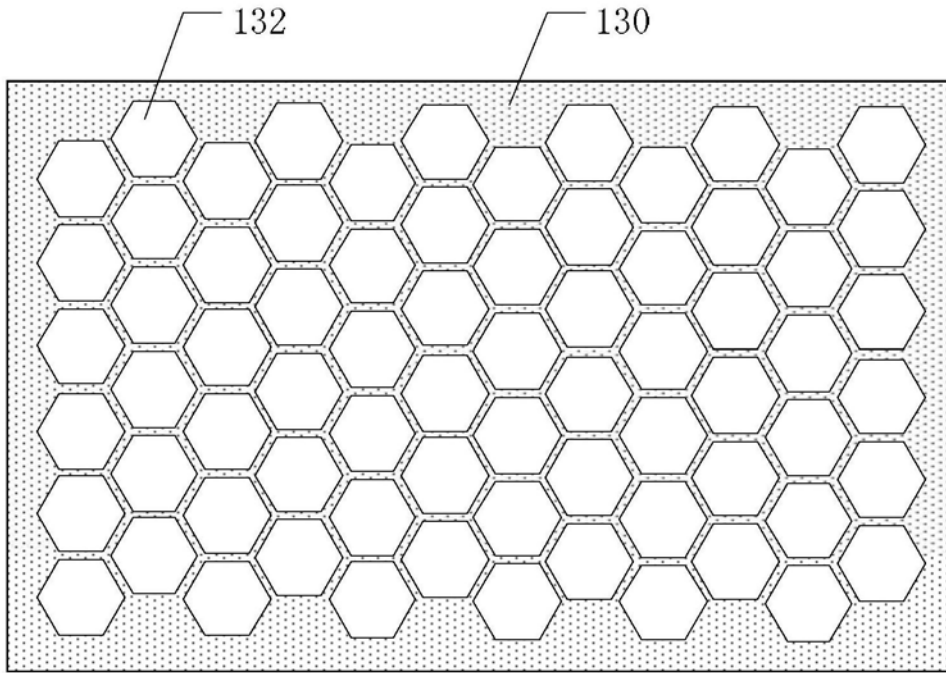


图3B

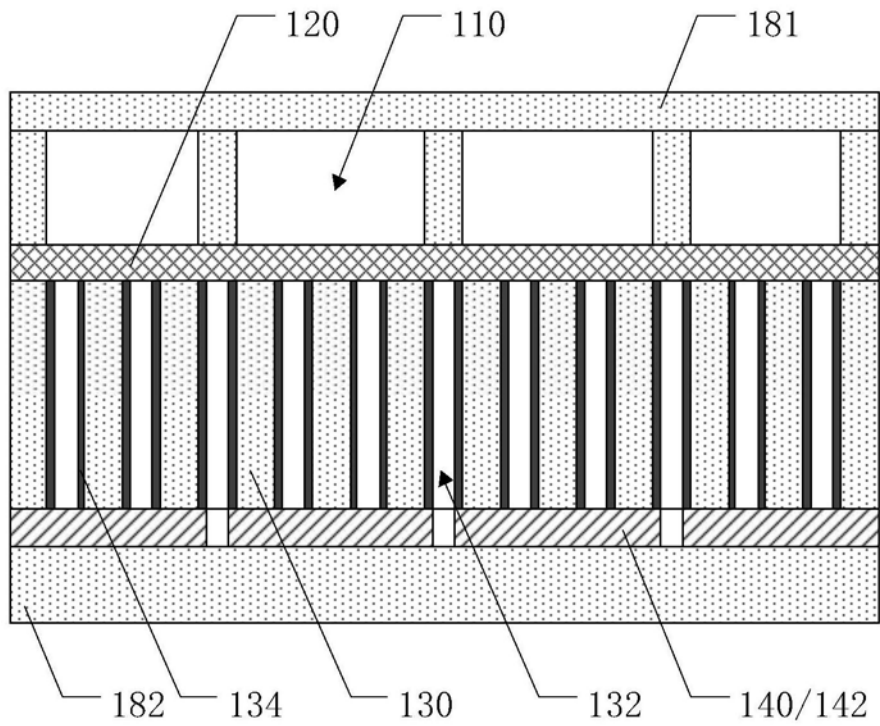


图4

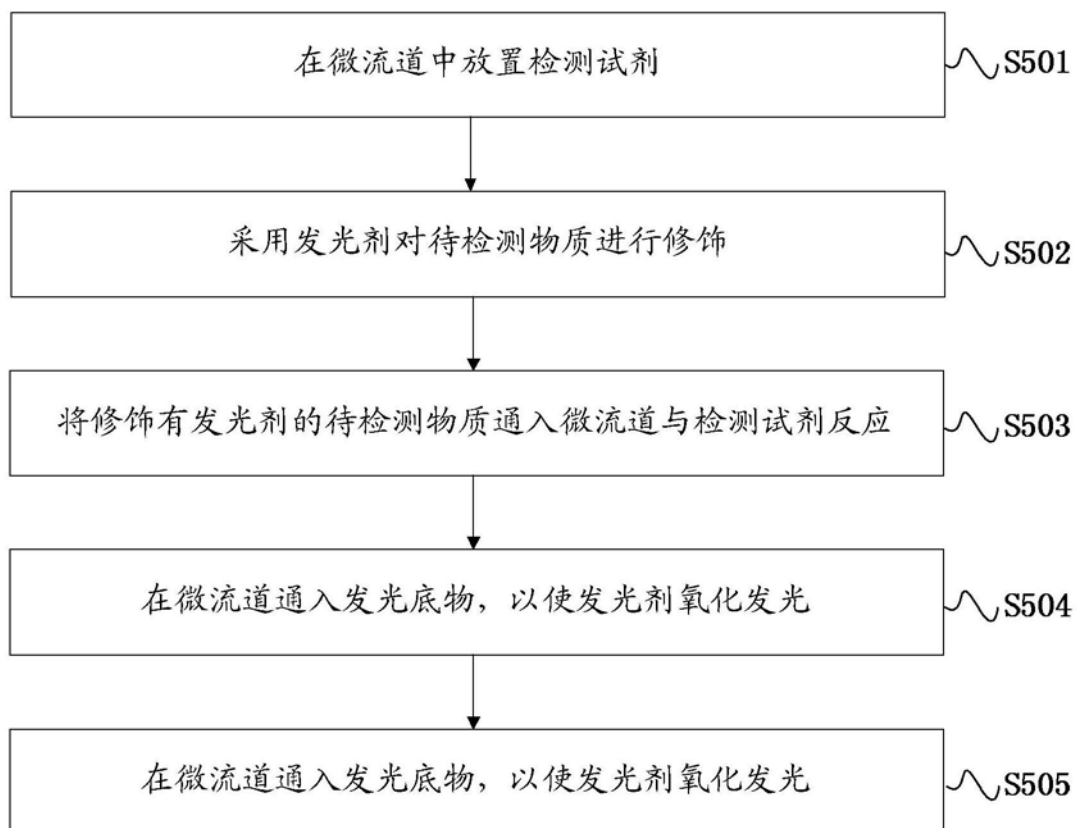


图5

|                |                                                                      |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 微流控芯片和使用微流控芯片的检测方法                                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN110073216A</a>                                         | 公开(公告)日 | 2019-07-30 |
| 申请号            | CN201980000267.1                                                     | 申请日     | 2019-03-11 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司<br>北京京东方光电科技有限公司                                       |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方科技集团股份有限公司<br>北京京东方光电科技有限公司                                       |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司<br>北京京东方光电科技有限公司                                       |         |            |
| [标]发明人         | 崔皓辰<br>李建<br>赵莹莹<br>姚文亮<br>蔡佩芝<br>耿越<br>古乐<br>庞凤春<br>肖月磊<br>廖辉<br>赵楠 |         |            |
| 发明人            | 崔皓辰<br>李建<br>赵莹莹<br>姚文亮<br>蔡佩芝<br>耿越<br>古乐<br>庞凤春<br>肖月磊<br>廖辉<br>赵楠 |         |            |
| IPC分类号         | G01N33/543 G01N33/535 G01N21/76                                      |         |            |
| CPC分类号         | G01N21/76 G01N33/535 G01N33/543                                      |         |            |
| 代理人(译)         | 焦玉恒                                                                  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                       |         |            |

#### 摘要(译)

一种微流控芯片和使用微流控芯片的检测方法。该微流控芯片包括：至少一个微腔；光阴极，在至少一个微腔的一侧并被配置为接收微腔中发出的光子并产生电子；微通道板，在光阴极远离微腔的一侧并被配置为将光阴极产生的电子倍增；以及第一电极，位于微通道板远离光阴极的一侧，微通道板包括大致沿微通道板的厚度方向延伸的多个微通道，各微通道内壁设置有二次电子发射层，第一电极被配置为检测被微通道板倍增的电子。由此，该微流控芯片可对微腔中的生物化学发光反应所产生的光信号进行放大，从而实现定性或定量检测。并且，该微流控芯片的成本较低。

