

SNational Sun Yat-sen University

EXPERIMENT OF MEMS FABRICATION PROCESS

微機電製程實務

製程實驗報告-6

授課教授：潘正堂教授

組別：第 8 組

姓名：B083022053 黃啟桓

實驗日期：113/5/10

一、實驗參數與操作流程

PVD (Physical Vapor Deposition) 的製作流程

1. **基材清洗**：使用適當的清潔劑清洗基材表面，以去除任何污垢和油脂。通常使用超聲波浴或溶劑清洗基材。
2. **真空室準備**：確保真空室內的壓力低於大氣壓。在真空室中安裝基材架和蒸發源。
3. **蒸發源加熱**：將蒸發源加熱到其蒸發溫度。蒸發源可以是陽極、靶材等。
4. **沉積薄膜**：將基材放置在蒸發源的對面。當蒸發源加熱時，材料蒸發成氣相，沉積在基材表面形成薄膜。可以通過調節蒸發源的溫度、蒸發速率和沉積時間來控制薄膜的厚度和性質。
5. **薄膜後處理**：某些情況下，薄膜可能需要進行後處理，例如退火以改善結晶性或硬度。

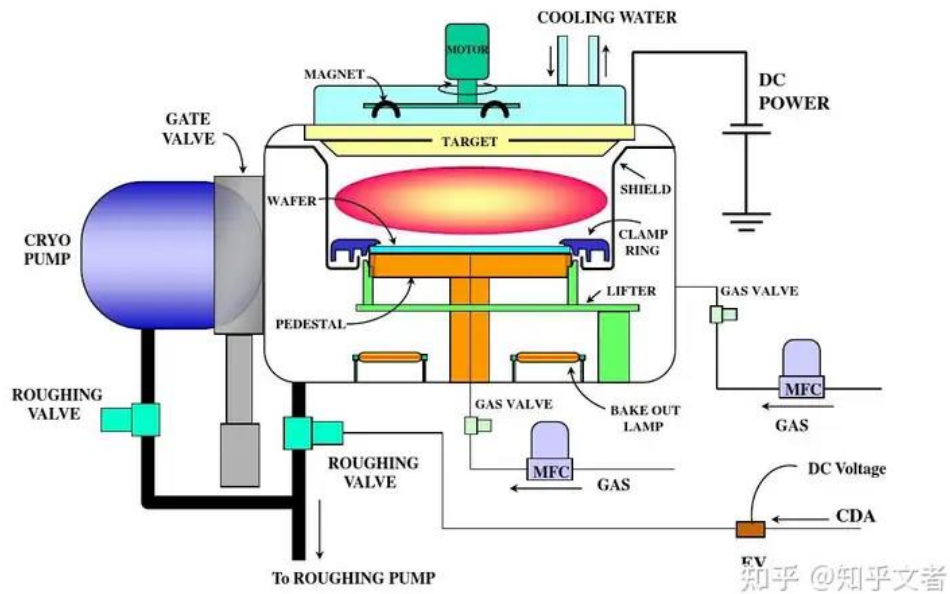
CVD (Chemical Vapor Deposition) 的製作流程

1. **基材清洗**：使用適當的清潔劑清洗基材表面，以去除任何污垢和油脂。通常使用超聲波浴或溶劑清洗基材。
2. **真空室準備**：確保真空室內的壓力低於大氣壓。在真空室中安裝基材架和氣相前體載體。
3. **氣相前體載體加熱**：將氣相前體載體加熱到反應溫度。反應溫度通常較高，以促進氣相前體與基材表面的化學反應。
4. **氣相前體分解**：在反應溫度下，氣相前體分解為原子或分子。
5. **沉積薄膜**：分解後的原子或分子在基材表面上沉積，形成薄膜。可以通過調節反應溫度、氣相前體載體的流量和反應時間來控制薄膜的厚度和性質。
6. **薄膜後處理**：某些情況下，薄膜可能需要進行後處理，例如退火以改善結晶性或硬度。

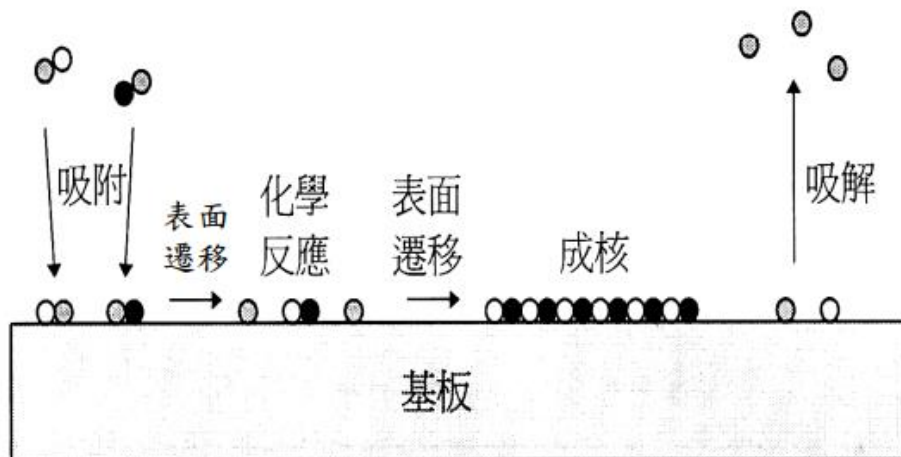
二、實驗結果

1. PVD。

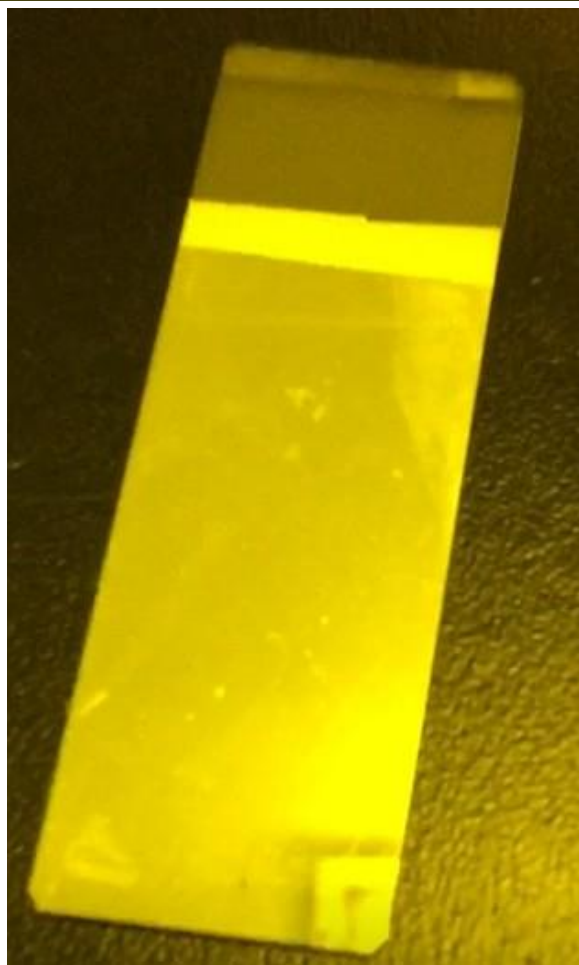
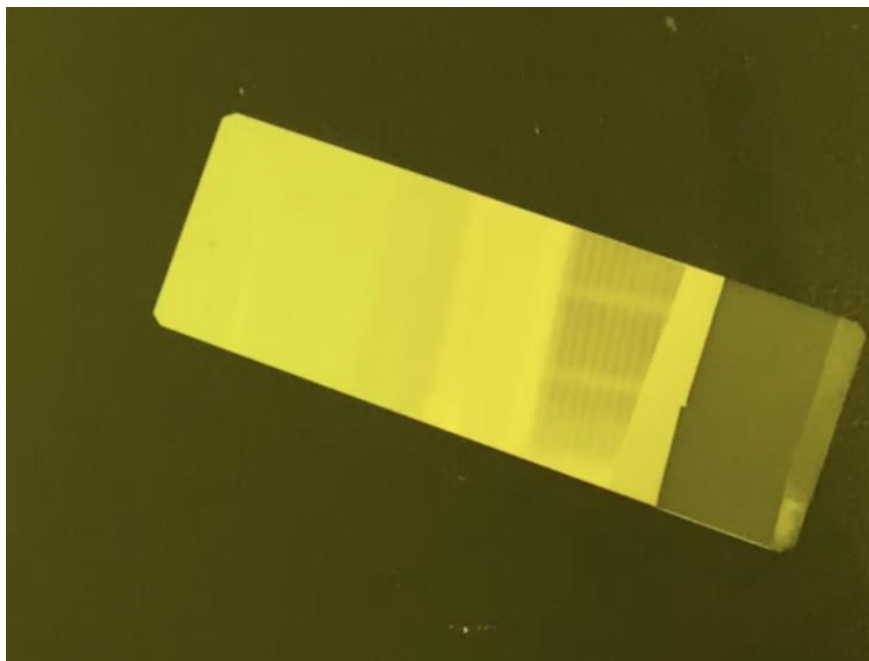
PVD Chamber Configuration



2. CVD



3. 基板上濺鍍銀



三、實驗心得

這次講授的重點在於濺鍍機的使用。關閉 2、3 活門，機械幫浦對真空腔室粗抽。關閉 1、3 活門，機械幫浦對熱油幫浦抽至約略真空。關閉 1、2 活門，熱油幫浦對真空腔室進行細抽。

粗抽模式下濺鍍功率較高，需要大量的氣體來維持真空度和提供適量的濺鍍材料。

細抽模式下濺鍍功率較低，需要較少的氣體來維持真空度和提供濺鍍材料。熱油幫浦能夠以較低的速率抽出氣體，確保真空度的穩定性，有利於薄膜的均勻沉積和品質控制。

四、補充資訊與問題討論

1. 請說明並換算四個氣壓的單位 (M.K.S.制, C.G.S.制, F.P.S.制, Torr)。

M.K.S.制 (公制制度): 單位為 Pascal (符號為 Pa), 1 Pa 等於 1 N/m²。

C.G.S.制 (公分-克-秒制): 單位為 dyne/cm², 1 dyne/cm² 等於 0.1 Pa。

F.P.S.制 (英制): 單位為磅力/平方英尺 (pound-force per square foot, 簡稱 psi)。

Torr: 單位為托 (Torr), 1 托等於 1 毫米汞柱的壓力。

1 帕斯卡 (Pa) = 10⁶ 達因/平方厘米 (dyne/cm²) \approx 0.000145 psi \approx 0.0075 Torr。

2. 為什麼濺鍍要使用惰性氣體? 並舉出 3 項優點。(請分兩小題回答)。

濺鍍過程中使用惰性氣體的主要目的是保護濺鍍目標物和濺鍍設備，同時提高濺鍍的效率和品質。

優點:

防止氧化和污染: 惰性氣體不容易產生化學反應。如果濺鍍過程暴露在空氣中容易使材料氧化或汙染。惰性氣體可以有效的隔離濺鍍目標物和空氣，防止氧化及汙染。

維持真空環境: 濺鍍通常在真空環境下進行，以確保濺鍍膜均勻性。惰性氣體被用來填充濺鍍室，在真空環境中提供壓力平衡，防止空氣或其他雜質進入濺鍍室。

提高濺鍍效率：惰性氣體可以幫助提高濺鍍效率。通過在濺鍍過程中將惰性氣體注入濺鍍室，可以調節濺鍍蒸汽的行動軌跡，從而提高濺鍍速率和均勻性。