

電子束微影系統製程

1. 塗佈 PMMA(為一正電子阻劑被電子束照射的部份會在顯影時被溶解掉):PMMA 溶於氯苯形成 3%的溶液滴於晶片上，塗佈機第一轉 1000rpm10 秒，第二轉 1000~5000rpm30 秒(第二轉 3000rpm 約可達到 300nm 厚度)塗佈。
2. 熱烤：烤箱 160 度烘烤 5 小時。
3. 晶片切割：在晶片背面以鎢鋼刀劃過，下面墊細銅線，再以攝子施壓，會有很平整的斷面(玻璃須以鑽石刀切割)。
4. SEM 調整：SEM 以 20KV 觀察標準樣品校正
5. 曝寫：
 - (1)開啟 PROXY 曝寫電腦，找出事先劃好的 Pattern，進入 PROXY WRITER，設定好 Field、Time(請參考曝寫檔案夾內的曝寫參數)。
 - (2)電流錶 ON，並作 Zero check。
 - (3)Beam Blanking 設備 ON。
 - (4)在具有 Faraday cup 的載台上黏貼晶片，最好與 Faraday cup 在同一軸線上，並在晶片的邊緣以鎢鋼刀輕劃一刻痕。
 - (5)載台 Rotation 使 Faraday cup 和晶片均在軸線上，置入已事先以 20KV 用標準樣品調校好的 SEM 中。
 - (6)SEM 設在 20KV，以低倍率找到 Faraday cup，以四萬倍對準 Faraday cup，調整 SEM 的 C-lens 旋鈕(逆時針旋轉電流變大)，使電流錶顯示 10pA(當曝寫面積小於 100um*100um 建議使用，若面積更大，建議用更大的電流(但不要大於 100pA)，可縮短曝寫時間，以免長時間曝寫，因電子束漂移造成圖形失真)。
 - (7)找到晶片的刻痕對好焦距，SEM 的 CRT Brightness 旋鈕逆時針轉到底，SEM 顯示模式設成 ☐，SEM 倍率調成所需曝寫大小對應之倍率(如 3KX-20um*20um，6KX-10um*10um，1.5KX-40um*40um)，Blanking 設備 Power ON，開關盒切至 External，此時畫面會變成一個亮點(如果亮點太亮或太暗則再調整 Contrast 和 Brightness 旋鈕)。
 - (8)調整 SEM 的 X,Y 軸至欲曝寫區域，PROXY WRITER 執行 Exposure，開始曝寫。
6. 顯影：MIBK+IPA(1:3)混合液 70 秒、IPA20 秒、D. I. Water20 秒。
7. 檢視:以光學顯微鏡觀察是否可見所繪圖形。
8. 其他製程:如蝕刻、蒸鍍、電鍍、再塗佈…
9. 移離(Lift off)：晶片浸入丙酮，靜待殘存的 PMMA 脫落。

PROXY WRITER 說明

本 E-Beam Writer 軟體為 Raith 公司出品分為 PROXY (繪圖)和 PROXY WRITER(控制 SEM 進行曝寫)兩大部份。

開機後 C:>鍵入 proxy 進入起始畫面，再按任意鍵進入主畫面，按”+”、“-”改變滑鼠 Step，按”*”、“/”改變 Zoom，按”=”選擇圖層。

主畫面的功能以按下指令 hight light 且大寫顯示的字母或用滑鼠點選來執行，進入下一層後若欲回到上一層，則按 Esc 鍵。

主畫面的 File\New 按”B”(Boundary)輸入繪圖範圍，Grid Step 須設與繪圖範圍一樣大的數值，再按”C”(Create)，輸入一個檔名存檔(附屬檔名為.GDB)。

Edit\Dose 可設定圖形的相對曝寫劑量，一般均設 100%。

Edit\Box 畫實心長方形

\Countur 畫不規則的實心區域，但不可密合，最後按 Enter 電腦會自動將頭尾兩端連接。

\Polyline 畫不規則的線，按 Enter 結束。

\Tool\Text 寫英文字，可改變大小及長寬比例，也可旋轉。

\Ring 畫同心圓二個 R 值大者為外徑小者為內徑，外徑等於內徑，得到一空心圓，內徑等於零則為一實心圓。

Edit\Read/Write 可將畫好的圖形的某一或全部圖形圈選下來再用 Write 將之存成圖素檔(附屬檔名為.ELM)，並用 Read 叫出進行縱向橫向的複製圖形

Proximity\Full Correction 再以滑鼠選取整個區域，電腦即會進行 Proximity Effect(鄰近效應)的修正。

Post processing\Negtive 可將圖形陰陽反轉。

按”W”(Write)進入一模擬畫面，再按”W”(to Proxy-Writer)進入 Proxy Writer 程式

按”I”(Field)對面的圖形而言，按”F”輸入 X、Y Exposure Field(須與 Boundary 相等)按”H”(Horizontal)和 V(Vertical)輸入面的 Exposure Step Size(這個參數與面曝寫劑量有關但與解析度無關，數值越大單位面積曝寫劑量越小)。對線的圖形而言，按”L”(Line Pixel Distance)輸入線的 Exposure Step Size(這個參數與線曝寫劑量有關但與解析度無關，數值越大單位線長曝寫劑量越小)。

每按”R”(Reverse)一次，圖形可作 Vertical、Horizontal 及 Vert.&Horiz. 的鏡射繪圖。

按 Esc 鍵回到上一層，再按”T”(Time)後分別設定點(Point)、線(Line)、面(Area)的曝寫時間(Dwell Time)，點、線、面的設定值將僅對點、線、面的曝寫劑量有關。

按 Esc 鍵回到上一層，再按”U”(Exposure)就會進行曝寫，曝寫過程若按任意鍵將會停止曝寫。

按 Esc 鍵回到主畫面，File\Exit 按”E”，再按”Y”(yes)，就會離開 PROXY WRITER。

附註：

電子束停置(Park)點可自由設定，最大曝寫範圍:720um*720um，解析度單一線條約可達到 150nm 線寬(多線條將因 Proximity Effect 而變寬)。