

題目：氧化鋁鋅透明導電薄膜

學號/姓名：U0718C011/高瑞庭、U0718C017/郭軒宇、  
U0718C021/陳彥全、U0718C022/陳政元

指導教授：阮弼群 教授

## 介紹 & 實驗目的

氧化鋅 (Zinc Oxide, ZnO) 的電阻較高，因此一般於透明導電薄膜的應用上，則會將其摻雜III族元素 (鋁、鎵、銦等)，使其導電特性提高，同時也增加其高溫穩定性。因此提供適當量摻雜量的鋁，能夠使氧化鋅的導電性變佳。

氧化鋁鋅(AZO, Aluminum Doped Zinc Oxide)透明導電薄膜

由於AZO透明導電薄膜其價格較為低廉，且不具毒性。因此在發展上具相當之優異性。

### 實驗目的

我們透過濺鍍(Sputter)來將玻璃基板上鍍上材質為氧化鋁鋅(AZO)，並且經過退火處理後的電學及光學性質的變化。

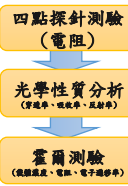
1. 透過濺鍍 (Sputter) 分別鍍上100nm、200nm、300nm的三種不同的薄膜厚度。
2. 三種不同的薄膜厚度經過三種不同溫度退火處理，分別為200°C、300°C、400°C。
3. 測量不同厚度及經過不同溫度退火的薄膜光學及電學性質

## 實驗步驟

### 製程步驟



### 數據分析



磁控濺鍍機



四點探針



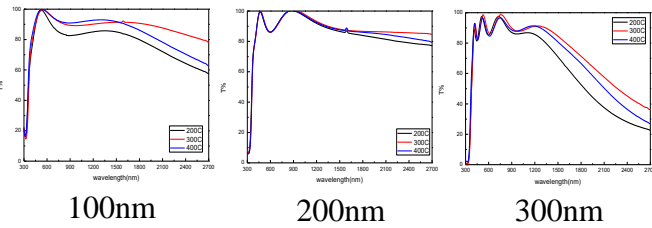
UV-Vis



霍爾效應量測儀

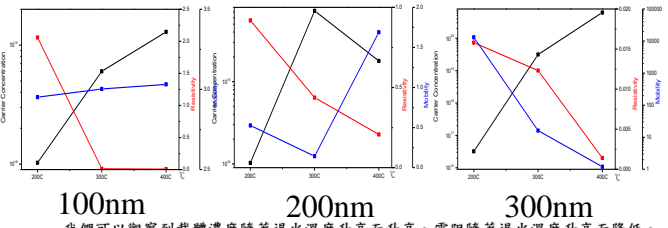
## 研究 成果

### 1. UV-Vis 穿透率



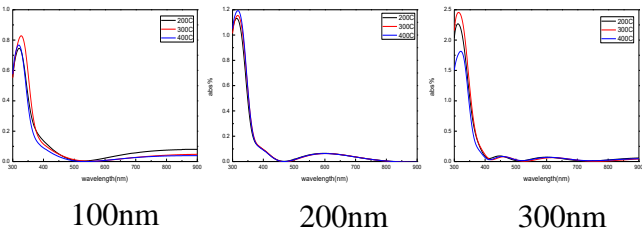
我們將三種厚度與三種退火處理溫度比較可以發現以薄膜厚度來講300-2700光波長的穿透率200nm>100nm>300nm，以退火處理溫度來講300-2700光波長的穿透率300°C>400°C>200°C，且退火後的光的穿透率穩定度為200nm>300nm>100nm。

### 4. 霍爾



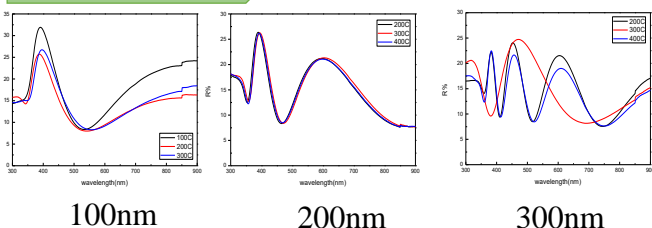
我們可以觀察到載體濃度隨著退火溫度升高而升高、電阻隨著退火溫度升高而降低、薄膜厚度100nm和200nm電子遷移率隨著退火溫度升高而升高，薄膜厚度300nm電子遷移率隨著退火溫度升高而降低。

### 2. UV-Vis 吸收率



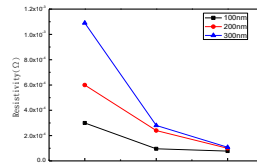
我們將三種厚度與三種退火處理溫度比較可以發現以薄膜厚度來講300-400光波長範圍內的吸收率300nm>200nm>100nm，三種薄膜厚度光的吸收率都介於0%-0.2%。

### 3. UV-Vis 反射率



我們將三種厚度與三種退火處理溫度比較可以發現可見光波長範圍內其折射率介於10%-25%，以退火處理溫度來講可見光波長範圍內的折射率200°C>400°C>300°C，且退火後的光的折射率平均穩定度為200nm>100nm>300nm。

### 5. 四點探針



我們將三張圖放在一起可以觀察到當薄膜厚度越厚時其電阻值越高，可是當經過溫度為400度的退火處理時三總薄膜厚度的電阻值及其接近

## 總 結

1. 薄膜厚度為100奈米時其具有良好光學穿透率並具有最穩定的折射率曲線變化，但在三種退火處理溫度時具有差距較大的光學穿透率和折射率，並且具有較低的光學吸收率，以及最低的電阻值。
2. 薄膜厚度為200奈米時其具有良好且三種退火溫度下較為平均的光學穿透率和折射率，其折射率曲線變化較穩定。
3. 薄膜厚度為300奈米時其具有較差光學穿透率，並且具有較高的光學吸收率，以及最高的電阻值，且其光折射率變化最為激烈。
4. 在退火處理溫度為400度時其電阻值極為接近，並且叫其餘二種退火溫度具有更低的電阻值。
5. 在不同的薄膜厚度下，載體濃度皆隨著退火溫度升高而升高、電阻隨著退火溫度升高而降低。
6. 薄膜厚度100nm和200nm電子遷移率隨著退火溫度升高而升高，薄膜厚度300nm電子遷移率隨著退火溫度升高而降低。

### 總結：

薄膜厚度為200奈米並進行400度的退火處理，具有最好的光學與電學性質  
薄膜厚度為300奈米並進行200度的退火處理，具有最差的光學與電學性質