



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110648488 A

(43)申请公布日 2020.01.03

(21)申请号 201810669036.7

(22)申请日 2018.06.26

(71)申请人 浙江三花智能控制股份有限公司  
地址 312500 浙江省绍兴市新昌县七星街  
道下礼泉

(72)发明人 万霞 黄隆重 尹斌 黄宁杰  
其他发明人请求不公开姓名

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11201

代理人 宋合成

(51)Int.Cl.

G08B 17/12(2006.01)

G08B 21/16(2006.01)

G01N 21/3504(2014.01)

A62C 37/00(2006.01)

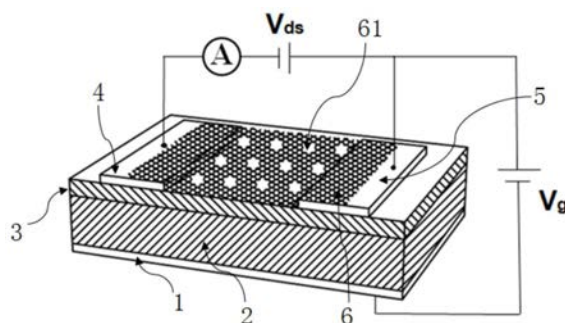
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

基于石墨烯红外探测器的智能安防装置

(57)摘要

本发明公开了一种基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,所述智能安防装置包括第一传感器、第二传感器、处理器、灭火器和警示装置,处理器与第一传感器、第二传感器、灭火器和警示装置均通讯连接,所述第一传感器和第二传感器中的每个均包括石墨烯红外探测器和红外光源,石墨烯红外探测器包括第一电极、衬底、隔离层、第二电极、第三电极和石墨烯薄膜,石墨烯薄膜具有周期性纳米结构,所述第一传感器的第三电极上不施加电压以检测火焰;所述第二传感器的第三电极上施加电压且该电压可调节以探测不同的气体。本发明的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置成本低。



1. 一种基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,其特征在于,包括:

第一传感器和第二传感器,所述第一传感器和第二传感器中的每个均包括石墨烯红外探测器和红外光源,所述红外光源用于向所述石墨烯红外探测器发射红外光,所述石墨烯红外探测器包括第一电极、衬底、隔离层、第二电极、第三电极和石墨烯薄膜,所述第一电极、衬底、隔离层从下到上依次设置,所述第二电极和所述第三电极设在所述隔离层的上表面且彼此间隔设置,所述石墨烯薄膜覆设在所述隔离层的在所述第二电极和所述第三电极之间的上表面、所述第二电极的与所述第三电极相对的内侧面、所述第三电极的与所述第二电极相对的内侧面、第二电极的上表面和第三电极的上表面,所述隔离层的上表面的所述石墨烯薄膜具有周期性纳米结构,所述第一传感器的第三电极上不施加电压以检测火焰;所述第二传感器的第三电极上施加电压且该电压可调节以检测不同的气体;

处理器,所述处理器与所述第一传感器和第二传感器通讯连接以接收和处理所述第一传感器和第二传感器的输出信号并输出控制信号;

灭火器,所述灭火器与所述处理器通讯连接以在所述第一传感器检测到火焰时接收所述处理器发送的灭火控制信号并向所述火焰所在的位置喷射灭火材料;

警示装置,所述警示装置与所述处理器通讯连接以接收所述处理器发出的警示控制信号并发出警报。

2. 根据权利要求1所述的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,其特征在于,所述第一传感器设有多个,多个所述第一传感器设在不同方位以在所述不同方位检测火焰。

3. 根据权利要求2所述的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,其特征在于,还包括控制板,所述第一传感器分别设在所述控制板的前侧、左侧和右侧三个方位。

4. 根据权利要求1所述的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,其特征在于,所述第一传感器和第二传感器中的每个还包括信号处理电路,所述信号处理电路与所述石墨烯红外探测器通讯连接以将所述石墨烯红外探测器产生的电压信号进行滤波、放大、温度补偿和数模转换。

5. 根据权利要求1所述的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,其特征在于,所述灭火器包括电机和喷射组件,所述电机根据所述石墨烯红外探测器探测到的火焰所在的方位驱动所述喷射组件定位以向所述火焰喷射灭火材料。

6. 根据权利要求1所述的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,其特征在于,所述处理器能够根据所述石墨烯红外探测器探测到的火焰所在的位置控制所述灭火器的喷射量程。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,其特征在于,所述石墨烯薄膜在所述第二电极的上表面的覆盖面积小于所述第二电极的上表面面积,所述石墨烯薄膜在所述第三电极的上表面的覆盖面积小于所述第三电极的上表面面积。

8. 根据权利要求1-6中任一项所述的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,其特征在于,所述周期性纳米结构包括多个孔状结构。

9. 根据权利要求8所述的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,其特征在于,所述孔状结构的横截面呈圆形、方形、菱形或三角形。

10. 根据权利要求1-6中任一项所述的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,其特征

在于,所述石墨烯薄膜为单层或多层。

## 基于石墨烯红外探测器的智能安防装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及安防技术领域,具体地涉及一种基于石墨烯红外探测器的智能安防装置。

### 背景技术

[0002] 碳氢制冷剂属于天然工质,对大气无污染,对臭氧层无破坏,温室效应几乎为零,主要有节能和环保两大优点。但是,碳氢制冷剂存在易燃易爆的缺陷,如果泄露达到一定浓度,碳氢制冷剂在密闭环境有明火就有可能爆炸,影响用户安全,因此,有必要利用智能安防装置对密闭环境的气体 and 明火进行实时监测以起到安全防护的作用。

[0003] 相关技术中,智能安防装置包括气体传感器和火焰探测器,为实现可燃气体的检测,气体传感器一般为催化燃烧气体传感器、电化学气体传感器等;为实现火焰的检测,火焰探测器一般采用紫外光电管等。然而,现有的智能安防装置是在密闭环境中分别设置检测气体的气体传感器和检测火焰的火焰探测器,成本高,存在改进需求。

### 发明内容

[0004] 为此,本发明提出一种基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,该基于石墨烯红外探测器的智能安防装置的成本低。

[0005] 根据本发明的实施例的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置包括:第一传感器和第二传感器,所述第一传感器和第二传感器中的每个均包括石墨烯红外探测器和红外光源,所述红外光源用于向所述石墨烯红外探测器发射红外光,所述石墨烯红外探测器包括第一电极、衬底、隔离层、第二电极、第三电极和石墨烯薄膜,所述第一电极、衬底、隔离层从下到上依次设置,所述第二电极和所述第三电极设在所述隔离层的上表面且彼此间隔设置,所述石墨烯薄膜覆设在所述隔离层的在所述第二电极和所述第三电极之间的上表面、所述第二电极的与所述第三电极相对的内侧面、所述第三电极的与所述第二电极相对的内侧面、第二电极的上表面和第三电极的上表面,所述隔离层的上表面的所述石墨烯薄膜具有周期性纳米结构,所述第一传感器的第三电极上不施加电压以检测火焰;所述第二传感器的第三电极上施加电压且该电压可调节以探测不同的气体;处理器,所述处理器与所述第一传感器和第二传感器通讯连接以接收和处理所述第一传感器和第二传感器的输出信号并输出控制信号;灭火器,所述灭火器与所述处理器通讯连接以在所述第一传感器检测到火焰时接收所述处理器发送的灭火控制信号并向所述火焰所在的位置喷射灭火材料;警示装置,所述警示装置与所述处理器通讯连接以接收所述处理器发出的警示控制信号并发出警报。

[0006] 根据本发明的实施例的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,通过设置具有相同结构形式的第一传感器和第二传感器,且第一传感器上的第三电极不施加电压以检测火焰,第二传感器上的第三电极施加电压且电压可调以检测多种不同的气体,从而同时检测气体和火焰,相比于现有的将不同结构形式的传感器装配在一起,该基于石墨烯红外探测

器的智能安防装置将同种结构形式的传感器装配在一起,因此能够降低成本。

[0007] 在一些实施例中,所述第一传感器设有多个,多个所述第一传感器设在不同方位以在所述不同方位检测火焰。

[0008] 在一些实施例中,所述基于石墨烯红外探测器的智能安防装置还包括控制板,所述第一传感器分别设在所述控制板的前侧、左侧和右侧三个方位。

[0009] 在一些实施例中,所述第一传感器和第二传感器中的每个还包括信号处理电路,所述信号处理电路与所述石墨烯红外探测器通讯连接以将所述石墨烯红外探测器产生的电压信号进行滤波、放大、温度补偿和数模转换。

[0010] 在一些实施例中,所述灭火器包括电机和喷射组件,所述电机根据所述石墨烯红外探测器探测到的火焰所在的方位驱动所述喷射组件定位以向所述火焰喷射灭火材料。

[0011] 在一些实施例中,所述处理器能够根据所述石墨烯红外探测器探测到的火焰所在的位置控制所述灭火器的喷射量程。

[0012] 在一些实施例中,所述石墨烯薄膜在所述第二电极的上表面的覆盖面积小于所述第二电极的上表面面积,所述石墨烯薄膜在所述第三电极的上表面的覆盖面积小于所述第三电极的上表面面积。

[0013] 在一些实施例中,所述周期性纳米结构包括多个孔状结构。

[0014] 在一些实施例中,所述孔状结构的横截面呈圆形、方形、菱形或三角形。

[0015] 在一些实施例中,所述石墨烯薄膜为单层或多层。

## 附图说明

[0016] 图1是根据本发明的实施例的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置的结构示意图。

[0017] 图2是根据发明的实施例的石墨烯红外探测器的剖面图。

[0018] 图3是根据发明的实施例的未覆设石墨烯薄膜的石墨烯红外探测器的俯视图。

[0019] 图4是根据本发明的实施例的第一传感器/第二传感器的结构示意图。

[0020] 附图标记:

[0021] 第一传感器100,第二传感器200,石墨烯红外探测器101,第一电极1,衬底2,隔离层3,隔离层的部分上表面31,第二电极4,第三电极5,石墨烯薄膜6,周期性纳米结构61,红外光源102,第二处理器103,信号处理电路104,处理器300,灭火器400,警示装置500。

## 具体实施方式

[0022] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0023] 如图1-4所示,根据本发明的实施例的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置包

括第一传感器100、第二传感器200、处理器300、灭火器400和警示装置500。

[0024] 第一传感器100能够检测火焰,第二传感器200能够检测气体,具体地,火焰的特征波长为 $4.4\mu\text{m}$ ,待检测的气体为碳氢制冷气体,且碳氢制冷气体的特征波长为 $3.33\text{--}3.46\mu\text{m}$ ,例如丙烷的特征波长为 $3.4\mu\text{m}$ 。处理器300与第一传感器100通讯连接以接收和处理第一传感器100的输出信号并输出控制信号,处理器300与第二传感器200通讯连接以接收和处理第二传感器200的输出信号并输出控制信号。灭火器400与处理器300通讯连接以在第一传感器100检测到火焰时接收处理器300发送的灭火控制信号并向火焰所在的位置喷射灭火材料。警示装置500与处理器300通讯连接以接收处理器300发出的警示控制信号并发出警报。

[0025] 可以理解的是,当处理器300接收到第一传感器100检测到的火焰信息时,分析处理后向警示装置500发出警示信号以使警示装置500发出警报,提醒用户存在火焰;当处理器300接收到第二传感器200检测到的泄漏的气体信息时,分析处理后向警示装置500发出警示信号以使警示装置500发出警报,提醒用户存在易燃气体泄漏。具体地,警示装置500可以为蜂鸣器。可以理解的是,本发明并不限于此,提醒用户的方式除了产生声音进行提醒外,还可以采用振动、发光等方式进行提醒,例如警示装置500为振动器或是闪光灯。进一步地,警示装置500还可以设置为语音提示的方式。

[0026] 第一传感器100和第二传感器200中的每个均包括石墨烯红外探测器101和红外光源102,其中红外光源102用于向石墨烯红外探测器101发射红外光。具体地,红外光源102可以为灯丝加热发光产生的红外光,也可以是红外LED光源等,可以理解的是,红外光源102的设置形式本发明并不限于此。

[0027] 如图2、3所示,界定气体石墨烯红外探测器的高度方向为上下方向,石墨烯红外探测器的宽度方向为左右方向,石墨烯红外探测器的长度方向为横向。石墨烯红外探测器101包括第一电极1、衬底2、隔离层3、第二电极4、第三电极5和石墨烯薄膜6。可以理解的是,在本领域内,第一电极1通常称为底电极,能够与衬底2形成欧姆接触,第一电极1是金属薄膜电极,其金属材料为镓铟合金、钛合金或铝等;第二电极4称之为源电极,第三电极5称之为漏电极,第二电极4和第三电极5也均为金属薄膜电极,该金属材料为铝、金或金铬合金等。衬底2的材料在本领域内通常采用硅,即硅衬底,具体地,该硅衬底包含N型和P型硅材料,电阻率为 $<0.01\ \Omega \cdot \text{cm}$ ,本领域内衬底2还可采用锗或砷化镓等窄带隙半导体材料。隔离层3为二氧化硅隔离层,二氧化硅隔离层的厚度为 $100\text{nm}\sim 1000\text{nm}$ ,本发明并不限于此,隔离层3的材料本领域技术人员可以根据实际需要进行选择。

[0028] 本发明中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。

[0029] 衬底2设在第一电极1的上表面,隔离层3设在衬底2的上表面,也就是说,第一电极1、衬底2和隔离层3从下到上依次设置。第二电极4和第三电极5设在隔离层3的上表面且彼此间隔设置,换言之,第二电极4和第三电极5并排且间隔地设置在隔离层3的上表面。具体地,第二电极4和第三电极5之间暴露出部分的隔离层3的上表面,该暴露出的上表面称之为隔离层3的部分上表面31,而且,第二电极4的与第三电极5相对的侧面为第二电极4的内侧面,第三电极5的与第二电极4相对的侧面为第三电极5的内侧面,由此,可以理解的是,第二

电极4和第三电极5之间的间隙由第二电极4的内侧面、隔离层3的部分上表面31和第三电极5的内侧面51围成。更具体地,如图3所示,第二电极4和第三电极5在左右方向上间隔布置,且左侧的为第二电极4,右侧的为第三电极5,第二电极4的左侧边位于隔离层3的左侧边的右侧,第三电极5的右侧边位于隔离层3的右侧边的左侧,第二电极4的右侧面为第二电极4的内侧面,第三电极5的左侧面为第三电极5的内侧面。

[0030] 石墨烯薄膜6覆设在隔离层3的在第二电极4和第三电极5之间的上表面(即隔离层3的部分上表面31)、第二电极4的与第三电极5相对的内侧面、第三电极5的与第二电极4相对的内侧面、第二电极4的上表面和第三电极5的上表面。

[0031] 换言之,如图2所示,石墨烯薄膜6对应第二电极4和第三电极5之间的间隙设置,且石墨烯薄膜6从左到右依次贴合第二电极4的上表面、第二电极4的右侧面、隔离层3的部分上表面31、第三电极5的左侧面和第三电极5的上表面。更具体地,石墨烯薄膜6的左右方向上的长度大于第二电极4和第五电极5之间的间隙,以使石墨烯薄膜6的左边界位于第二电极4的上表面且石墨烯薄膜6的右边界位于第三电极5的上表面。

[0032] 可以理解的是,石墨烯薄膜6既是滤波器,能够吸收特征波长,又是有源薄膜,由于石墨烯具有金属特性,和二氧化硅/硅衬底相结合,可形成场效应晶体管光电探测器。石墨烯薄膜6吸收的特征红外光波产生的光生载流子被源漏电极之间的电场快速分离,形成光生电流,该石墨烯红外探测器具有时间响应快,不受外界热源的影响的优点。

[0033] 此外,石墨烯红外探测器采用具有周期性纳米结构61的石墨烯薄膜6作为滤波器,能够增强对红外光的吸收,且仅吸收特定的红外波长,以探测特定的气体,提高了探测器的选择性能,而且可以减小石墨烯红外探测器的体积,易于制备和降低成本。

[0034] 其中隔离层3的部分上表面31上的石墨烯薄膜6具有周期性纳米结构61。换言之,石墨烯薄膜6的在隔离层3的部分上表面31上的部分具有周期性纳米结构61。具体地,周期性纳米结构61包括多个孔状结构,孔状结构的横截面呈圆形或呈方形、菱形、三角形等的多边形。例如图2所示,孔状结构的横截面呈多边形,孔状结构的横截面形状本发明并不限于此,本领域技术人员根据实际需要能够进行选择。在发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0035] 第一传感器100的第三电极5上不施加电压以检测火焰。具体地,第一传感器100中的石墨烯薄膜6上具有周期性纳米结构61,该周期性纳米结构61仅吸收波长特定的火焰红外特征光线,不需要向该第一传感器100的第三电极5施加电压,以实现检测火焰。

[0036] 第二传感器200的第三电极5上施加电压且该电压可调节,通过调节第二传感器200的第三电极5的电压能够改变第二传感器200的石墨烯薄膜6的化学势,能够使得第二传感器200实现对不同特定气体的探测,使得第二传感器200的石墨烯红外探测器101探测多种不同的气体。

[0037] 根据本发明的实施例的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置,通过设置具有相同结构形式的第一传感器和第二传感器,且第一传感器上的第三电极不施加电压以检测火焰,第二传感器上的第三电极施加电压且电压可调以检测多种不同的气体,从而同时检测气体和火焰,相比于现有的将不同结构形式的传感器装配在一起,该基于石墨烯红外探测器的智能安防装置将同种结构形式的传感器装配在一起,因此能够降低成本。

[0038] 在一些实施例中,第一传感器100设有多个,多个第一传感器100设在不同方位以

在所述不同方位检测火焰。可以理解的是,通过在不同的方位布置能够检测火焰的第一传感器100,能够对各个方位进行火焰检测,以提高火焰检测的效率。具体地,基于石墨烯红外探测器的智能安防装置还包括控制板,第一传感器100分别设在控制板的前侧、左侧和右侧三个方位,以监控三个方位是否有火源产生。换言之,第一传感器100分别设在控制板的前侧、左侧和右侧。可以理解的是,第一传感器100的设置位置和方向并不限于此,本领域技术人员可以根据实际情况进行确定。

[0039] 在一些实施例中,第一传感器100和第二传感器200中的每个还包括第二处理器103,第二处理器103与石墨烯红外探测器101通讯连接以接收和处理石墨烯红外探测器101发出的电压信号。

[0040] 在一些实施例中,第一传感器100和第二传感器200中的每个还包括信号处理电路104,信号处理电路104与石墨烯红外探测器101通讯连接以将石墨烯红外探测器101产生的电压信号进行滤波、放大、温度补偿和数模转换。

[0041] 在一些实施例中,灭火器400包括电机和喷射组件,电机根据石墨烯红外探测器探测到的火焰所在的方位驱动喷射组件定位以向火焰喷射灭火材料。具体地,喷射组件能够旋转定位以使其对准火焰。此外,灭火材料可以为干冰。

[0042] 进一步地,处理器300能够根据石墨烯红外探测器101探测到的火焰所在的位置控制灭火器400的喷射量程。

[0043] 在一些实施例中,如图2-3所示,石墨烯薄膜6在第二电极4的上表面的覆盖面积小于第二电极4的上表面面积,石墨烯薄膜6在第三电极5的上表面的覆盖面积小于第三电极5的上表面面积。更进一步地,石墨烯薄膜6的左边界在第二电极4的左边界的右侧,即石墨烯薄膜6的左侧边在第二电极4的上表面,且石墨烯薄膜6的左侧边与第二电极4的左侧边间隔设置,以便于在第二电极4的上表面留出接电的位置,即在第二电极4的上表面的没有石墨烯薄膜6的位置接电。石墨烯薄膜6的右边界在第三电极5的右边界的左侧,即石墨烯薄膜6的右侧边在第三电极5的上表面,且石墨烯薄膜6的右侧边与第三电极5的右侧边间隔设置,以便于在第三电极5的上表面留出接电的位置,即在第三电极5的上表面的没有石墨烯薄膜6的位置接电。

[0044] 在一些实施例中,石墨烯薄膜6为单层或多层。其中采用多层石墨烯薄膜6,吸收峰产生蓝移而靠近近红外光波段,有利于气体的探测,同时增加特征波长的吸收。

[0045] 下面参考附图1-4描述根据本发明具体实施例的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置。

[0046] 如图1-4所示,根据本发明实施例的基于石墨烯红外探测器的智能安防装置包括第一传感器100、第二传感器200、处理器300、灭火器400和警示装置500。

[0047] 第一传感器100能够检测火焰,第二传感器200能够检测气体。具体地,第一传感器100和第二传感器200中的每个包括石墨烯红外探测器101、红外光源102、第二处理器103和信号处理电路104。其中红外光源102用于向石墨烯红外探测器101发射红外光。具体地,红外光源102可以为灯丝加热发光产生的红外光,也可以是红外LED光源等。第二处理器103与石墨烯红外探测器101通讯连接以接收和处理石墨烯红外探测器101发出的电压信号。信号处理电路104与石墨烯红外探测器101和第二处理器103通讯连接以将石墨烯红外探测器101发出的电压信号进行滤波、放大、温度补偿和数模转换。



[0048] 石墨烯红外探测器101包括第一电极1、衬底2、隔离层3、第二电极4、第三电极5和石墨烯薄膜6,第一电极1是金属薄膜电极,其金属材料为镓铟合金、钛合金或铝等,第二电极4和第三电极5也均为金属薄膜电极,该金属材料为铝、金或金铬合金等。

[0049] 衬底2设在第一电极1的上表面,衬底2的材料为硅,即衬底2为硅衬底,该硅衬底包含N型和P型硅材料,电阻率为 $<0.01 \Omega \cdot \text{cm}$ 。隔离层3设在衬底2的上表面,隔离层3为二氧化硅隔离层,二氧化硅隔离层的厚度为100nm~1000nm。第二电极4和第三电极5并排且间隔设置在隔离层3的上表面,且第二电极4和第三电极5从左到右依次设置,第二电极4的左侧边位于隔离层3的左侧边的右侧,第三电极5的右侧边位于隔离层3的右侧边的左侧,第二电极4的右侧面和第三电极5的左侧面相对,第二电极4和第三电极5之间的隔离层3的上表面为隔离层3的部分上表面31。

[0050] 石墨烯薄膜6从左向右依次贴合第二电极4的上表面、第二电极4的右侧面、隔离层3的部分上表面31、第三电极5的左侧面和第三电极5的上表面。石墨烯薄膜6为多层,且石墨烯薄膜6的左侧边位于第二电极4的左侧边的右侧,石墨烯薄膜6的右侧边位于第三电极5的右侧边的左侧。石墨烯薄膜6的位于隔离层3的部分上表面31的部分具有周期性纳米结构61。周期性纳米结构61包括多个孔状结构,孔状结构的横截面呈多边形。采用具有周期性纳米结构61的石墨烯薄膜6作为滤波器,能够增强对红外光的吸收,且仅吸收特定的红外波长,提高了探测器的性能,而且可以减小气体石墨烯红外探测器的体积,易于制备和降低成本。

[0051] 第一传感器100的第三电极5上不施加电压以检测火焰。具体地,第一传感器100中的石墨烯薄膜6上具有周期性纳米结构61,该周期性纳米结构61仅吸收波长特定的火焰红外特征光线,不需要向该第一传感器100的第三电极5施加电压,以实现火焰的检测。

[0052] 第二传感器200的第三电极5上施加电压且该电压可调节,通过调节第二传感器200的第三电极5的电压能够改变第二传感器200的石墨烯薄膜6的化学势,能够使得第二传感器200实现对不同特定气体的探测,使得第二传感器200的石墨烯红外探测器101探测多种不同的气体。

[0053] 处理器300与第一传感器100通讯连接以接收和处理第一传感器100的输出信号并输出控制信号,处理器300与第二传感器200通讯连接以接收和处理第二传感器200的输出信号并输出控制信号。灭火器400与处理器300通讯连接以在第一传感器100检测到火焰时接收处理器300发送的灭火控制信号并向火焰所在的位置喷射灭火材料。警示装置500与处理器300通讯连接以接收处理器300发出的警示控制信号并发出警报。当处理器300接收到第一传感器100检测到的火焰信息时,分析处理后向警示装置500发出警示信号以使警示装置500发出警报,提醒用户存在火焰;当处理器300接收到第二传感器200检测到的泄漏的气体信息时,分析处理后向警示装置500发出警示信号以使警示装置500发出警报,提醒用户存在易燃气体泄漏。具体地,警示装置500可以为蜂鸣器。可以理解的是,本发明并不限于此,提醒用户的方式除了产生声音进行提醒外,还可以采用振动、发光等方式进行提醒,例如警示装置500为振动器或是闪光灯。进一步地,警示装置500还可以设置为语音提示的方式。

[0054] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特

点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0055] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接或彼此可通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0056] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0057] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

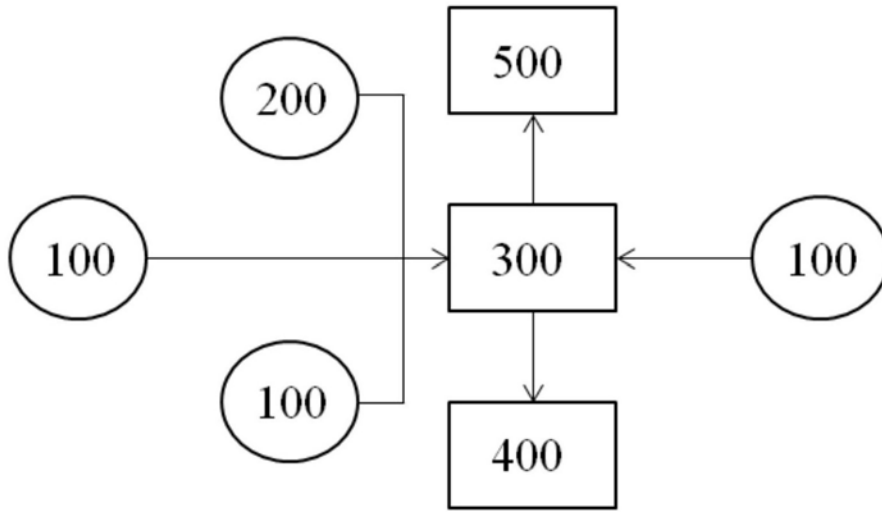


图1

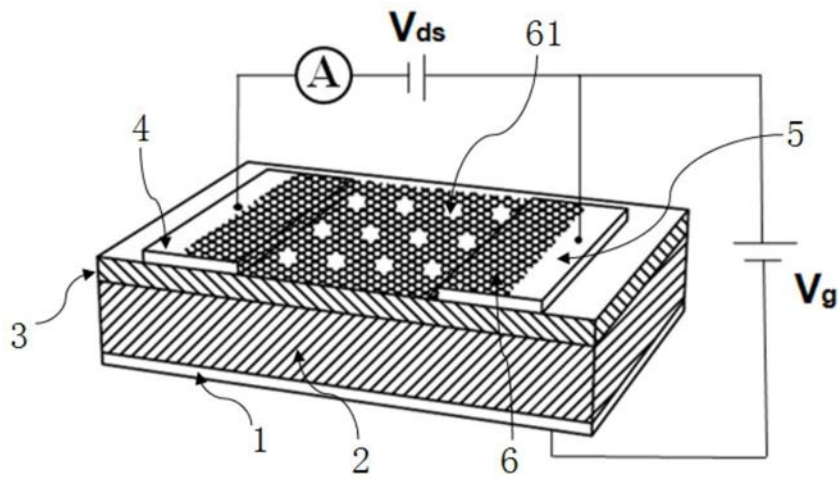


图2

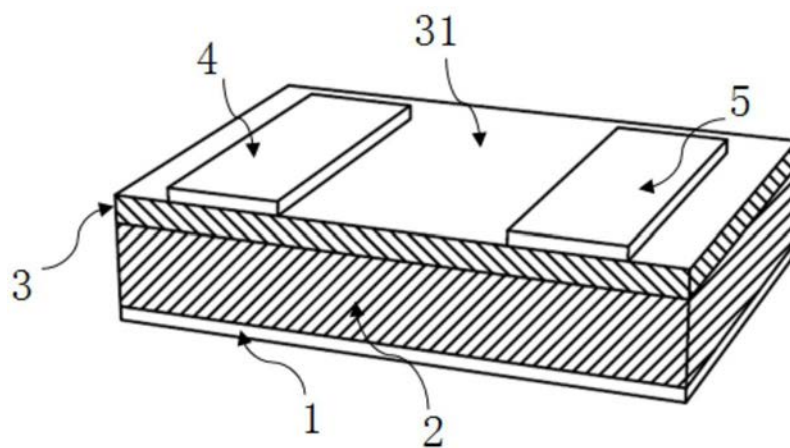


图3

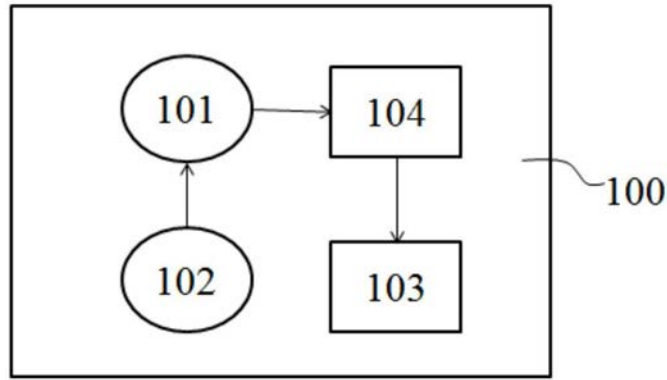


图4