

## Chapter4

### 数组型电压式酸碱传感器

#### 4.1 数组型酸碱传感器

厚膜陶瓷数组型电压式酸碱传感器，系采用三氧化二铝陶瓷(Aluminum oxide ceramics,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 材料为传感器的基底，透过工业级厚膜自动印刷机涂层技术，完成数组式感测组件，使用晶极光电公司真空蒸镀系统机台(Vacuum deposition system) [144]沉积材料为二氧化钛(Titanium dioxide,  $\text{TiO}_2$ ) 作为半导体材料感测薄膜，而该蒸镀系统操作温度在  $273^\circ\text{C}$  以下沉长二氧化钛感薄膜，薄膜厚度为  $5000\text{\AA}$  在标准条件  $1\text{scm}$  状态压力及  $760\text{ torr}$  下，藉由  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Gold}/\text{TiO}_2$ ，作为数组型电压式酸碱传感器，并完成制程稳定部骤之数组型电压式酸碱传感器。

厚膜陶瓷数组式电压式酸碱感测组件，透过工业级自动印刷机涂层网版制程之技术，利用高温烧结进行银导体与金电极图形设计，布局多项材料固体型态之稳定结构完成传感器制作，且具有坚硬、抗形变、耐磨损、耐腐蚀、耐高温高压、耐温抗酸及不会老化持久等特性。感测窗口为金导体电极，并拥有 A、B、C & D 四组为工作电极，并采用标准商业 SENSOREX 公司制作之氯化银玻璃参考电极 S120C 进行量测，并就传感器本身之相关制程方面的应用作探讨分析。前端读出藉由仪表放大器为信号处理，完成固态式酸碱感测之基本测量之系统，呈现完整数组型线性酸碱传感器之架构。

数组式酸碱传感器由网版印刷制作金导体表面，经过蒸镀法沉积二氧化钛 ( $\text{TiO}_2$ ) 感测薄膜修饰后，感测组件系利用待测溶液酸碱量对感测组件电位之变化加以量测，根据该实验结果的电路亦具感测氢离子之特性，测试标准是以 pH 缓冲液于  $\text{pH}3\sim\text{pH}13$ ，具感测氢离子之特性，获得感测度为  $50\sim 55\text{mV}/\text{pH}$  于  $\text{pH}3\sim\text{pH}13$  之范围内进行参数量测，由实验证实 pH 值感测膜，表现出 pH 感应范围，高耐用性，并在潜力小的漂移可成功一个高灵敏度与线性度之数组型电压式酸碱传感器

#### 4.2

本论文主要系开发厚膜陶瓷数组式电压式酸碱传感器，透过工业级厚膜印刷制程的技术，感测设计布局结构与物性、化性能达到一定标准，并进行电压式酸碱感测组件之设计与分析，完成广泛的生医传感器领域之应用性，并结合电化学之基本原理，已成功发展出以在金电极上采取蒸镀方式沉积二氧化钛完成酸碱感测组件，利用酸碱感测组件与pH缓冲液为待测对象引起之化学反应，再由物理与化学之反应量对于原来物理组件或化学组件产生之讯号再加以呈现。

### 4.3

本研究目前使用之前端传感器结构为  $\text{TiO}_2/\text{Gold}/\text{Al}_2\text{O}_3$  架构，采用类似 EGFET 之架构，舍弃原有的汲极与源极，并将闸极改为感测膜之结构，本研究系利用真空蒸镀系统 (Vacuum deposition system) 沉积二氧化钛感测薄膜，镀于三氧化二铝 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 陶瓷基板金电极窗口上，建立固定蒸镀制程条件下，完成前端感测组件之感测薄膜制备。二氧化钛蒸镀完成之  $\text{TiO}_2/\text{Gold}/\text{Al}_2\text{O}_3$ ，仅有感测窗二氧化钛薄膜暴露于待测溶液中之量测架构，故此架构将利于进行水溶液之 pH 值量测。

### 4.4 电化学传感器界面

传感器于酸碱溶液中之电性反应：

侦测氢离子过程中，系将感测膜与溶液接触，水溶液与感测膜之界面处会形成界面电位，界面电位会随溶液之离子浓度而产生变化，由于感测膜与半导体表面之间仅隔一层极薄之介电层，感测膜与待测溶液之界面电位会影响半导体之表面，使得表面反转层中之电荷密度产生变化，而调制流过离子感测组件之信道电流。