

Lab7 元件製程規劃與模擬

7.1. 實驗目的

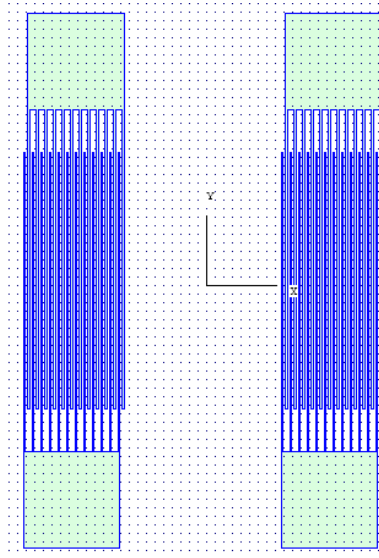
練習微機電模擬軟體 Intellisuite 之製程模擬模組 IntelliFab 規劃與模擬微感測元件的製程。在此實驗過程將學習到如何利用模擬軟體進行製程模擬，預先得到實驗結果。

7.2. 實驗步驟

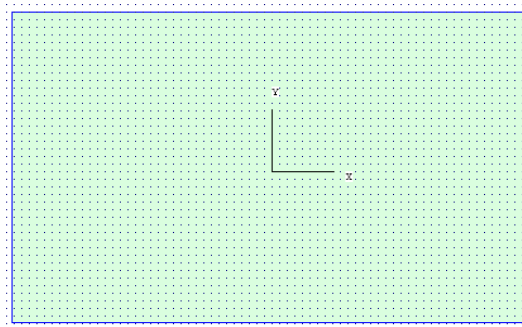
本實驗所模擬之製程為表面聲波感測元件（SAW），其基本原理為藉由電壓激發壓電材料產生表面波，表面波由發射端電極（指狀電極；IDT）傳遞至另一接收端電極，倘若傳遞路徑的質量有所改變，則傳遞之表面波便會產生延遲或頻率偏移的現象，藉此感測出訊號。

完成製程模擬必須繪製光罩，與安排各步驟之選項及參數設定。在繪製光罩部分請參閱模擬非等向性蝕刻內容中之光罩設計，而 SAW 的模擬過程需用到 2 道光罩，分別為：

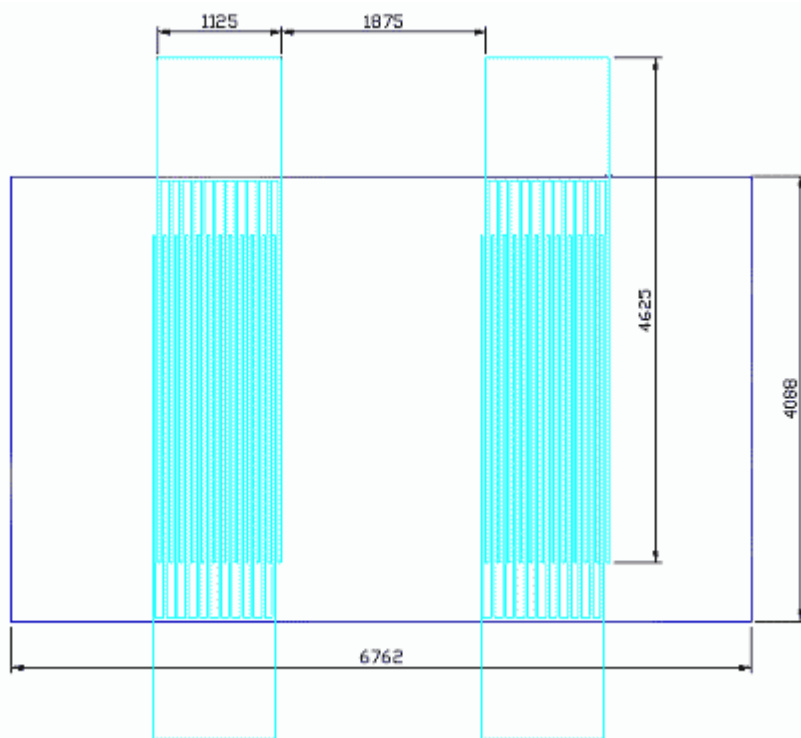
第一道（正面）：定義 IDT 圖案，作為微影後進行蝕刻正面金屬



第二道（背面）：定義開孔圖案，作為微影後進行蝕刻背面矽基材

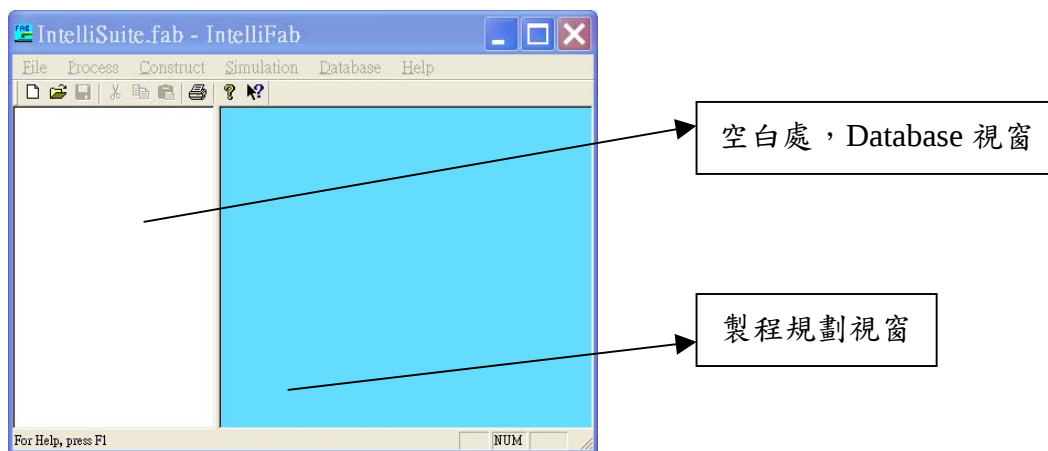


光罩尺寸如下



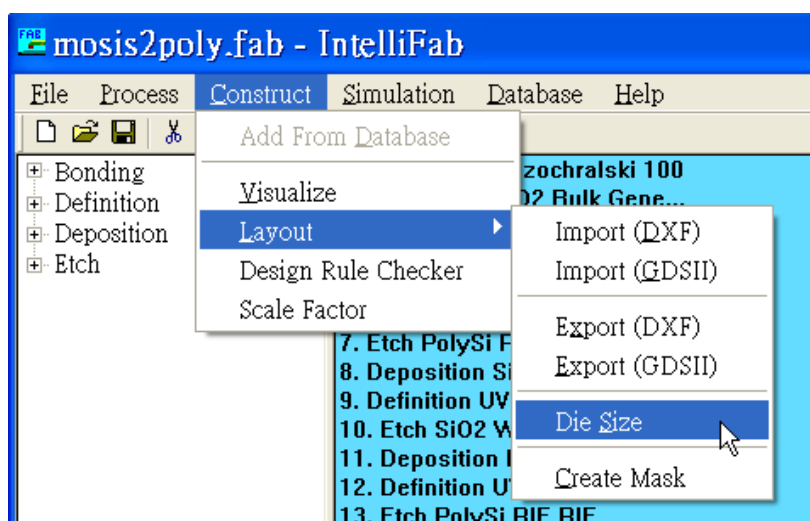
Electrode width : d (μm)	25
Electrode gap : g (μm)	25
IDT acoustic aperture : W (μm)	3000
IDT Electrode length : (μm)	3500
IDT number : N (pair)	12
Propagate length : D (μm)	3000
Pad Size : (mm^2)	1

1. 利用 AutoCAD 與 IntelliSuite 模組中的 IntelliMask 繪製光罩
2. 開啟 IntelliFab 模組依據 SAW 製程設定每道流程

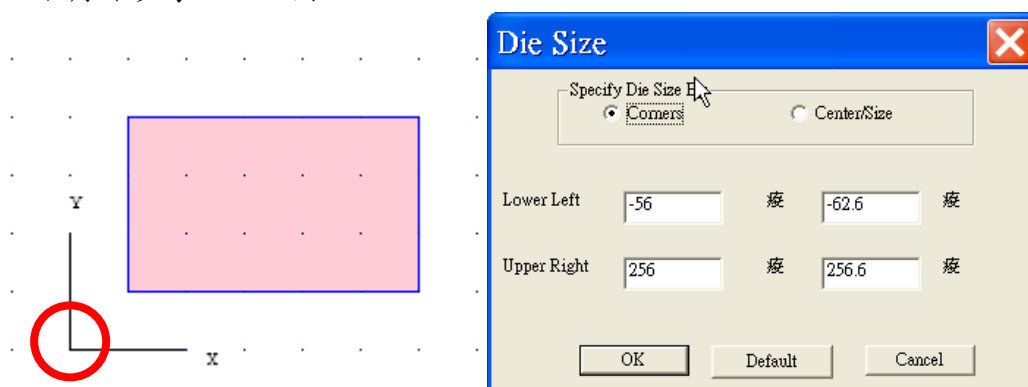


3. 將滑鼠游標在視窗空白處點一下，在上方工具列選取”檔案/OpenDatabase”，再選取”matfab.db”擊可打開 Database.即可開始選取所需製程步驟。

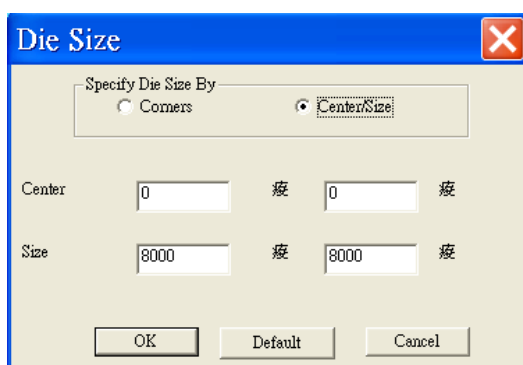
4. 第一個步驟請先設定基才尺寸大小，如圖



出現下列視窗，可選取 Corners 或 Center/Size 兩種方式，其中 Corners 是以座標處為左下角作參考點，如圖

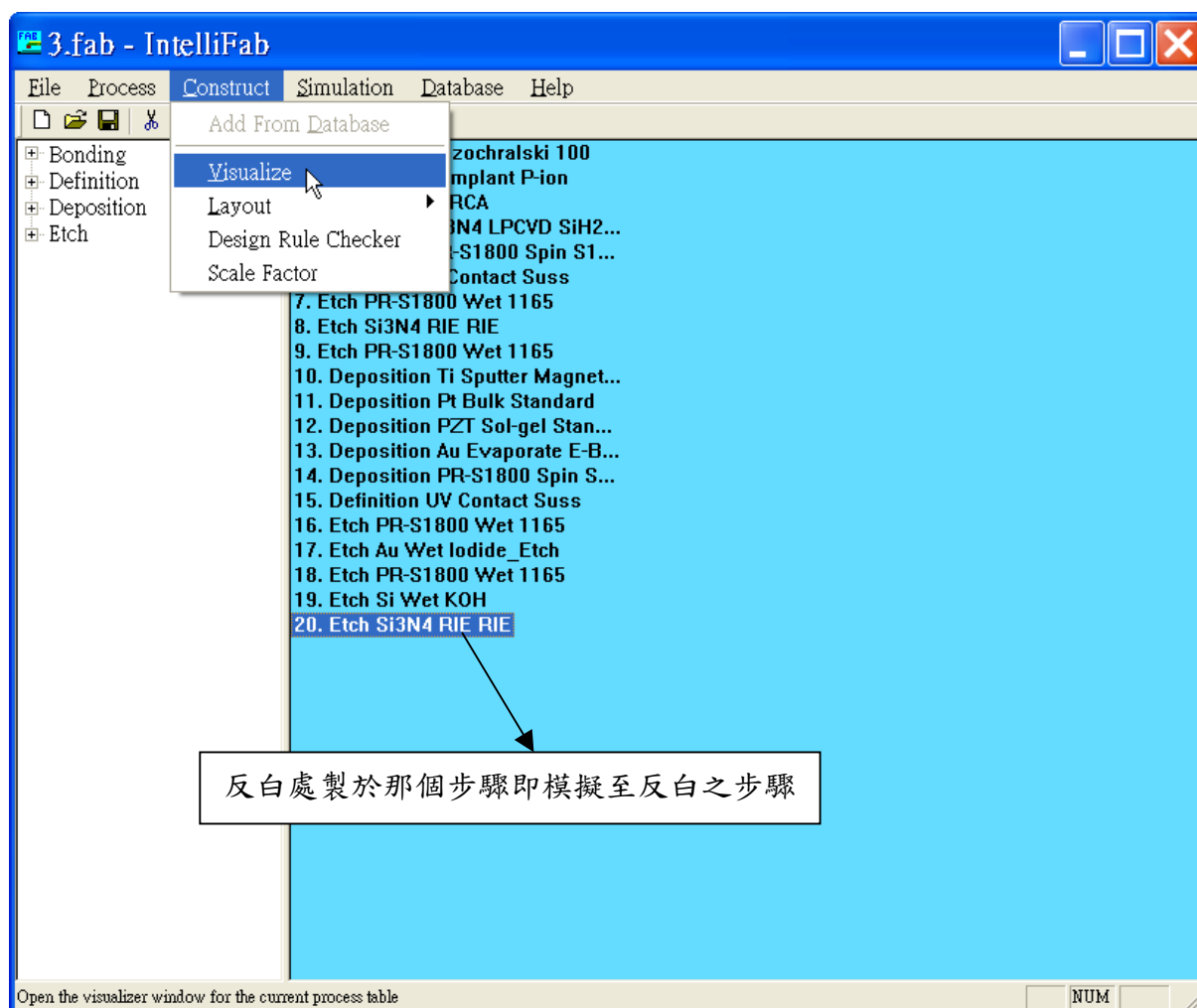


去定義左上與右上的座標點已定義出基材的大小；反之選用 Center/Size 如圖

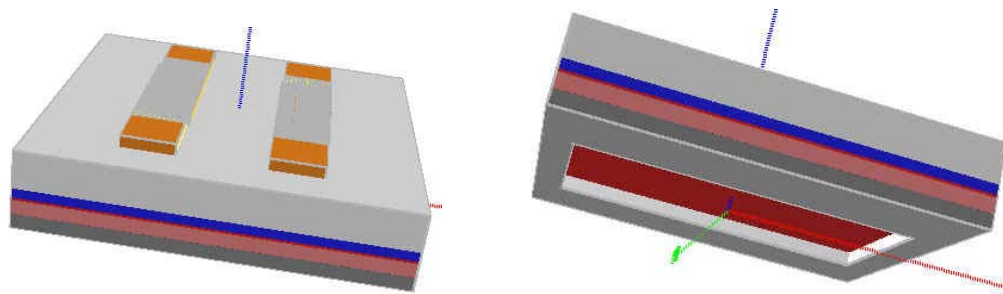


輸入中心點位置以及自己預設的基才尺寸大小即可。

5. 當設定完整個模擬流程，即可進行模擬，如圖



接下來程式跑完之後便可看見模擬結果



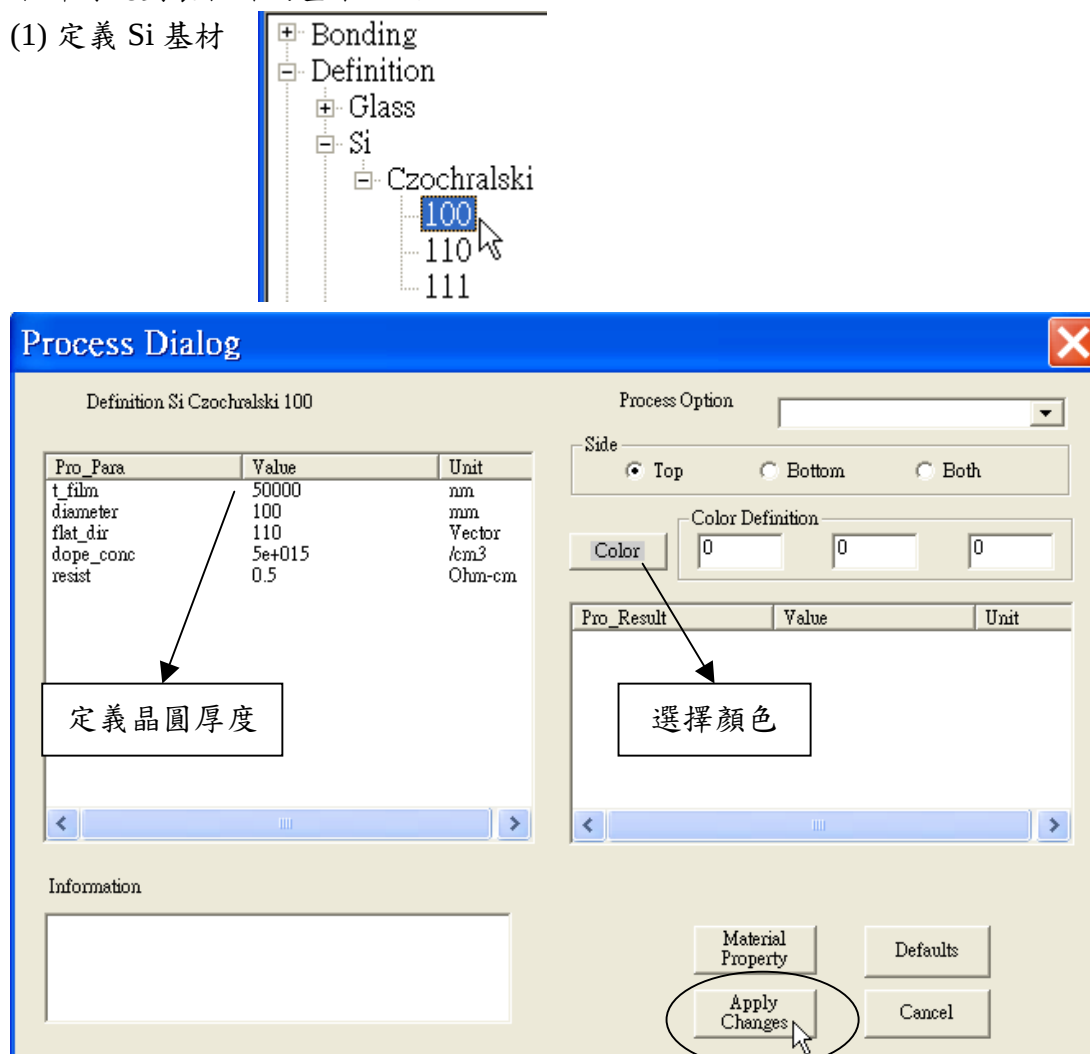
6. 整個製程規劃如下

- (1). Define Si substrate
- (2). Deposition P implant P-ion
- (3). Clean Si
- (4). Deposition Si_3N_4 using LPCVD
- (5). Spin PR- S1818(back)
- (6). Define UV Contact Suss(back)

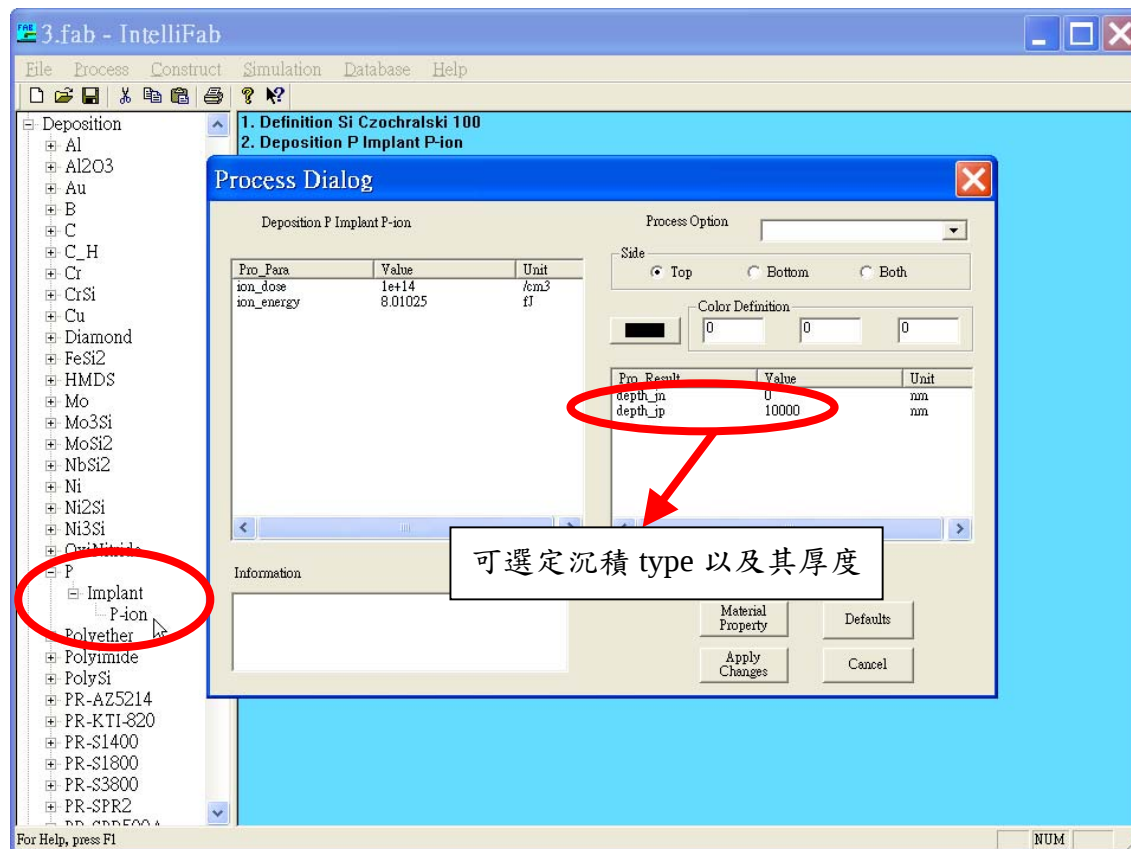
- (7). Etch PR Wet 1165
- (8). Etch Si_3N_4 use RIE(back)
- (9). Etch PR Wet 1165
- (10). Deposition Ti Sputter(front)
- (11). Deposition Pt bulk standard
- (12). Deposition PZT with sol-gel method
- (13). Deposition Au evaporate E-beam
- (14). Spin PR- S1818
- (15). Define UV Contact Suss
- (16). Etch PR Wet 1165
- (17). Etch Au Wet iodide Etch
- (18). Etch PR Wet 1165
- (19). Etch Si wet KOH
- (20). Etch Si_3N_4 use RIE
- (21). Finish

7. 以下針對規劃製程作的基本說明

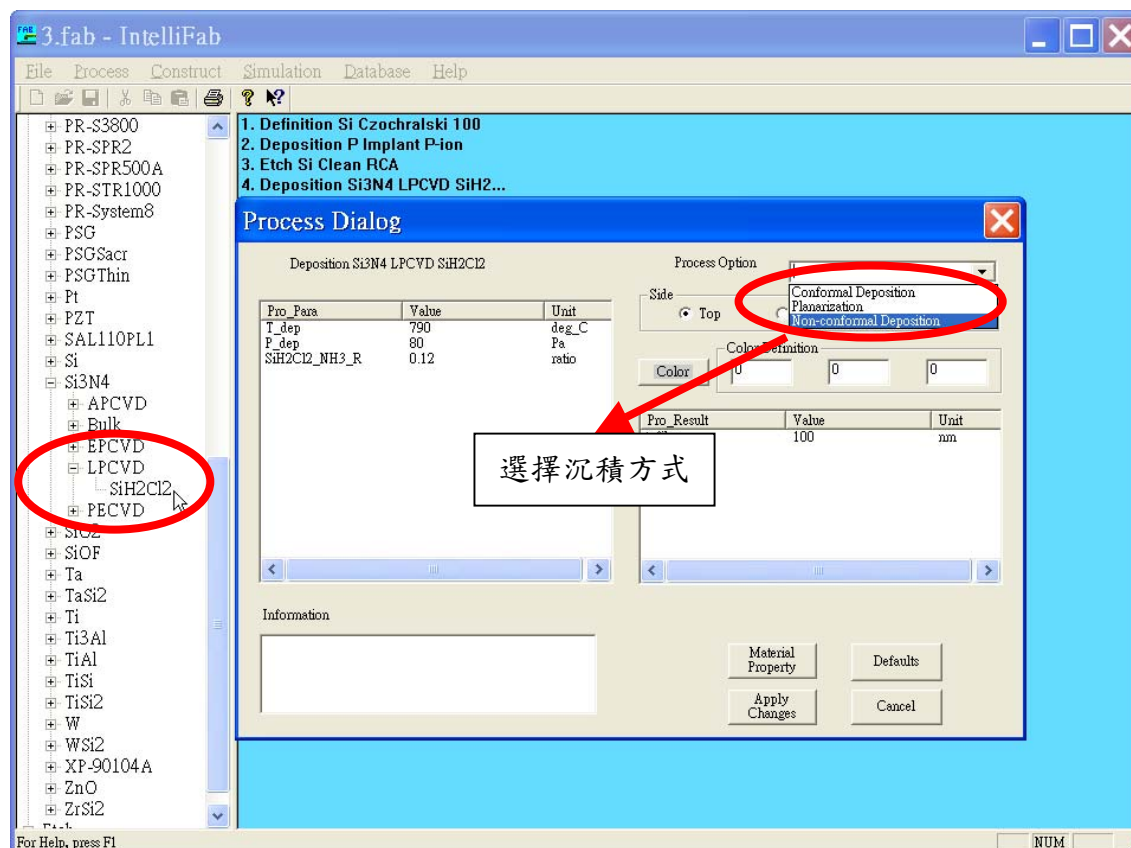
(1) 定義 Si 基材

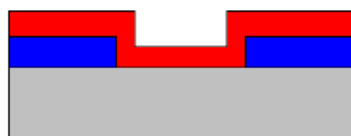


(2) 沉積 p 或 n-type 矽

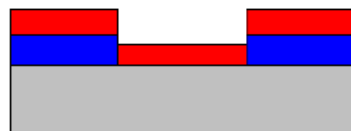


(3) 沉積氮化矽





Conformal



Non-Conformal



Planarization

(4) 定義光罩

3.fab - IntelliFab

File Process Construct Simulation Database Help

1. Definition Si Czochralski 100
2. Deposition P Implant P-ion
3. Etch Si Clean RCA
4. Deposition Si3N4 LPCVD SiH2...
5. Deposition PR-S1800 Spin S1...
6. Definition UV Contact Suss

Process Dialog

Definition UV Contact Suss

Pro_Para	Value	Unit
mask_no	61	#
Power	250	W
lambda	436	nm
time_exp	10	sec

Side
☒ Top
☐ Bottom
☐ Both

Leave Photoresist
 Mask Features

Pro_Result	Value	Unit
dose	52	J

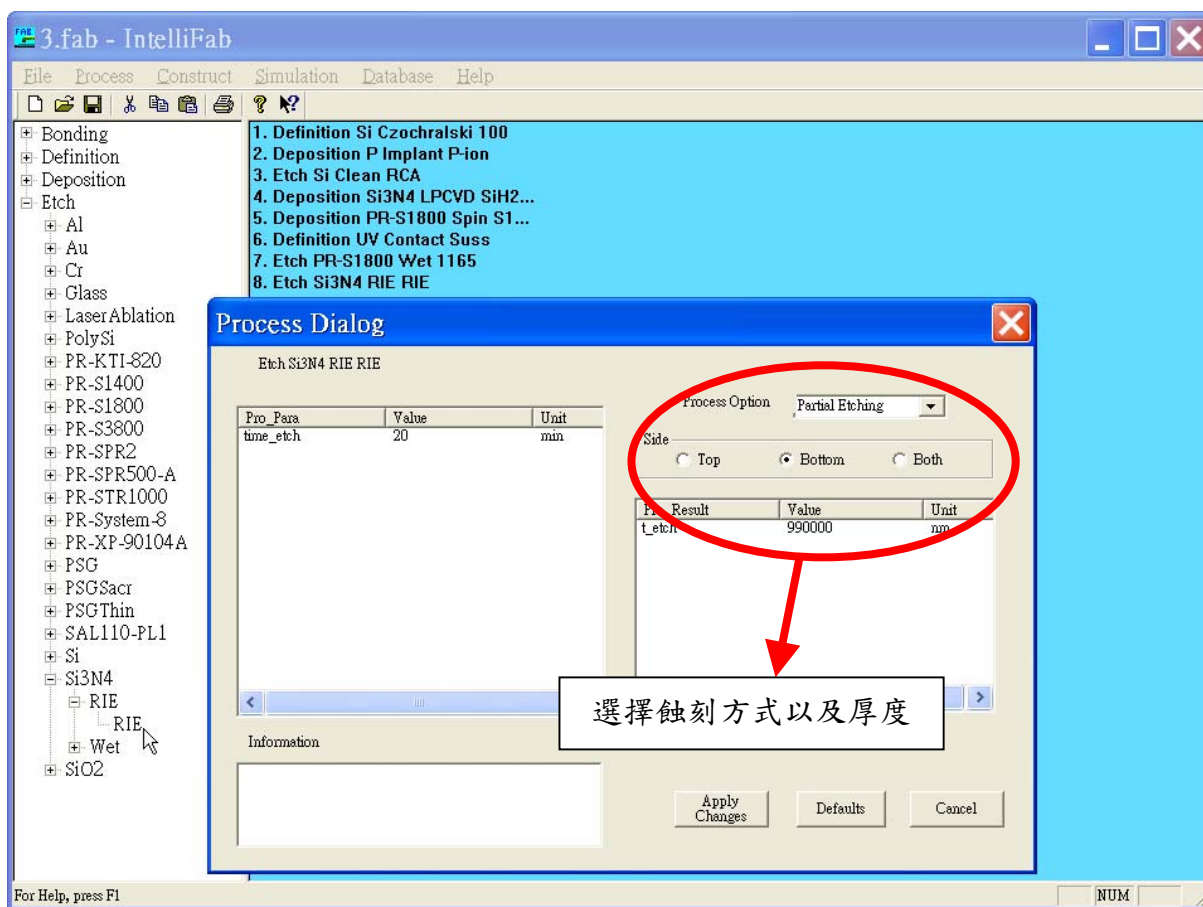
選擇光罩

Inside 即選擇光罩繪製範圍裡面事實心的，反之即相反

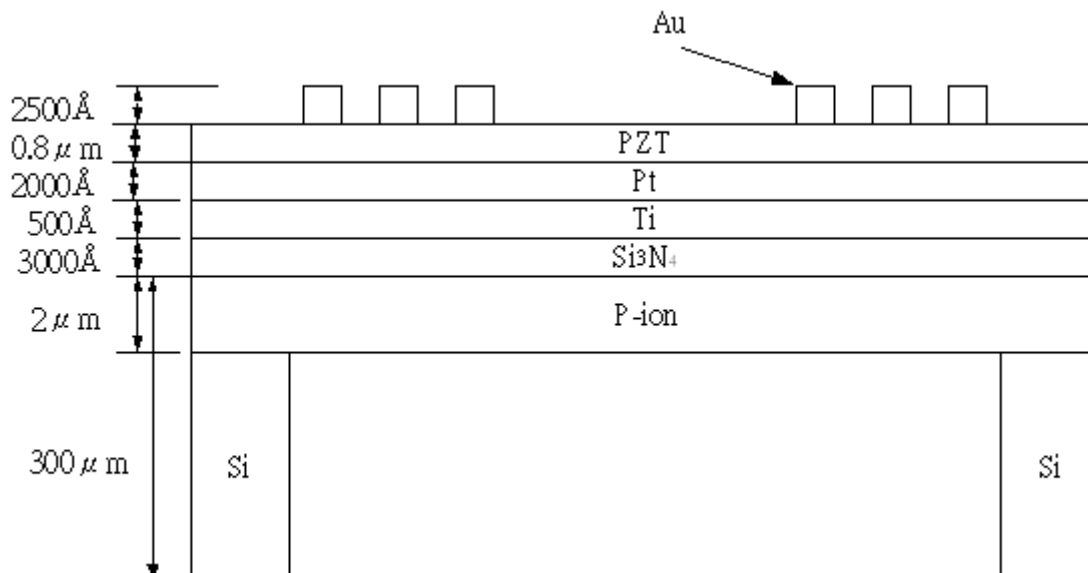
Information

Apply Changes Layout Cancel

(5) 蝕刻氮化矽



8. SAW 元件層厚度



7.3. 實驗報告

報告的第一頁為實作標題與組員姓名學號，第二頁以後應敘述（1）實驗目的（2）實驗過程（3）實驗結果（4）實驗心得討論。實驗結果應包括模擬程式檔案、製程流程、程式碼、模擬結果拍照（分別以原 scale 以及放大 1000 倍之結果），說明每一步驟的目的，並在模擬結果拍照 scale 放大 1000 倍之結果的圖案指出各層結構。其中，製程流程至於左側，而程式置於其右側（以易於檢視的狀態配置）。