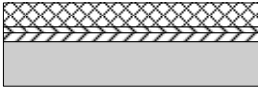
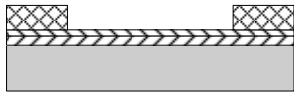
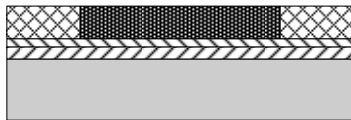
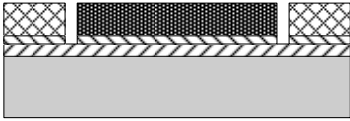
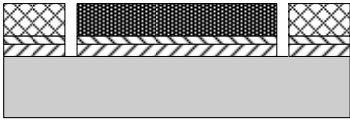
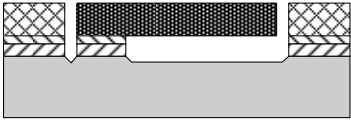


光機電技術實驗-微光機電實驗室-教學流程大綱

課程時間	課程大綱	課程進度	備註
第一週 4 hr	黃光微影定義圖案	1. 前製程說明(生成絕緣層與電鑄起始層)：將 4 吋晶片送至爐管氧化或 CVD 沉積 $1\mu\text{m}$ 的 SiO_2 做為絕緣層，再以 PVD 沉積 Ti/Cu 分別為 $200\text{\AA}/2000\text{\AA}$ 做為電鑄起始層。(此部份因時間有限已先完成) 2. 黃光製程與說明： (1) 晶片前處理：DI water 沖洗 3 分鐘，去水烘烤 90°C 5 分鐘。 (2) 旋佈光阻 Spin coating: Step1: 500 rpm 5 sec Step2: 1000 rpm 30 sec Step3: 500 rpm 5 sec Soft bake: 180 sec 100°C 3. 顯影製程與說明： (1) 曝光：使用電熱式致動器第二道光罩進行曝光。 Exposure energy: $840\text{ mJ}/\text{cm}^2$ (請將功率換算成秒數) (2) 顯影： Develop time: 180 sec Developer: AZ400k + DI water (1:4) Rinse: 180 sec	
第一週 製程圖示	 圖一 前製程  圖二 旋佈光阻  圖三 顯影定義圖案  Si  SiO_2  Ti/Cu  AZ4620  Ni		
第二週 4 hr	電鑄金屬結構	1. 電鑄操作 (1) 電鑄前處理： 清水沖洗→鹼性脫脂(3min)→清水沖洗→酸洗處理(1min)→清水沖洗→電鑄。 (2) 計算公式： I：電流 A：面積	

		ASD = I/A 使用 1 ASD 沉積速率：12.3 μm/hr I=110 mA 預計厚度：12 μm 預計時間：58 min	
第二週 製程圖示	 圖四 電鑄主結構	Si AZ4620 SiO₂ Ni Ti/Cu	
第三週 4 hr	二次黃光微影	1. 光罩對準：首先將第三道光罩與晶片就定位，蓋上光罩。 (1) 粗略對準：以目測的方式，觀察光罩與晶片右邊的號碼，移動晶片平台對準號碼。 (2) 精確對準：先將光罩與晶片平台靠近後，以顯微鏡觀察對準鍵，針對斜對角的兩個位置對準，一角使用 X 與 Y 軸 對準，另一角使用 X 與角度軸 對準，交叉的比對直到兩對角完全對準，檢視整個晶片是否對準。 2. 顯影製程 (1) 曝光：使用電熱式致動器第三道光罩進行曝光。 Exposure energy: 840 mJ/cm² (請將功率換算成秒數) (2) 顯影： Develop time: 180 sec Developer: AZ400k + DI water (1:4) Rinse: 240 sec	
第三週 製程圖示	 圖五 第二次曝光顯影	Si AZ4620 SiO₂ Ni Ti/Cu	

第四週 4 hr	蝕刻與測試	1. 蝕刻與說明 (1) 氯化鐵蝕刻 Ti/Cu 層，時間 7 分鐘 (2) BOE 蝕刻 SiO₂ 層，時間 30 分鐘 (3) KOH 蝕刻 Si 基底，時間 45 分鐘 80℃ 2. 結構性能測試 (1) 測試設備：長工作距離顯微鏡、DC 電源供應器、頻率產生器。 (2) 測試方式：以定電流來控制輸入電源產生熱能，設定頻率約 2Hz，觀察致動器作動情況。	
第四週 製程圖示	 圖六 蝕刻 Ti/Cu 層  圖七 蝕刻 SiO₂ 層  圖八 蝕刻 Si 基底層 Si SiO₂ Ti/Cu AZ4620 Ni		