



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108888239 A

(43)申请公布日 2018.11.27

(21)申请号 201810471136.9

(22)申请日 2018.05.17

(71)申请人 华东师范大学

地址 200241 上海市闵行区东川路500号

(72)发明人 李佳 张健 黄淳

(74)专利代理机构 上海蓝迪专利商标事务所

(普通合伙) 31215

代理人 徐筱梅 张翔

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

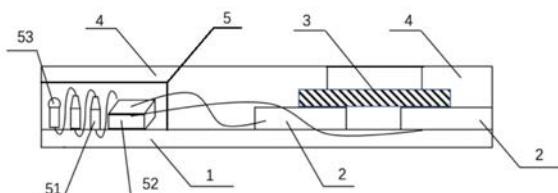
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种监测咽炎的柔性薄膜电极装置及制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种监测咽炎的柔性薄膜电极装置及制备方法,其装置包括衬底层,电极层、传感层、保护层及控制电路组件,本发明通过传感层及控制电路组件,可实时监测人体炎症的初期状态,以达到以防患于未然的治疗目的。使用时,将本发明含于口腔内,传感层与口腔触及,传感层可以通过吸附蛋白质的含量及温度的变化而加以变化,该变化导致传感层在两电极层间的电阻值变化,将该电阻值的变化由控制电路组件的信号传送模块发送到移动端进行监测、比对,即可判断该病人是否患有炎症或患有炎症的程度,进而完成对炎症的监测及提前采取预防措施,以避免发展为慢性咽炎的可能性。



1. 一种监测咽炎的柔性薄膜电极装置,其特征在于它包括衬底层(1),电极层(2)、传感层(3)、保护层(4)及控制电路组件(5),所述电极层(2)为两片,电极层(2)及控制电路组件(5)均设于衬底层(1)上,传感层(3)跨接于两电极层(2)上;

所述控制电路组件(5)由蓄电池(51)、控制电路(52)及信号传送模块(53)连接构成,蓄电池(51)连接控制电路(52),控制电路(52)信号连接传送模块(53);两电极层(2)分别连接控制电路(52);

所述保护层(4)覆于控制电路组件(5)及电极层(2)上。

2. 一种权利要求1所述装置的制备方法,其特征在于,该方法包括如下步骤:

步骤1:制备衬底层

选取载玻片(11),采用甩胶机在载玻片(11)上旋涂一层聚二甲基环氧硅烷PDMS,厚度为20~30um;将旋涂后的载玻片(11)置于加热台上加热,温度为80℃,时间为60~90min;放置室温,使旋涂的聚二甲基环氧硅烷PDMS固化,将固化后的聚二甲基环氧硅烷PDMS从载玻片(11)上撕下,完成衬底层(1)的制备;

步骤2:制备电极层

选用金相电极片,制作两片矩形片,其边长为1cm~2cm,厚度为1um~5um,得到电极层(2);在衬底层(1)上布置金丝,将两片电极层(2)间隔设置在衬底层(1)表面的一侧并与金丝连接;

步骤3:制备传感层

选用浓度为5mg/ml的石墨烯分散液2ml掺入到10ml的聚二甲基环氧硅烷PDMS中,通过磁力搅拌20~30分钟,制备成传感层溶液;采用甩胶机将传感层溶液旋涂在两电极层(2)间隔处并分别覆着部分两电极层(2),厚度为10~20um;然后置于加热台上加热,温度为80℃,时间为60~90min;放置室温,使旋涂层固化,完成传感层(3)的制备;

步骤4:搭建控制电路模块

将控制电路组件(5)的蓄电池(51)、控制电路(52)及信号传送模块(53)设置在衬底层(1)表面的一侧,用金丝将蓄电池(51)、控制电路(52)、信号传送模块(53)及电极层(2)依次电连接;

步骤5:覆盖保护层

在传感层(3)上覆盖遮挡片,选取聚二甲基环氧硅烷PDMS,采用甩胶机将聚二甲基环氧硅烷PDMS旋涂在电极层(2)、传感层(3)及控制电路组件(5)的上方,厚度为10~20um;然后置于加热台上加热,温度为80℃,时间为60~90min;放置室温,使旋涂层固化,完成保护层(4)的制备;撕掉传感层(3)上覆盖的遮挡片,得到所述监测咽炎的柔性薄膜电极装置。

## 一种监测咽炎的柔性薄膜电极装置及制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子监测器件技术领域,尤其是一种柔性咽炎监测的薄膜电极装置及制备方法。

### 背景技术

[0002] 随着科学技术的飞速发展,使人们的生活、工作方式发生了巨大的改变,由于工业生产及城市交通给环境造成污染日趋严重,加之生活、工作节奏的加快,也使得我们的生活环境趋于不环保,生活节奏不规律,导致抵抗力减弱,极易引发咽炎,继发感冒或急性扁桃体炎。一旦患有急性咽炎,若反复发作或治疗不彻底,将进一步引发鼻窦炎、扁桃体炎、鼻咽炎、气管炎及发展为慢性咽炎,它将严重影响到人们的身体健康。

[0003] 现有技术治疗慢性咽炎的方式多采用药理学原理治疗疾病,如CN 201610595038.7的一种治疗咽炎的组方;CN 201710877569.X的一种临床治疗急性咽炎的药物,它们虽然一定程度上对咽炎有治疗作用,存在的问题是,其一,药物治疗存在滞后性,即意味着当咽炎发生时才可以治疗,而无法达到事先监测预防的效果,其二,但凡药物总是难以避免毒副作用,对于慢性咽炎需长期服药的病人而言,存在潜在的健康隐患。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术的不足而提供的一种监测咽炎的柔性薄膜电极装置及制备方法,本发明通过传感层及控制电路组件,可实时监测人体炎症的初期状态,以达到防患于未然的治疗目的。使用时,将本发明含于口腔内,传感层与口腔触及,由于传感层的石墨烯分散液分散在聚二甲基环氧硅烷PDMS中,传感层可以通过吸附蛋白质的含量及温度的变化而加以变化,该变化导致传感层在两电极层间的电阻值变化,将该电阻值的变化由控制电路组件的信号传送模块发送到移动端进行监测、比对,即可判断该病人是否患有炎症或患有炎症的程度,进而完成对炎症的监测及提前采取预防措施,以避免发展为慢性咽炎的可能性。

[0005] 实现本发明目的的具体技术方案是:

一种监测咽炎的薄膜电极装置,其特点包括衬底层,电极层、传感层、保护层及控制电路组件,所述电极层为两片,电极层及控制电路组件均设于衬底层上,传感层跨接于两电极层上;

所述控制电路组件由蓄电池、控制电路及信号传递模块连接构成,控制电路组件经控制电路与两电极层电连接;

所述保护层覆盖于控制电路组件及电极层的上方。

[0006] 一种上述装置的制备方法,其特点在于该方法包括如下步骤:

步骤1:制备衬底层

选取载玻片,采用甩胶机在载玻片上旋涂一层聚二甲基环氧硅烷PDMS,厚度为20~30um;将旋涂后的载玻片置于加热台上加热,温度为80℃,时间为60~90min;放置室温,使

旋涂的聚二甲基环氧硅烷PDMS固化,将固化后的聚二甲基环氧硅烷PDMS从载玻片上撕下,完成衬底层的制备;

#### 步骤2:制备电极层

选用金相电极片,制作两片矩形片,其边长为1cm~2cm,厚度为1um~5um,得到电极层;在衬底层上布置金丝,将两片电极层间隔设置在衬底层表面的一侧并与金丝连接;

#### 步骤3:制备传感层

选用浓度为5mg/ml的石墨烯分散液2ml掺入到10ml的聚二甲基环氧硅烷PDMS中,通过磁力搅拌20~30分钟,制备成传感层溶液;采用甩胶机将传感层溶液旋涂在两电极层间隔处并分别覆着部分两电极层,厚度为10~20um;然后置于加热台上加热,温度为80℃,时间为60~90min;放置室温,使旋涂层固化,完成传感层3的制备;

#### 步骤4:搭建控制电路模块

将控制电路组件的蓄电池、控制电路及信号传送模块设置在衬底层表面的左侧,用金丝将蓄电池、控制电路、信号传送模块及电极层依次电连接;

#### 步骤5:覆盖保护层

在传感层上覆盖遮挡片,选取5ml聚二甲基环氧硅烷PDMS,采用甩胶机将聚二甲基环氧硅烷PDMS旋涂在电极层、传感层及控制电路组件的上方,厚度为10~20um;然后置于加热台上加热,温度为80℃,时间为60~90min;放置室温,使旋涂层固化;撕掉传感层上覆盖的遮挡片,得到所述监测咽炎的柔性薄膜电极装置。

[0007] 本发明所述聚二甲基环氧硅烷(PDMS)为市售商品。

[0008] 本发明装置通过传感层及控制电路组件,可实时监测人体炎症的初期状态,以达到防患于未然的治疗目的。使用时,将本发明含于口腔内,传感层与口腔触及,由于传感层的石墨烯分散液分散在聚二甲基环氧硅烷PDMS中,传感层可以通过吸附蛋白质的含量及温度的变化而加以变化,该变化导致传感层在两电极层间的电阻值变化,将该电阻值的变化由控制电路组件的信号传送模块发送到移动端进行监测、比对,即可判断该病人是否患有炎症或患有炎症的程度,进而完成对炎症的监测及提前采取预防措施,以避免发展为慢性咽炎的可能性。

### 附图说明

[0009] 图1为本发明的结构示意图;

图2为本发明制备方法步骤1的示意图;

图3为本发明制备方法步骤2的示意图;

图4为本发明制备方法步骤3的示意图;

图5为本发明制备方法步骤4的示意图;

图6为本发明制备方法步骤5的示意图。

### 具体实施方式

[0010] 参阅图1,本发明装置包括衬底层1,电极层2、传感层3、保护层4及控制电路组件5,所述电极层2为两片,电极层2及控制电路组件5均设于衬底层1上,传感层3跨接于两电极层2上;

所述控制电路组件5由蓄电池51、控制电路52及信号传送模块53连接构成,控制电路组件5经控制电路52与两电极层2电连接;

所述保护层4覆盖于控制电路组件5及电极层2的上方。

[0011] 本发明制备方法包括如下步骤:

步骤1:制备衬底层

参阅图1、图2,选取载玻片11,采用甩胶机在载玻片11上旋涂一层聚二甲基环氧硅烷PDMS,厚度为20~30um;将旋涂后的载玻片11置于加热台上加热,温度为80℃,时间为60~90min;放置室温,使旋涂的聚二甲基环氧硅烷PDMS固化,将固化后的聚二甲基环氧硅烷PDMS从载玻片11上撕下,完成衬底层1的制备。

[0012] 步骤2:制备电极层

参阅图1、图3,选用金相电极片,制作两片矩形片,其边长为1cm~2cm,厚度为1um~5um,得到电极层2;在衬底层1上布置金丝,将两片电极层2间隔设置在衬底层1表面的右侧并与金丝连接。

[0013] 步骤3:制备传感层

参阅图1、图4,选用浓度为5mg/ml的石墨烯分散液2ml掺入到10ml的聚二甲基环氧硅烷PDMS中,通过磁力搅拌20~30分钟,制备成传感层溶液;在完成步骤3的电极层2上方,采用甩胶机将传感层溶液旋涂在两片电极层2的上方,厚度为10~20um;然后置于加热台上加热,温度为80℃,时间为60~90min;放置室温,使旋涂层固化,完成传感层3的制备。

[0014] 步骤4:搭建控制电路模块

参阅图1、图5,将控制电路组件5的蓄电池51、控制电路52及信号传送模块53设置在衬底层1表面的左侧,用金丝将蓄电池51、控制电路52、信号传送模块53及电极层2依次电连接。

[0015] 步骤5:覆盖保护层

参阅图1、图6,在完成步骤3、4的传感层3上覆盖遮挡片,选取聚二甲基环氧硅烷PDMS,采用甩胶机将聚二甲基环氧硅烷PDMS旋涂在电极层2、传感层3及控制电路组件5的上方,厚度为10~20um;然后置于加热台上加热,温度为80℃,时间为60~90min;放置室温,使旋涂层固化;撕掉传感层3上覆盖的遮挡片,完成柔性咽炎监测的薄膜电极的制备。

[0016] 本发明装置是这样工作的:

参阅图1、图6,本发明的薄膜电极装置由衬底层1,电极层2、传感层3、保护层4及控制电路组件5组成,衬底层1及保护层4均由聚二甲基环氧硅烷PDMS制成,一方面PDMS具有柔韧性好,其自身对细胞没有毒性,另一方面PDMS具有一定的气体透过性,且在-50~200℃的范围内都能保持很好的柔性和稳定性,为此,选用PDMS作为衬底层1及保护层4的理想材料。

[0017] 参阅图1、图5,电极层2与控制电路组件5之间的电连接,即控制电路组件5内部的电连接均采用金丝连接,充分利用金本身具有较好的延展性、高稳定性及导电性。

[0018] 参阅图1、图4、图6,传感层3采用在聚二甲基环氧硅烷PDMS中掺和石墨烯粉末,将石墨烯分散到PDMS中,当传感层3与口腔触及,由于传感层3的石墨烯粉末分散在聚二甲基环氧硅烷PDMS中,传感层3可以通过吸附蛋白质的含量及温度的变化而加以改变,该变化导致传感层3在两电极层2间的电阻值变化,将该电阻值的变化由控制电路组件5的信号传送模块53发送到移动端进行监测、比对,即可判断该病人是否患有炎症,患有炎症的程度。

[0019] 本发明制备简单,使用方便,无需特定的实验温度,在常温下便可应用,对人体炎症实时监测,进而完成对炎症的监测及提前采取预防措施,以避免发展为慢性咽炎的可能性。

[0020] 本发明的制备方法包括如下步骤:

步骤1:制备衬底层

参阅图1、图2,选取载玻片11,采用甩胶机在载玻片11上旋涂一层聚二甲基环氧硅烷PDMS,厚度为20 $\mu\text{m}$ ;将旋涂后的载玻片11置于加热台上加热,温度为80℃,时间为60min;放置室温,使旋涂的聚二甲基环氧硅烷PDMS固化,将固化后的聚二甲基环氧硅烷PDMS从载玻片11上撕下,完成衬底层1的制备。

[0021] 步骤2:制备电极层

参阅图1、图3,选用金相电极片,制作两片矩形片,其边长为1cm,厚度为5 $\mu\text{m}$ ,得到电极层2;在衬底层1上布置金丝,将两片电极层2间隔设置在衬底层1表面的右侧并与金丝连接。

[0022] 步骤3:制备传感层

参阅图1、图4,选用浓度为5mg/ml的石墨烯分散液2ml掺入到10ml的聚二甲基环氧硅烷PDMS中,通过磁力搅拌30分钟,制备成传感层溶液;在完成步骤3的电极层2上方,采用甩胶机将传感层溶液旋涂在两片电极层2的上方,厚度为20 $\mu\text{m}$ ;然后置于加热台上加热,温度为80℃,时间为60min;放置室温,使旋涂层固化,完成传感层3的制备。

[0023] 步骤4:搭建控制电路模块

参阅图1、图5,将控制电路组件5的蓄电池51、控制电路52及信号传送模块53设置在衬底层1表面的左侧,用金丝将蓄电池51、控制电路52、信号传送模块53及电极层2依次电连接。

[0024] 步骤5:覆盖保护层

参阅图1、图6,在传感层3上覆盖遮挡片,选取聚二甲基环氧硅烷PDMS,采用甩胶机将聚二甲基环氧硅烷PDMS旋涂在电极层2、传感层3及控制电路组件5的上方,厚度为20 $\mu\text{m}$ ;然后置于加热台上加热,温度为80℃,时间为60min;放置室温,使旋涂层固化;撕掉传感层3上覆盖的遮挡片,完成柔性咽炎监测的薄膜电极的制备。

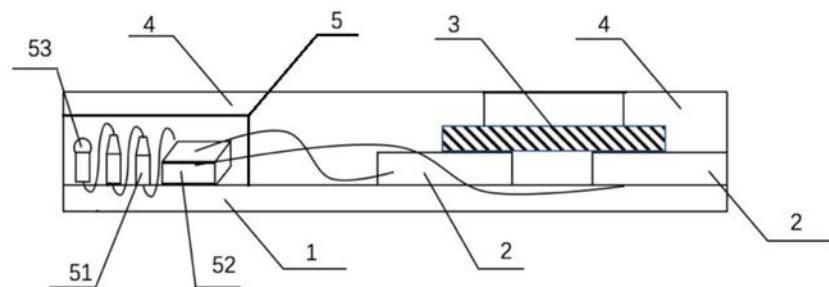


图1

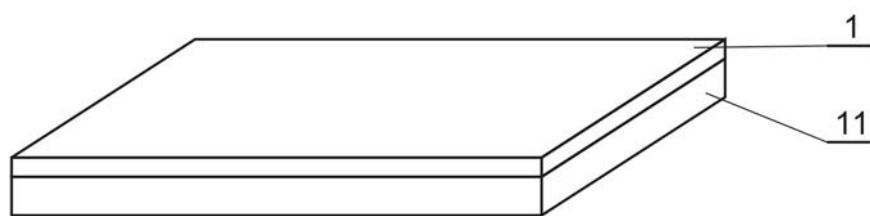


图2

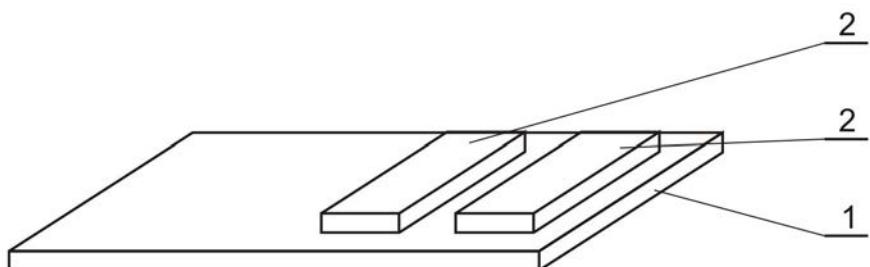


图3

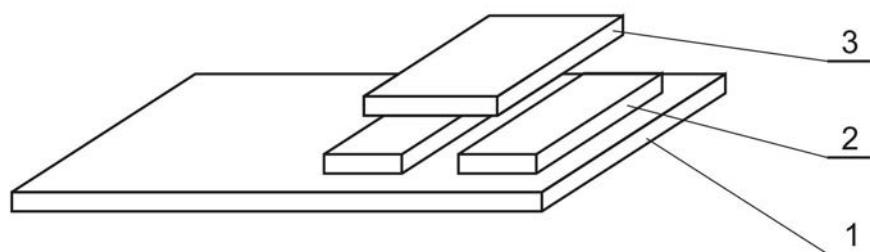


图4

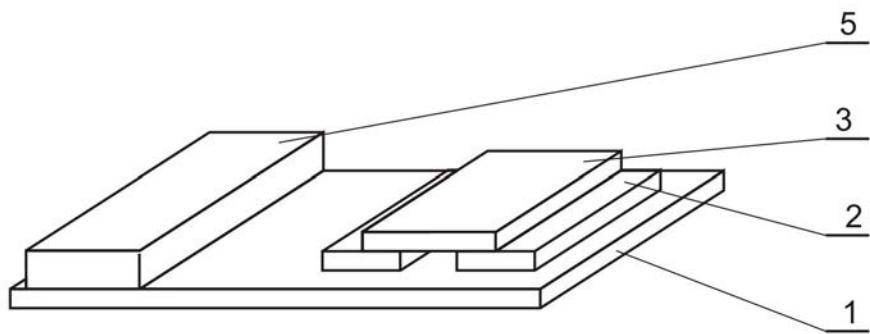


图5

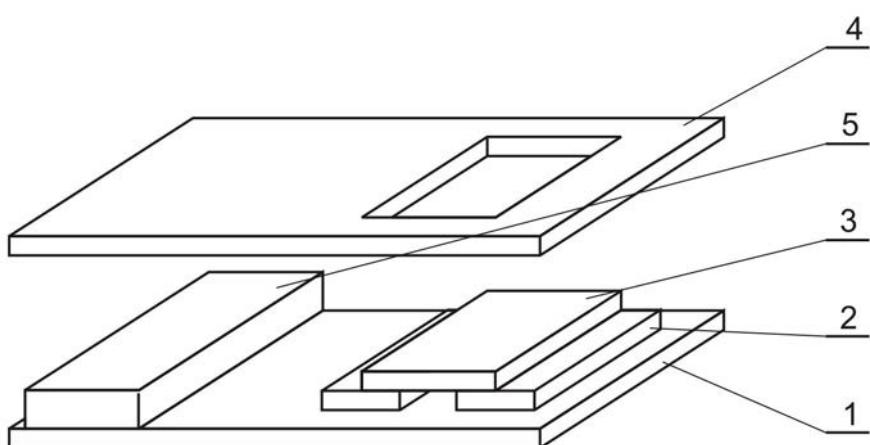


图6

专利名称(译)	一种监测咽炎的柔性薄膜电极装置及制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN108888239A</a>	公开(公告)日	2018-11-27
申请号	CN201810471136.9	申请日	2018-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	华东师范大学		
申请(专利权)人(译)	华东师范大学		
当前申请(专利权)人(译)	华东师范大学		
[标]发明人	李佳 张健 黄淳		
发明人	李佳 张健 黄淳		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/00 A61B2562/02		
代理人(译)	张翔		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种监测咽炎的柔性薄膜电极装置及制备方法，其装置包括衬底层，电极层、传感层、保护层及控制电路组件，本发明通过传感层及控制电路组件，可实时监测人体炎症的初期状态，以达到以防患于未然的治疗目的。使用时，将本发明含于口腔内，传感层与口腔触及，传感层可以通过吸附蛋白质的含量及温度的变化而加以变化，该变化导致传感层在两电极层间的电阻值变化，将该电阻值的变化由控制电路组件的信号传送模块发送到移动端进行监测、比对，即可判断该病人是否患有炎症或患有炎症的程度，进而完成对炎症的监测及提前采取预防措施，以避免发展为慢性咽炎的可能性。

