



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106908486 A

(43)申请公布日 2017.06.30

(21)申请号 201710098831.0

(22)申请日 2017.02.23

(71)申请人 中国石油大学(北京)

地址 102249 北京市昌平区府学路18号

(72)发明人 赵嵩卿 杨睿

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 姚亮 沈金辉

(51)Int.Cl.

G01N 27/12(2006.01)

G01N 27/22(2006.01)

B82Y 15/00(2011.01)

B82Y 30/00(2011.01)

B82Y 40/00(2011.01)

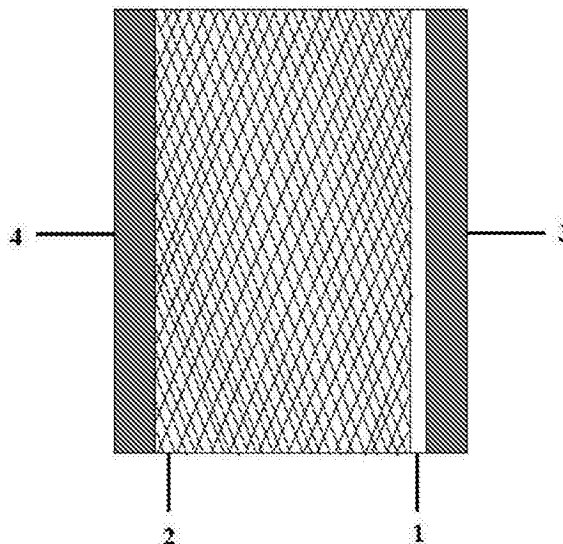
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种湿度探测器及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种湿度探测器及其制备方法。该湿度探测器包括：基底和设置于基底表面的氧化亚铜纳米线结构；基底和氧化亚铜纳米线结构的表面设置有电极；基底由硅制成。本发明还提供了上述湿度探测器的制备方法。本发明的湿度探测器的成本低，结构简单，探测方法简单、便捷，具有广阔的应用前景。



1. 一种湿度探测器,其特征在于,该湿度探测器包括:
基底和设置于基底表面的氧化亚铜纳米线结构;
所述基底和所述氧化亚铜纳米线结构的表面设置有电极;
所述基底由硅制成。
2. 根据权利要求1所述的湿度探测器,其特征在于,所述氧化亚铜纳米线结构是由氧化亚铜纳米材料制成的。
3. 根据权利要求1或2所述的湿度探测器,其特征在于,所述氧化亚铜纳米线结构为网格状结构。
4. 根据权利要求1所述的湿度探测器,其特征在于,该湿度探测器是将通过水热法或模板法生长的氧化亚铜纳米材料烧结在所述基底上得到的。
5. 根据权利要求1所述的湿度探测器,其特征在于,该湿度探测器是通过脉冲激光沉积法、磁控溅射法或物理气相沉积法在基底上生长氧化亚铜纳米线结构得到的。
6. 根据权利要求1所述的湿度探测器,其特征在于,所述电极为金、银、铂、钨和铝中的一种或几种的组合制成的电极。
7. 根据权利要求1或6所述的湿度探测器,其特征在于,所述电极为采用真空镀膜法、磁控溅射法或激光沉积法制备的金薄膜、银薄膜或铝薄膜。
8. 权利要求1-7任一项所述的湿度探测器的制备方法,其特征在于,该湿度探测器是将通过水热法或模板法生长的氧化亚铜纳米材料烧结在所述基底上得到的;
或,该湿度探测器是通过脉冲激光沉积法、磁控溅射法或物理气相沉积法在基底上生长氧化亚铜纳米线结构得到的。

一种湿度探测器及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种湿度探测器及其制备方法,尤其涉及一种硅/氧化亚铜纳米异质结结构的湿度探测器及其制备方法,属于气体探测领域。

背景技术

[0002] 传统的测定相对湿度的方法是测量薄压电石英板的振荡频率或改变多孔薄膜的发光,也可以通过测量湿度敏感材料的电容或电阻的变化来确定。

[0003] 电容式湿度传感器具有功耗低、输出信号大、响应速度快、湿度的滞后量小、便于制造、容易实现小型化和集成化等优点,但是精度相对低些。在考虑质量和成本的情况下,相比较于电容,场效应晶体管,和光纤传感器等,电阻或阻抗式湿度传感器成为更普遍的选择。阻抗式探测器的优点是灵敏度高,但存在线性度和产品的互换性差等缺陷。此外,基于多孔氧化物和烧结氧化物的陶瓷湿度传感器由于其化学稳定性和物理稳定性备受关注。而薄膜或具有纳米颗粒和无孔结构的颗粒型湿度传感器由于对水分子的吸附表面的高曝光而成为当前研究的焦点。

[0004] 氧化亚铜是一种直接带隙的宽禁带P型半导体材料,可以广泛地吸收可见光,在光探测及光催化领域具有显著地应用。独特的光学、磁学、电学和光电化学性质,使得氧化亚铜在光电器件、场效应晶体管、传感器、光电极和光催化等领域具有广泛的应用,甚至可以应用到有机污染物的处理中。

[0005] 近年来,许多纳米材料被应用于气体的探测,表现出极高的灵敏度和准确度。纳米氧化亚铜作为半导体材料也有相关的报道。

[0006] 但是目前现有的纳米氧化亚铜的湿度探测器的制备复杂,工作原理复杂,需外加偏压装置。

发明内容

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明的目的在于提供一种成本低,结构简单,探测方法简单、便捷的湿度探测器。

[0008] 为了实现上述技术目的,本发明提供了一种湿度探测器,该湿度探测器包括:

[0009] 基底和设置于基底表面的氧化亚铜纳米线结构;

[0010] 基底和所述氧化亚铜纳米线结构的表面设置有电极;

[0011] 基底由硅制成。

[0012] 本发明提供的湿度探测器中,优选地,采用的氧化亚铜纳米线结构是由氧化亚铜纳米材料制成的。

[0013] 本发明提供的湿度探测器中,优选地,采用的氧化亚铜纳米线结构为网格状结构。具体而言,氧化亚铜纳米线结构可以是垂直于基底表面的结构,也可以是平行于基底表面的结构。

[0014] 本发明提供的湿度探测器中,优选地,该湿度探测器是将通过水热法或模板法生

长的氧化亚铜纳米材料烧结在基底上得到的。

[0015] 本发明提供的湿度探测器中,优选地,该湿度探测器是通过脉冲激光沉积法、磁控溅射法或物理气相沉积法制备得到的。

[0016] 本发明提供的湿度探测器中,优选地,采用的电极为金、银、铂、铟和铝中的一种或几种的组合制成的电极。

[0017] 本发明提供的湿度探测器中,优选地,采用的电极为采用真空镀膜法、磁控溅射法或激光沉积法制备的金薄膜、银薄膜或铝薄膜。

[0018] 根据本发明的具体实施方式,两个电极分别设置在基底和氧化亚铜纳米线结构上,两根电极引线的一端连接在电极上,两个电极引线的另一端连接电压测试设备。

[0019] 本发明还提供了上述湿度探测器的制备方法,该湿度探测器是将通过水热法或模板法生长的氧化亚铜纳米材料烧结在基底上得到的;

[0020] 或,该湿度探测器是通过脉冲激光沉积法、磁控溅射法或物理气相沉积法在基底上生长氧化亚铜纳米线结构得到的。

[0021] 本发明提供的湿度探测器,通过将半导体硅与氧化亚铜纳米线结构制成一个异质结,当外界湿度发生变化时,异质结将随之产生电压信号。由此,可以用作湿度的快速响应探测器,使得本发明的湿度探测器的相应时间短。

[0022] 本发明的湿度探测器的测量原理与目前市场上存在的湿度探测器具有根本性的差异。目前,对湿度的检测主要是基于探测器的电阻或电容变化以及由此导致的电流和频率特性;而本发明的湿度探测器是利用对湿度变化的电压响应信号来检测工作环境的空气潮湿度。该湿度探测器制备方便,工作电路简单,无需外加偏压装置,可以有效地测量环境湿度,是一种新型的测量装置。

[0023] 本发明的湿度探测器的结构简单、制备成本低廉、探测方式便捷、响应时间短的优点,具有很大的发展潜力。

[0024] 本发明的湿度探测器的制备方法简单易行。

附图说明

[0025] 图1为实施例1的湿度探测器的俯视示意图。

[0026] 图2为实施例1的湿度探测器的剖面示意图。

[0027] 图3为实施例1中的湿度探测器对湿度的响应信号。

[0028] 图4为实施例1中的湿度探测器的信号随湿度变化的响应曲线。

[0029] 主要附图符号说明

[0030] 1基底硅 2氧化亚铜纳米线 3第一电极 4第二电极

具体实施方式

[0031] 为了对本发明的技术特征、目的和有益效果有更加清楚的理解,现对本发明的技术方案进行以下详细说明,但不能理解为对本发明的可实施范围的限定。

[0032] 实施例1

[0033] 本实施例提供了一种湿度探测器,其俯视结构如图1所示,剖面示结构如图2所示,该湿度探测器包括:

[0034] 基底硅1；

[0035] 氧化亚铜纳米线2,设于基底1的表面；

[0036] 第一电极3、第二电极4,分别设于基底硅1和氧化亚铜纳米线2的两端,分别通过电极引线连接至外部检测设备；

[0037] 该湿度探测器是通过以下步骤制备的：

[0038] 将用水热法生长的氧化亚铜纳米线结构2烧结在基底硅1上,用真空蒸发的方法在基底硅1和氧化亚铜纳米线2的边缘蒸镀2mm宽的第一电极3、第二电极4,选用一根0.1mm的铜丝做电极引线。

[0039] 利用本发明的上述湿度探测器来检测环境中空气湿度的变化。通过改变探测器工作环境中空气的湿度,可以产生电压信号,如图3所示。在不需要外加偏压装置的情况下,通过示波器可以清晰的观察到由湿度变化而引起的电压响应信号,其呈现一定的线性关系,如图4所示。该探测器制备工艺简单,对于环境湿度响应方便简洁,不需要外加偏压装置,具有较好的精确度。

[0040] 实施例2

[0041] 本实施例提供了一种湿度探测器,按实施例1的结构制作,区别在于用磁控溅射的方法在基底硅1上生长氧化亚铜纳米线2。

[0042] 实施例3

[0043] 本实施例提供了一种湿度探测器,按实施例1的结构制作,区别在于用脉冲激光沉积的方法在基底硅1上生长氧化亚铜纳米线2。

[0044] 实施例4

[0045] 本实施例提供了一种湿度探测器,按实施例1的结构制作,区别在于用物理气相沉积的方法在基底硅1上生长氧化亚铜纳米线2。

[0046] 实施例5

[0047] 本实施例提供了一种湿度探测器,按实施例1的结构制作,区别在于用磁控溅射的方法在基底硅1和氧化亚铜纳米线2的边缘蒸镀2mm宽的第一电极3、第二电极4。

[0048] 实施例6

[0049] 本实施例提供了一种湿度探测器,按实施例1的结构制作,区别在于用脉冲激光沉积的方法在基底硅1和氧化亚铜纳米线2的边缘蒸镀2mm宽的第一电极3、第二电极4。

[0050] 以上实施例说明,本发明的湿度探测器的结构简单、制备成本低廉、探测方式便捷、响应时间短的优点,具有很大的发展潜力。

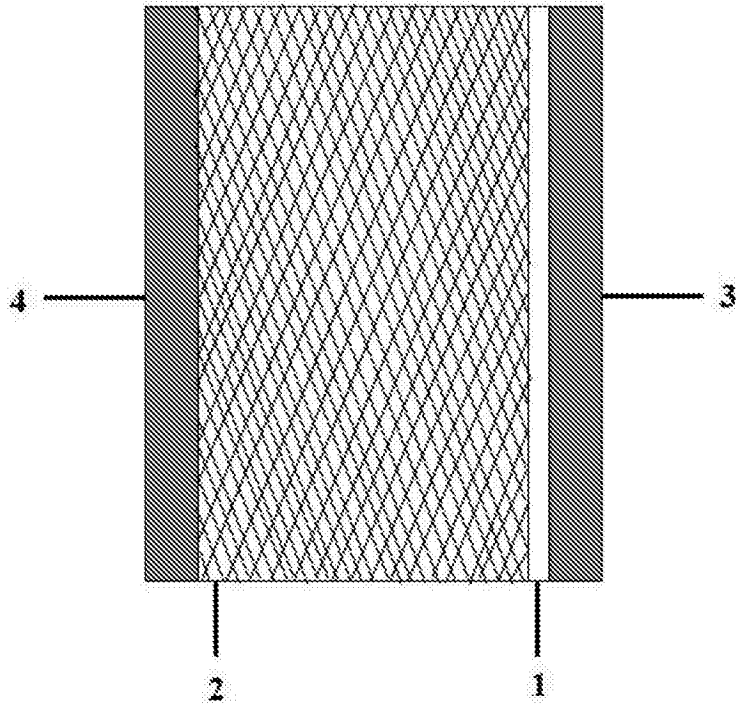


图1

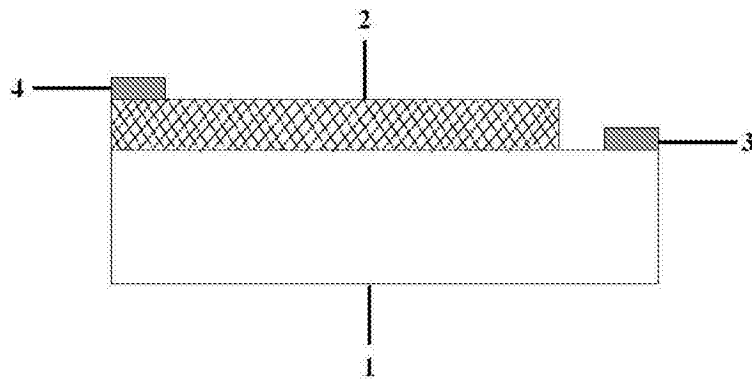


图2

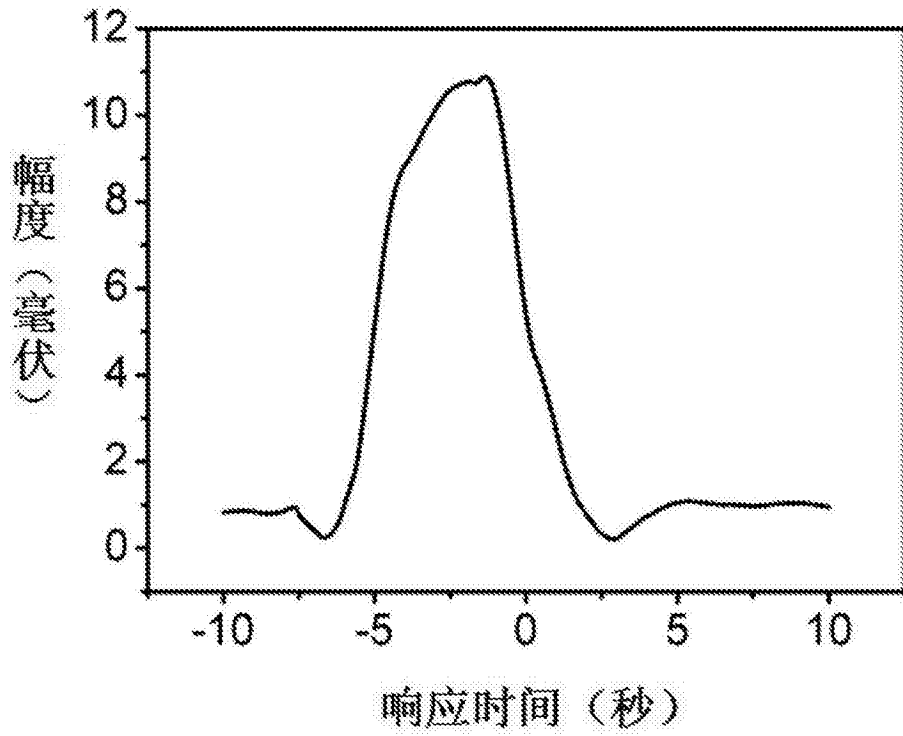


图3

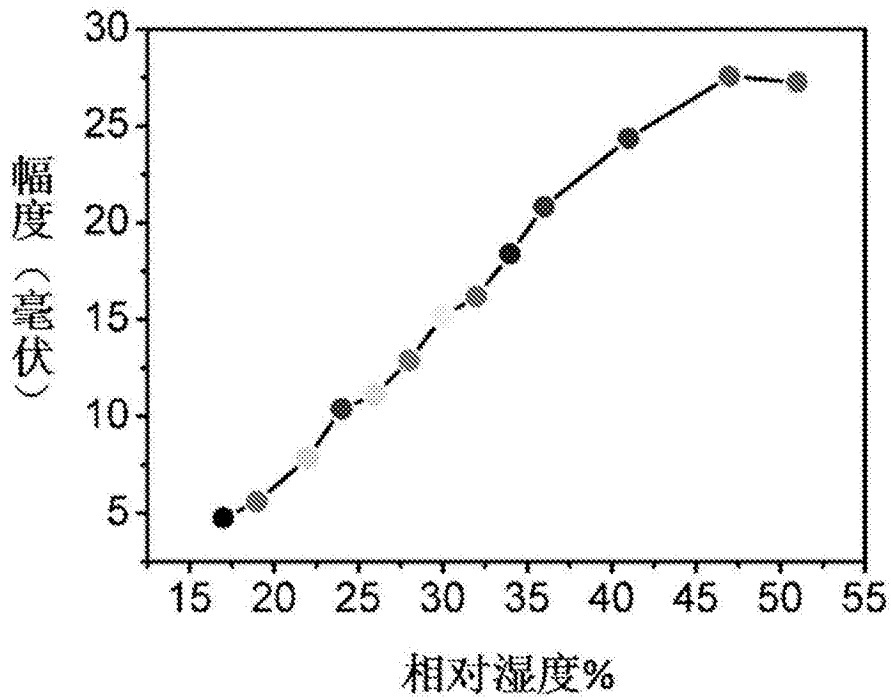


图4