



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109431538 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811411479.2

(22)申请日 2018.11.24

(71)申请人 广西中医药大学附属瑞康医院

地址 530002 广西壮族自治区南宁市华东  
路10号

(72)发明人 赵立春 唐农 唐友明 宋策

(74)专利代理机构 北京中索知识产权代理有限  
公司 11640

代理人 张立成

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 8/12(2006.01)

C12Q 1/682(2018.01)

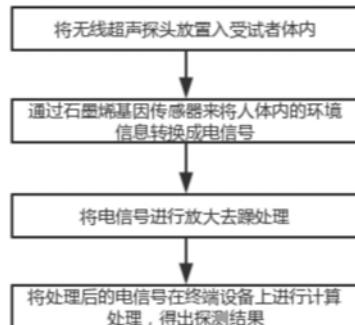
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种应用于超声成像设备的基因检测方法  
和设备

(57)摘要

本发明公开了一种应用于超声成像设备的  
基因检测方法和设备,通过采用石墨烯传感器可以  
有效的丰富现有超声成像方法和设备的功能  
和应用范围,提高设备的利用效率,为相关的医  
学检测提供更多的可能性。



1.一种应用于超声成像设备的基因检测方法,包含以下步骤:

步骤1:所述超声成像设备上设置有微型无线超声探头,所述无线超声探头上设置有石墨烯基因传感器,将无线超声探头放置入受试者体内;步骤2:通过石墨烯基因传感器来将人体内的环境信息转换成电信号;步骤3:将电信号进行放大去躁处理;步骤4:将处理后的电信号在终端设备上进行计算处理,得出探测结果。

2.根据权利要求1所述的基因检测方法,其特征在于:所述石墨烯基因传感器由基于石墨烯的DNA探针晶体管组成的,所述DNA探针包含两个互补DNA链组成的双螺旋结构。

3.根据权利要求2所述的基因检测方法,其特征在于:所述DNA探针通过与目标细胞进行耦合,当检测到电传导特性发生变化时,产生环境信息电信号。

4.根据权利要求1所述的基因检测方法,其特征在于:所述终端设备中设置有信息数据库,所述信息数据库中包含不同电信号对应的探测结果,所述终端设备根据所述DNA探针上报的环境信息电信号,在所述信息数据库中进行查询,得到最终探测结果。

5.根据权利要求1所述的基因检测方法,其特征在于:所述无线超声探头通过ZIGBEE协议或者蓝牙或者wifi连接所述终端设备。

6.一种应用于超声成像设备的基因检测设备,包括:

探测模块:设置于超声成像设备中的无线超声探头中,所述探测模块上设置有石墨烯基因传感器,将无线超声探头放置入受试者体内;

转换模块:设置于超声成像设备中的无线超声探头中,将石墨烯基因传感器探测得到的人体内的环境信息转换成电信号;

发送模块:将所述转换模块生成的电信号发送给终端设备;

接收模块:设置于终端设备上,接收所述发送模块发送的电信号;

放大去躁模块:设置于终端设备上,将所述接收模块发送来的电信号进行放大去躁处理;

处理模块:设置于终端设备上,将接收到的电信号进行计算处理,得出探测结果。

7.根据权利要求6所述的基因检测设备,所述石墨烯基因传感器由基于石墨烯的DNA探针晶体管组成的,所述DNA探针包含两个互补DNA链组成的双螺旋结构。

8.根据权利要求7所述的基因检测设备,其特征在于:所述DNA探针通过与目标细胞进行耦合,当检测到电传导特性发生变化时,产生环境信息电信号。

9.根据权利要求6所述的基因检测设备,其特征在于:所述终端设备中设置有信息数据库,所述信息数据库中包含不同电信号对应的探测结果,所述终端设备根据所述发送模块上报的环境信息电信号,在所述信息数据库中进行查询,得到最终探测结果。

10.根据权利要求6所述的基因检测设备,其特征在于:所述发送模块通过ZIGBEE协议或者蓝牙或者wifi连接所述终端设备。

## 一种应用于超声成像设备的基因检测方法和设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用于超声成像设备的基因检测方法和设备,尤其是基于石墨烯传感器的基因检测方法。

### 背景技术

[0002] 传统超声成像设备的原理是通过超声声束来扫描,使用反射的超声信号(反射的超声回波信号)的信息来无创地获得人体组织的断层照片或与血流量相关的图像,并且用于各种医疗目的,例如,目标对象的内部图像的观察、异物的检测等,其已经在医学领域有着广泛的应用。

[0003] 而石墨烯(Graphene)是一种新型的二维纳米材料,是目前发现的硬度最高、韧性最强的纳米材料。因其特殊纳米结构和优异的物理化学性能,石墨烯在电子学、光学、磁学、生物医学、催化、储能和传感器等领域应用前景广阔,被公认为21世纪的“未来材料”和“革命性材料”。当前,石墨烯应用在四大领域:传感器领域、储能和新型显示领域、半导体领域、生物医学领域等。

[0004] 而石墨烯和超声成像领域已有交集,在目前主流的应用研究中,石墨烯主要是作为造影剂来使用。然而石墨烯作为21世纪最具革命性的材料,仅作为造影剂,太过于局限,且没有完全发挥石墨烯的特点和优势。

[0005] 专利文献CN201210449468.X中提出了一种L型PML/RAR $\alpha$ 融合基因检测试剂盒及相应的检测方法,它提供了一种操作简单、敏感、特异、快速有效的检测试剂盒,利用功能化G0作为载体及荧光淬灭工具,携带荧光标记的单链DNA作为探针,可以快速、准确检测出某一种细胞是否存在L型PML/RAR $\alpha$ 融合基因,为急性早幼粒细胞白血病(Acute Promyelocytic Leukemia,APL)PML/RAR $\alpha$ 融合基因的检测。然而这种试剂盒和检测方法,只适用于体外的检测,需要提取被检测者的活体样本,程序繁琐,且不够灵活,同时,其检测结果是显微镜或者细胞仪的人工检测,检测的精度不够高。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是克服上述现有技术的不足,提供一种结构新颖、构思巧妙的应用于超声成像设备的基因检测方法,可以极大的丰富和扩展现有超声成像设备的功能和应用场景,同时提升基因检测的精度和易用性。

[0007] 本发明通过以下的方案来实现:

[0008] 一种应用于超声成像设备的基因检测方法,包括以下步骤:步骤1:所述超声成像设备上设置有微型无线超声探头,所述无线超声探头上设置有石墨烯基因传感器,将无线超声探头放置入受试者体内;步骤2:通过石墨烯基因传感器来将人体内的环境信息转换成电信号;步骤3:将电信号进行放大去躁处理;步骤4:将处理后的电信号在终端设备上进行计算处理,得出探测结果。

[0009] 进一步,所述石墨烯基因传感器由基于石墨烯的DNA探针晶体管组成的,所述DNA

探针包含两个互补DNA链组成的双螺旋结构。

[0010] 进一步，所述DNA探针通过与目标细胞进行耦合，当检测到电传导特性发生变化时，产生环境信息电信号。

[0011] 进一步，所述终端设备中设置有信息数据库，所述信息数据库中包含不同电信号对应的探测结果，所述终端设备根据所述DNA探针上报的环境信息电信号，在所述信息数据库中进行查询，得到最终探测结果。

[0012] 进一步，所述无线超声探头通过ZIGBEE协议或者蓝牙或者wifi连接所述终端设备。

[0013] 本发明与现有技术相比，其有益效果在于：

[0014] 首先，石墨烯基因传感器具有精度高、体积小、功耗低等优点，通过在超声探头上设置石墨烯基因传感器，可以最大限度的缩小超声探头的体积，进而可以方便的进入人体体内，直接与器官进行接触，然后进行基因检测。

[0015] 其次，传统基因检测的方法都是通过检测剂或者检测盒，需要对本人进行样本的提取，对于体内的各种检测来说，十分的不便且低效，而通过超声探头的方法，可以直接进入体内检测，根据医生的需要可以移动到不同的部位，并且可以通过设备的计算提供更准确的结果。

[0016] 最后，本发明中涉及的方法和设备，可以有效的丰富现有超声成像方法和设备的功能和应用范围，提高设备的利用效率，为相关的医学检测提供更多的可能性。

## 附图说明

[0017] 图1现有技术中超声成像设备的结构图。

[0018] 图2为本发明一实施例的方法工作流程图。

[0019] 图3为本发明一实施例的结构模块示意图。

[0020] 图4为本发明一实施例的立体结构图。

[0021] 图5位本发明实施例的横截面示意图。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明进一步说明。这些附图均为简化的示意图，仅以示意的方式说明本发明的基本结构，因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0023] 图1示出了现有技术的基于石墨烯的超声成像设备的总体结构。在传统结构中，超声成像设备包括有超声探头、图像采集单元、存储器、图像处理单元、显示单元、输入单元和控制单元。超声探头向受试者（例如患者）体内的感兴趣区域发射超声，并且接收从受试者体内感兴趣区域反射的超声回波。超声探头可包括将压电器件以阵列形式布置于其中的探头阵列，并且以实时体积超声扫描模式对包括目标部位和引导导管插入的目标血管的感兴趣区域执行超声扫查。图像采集单元采集感兴趣区域中目标部位和目标血管的三维扫描数据，并将采集的三维扫描数据以超声波束空间中三维数据矩阵的形式保存在存储器中，其中存储器是例如硬盘的大容量存储器。控制单元根据采集的三维扫描数据计算用于引导导管插入的目标血管的中心线长度。图像处理单元，配置成根据计算的中心线长度从位于目标部位的临界线沿目标血管中心线以预定间隔自动标记距离刻度显示单元，配置成实时显

示目标部位和标记有距离刻度的目标血管中心线。

[0024] 在现有技术的超声成像设备中,石墨烯主要是作为造影剂来使用,然而石墨烯作为新世纪最具革命性的新型纳米材料,仅作为造影剂明显没有得到充分利用。而随着人们生活水平的提高,大家对于疾病的预防和控制也有了更深刻的认识和更为急迫的需要。而基因检测也是发展不久、但是科学界广为看好的一项疾病提前预防的手段,对于很多疾病来说,在基因上已有体现,可以在未病发之前通过基因检测提前进行处理。这种手段已经越来越被广大群众所接受和采用。

[0025] 然而现有技术中,基因检测的方法往往是通过试剂盒或者体外分析的方式进行的,即需要受试者提供被测活体样本来进行检测,这种方法能够检测的范围很受局限,同时,这种方法也是通过显微镜观测或者化学反应式的方法来检测,检测的精度不够。因此,迫切的需要一种方法来提升基因检测的适用范围和准确性。

[0026] 实施例一:

[0027] 图2示出了一种;应用于超声成像设备的基因检测方法的流程框图,包括:

[0028] 步骤1:所述超声成像设备上设置有微型无线超声探头,所述无线超声探头上设置有石墨烯基因传感器,将无线超声探头放置入受试者体内。

[0029] 本发明的这种微型无线超声探头,可以通过直接作用于受试者的表皮或者通过微创手术植入人体内,进行体外或者体内的基因检测,同时,体内的检测也可以作用于不同的器官和部位,因此,相较于检测试剂或者检测盒的方式,更加的灵活,适用范围也更广。

[0030] 步骤2:通过石墨烯基因传感器来将人体内的环境信息转换成电信号。

[0031] 石墨烯是一种结构和性能相对稳定的新型纳米材料,有良好的机械拉伸性与电子属性。基于石墨烯的纳米传感器现在已经得到了广泛的应用。通过每个石墨烯原子与感应环境相接触,而石墨烯的电学属性可以通过这种接触而改变。因此可以通过这种特性,将石墨烯传感器与感应环境接触得到的环境信息转换成电信号进行传递。

[0032] 步骤3:将电信号进行放大去躁处理。

[0033] 一般情况下来说,超声探头的探测环境一般都比较复杂,为了提升探测的精度和准确性,可以将电信号进行放大和去躁处理,而放大和去躁的算法有很大,本发明对此并不做具体的限定。

[0034] 步骤4:将处理后的电信号在终端设备上进行计算处理,得出探测结果。

[0035] 超声探头将放大去躁后的电信号通过无线通信协议发送给终端设备进行进一步的处理和判断,最终得到探测的结果。

[0036] 超声探头将放大去躁后的电信号通过无线通信协议发送给终端设备进行进一步的处理和判断,最终得到探测的结果。

[0037] 优选地,所述石墨烯基因传感器具有由基于石墨烯的DNA探针晶体管组成的,所述DNA探针包含两个互补DNA链组成的双螺旋结构。很多疾病可以从基因上检测出来的原理就在于疾病的基因会在DNA序列里面有所体现,因此石墨烯基因传感器就可以由DNA探针晶体管来构成,通过互补的DNA链组成的双螺旋结构,去与探测环境相接触。

[0038] 优选地,即通过DNA探针与探测环境接触所产生电传导性变化来产生相应的电信号。

[0039] 优选地,不同的疾病会有着不同的探测反应,所产生的电信号也不相同,在终端设

备中设置信息数据库,将探测得到的电信号与不同的探测结果相对应,在收到电信号时,在数据库中进行查找,进而得到探测结果。

[0040] 优选地,所述无线探头可以通过ZIGBEE协议或者蓝牙协议或者WIFI与终端进行通信。

[0041] 图3示出了本发明一实施例提供的超声成像设备的结构框图,同时图4示出了本发明一实施例的立体图。所述设备包括:

[0042] 探测模块:设置于超声成像设备中的无线超声探头中,所述探测模块上设置有石墨烯基因传感器,将无线超声探头放置入受试者体内。

[0043] 本发明的这种微型无线超声探头,可以通过直接作用于受试者的表皮或者通过微创手术植入人体内,进行体外或者体内的基因检测,同时,体内的检测也可以作用于不同的器官和部位,因此,相较于检测试剂或者检测盒的方式,更加的灵活,适用范围也更广。

[0044] 转换模块:设置于超声成像设备中的无线超声探头中,将石墨烯基因传感器探测得到的人体内的环境信息转换成电信号。

[0045] 无线超声探头中还包括一发送模块:将所述转换模块生成的电信号发送给终端设备。

[0046] 石墨烯是一种结构和性能相对稳定的新型纳米材料,有良好的机械拉伸性与电子属性。基于石墨烯的纳米传感器现在已经得到了广泛的应用。通过每个石墨烯原子与感应环境相接触,而石墨烯的电学属性可以通过这种接触而改变。因此可以通过这种特性,将石墨烯传感器与感应环境接触得到的环境信息转换成电信号进行传递。

[0047] 终端设备中设置有一接收模块:设置于终端设备上,接收所述发送模块发送的电信号。

[0048] 放大去躁模块:设置于终端设备上,将所述接收模块发送来的电信号进行放大去躁处理。

[0049] 一般情况下来说,超声探头的探测环境一般都比较复杂,为了提升探测的精度和准确性,可以将电信号进行放大和去躁处理,而放大和去躁的算法有很大,本发明对此并不做具体的限定。

[0050] 处理模块:设置于终端设备上,将接收到的电信号进行计算处理,得出探测结果。

[0051] 超声探头将放大去躁后的电信号通过无线通信协议发送给终端设备进行进一步的处理和判断,最终得到探测的结果。

[0052] 图5示出了本发明实施例的横截面示意图,优选地,所述石墨烯基因传感器具有由基于石墨烯的DNA探针晶体管组成的,所述DNA探针包含两个互补DNA链组成的双螺旋结构。很多疾病可以从基因上检测出来的原理就在于疾病的基因会在DNA序列里面有所体现,因此石墨烯基因传感器就可以由DNA探针晶体管来构成,通过互补的DNA链组成的双螺旋结构,去与探测环境相接触。

[0053] 优选地,即通过DNA探针与探测环境接触所产生电传导性变化来产生相应的电信号。

[0054] 优选地,不同的疾病会有着不同的探测反应,所产生的电信号也不相同,在终端设备中设置信息数据库,将探测得到的电信号与不同的探测结果相对应,在收到电信号时,在数据库中进行查找,进而得到探测结果。

[0055] 优选地，发送模块通过ZIGBEE协议或者蓝牙或者wifi连接所述终端设备。

[0056] 以上描述了本发明的实施方式，但是本领域技术人员应当理解，这仅是举例说明，本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下，可以对实施方式做出多种变更或修改，但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

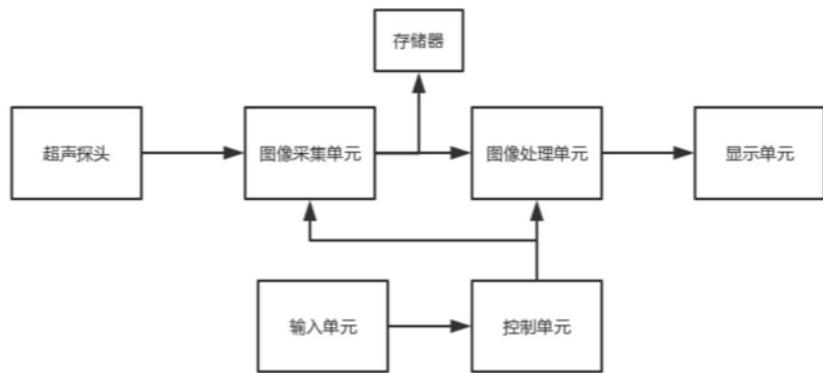


图1

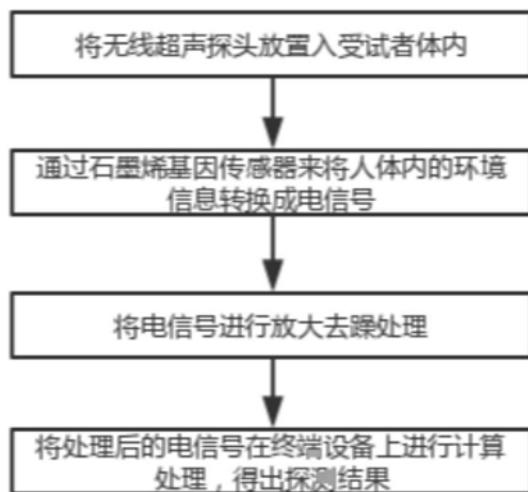


图2

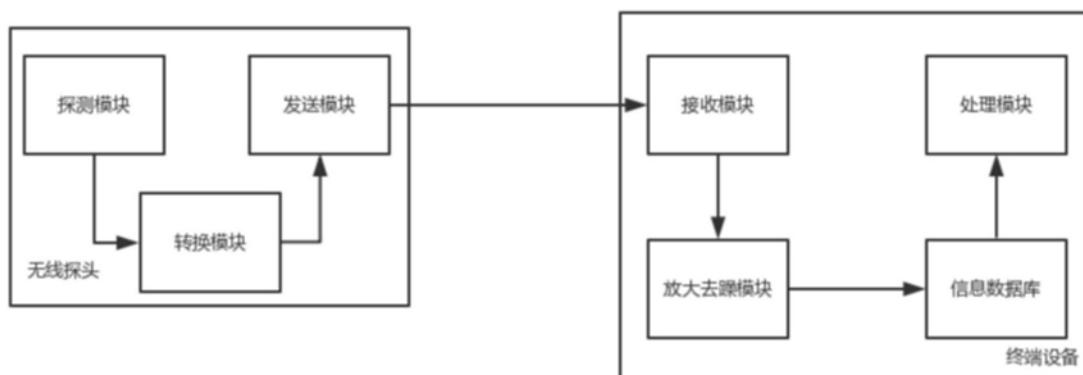


图3

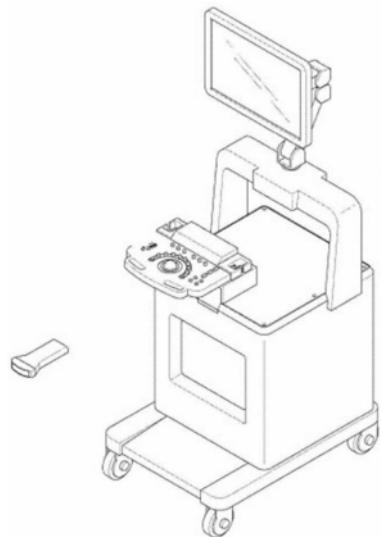


图4



图5

专利名称(译)	一种应用于超声成像设备的基因检测方法和设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN109431538A</a>	公开(公告)日	2019-03-08
申请号	CN201811411479.2	申请日	2018-11-24
[标]申请(专利权)人(译)	广西中医药大学附属瑞康医院		
申请(专利权)人(译)	广西中医药大学附属瑞康医院		
当前申请(专利权)人(译)	广西中医药大学附属瑞康医院		
[标]发明人	赵立春 唐农 唐友明 宋策		
发明人	赵立春 唐农 唐友明 宋策		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/12 C12Q1/682		
CPC分类号	A61B8/4472 A61B8/12 A61B8/56 C12Q1/682 C12Q2523/301		
代理人(译)	张立成		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

## 摘要(译)

本发明公开了一种应用于超声成像设备的基因检测方法和设备，通过采用石墨烯传感器可以有效的丰富现有超声成像方法和设备的功能和应用范围，提高设备的利用效率，为相关的医学检测提供更多的可能性。

