



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103336112 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201310262183. X

(22) 申请日 2013. 06. 27

(71) 申请人 桂林电子科技大学

地址 541004 广西壮族自治区桂林市七星区
金鸡路 1 号

(72) 发明人 黄勇 梁晋涛 李桂银 周治德
黄国银 管明源 马龙飞

(74) 专利代理机构 桂林市华杰专利商标事务所
有限责任公司 45112

代理人 卢玉恒

(51) Int. Cl.

G01N 33/53 (2006. 01)

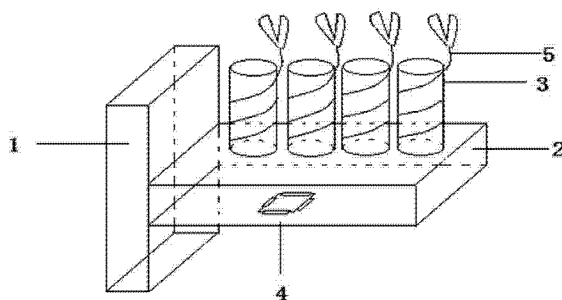
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

用碳纳米管微悬臂梁生物传感器检测人免疫球蛋白 E 的方法

(57) 摘要

本发明公开一种灵敏度高、快速准确,可实现快速测定人免疫球蛋白 E (hIgE) 的检测方法,通过构建一种碳纳米管微悬臂梁生物传感器来实现。该生物传感器包括支架、基底材料、碳纳米管、拾取电路,在碳纳米管上面还修饰有一层核酸适配体。先在碳纳米管微悬臂梁上先制作含有 hIgE 核酸适配体的检测探针,检测时,将检测探针放入待测样本中,待测样本中 hIgE 通过特异性反应与检测探针上的核酸适配体形成复合物并附着在微悬臂梁上;利用该复合物在微悬臂上产生的质量变化引起微悬臂梁挠曲位移或谐振频率的变化关系和该复合物的质量大小与待测样本中 hIgE 的浓度呈正相关,从而实现对 hIgE 的检测。



1. 用碳纳米管微悬臂梁生物传感器检测人免疫球蛋白 E 的方法,采用碳纳米管微悬臂梁生物传感器其来检测,其特征在于:包括如下步骤

(1) 在碳纳米管微悬臂梁上先制作含有 h IgE 核酸适配体的检测探针;

(2) 将检测探针放入待测样本中,待测样本中 hIgE 通过特异性反应与检测探针上的核酸适配体形成复合物并附着在微悬臂梁上;

(3) 所形成的复合物的质量大小与待测样本中 h IgE 的浓度呈正相关;

(4) 所述复合物在微悬臂上产生的质量变化引起微悬臂梁挠曲位移或谐振频率的变化,从而实现对 h IgE 的检测。

2. 根据权利要求 1 所说的方法,所述碳纳米管微悬臂梁生物传感器包括支架 (1)、基底材料 (2)、碳纳米管 (3)、拾取电路 (4);所述基底材料 (2) 固定在支架 (1) 一侧构成微悬臂梁结构,碳纳米管 (3) 生长在基底材料 (2) 的上面,拾取电路 (4) 在基底材料 (2) 的下面;其特征在于:在碳纳米管 (3) 上面还修饰有一层核酸适配体 (5);所述修饰的方法是核酸适配体通过疏水作用。

3. 根据权利要求 2 所说的方法,其特征在于:所述修饰的方法是通过 $\pi-\pi$ 叠加作用。

4. 根据权利要求 2 所说的方法,其特征在于:所述生长的方法是低压化学气相沉积法。

用碳纳米管微悬臂梁生物传感器检测人免疫球蛋白 E 的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物医学工程领域,尤其涉及一种用微悬臂梁生物传感器检测 hIgE 的方法。

技术背景

[0002] 人免疫球蛋白 E (Human immunoglobulin E, h IgE)是一种常见的肿瘤标志物,目前 h IgE 检测方法很多,主要有放射免疫分析法、酶联免疫分析法、荧光免疫分析法等。其中放射免疫分析法有辐射,不安全;其他检测方法操作复杂,灵敏度不高,难以实现早期疾病的诊断与研究,且无法满足快速检测的需求。需要建立一种快速、灵敏、操作简便的 h IgE 检测方法。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种灵敏度高、结构简单、快速准确,可实现快速测定 h IgE 的检测方法。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明通过构建一种碳纳米管微悬臂梁生物传感器来实现 h IgE 的检测。该碳纳米管微悬臂梁生物传感器包括支架、基底材料、碳纳米管、拾取电路;其中基底材料固定在支架一侧构成微悬臂梁结构,碳纳米管生长在基底材料的上面,拾取电路在基底材料的下面,在碳纳米管上面还修饰有一层核酸适配体。

[0005] 本发明用的碳纳米管微悬臂梁生物传感器的制备步骤如下:

1、微悬臂梁结构的制造

微悬臂梁是将半导体材料硅为基底材料,加工成微悬臂梁结构。

[0006] 2、拾取电路的制作

拾取电路是在基底材料下表面利用微电子工艺制作硅压敏电阻,将四个压敏电阻连接成惠斯通电桥形式。

[0007] 3、悬臂梁生长和涂敷碳纳米管工艺

对前述步骤中的基底材料的上表面进行清洗处理,分别用丙酮、无水乙醇、去离子水进行超声波清洗,然后用低压化学气相沉积法(LPCVD)生长碳纳米管。也可以用热解法、涂覆法或者其他方法在硅基上涂覆碳纳米管。

[0008] 4、碳纳米管微悬臂梁上核酸适配体的修饰

将核酸适配体通过疏水作用修饰在碳纳米管上,形成一种能特异性识别 hIgE 的检测探针,从而构建完成碳纳米管微悬臂梁生物传感器;h IgE 核酸适配体也可以是通过 $\pi-\pi$ 叠加作用修饰在碳纳米管上。

[0009] 本发明对 h IgE 检测的步骤如下:

(1) 在碳纳米管微悬臂梁上先制作含有 h IgE 核酸适配体的检测探针;

(2) 将检测探针放入待测样本中,待测样本中 hIgE 通过特异性反应与检测探针上的核

酸适配体形成复合物并附着在微悬臂梁上。

[0010] (3) 所形成的复合物的质量大小与待测样本中 h IgE 的浓度呈正相关。

[0011] (4) 所述复合物在微悬臂上产生的质量变化引起微悬臂梁挠曲位移或谐振频率的变化, 从而实现对 h IgE 的检测。

附图说明

[0012] 图 1 是检测 h IgE 用的碳纳米管微悬臂梁生物传感器示意图。

具体实施方式

[0013] 图 1 是 h IgE 检测用的碳纳米管微悬臂梁生物传感器的示意图, 包括支架 1, 基底材料 2, 碳纳米管 3 以及拾取电路 4。其中基底材料 2 固定在支架 1 一侧构成微悬臂梁结构, 碳纳米管 3 生长在基底材料 2 的上面, 拾取电路 4 在基底材料 2 的下面, 在碳纳米管 3 上面还修饰有一层核酸适配体 5。

[0014] 首先, 在碳纳米管 3 上修饰对 h IgE 有特异性识别的核酸适配体 5, 形成一种检测探针; 核酸适配体 5 可以通过疏水作用修饰在碳纳米管 3 上, 也可以通过 $\pi-\pi$ 叠加作用修饰在碳纳米管 3 上。

[0015] 然后, 将检测探针放入待测样本中, 探针里的核酸适配体 5 与样本中的 h IgE 发生特异性识别反应, 形成复合物, 该复合物在微悬臂梁生物传感器上产生质量效应, 利用这种质量效应来实现对 h IgE 的检测。

[0016] 实施例 1

本发明检测 h IgE 的步骤如下:

(1) 将碳纳米管微悬臂梁置于含有对 h IgE 有特异性识别作用的核酸适配体的溶液中, 通过超声处理的方法, 将核酸适配体修饰在碳纳米管上, 其修饰方法可以是核酸适配体通过疏水作用修饰在碳纳米管上, 也可以是通过 $\pi-\pi$ 叠加作用修饰在碳纳米管上, 形成一种包含有 h IgE 核酸适配体的检测探针;

(2) 将待测样本滴加到修饰有核酸适配体的碳纳米管微悬臂梁上, 在室温下孵育 15 分钟, 使生物传感界面上的核酸适配体与待测样本中的 h IgE 发生特异性识别反应, 形成复合物;

(3) 所形成的复合物的质量大小与待测样本中 h IgE 的浓度呈正相关。

[0017] (4) 形成的复合物在微悬臂梁上产生质量效应, 利用该质量效应来实现对 h IgE 的检测。

[0018] 本实验取样 10 微克 / 毫升、1 微克 / 毫升、0.5 微克 / 毫升, 形成的复合物在硅微悬臂梁上产生质量效应分别是 47Hz、4.2 Hz、2.3 Hz, h IgE 的检测结果分别为 10.4 微克 / 毫升、0.93 微克 / 毫升、0.51 微克 / 毫升。

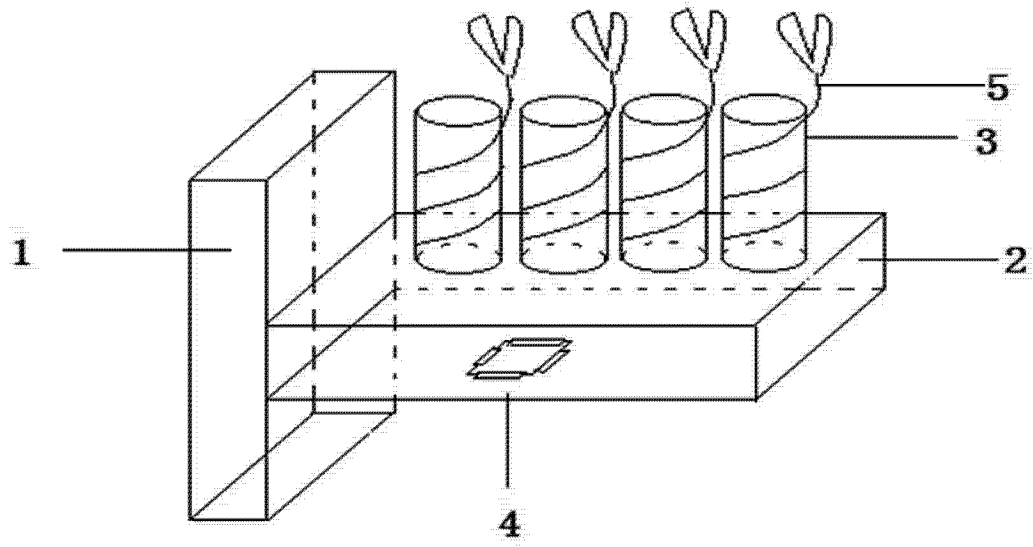


图 1

专利名称(译)	用碳纳米管微悬臂梁生物传感器检测人免疫球蛋白E的方法		
公开(公告)号	CN103336112A	公开(公告)日	2013-10-02
申请号	CN201310262183.X	申请日	2013-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	桂林电子科技大学		
申请(专利权)人(译)	桂林电子科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	桂林电子科技大学		
[标]发明人	黄勇 梁晋涛 李桂银 周治德 黄国银 管明源 马龙飞		
发明人	黄勇 梁晋涛 李桂银 周治德 黄国银 管明源 马龙飞		
IPC分类号	G01N33/53		
CPC分类号	G01N5/00 G01N33/6854		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种灵敏度高、快速准确，可实现快速测定人免疫球蛋白E（hIgE）的检测方法，通过构建一种碳纳米管微悬臂梁生物传感器来实现。该生物传感器包括支架、基底材料、碳纳米管、拾取电路，在碳纳米管上面还修饰有一层核酸适配体。先在碳纳米管微悬臂梁上先制作含有hIgE核酸适配体的检测探针，检测时，将检测探针放入待测样本中，待测样本中hIgE通过特异性反应与检测探针上的核酸适配体形成复合物并附着在微悬臂梁上；利用该复合物在微悬臂上产生的质量变化引起微悬臂梁挠曲位移或谐振频率的变化关系和该复合物的质量大小与待测样本中hIgE的浓度呈正相关，从而实现对hIgE的检测。

