



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112611787 A

(43) 申请公布日 2021.04.06

(21) 申请号 202011468762.6

(22) 申请日 2020.12.15

(71) 申请人 无锡豪帮高科股份有限公司  
地址 214000 江苏省无锡市胡埭镇胡阳路1号

(72) 发明人 袁野 张国珠

(74) 专利代理机构 江阴市轻舟专利代理事务所  
(普通合伙) 32380

代理人 曹键

(51) Int. Cl.

G01N 27/12 (2006.01)

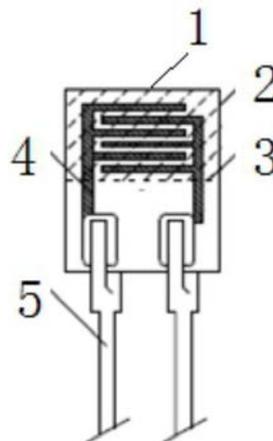
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种高分子电阻型湿敏元件及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种高分子电阻型湿敏元件,其特征在于包括封装壳、基体、感湿薄膜、叉指电极以及引脚,所述基体为湿敏传感基体,所述叉指电极与基体表面设置有感湿薄膜;叉指电极包括横向电极以及纵向电极。本发明采用多层刷涂技术将有机高分子材料进行复合,显著降低高分子电阻型湿度传感器在低湿环境下的电阻,实现对于低湿环境的灵敏检测,通过掺杂纤维素提高薄膜的抗潮解性,此外,基于单张网版进行丝网印刷的精度较低,本发明将一个叉指电极的图案拆分成横向电极部分和纵向电极部分,多网版分别丝网印刷技术提高了叉指电极的制备精度,导电油墨的铜掺杂增强了电极与基板的粘附性,得到具有灵敏度高、线性度好、响应速度快、可靠性高的湿敏特性。



1. 一种高分子电阻型湿敏元件,其特征在于包括封装壳、基体、感湿薄膜、叉指电极以及引脚,所述基体为湿敏传感基体,所述基体设置于封装壳内,所述叉指电极设置于基体上,并且所述叉指电极的引出端连接两个引脚,引脚伸出至封装壳外部,所述叉指电极与基体表面设置有感湿薄膜;叉指电极包括横向电极以及纵向电极。

2. 根据权利要求1所述的一种高分子电阻型湿敏元件,其特征在于所述基体为陶瓷,所述叉指电极的材料为导电油墨,在陶瓷的基体表面丝网印刷多对叉指电极,引脚焊接于叉指电极上,所述感湿薄膜由多层感湿材料构成,感湿材料为聚电解质有机物,感湿薄膜厚度30-34微米。

3. 根据权利要求1所述的一种高分子电阻型湿敏元件,其特征在于叉指电极指宽0.2-0.25mm,指间间距为0.15-0.2mm,厚度10-15 $\mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种高分子电阻型湿敏元件,其特征在于所述高分子电阻型湿敏元件的制备方法包括包括叉指电极的制备以及感湿薄膜的制备两个部分;

感湿薄膜的聚电解质有机物包括聚(4-苯乙烯磺酸钠)、羟乙基纤维素和聚二烯二甲基氯化铵溶液;

首先制备叉指电极,然后在基体与叉指电极表面设置感湿薄膜形成高分子复合感湿薄膜。

5. 根据权利要求1所述的一种高分子电阻型湿敏元件,其特征在于:

叉指电极的制备过程如下:

第一步:采用丝网印刷技术制备叉指电极,按照油墨:铜粉的质量比为(8-10):1的比例,将油墨调制成浆糊;

第二步:然后将浆糊注入到带有部分叉指电极图案的一号丝网版上,一号丝网版的图案对应于印刷横向电极,在35-45°的倾斜角和5-15牛顿的压力条件下刮动浆糊,制横向电极并烘干;

第三步:将第二步印制后烘干的电极与带有部分叉指电极图案的二号丝网版对准,二号丝网版的图案对应于印刷纵向电极,在相同的条件下刮动浆糊,印制纵向电极并烘干;

第四步:将第二步和第三步的操作按顺序各重复一次;

第五步:将银钯合金的浆糊注入到带有焊盘形状的丝网上印制焊盘,然后烘干。

6. 根据权利要求5所述的一种高分子电阻型湿敏元件,其特征在于:油墨:铜粉的质量比为9:1的比例。

7. 根据权利要求4所述的一种高分子电阻型湿敏元件,其特征在于:

其中,感湿薄膜的制备过程如下:

第一步:将聚(4-苯乙烯磺酸钠)、去离子水和羟乙基纤维素按(13-17):100:(13-17)的重量比例混合,充分搅拌,使粉末状材料完全溶解得到一号溶液;

第二步:取适量聚二烯二甲基氯化铵溶液记为二号溶液;

第三步:使用点胶机,在基体与叉指电极表面首先均匀涂覆一号溶液,室温放置3-5分钟,待干燥后再均匀涂覆二号溶液;

第四步:在马弗炉内对湿敏元件进行烧结固化使其表面形成厚度30-34微米的感湿薄膜,升温程序设定为:先从室温经30-50分钟达到90-110 $^{\circ}\text{C}$ ,然后维持90分钟。

8. 根据权利要求7所述的一种高分子电阻型湿敏元件,其特征在于:

聚(4-苯乙烯磺酸钠)的MW(分子量)=70000,为粉末材料;

羟乙基纤维素选的MW=90000;

聚(4-苯乙烯磺酸钠)、去离子水和羟乙基纤维素的重量比例优选为17:100:13。

9. 根据权利要求7所述的一种高分子电阻型湿敏元件,其特征在于:聚二烯二甲基氯化铵溶液有两种规格:

第一种规格为聚二烯二甲基氯化铵在水中的重量比为20%,MW=400000-500000,在25℃下的粘度为800-1000cP;

第二种规格为聚二烯二甲基氯化铵在水中的重量比为35%,MW<100000,在25℃下的粘度为100-200cP。

10. 根据权利要求9所述的一种高分子电阻型湿敏元件,其特征在于:聚二烯二甲基氯化铵溶液为聚二烯二甲基氯化铵在水中的重量比为20%,MW=400000-500000,在25℃下的粘度为800-1000cP。

## 一种高分子电阻型湿敏元件及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种高分子电阻型湿敏元件及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 湿度传感器作为湿度计水分检测的重要信息采集元件,广泛应用于工业生产与日常生活中。基于感湿材料,湿度传感器可分为有机高分子型和半导体陶瓷型两类,其中,有机高分子因具有响应范围宽、响应时间短、湿滞小、制备简便、成本低廉等优点得到了广泛的研究。高分子聚合物按其响应特性可分为电阻型和电容型,高分子电阻型湿度传感器因其优异的综合性能,是目前发展较为迅速的一类,其通常采用叉指电极结构,感湿材料均匀涂覆于叉指电极及基片上,按导电机理,高分子湿敏电阻可以分为三大类:1、基于导电粉末(金属、石墨)/聚合物材料的电子型,也叫涨缩型;2、基于聚电解质材料的离子型;3、集离子、电子导体为一体的复合型。其中基于聚电解质的离子型湿敏电阻是较为常用的一类,具有响应快、灵敏度高、体积小、制备方法简单及价格低廉等优点,并应用于气象、工业、食品等领域。

[0003] 聚电解质湿敏材料是一类含有可解离基团的亲水性高分子,这类材料吸附环境中的水分后,解离出自由移动的离子,是导电率增加,通过测定其导电性的变化可实现对环境湿度的检测。聚电解质材料通常以疏水性高分子(如烷基、苯基等)为骨架,侧基含有强极性基团,如: $-\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $-\text{SO}_3\text{Na}$ 、 $-\text{NH}_2$ 等。在潮湿环境中,水分子被材料表面的极性基团吸附,而且随着环境湿度的增加,吸附水分子的数量也发生相应的变化,使吸附水之间逐渐发生凝聚形成液态水,即具有导电通道性质的电解质溶液。随着湿度的增加,聚合物溶胀,内部自由体积增加,载流子增多,同时高分子聚电解质反离子的活化能降低,迁移率提高,材料的电阻下降。反之,当环境湿度变小时,水分子从离子聚合物中脱出,使材料电阻增大。通过测定其电阻值的变化,就可以监测环境中相对湿度的大小。

[0004] 但是这类传感器也存在不足之处,高分子聚电解质材料在高温高湿环境下长期使用时,呈现类似溶解水状态,严重时感湿膜有流移现象,严重影响了其稳定性。因此,目前高分子电阻型湿度传感器的研究重点是如何改善其耐水性和长期稳定性,而其关键就是使高分子聚电解质材料不再溶于水。为了解决这个问题,与疏水性材料共聚、交联、接枝、互穿网络(IPN)、添加保护膜等方法被广泛应用。此外,高分子聚电解质材料在湿度过低的情况下阻抗过高无法测量和湿滞较大的问题,为实现低湿环境测定,需要降低湿度传感器的阻抗,最常用的方法是将聚电解质与本征导电材料复合,如聚吡咯、聚苯胺、炭黑、碳纳米管等;为提高传感器响应特性,需要降低湿度传感器的湿滞,可通过在聚合物中引入疏水性基团、与疏水性聚合物复合等方法实现。

[0005] 高分子电阻型湿敏材料存在低湿环境下导电性较差,电阻值过高难以测量;高湿环境下耐水性较差,发生响应漂移甚至损坏失效的问题。

[0006] 基于高分子电阻型湿敏材料存在高湿环境下耐水性较差,发生响应漂移甚至损坏失效的问题,现有的解决方法是与疏水性材料共聚、交联、接枝、互穿网络(IPN)和添加保护

膜等,这意味着在涂覆湿敏薄膜之前,需要对聚合物材料进行预处理,通常需要经过高温、长时间反应的条件,同时还增加了感湿材料制备工艺,生产流程更加复杂,导致制备过程可控性差,湿敏元件的一致性较低。

[0007] 基于高分子电阻型湿敏材料存在低湿环境下导电性较差,电阻值过高难以测量的问题,通常是采用掺杂无机导电组分,诸如炭黑、碳纳米管等方法来解决,虽然材料在低湿下的阻抗降低了,但却存在湿度敏感性低,响应曲线线性度差等缺点。此外,单纯的共混体系也不利于湿敏元件的长期稳定性及一致性。除了无机导电材料外,聚吡咯、聚苯胺等有机高分子导电聚合物也是用以提高材料电导率的有效手段,而且相比于无机材料,其与聚电解质材料的相容性更好,且采用化学改性也较易实现,可采用共聚或接枝等化学方法将本征导电聚合物引入聚电解质体系中,有效改善材料在低湿下的湿敏响应,同时保证材料的长期稳定性,但这也提高了加工成本。

[0008] 目前采用丝网印刷制备叉指电极均是将一个叉指电极的完整图案印制在一个丝网上,这样会影响电极制备的最小精度,因为制备叉指电极中横向电极部分时,最佳的刮动方向为纵向,纵向电极部分反之。此外,使用普通油墨印制的叉指电极与基板的粘连不牢固,当湿敏层较厚或空气湿度较大时叉指电极存在脱落的情况。

## 发明内容

[0009] 本发明的目的在于克服上述不足,提供改善感湿材料低湿电阻过高、高湿易潮解问题的具有灵敏度高、线性度好、响应速度快、可靠性高的一种高分子电阻型湿敏元件及其制备方法。

[0010] 本发明的目的是这样实现的:

[0011] 一种高分子电阻型湿敏元件,包括封装壳、基体、感湿薄膜、叉指电极以及引脚,所述基体为湿敏传感基体,所述基体设置于封装壳内,所述叉指电极设置于基体上,并且所述叉指电极的引出端连接两个引脚,引脚伸出至封装壳外部,所述叉指电极与基体表面设置有感湿薄膜;叉指电极包括横向电极以及纵向电极。

[0012] 作为一种优选,所述基体为陶瓷,所述叉指电极的材料为导电油墨,在陶瓷的基体表面丝网印刷多对叉指电极,引脚焊接于叉指电极上,所述感湿薄膜由多层感湿材料构成,感湿材料为聚电解质有机物,感湿薄膜厚度30-34微米。

[0013] 作为一种优选,叉指电极指宽0.2-0.25mm,指间间距为0.15-0.2mm,厚度10-15 $\mu\text{m}$ 。

[0014] 作为一种优选,所述高分子电阻型湿敏元件的制备方法包括包括叉指电极的制备以及感湿薄膜的制备两个部分;

[0015] 感湿薄膜的聚电解质有机物包括聚(4-苯乙烯磺酸钠)、羟乙基纤维素和聚二烯二甲基氯化铵溶液;

[0016] 首先制备叉指电极,然后在基体与叉指电极表面设置感湿薄膜形成高分子复合感湿薄膜。

[0017] 作为一种优选,

[0018] 叉指电极的制备过程如下:

[0019] 第一步:采用丝网印刷技术制备叉指电极,按照油墨:铜粉的质量比为(8-10):1的比例,将油墨调制成浆糊;

[0020] 第二步:然后将浆糊注入到带有部分叉指电极图案的一号丝网版上,一号丝网版的图案对应于印刷横向电极,在35-45°的倾斜角和5-15牛顿的压力条件下刮动浆糊,制横向电极并烘干;

[0021] 第三步:将第二步印制后烘干的电极与带有部分叉指电极图案的二号丝网版对准,二号丝网版的图案对应于印刷纵向电极,在相同的条件下刮动浆糊,印制纵向电极并烘干;

[0022] 第四步:将第二步和第三步的操作按顺序各重复一次;

[0023] 第五步:将银钯合金的浆糊注入到带有焊盘形状的丝网上印制焊盘,然后烘干。

[0024] 作为一种优选,油墨:铜粉的质量比为9:1的比例。

[0025] 作为一种优选,感湿薄膜的制备过程如下:

[0026] 第一步:将聚(4-苯乙烯磺酸钠)、去离子水和羟乙基纤维素按(13-17):100:(13-17)的重量比例混合,充分搅拌,使粉末状材料完全溶解得到一号溶液;

[0027] 第二步:取适量聚二烯二甲基氯化铵溶液记为二号溶液;

[0028] 第三步:使用点胶机,在基体与叉指电极表面首先均匀涂覆一号溶液,室温放置3-5分钟,待干燥后再均匀涂覆二号溶液。

[0029] 第四步:在马弗炉内对湿敏元件进行烧结固化使其表面形成厚度30-34微米的感湿薄膜,升温程序设定为:先从室温经30-50分钟达到90-110℃,然后维持90分钟。

[0030] 作为一种优选,聚(4-苯乙烯磺酸钠)的MW(分子量)=70000,为粉末材料;

[0031] 羟乙基纤维素选的MW=90000;

[0032] 聚(4-苯乙烯磺酸钠)、去离子水和羟乙基纤维素的重量比例优选为17:100:13。

[0033] 作为一种优选,聚二烯二甲基氯化铵溶液有两种规格:

[0034] 第一种规格为聚二烯二甲基氯化铵在水中的重量比为20%,MW=400000-500000,在25℃下的粘度为800-1000cP。

[0035] 第一种规格为聚二烯二甲基氯化铵在水中的重量比为35%,MW<100000,在25℃下的粘度为100-200cP。

[0036] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0037] 本发明采用多层刷涂技术将有机高分子材料进行复合,显著降低高分子电阻型湿度传感器在低湿环境下的电阻,实现对于低湿环境的灵敏检测,通过掺杂纤维素提高薄膜的抗潮解性,此外,基于单张网版进行丝网印刷的精度较低,本发明将一个叉指电极的图案拆分成横向电极部分和纵向电极部分,多网版分别丝网印刷技术提高了叉指电极的制备精度,导电油墨的铜掺杂增强了电极与基板的粘附性,得到具有灵敏度高、线性度好、响应速度快、可靠性高的湿敏特性。

## 附图说明

[0038] 图1为一种高分子电阻型湿敏元件的结构示意图。

[0039] 图2为本发明的相对湿度-电阻值特性曲线。

[0040] 图3为实施例的相对湿度-电阻值特性曲线对比图。

[0041] 其中:

[0042] 封装壳1、基体2、感湿薄膜3、叉指电极4、引脚5。

## 具体实施方式

[0043] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0044] 参见图1-图3,本发明涉及的一种高分子电阻型湿敏元件,包括封装壳1、基体2、感湿薄膜3、叉指电极4以及引脚5,所述基体2为湿敏传感基体,所述基体2设置于封装壳1内,所述叉指电极4设置于基体2上,并且所述叉指电极4的引出端连接两个引脚5,引脚5伸出至封装壳1外部,所述叉指电极4与基体2表面设置有感湿薄膜3。叉指电极包括横向电极以及纵向电极。

[0045] 优选的,所述基体2为陶瓷,以导电油墨为叉指电极4的材料,在陶瓷的基体2表面丝网印刷多对叉指电极4,引脚5焊接于叉指电极4上,所述感湿薄膜3由多层感湿材料构成,感湿材料为聚电解质有机物,聚电解质有机物包括聚(4-苯乙烯磺酸钠)、羟乙基纤维素和聚二烯二甲基氯化铵溶液,采用点胶技术,将感湿材料涂覆于基体2与叉指电极4的表面,形成高分子复合感湿薄膜。作为一种优选感湿材料有两层,分别为第一感湿材料层和第二感湿材料层,第一层感湿材料层包含聚(4-苯乙烯磺酸钠)和羟乙基纤维素,第二层感湿材料层包含聚二烯二甲基氯化铵。

[0046] 所述高分子电阻型湿敏元件的制备方法,包括叉指电极的制备以及感湿薄膜的制备两个部分。

[0047] 其中,叉指电极的制备过程如下:

[0048] 第一步:采用丝网印刷技术制备叉指电极,按照油墨:铜粉的质量比为(8-10):1的比例,将油墨调制成浆糊;作为一种优选,油墨:铜粉的质量比9:1;

[0049] 第二步:然后将浆糊注入到带有部分叉指电极图案的一号丝网版上,一号丝网版的图案对应于印刷横向电极,在35-45°的倾斜角和5-15牛顿的压力条件下刮动浆糊,制横向电极并烘干;

[0050] 第三步:将第二步印制后烘干的电极与带有部分叉指电极图案的二号丝网版对准,二号丝网版的图案对应于印刷纵向电极,在相同的条件下刮动浆糊,印制纵向电极并烘干;

[0051] 第四步:将第二步和第三步的操作按顺序各重复一次;

[0052] 第五步:将银钯合金的浆糊注入到带有焊盘形状的丝网上印制焊盘,然后烘干,得到的叉指电极指宽0.2-0.25mm,指间间距为0.15-0.2mm,厚度10-15 $\mu\text{m}$ 。

[0053] 其中,感湿薄膜的制备过程如下:

[0054] 第一步:将聚(4-苯乙烯磺酸钠)、去离子水和羟乙基纤维素按(13-17):100:(13-17)的重量比例混合,充分搅拌,使粉末状材料完全溶解得到一号溶液;

[0055] 作为一种优选,其中:

[0056] 聚(4-苯乙烯磺酸钠)的MW(分子量)=70000,为粉末材料;

[0057] 羟乙基纤维素选的MW=90000;

[0058] 聚(4-苯乙烯磺酸钠)、去离子水和羟乙基纤维素的重量比例优选为17:100:13;

[0059] 第二步:取适量聚二烯二甲基氯化铵溶液记为二号溶液;

[0060] 有两种规格：

[0061] 第一种规格为聚二烯二甲基氯化铵在水中的重量比为20%， $MW=400000-500000$ ，在25℃下的粘度为800-1000cP。

[0062] 第一种规格为聚二烯二甲基氯化铵在水中的重量比为35%， $MW<100000$ ，在25℃下的粘度为100-200cP。

[0063] 上述规格优选为第一种。

[0064] 第三步：使用点胶机，在基体与叉指电极表面首先均匀涂覆一号溶液，室温放置3-5分钟，待干燥后再均匀涂覆二号溶液。

[0065] 第四步：在马弗炉内对湿敏元件进行烧结固化使其表面形成厚度30-34微米的感湿薄膜。升温程序设定为：先从室温经30-50分钟达到90-110℃，然后维持90分钟。

[0066] 一种高分子电阻型湿敏元件的电性能参数如下：

[0067] 工作电压	5VAC
检测频率	1kHz
检测范围	20~90%RH
检测精度	±5%RH
工作温度范围	0~60℃
特征阻抗范围	25 (18.8~48.5) kΩ (60%RH, 25℃)

[0068] 本发明采用多层刷涂技术将有机高分子材料进行复合，显著降低高分子电阻型湿度传感器在低湿环境下的电阻，实现对于低湿环境的灵敏检测，通过掺杂纤维素提高薄膜的抗潮解性，此外，基于单张网版进行丝网印刷的精度较低，本发明将一个叉指电极的图案拆分成横向电极部分和纵向电极部分，多网版分别丝网印刷技术提高了叉指电极的制备精度，导电油墨的铜掺杂增强了电极与基板的粘附性，得到具有灵敏度高、响应时间短、可靠性高的湿敏特性。

[0069] 实施例1：所述高分子电阻型湿敏元件的叉指电极制备过程如下：

[0070] 第一步：采用丝网印刷技术制备叉指电极，按照油墨：铜粉的质量比为8:1的比例，将油墨调制成浆糊；

[0071] 第二步：然后将浆糊注入到带有部分叉指电极图案的一号丝网版上，一号丝网版的图案对应于印刷横向电极，在35-45°的倾斜角和5-15牛顿的压力条件下刮动浆糊，制横向电极并烘干；

[0072] 第三步：将第二步印制后烘干的电极与带有部分叉指电极图案的二号丝网版对准，二号丝网版的图案对应于印刷纵向电极，在相同的条件下刮动浆糊，印制纵向电极并烘干；

[0073] 第四步：将第二步和第三步的操作按顺序各重复一次；

[0074] 第五步：将银钯合金的浆糊注入到带有焊盘形状的丝网上印制焊盘，然后烘干，得到的叉指电极指宽0.2-0.25mm，指间间距为0.15-0.2mm，厚度10-15μm。

[0075] 其中，感湿薄膜的制备过程如下：

[0076] 第一步：将聚(4-苯乙烯磺酸钠)、去离子水和羟乙基纤维素按15:100:15的重量比例混合，充分搅拌，使粉末状材料完全溶解得到一号溶液；

[0077] 第二步：取适量聚二烯二甲基氯化铵溶液(第一种规格)记为二号溶液；

[0078] 第三步:使用点胶机,在基体与叉指电极表面首先均匀涂覆一号溶液,室温放置3-5分钟,待干燥后再均匀涂覆二号溶液。

[0079] 第四步:在马弗炉内对湿敏元件进行烧结固化使其表面形成厚度30-34微米的感湿薄膜。升温程序设定为:先从室温经30-50分钟达到90-110℃,然后维持90分钟。

[0080] 实施例2:所述高分子电阻型湿敏元件的叉指电极制备过程除将第一步油墨:铜粉的质量比调整为9:1之外,其他步骤与实施例1相同,感湿薄膜的制备过程也与实施例1保持一致。

[0081] 实施例3:所述高分子电阻型湿敏元件的叉指电极制备过程除将第一步的油墨:铜粉的质量比调整为10:1之外,其他步骤与实施例1相同,感湿薄膜的制备过程也与实施例1保持一致。

[0082] 实施例4:所述高分子电阻型湿敏元件的叉指电极制备过程与实施例2保持一致,感湿薄膜的制备过程除将第一步聚(4-苯乙烯磺酸钠)、去离子水和羟乙基纤维素的质量比调整为13:100:17之外,其他步骤也与实施例2相同。

[0083] 实施例5:所述高分子电阻型湿敏元件的叉指电极制备过程与实施例2保持一致,感湿薄膜的制备过程除将第一步聚(4-苯乙烯磺酸钠)、去离子水和羟乙基纤维素的质量比调整为17:100:13之外,其他步骤也与实施例2相同。

[0084] 实施例6:所述高分子电阻型湿敏元件的叉指电极制备过程与实施例5保持一致,感湿薄膜的制备过程除更换了不同规格的聚二烯二甲基氯化铵溶液之外,其他步骤也与实施例5相同,本例中使用的聚二烯二甲基氯化铵溶液为第二种规格。

[0085] 上述实施例的相对湿度-电阻值特性曲线对比图如图3所示,通过计算检测湿度灵敏度、测试响应时间以及分析可靠性可达到表1,比较可知,实施例5具有灵敏度高、响应时间短、可靠性高的湿敏特性。

湿度传感器 类型	灵敏度 (kΩ/%RH)	响应时间 (s)	可靠性(% RH)		
			稳定性 <sup>[1]</sup>	耐热性 <sup>[2]</sup>	耐湿性 <sup>[3]</sup>
高分子型	6.21	50	±5	±5	±5
实施例 1	9.63	45	±3	±5	±5
[0086] 实施例 2	24.03	40	±3	±5	±5
实施例 3	18.79	42	±3	±5	±5
实施例 4	25.19	35	±2	±5	±5
实施例 5	26.68	30	±2	±5	±5
实施例 6	18.04	40	±3	±5	±5

[0087] 注:[1]稳定性是指将湿度传感器在60%RH、25℃的环境下放置1200h后产生相对湿度的漂移;

[0088] [2]耐热性是指将湿度传感器在30%RH、70℃的环境下放置1000h后产生相对湿度的漂移;

[0089] [3]耐湿性是指将湿度传感器在90%RH、40℃的环境下放置1000h后产生相对湿度

的漂移。

[0090] 以上仅是本发明的具体应用范例,对本发明的保护范围不构成任何限制。凡采用等同变换或者等效替换而形成的技术方案,均落在本发明权利保护范围之内。

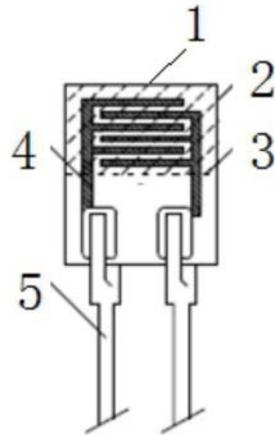


图1

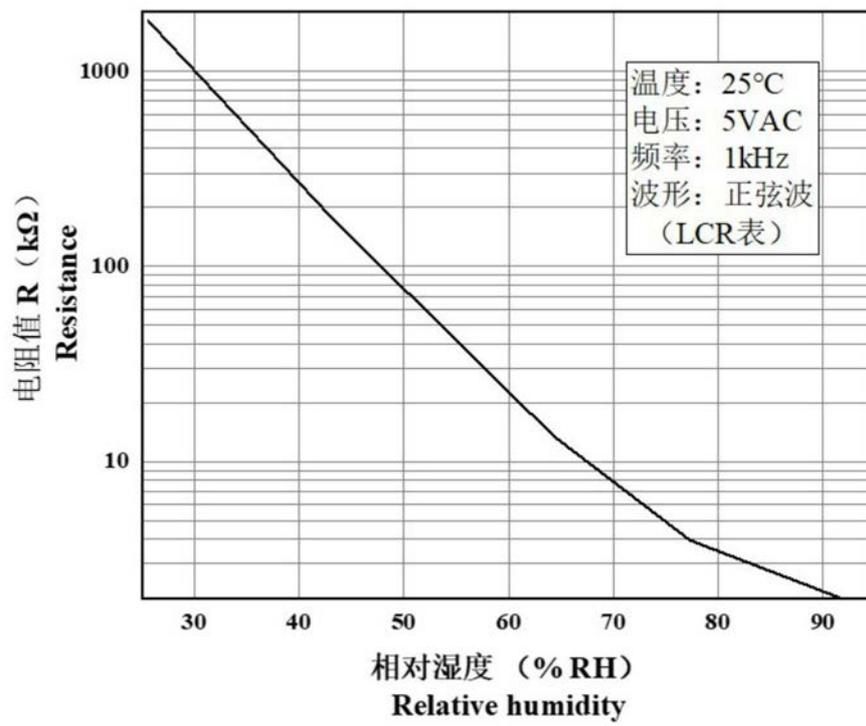


图2

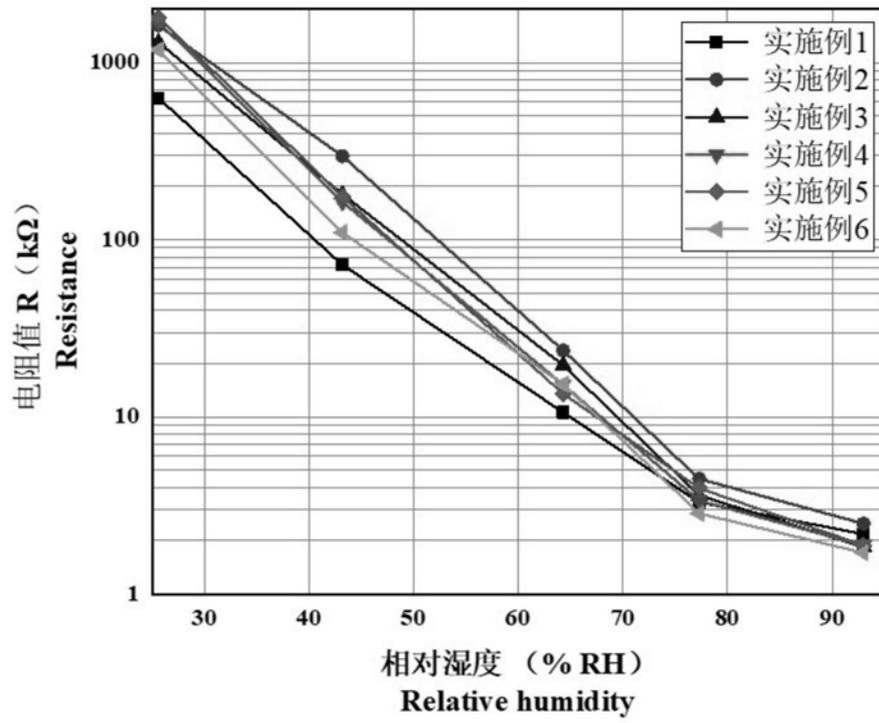


图3