



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114740065 A

(43) 申请公布日 2022.07.12

(21) 申请号 202210259067.1

(22) 申请日 2022.03.16

(71) 申请人 杭州凯米斯物联传感科技有限公司

地址 310000 浙江省杭州市余杭区塘栖镇  
顺风路536号25幢201-1室

(72) 发明人 龚伟华 王磊 张猛 曹虎辰

(74) 专利代理机构 杭州知学知识产权代理事务  
所(普通合伙) 33356

专利代理师 何红信

(51) Int. Cl.

G01N 27/30 (2006.01)

G01N 27/407 (2006.01)

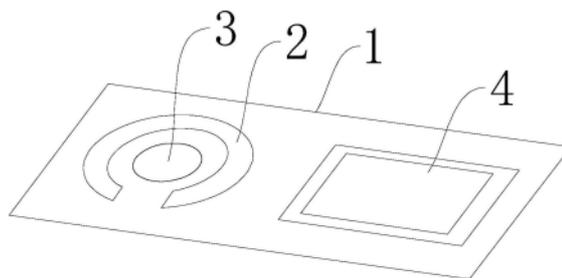
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于检测自来水的MEMS余氯电极

(57) 摘要

本发明提供了一种用于检测自来水的MEMS余氯电极,旨在解决现有技术中余氯检测传感器的对电极、测量电极和参比电极集成度较低的问题。MEMS余氯电极,包括晶圆、对电极、测量电极、参比电极和硅盖板封装层;晶圆上设有对电极、测量电极和参比电极,晶圆上蚀刻有三根金导电导线;硅盖板封装层设置在晶圆上;测量电极上覆设有聚全氟乙丙烯隔膜,参比电极上覆设有离子导通层;对电极和测量电极均包括金层和铂金层。本发明中将对电极、测量电极和参比电极集成在一块晶圆基板上,集成化程度高,体积较小,且在制作电路板时便于安装;测量电极上覆设有聚全氟乙丙烯隔膜可以提高检测数据的稳定性,减少检测数据的飘逸且可以防止电极极化。



1. 一种用于检测自来水的MEMS余氯电极,其特征在于,包括晶圆、对电极、测量电极、参比电极和硅盖板封装层;所述晶圆上设有对电极、测量电极和参比电极,所述晶圆上蚀刻有与对电极、测量电极和参比电极一一相连的三根金导线;所述测量电极为圆形电极,所述对电极为环绕测量电极设置的环形电极且测量电极与对电极之间设有环形间隙;所述硅盖板封装层设置在晶圆上,且硅盖板封装层上设有用于露出参比电极的参比电极孔、用于露出测量电极的测量电极孔和用于露出对电极的对电极孔;所述测量电极上覆设有聚全氟乙丙烯隔膜,所述参比电极上覆设有离子导通层;所述对电极和测量电极均包括与设置在晶圆上的金层和设置在金层上的铂金层。

2. 根据权利要求1所述的一种用于检测自来水的MEMS余氯电极,其特征在于:所述测量电极的直径为2mm;所述测量电极与对电极的面积比为1.5:1。

3. 根据权利要求1所述的一种用于检测自来水的MEMS余氯电极,其特征在于:所述金层的厚度为20nm,所述铂金层的厚度为50nm。

4. 根据权利要求1或3所述的一种用于检测自来水的MEMS余氯电极,其特征在于:所述晶圆基板为方形,所述对电极和所述测量电极位于晶圆基板的左半侧,所述参比电极位于晶圆基板的右半侧;用于连接参比电极的金导线横向设置在连接参比电极与晶圆基板的右边界之间,用于连接对电极的金导线纵向设置在对电极的金层与晶圆基板的后边界之间,用于连接测量电极的金导线纵向设置在测量电极的金层与晶圆基板的后边界之间。

5. 根据权利要求1所述的一种用于检测自来水的MEMS余氯电极,其特征在于:所述参比电极为银电极或氯化银电极。

6. 根据权利要求5所述的一种用于检测自来水的MEMS余氯电极,其特征在于:所述参比电极的厚度为50nm。

7. 根据权利要求1所述的一种用于检测自来水的MEMS余氯电极,其特征在于:所述晶圆基板长度为12mm且宽度为6mm,所述圆晶的厚度为1mm。

8. 根据权利要求1所述的一种用于检测自来水的MEMS余氯电极,其特征在于:所述离子导通层为导电环氧胶,导电环氧胶的厚度为200um。

## 一种用于检测自来水的MEMS余氯电极

### 技术领域

[0001] 本发明属于生活用水余氯检测技术领域,具体涉及一种用于检测自来水的MEMS余氯电极。

### 背景技术

[0002] MEMS传感器指的是微机电系统;采用余氯检测传感器可以对生活用自来水的余氯进行检测,从而可以判断出生活用自来水是否达标;现有的余氯检测传感器包括对电极、测量电极和参比电极三个电极,但是现有的余氯检测传感器中三个检测电极分开设置集成度较低的问题,导致余氯检测传感器体积较大;此外,现有的余氯检测传感器的测量数据存在稳定性差且易漂移的问题。

### 发明内容

[0003] 本发明提供了一种用于检测自来水的MEMS余氯电极,旨在解决现有技术中余氯检测传感器的对电极、测量电极和参比电极集成度较低的问题。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案为:一种用于检测自来水的MEMS余氯电极,包括晶圆、对电极、测量电极、参比电极和硅盖板封装层;所述晶圆上设有对电极、测量电极和参比电极,所述晶圆上蚀刻有与对电极、测量电极和参比电极一一相连的三根金导电线;所述测量电极为圆形电极,所述对电极为环绕测量电极设置的环形电极且测量电极与对电极之间设有环形间隙;所述硅盖板封装层设置在晶圆上,且硅盖板封装层上设有用于露出参比电极的参比电极孔、用于露出测量电极的测量电极孔和用于露出对电极的对电极孔;所述测量电极上覆设有聚全氟乙丙烯隔膜,所述参比电极上覆设有离子导通层;所述对电极和测量电极均包括与设置在晶圆上的金层和设置在金层上的铂金层。

[0005] 进一步改进的方案:所述测量电极的直径为2mm;所述测量电极与对电极的面积比为1.5:1。

[0006] 基于上述方案,测量电极的直径为2mm且测量电极与对电极的面积比为1.5:1,使得检测数据更加精确。

[0007] 进一步改进的方案:所述金层的厚度为20nm,所述铂金层的厚度为50nm。

[0008] 进一步改进的方案:所述晶圆基板为方形,所述对电极和所述测量电极位于晶圆基板的左半侧,所述参比电极位于晶圆基板的右半侧;用于连接参比电极的金导电线横向设置在连接参比电极与晶圆基板的右边界之间,用于连接对电极的金导电线纵向设置在对电极的金层与晶圆基板的后边界之间,用于连接测量电极的金导电线纵向设置在测量电极的金层与晶圆基板的后边界之间。

[0009] 进一步改进的方案:所述参比电极为银电极或氯化银电极。

[0010] 进一步改进的方案:所述参比电极的厚度为50nm。

[0011] 进一步改进的方案:所述晶圆基板长度为12mm且宽度为6mm,所述圆晶的厚度为1mm。

[0012] 进一步改进的方案:所述离子导通层为导电环氧胶,导电环氧胶的厚度为200um。

[0013] 本发明的有益效果为:

[0014] 本发明中将对电极、测量电极和参比电极集成在一块晶圆基板上,集成化程度高,体积较小,且在制作电路板时便于安装;此外,晶圆基板包括底部的晶圆和上层的金层,金层具备良好的导电性能且惰性好,通过在晶圆上蚀刻三根金导电线可以实现对电极、测量电极和参比电极与外部电路的连接;所述硅盖板封装层(氮化硅层)起到绝缘的作用;所述测量电极上覆设有聚全氟乙丙烯隔膜可以提高检测数据的稳定性,减少检测数据的飘逸且可以防止电极极化;铂金层可以用来测试水中电压的变化;离子导通层作用是保证离子的正常交互的前提下还能保护参比电极

## 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简要介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关附图。

[0016] 图1是本发明MEMS余氯电极的结构示意图。

[0017] 图2是本发明MEMS余氯电极的爆炸结构示意图。

[0018] 图中标号说明:

[0019] 1-晶圆;2-对电极;3-测量电极;4-参比电极;5-硅盖板封装层;6-离子导通层;7-聚全氟乙丙烯隔膜;8-金导电线。

## 具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚完整的描述。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0021] 参阅图1和图2,一种用于检测自来水的MEMS余氯电极,包括晶圆1、对电极2、测量电极3、参比电极4和硅盖板封装层5;所述晶圆1上设有对电极2、测量电极3和参比电极4,所述晶圆1上蚀刻有与对电极2、测量电极3和参比电极4一一相连的三根金导电线8;所述测量电极3为圆形电极,所述对电极2为环绕测量电极3设置的环形电极且测量电极3与对电极2之间设有环形间隙;所述硅盖板封装层5设置在晶圆1上,且硅盖板封装层5上设有用于露出参比电极4的参比电极孔、用于露出测量电极3的测量电极孔和用于露出对电极2的对电极孔;所述测量电极3上覆设有聚全氟乙丙烯隔膜7,所述参比电极4上覆设有离子导通层6;所述对电极2和测量电极3均包括与设置在晶圆1上的金层和设置在金层上的铂金层。

[0022] 在上述方案的基础上,所述测量电极3的直径为2mm;所述测量电极3与对电极2的面积比为1.5:1。测量电极3的直径为2mm且测量电极3与对电极2的面积比为1.5:1,使得检测数据更加精确;通过实际测量数据得到表1至表3;

[0023] 表1为当测量电极3与对电极2面积比为1时,测量电极3直径分别为1.5mm、2mm、2.5mm和3mm时,与标液的误差值。

[0024] 表1

测量电极直径/测量电极与对电极面积比				
标准值 mg/L	1.5mm/1	2mm/1	2.5mm/1	3mm/1
	与标液误差值 mg/L			
0.351	0.098	0.051	0.087	0.116
0.716	0.131	0.098	0.12	0.169
1.267	0.295	0.11	0.286	0.342
1.682	0.371	0.14	0.35	0.417
2.026	0.518	0.151	0.487	0.594

[0025] 表2为当测量电极3与对电极2面积比为1.5时,测量电极3直径分别为1.5mm、2mm、2.5mm和3mm时,与标液的误差值。

[0027] 表2

测量电极直径/测量电极与对电极面积比				
标准值 mg/L	1.5mm/1.5	2mm/1.5	2.5mm/1.5	3mm/1.5
	与标液误差值 mg/L			
0.305	0.078	0.026	0.072	0.096
0.659	0.102	0.051	0.095	0.138
1.198	0.239	0.099	0.228	0.295
1.652	0.297	0.101	0.295	0.32
1.989	0.326	0.115	0.341	0.38

[0028] 表3为当测量电极3与对电极2面积比为2时,测量电极3直径分别为1.5mm、2mm、2.5mm和3mm时,与标液的误差值。

[0030] 表3

测量电极直径/测量电极与对电极面积比				
标准值 mg/L	1.5mm/2	2mm/2	2.5mm/2	3mm/2
	与标液误差值 mg/L			
0.336	0.101	0.062	0.09	0.12
0.735	0.126	0.106	0.113	0.173
1.024	0.287	0.13	0.264	0.359
1.583	0.365	0.156	0.326	0.425
1.897	0.498	0.24	0.414	0.689

[0031] 通过表1至表3可以看出,当所述测量电极3的直径为2mm且所述测量电极3与对电极2的面积比为1.5:1时,检测数据的误差最小,检测效果最佳。

[0032] 在上述任一方案的基础上,所述金层的厚度为20nm,所述铂金层的厚度为50nm。

[0033] 在上述任一方案的基础上,所述晶圆1基板为方形,所述对电极2和所述测量电极3

位于晶圆1基板的左半侧,所述参比电极4位于晶圆1基板的右半侧;用于连接参比电极4的金导线8横向设置在连接参比电极4与晶圆1基板的右边界之间,用于连接对电极2的金导线8纵向设置在对电极2的金层与晶圆1基板的后边界之间,用于连接测量电极3的金导线8纵向设置在测量电极3的金层与晶圆1基板的后边界之间。

[0035] 在上述任一方案的基础上,所述参比电极4为银电极或氯化银电极。

[0036] 在上述任一方案的基础上,所述参比电极4的厚度为50nm。

[0037] 在上述任一方案的基础上,所述晶圆1基板长度为12mm且宽度为6mm,所述圆晶的厚度为1mm。

[0038] 在上述任一方案的基础上,所述离子导通层为导电环氧胶,导电环氧胶的厚度为200um。

[0039] 所述MEMS余氯电极的制作工艺为:

[0040] S100、在圆晶上,对应测量电极3、对电极2和三根金导线8的位置溅射上厚度为20nm的金层;

[0041] S200、在测量电极3和对电极2的金层上溅射厚度为50nm的铂金层;

[0042] S300、在参比电极4上采用溅射的方式电镀上厚度为50nm的银/氯化银;

[0043] S400、在圆晶上度上一层硅盖板封装层5(氮化硅层),并漏出参比电极4、测量电极3和对电极2;

[0044] S500、在测量电极3和对电极2上覆设一层聚全氟乙丙烯隔膜7,在参比电极4上覆设一层离子导通层6。

[0045] 本发明不局限于上述可选实施方式,任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品,但不论在其形状或结构上作任何变化,凡是落入本发明权利要求界定范围内的技术方案,均落在本发明的保护范围之内。

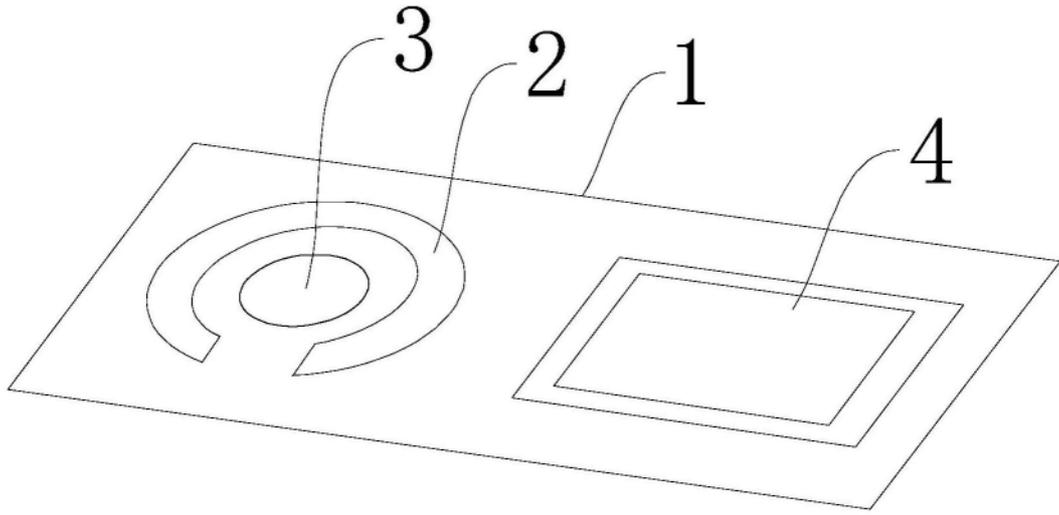


图1

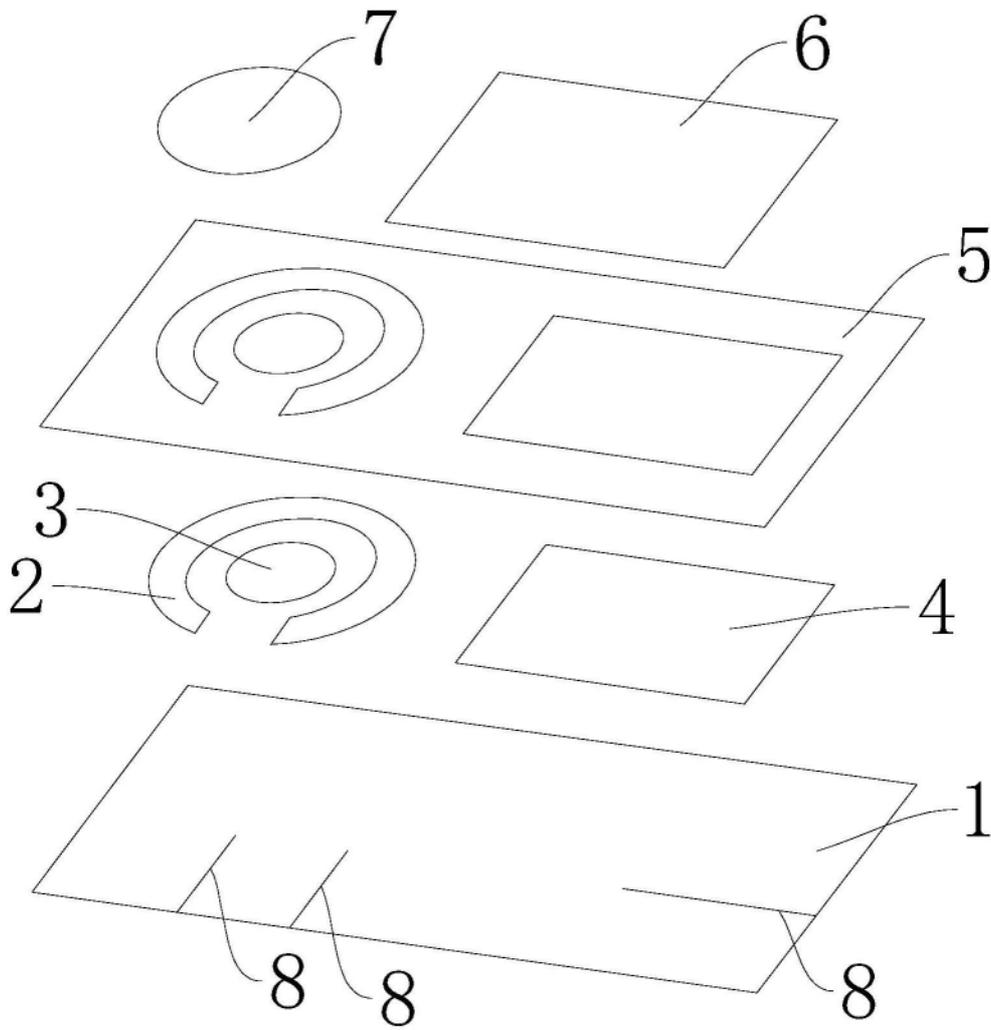


图2