





使用者操作手册



廠商: 高敦科技 儀器: 電子束蒸鍍機 E-beam evaporator 地點: 卓越研究大樓 2F 無塵室 薄膜區 聯絡: 02-3366-5064; <u>nemstech@mail.nems.ntu.edu.tw</u> 撰寫/校稿: 陳昱達/呂國聖

版本: 1.0 (Nov 2023)





目錄

1		使月	更用限制					
	1.	.1	材彩	斗限制	3			
2		使月	用前檢查清單					
3		儀暑	器 操作	乍程序	4			
	3.	.1	破真	፤ 空	4			
	3.	.2	裝載	战試	5			
	3.	.3 抽真空						
	3.	3.4 開啟 E-beam 控制電源						
	3.	3.5 參數設定						
		3.5.	L	轉速設定	8			
		3.5.2	2	靶材材料設定	9			
		3.5.3	3	鍍膜參數設定	9			
	3.	.6	鍍臒	ŧ	10			
	3.	.7	復歸	∋ 7	.11			
4	刷關前的檢查清單11							
5	Version History11							





- 1 使用限制
 - 只有已通過訓練及檢定之使用者允許操作本儀器
 - 請自備靶材, 坩鍋
 坩鍋尺寸: 上直徑 3.7 公分, 下直徑 2.8 公分, 高 1.75 公分, 壁厚 0.35 公分, 底厚 1 公分
 - 鍍膜超過 7500Å,請自備石英振蕩片

1.1 材料限制

 目前中心有兩臺 e-beam evaporators, 一臺金屬(metal)專用, 另一 則為氧化物(oxide)專用, 請依需求預約。

2 使用前檢查清單

□製程冷卻水工作壓力> 2 kg/cm²
 壓縮機為壓力 1.5~2 MPa
 確認電子槍電源為關閉狀態(詳見 3.4)

刷開卡機後,

□檢查狀態信號燈確定全為綠燈 檢查膜厚計健康程度>65% 傾斜角為 17°(詳見 3.5.1)







Figure 1 操作介面

3 儀器操作程序

3.1 破真空

- 關掉 MV
- 開啟 VV,通氮氣,破真空,倒數 10 秒
- 腔體旁真空計從-100 正計時到 0
- 正計時結束 · 則可以打開腔門
- 開啟腔門後,請先用吸塵器清潔腔體內部,及四周膠條,確保無異物,以免影響真空度







Figure 2 破真空操作程序

- 3.2 裝載靶材坩鍋及試片
 - 點選 Pocket 選擇適當靶材位(詳見 3.5.2),置入裝好 8 分滿靶材之坩鍋,放入前確
 認凹槽無碎屑,以免影響坩鍋旋轉及降溫。
 - 裝載試片時,如為破片,請利用 PI 膠帶確實固定在 dummy wafer 上,以免在鍍 膜過程之中,試片掉落。
 - 裝好試片後請開啟 Angle Adjust(詳見 3.5.1),設定好轉速及角度,先試轉確認試 片不會脫落。
 - 用手機燈光確認, 靶材反光鏡確認視野可清楚看到靶材。







Figure 3 腔體內部示意圖

3.3 抽真空

- 先確認腔內無其他多餘物體
- Door Puller → ON (小心手不要被夾到,很痛!!)
- Auto Pumping \rightarrow ON
- 抽真空時間約需 20~30 分鐘,當壓力達到 5 x 10⁻² Torr, RV 關閉, MV 則會開 啟,壓力最低則可達到~10⁻⁶ Torr





3.4 開啟 E-beam 控制電源



Figure 4 開啟 TT Power Supply



Figure 5 開啟 TT Controller 電源

- 依序開啟 TT POWER SUPPLY 1. CONTROL → 2. HIGH VOLTAGE
- 開啟 TT CONTROLLER 3. CONTROLL POWER





3.5 參數設定

3.5.1 轉速設定

Control Recipe	ara- eter 🖉 Record 🏞 tenance 📅 S	ogin Setup Alarm Exit	Message Board
	17.00 Deg M 0 rpm Close		Curve
0.0 0.0 02		CG: 2.1E-05 Torr E-GUN Interlock A: 3.8E-04 Torr Vacuum	E-Gun
	18 °C 0.0 A/sec	Water Temp: Water 19.9 C Tank	Pocket/ Sweep
0 sec N2 =	179 °A	Door MV Puller Pocket	Heater
	0.0 %	Permission	Angle Adjust
		Angle Adjust	Process
	Pocket: 6.OTHER	Home Limit Home Ok Home X	Dep- Controller
	Sweep: 1.Sweep1	Angle(Deg): 17.00 17.00 OFF	Dep-Film
Auto Pumping		Sway(Deg): 2.00 OFF	Load
ON OFF		Speed(Deg/sec): 2.00 Abon	Dep-Film
	CP	Rotary(rpm): 10 0 OFF	
No			
B:	4.6E-04 Torr		

Figure 6 轉速設定

- 請依製程需求設定轉速,中心推薦轉速範圍 5~15 rpm
- 設定角度範圍 0°~30°,預設為 17°。
- 開始前要記得開!!





3.5.2 靶材材料設定

🔊 Control 🗃 Recipe 🦉 Para- meter 🥔 Record 🏲 Main- tenance 💱 Login 🔯 Alarm Exit	
	sage ard
Pocket/Sweep Deposition Controller Load Film	
Pocket Sweep	rve
Pocket1 Other 0 1.Sweep1	Gun
Pocket2 Ni 0.3 Sweep3 2.3.BB KA	cket/ eep
Pocket3 Cr 0.4 Sween4 5 Au	
Pocket4 Au 6.Cu 6.Cu	ater
7.Ag %	gle
Pockets Ag	just
Pocket6 AI Crystal Fail Mode 1:Time Power	cess
Ctl Loop Qual 0	
Pocket Xtal Stability 0	ep- roller
Sweep Xtal Life Bounds 0.0	
Polt Vertical Scale 1:5	-Film
Auto Pumping Polt Horizontal 100	
ON OFF Date Plot Type U:Rate	-Film
Pocket 4	
CP Tooling1 65.0 %	
Tooling2 100.0 %	
FV Sensor 1	
B: 3.8E-04 Torr	

Figure 7 設定靶材材料

- Load Dep-Film → 下拉式選單選取靶材材料 → 確定 Pocket 數字與 Pocket 材料
 相符
- 3.5.3 鍍膜參數設定

Depoition Controller Film Edit					Depoition Controller Film Edit			
Film:					Film:			X
	Value	Unit	>			Value	Unit	^
Name	5.Au				Rate Ramp Tigger	0.000	KA	
Density	19.30	GM/CC			P	30		
Z-Factor	0.381				l I	1.0	sec	
Setpoint THK LIM	0.000	KA			D	0.0	sec	
Final Thickness	2.000	KA			Max PWR	40.0	%	
Setpoint Time LIM	0:00	MM:SS			Abort Max PWR SW	0:OFF		
Soak1 PWR Value	7.5	%			Max PWR Dwell	1:00	MM:SS	
PWR Ramp1 Time	0:30	MM:SS			Crystal Fail Mode	1:Time Power		
PWR Soak1 Time	1:00	MM:SS			Ctl Loop Qual	0		
Soak2 PWR Value	8.0	%			Xtal Stability	0		
PWR Ramp2 Time	0:30	MM:SS			Xtal Life Bounds	0.0		
PWR Soak2 Time	1:30	MM:SS			Polt Vertical Scale	1:5		
Soak3 PWR Value	0.0	%			Polt Horizontal Scale:	100		
PWR Ramp3 Time	0:10	MM:SS			Date Plot Type	0:Rate		
Rate	0.1	A/sec			SS-MAP	1		
Rate Ramp Mode	0:OFF				Pocket	4		
New Rate	0.0	A/sec			Tooling1	65.0	%	
Rate Ramp Time	0:00	MM:SS			Tooling2	100.0	%	
Rate Ramp Tigger	0.000	KA	~		* Sensor	1		~

Figure 8 設定鍍膜參數





- 開啟 Dep-film, 主要可調整 Final Thickness (K Å), Rate(Å /sec), 並請確認 pocket number 和 pocket 材料相符
- 調整鍍膜速率時(Rate(Å/sec))·為維持良好的薄膜附著度·中心建議前100Å
 速率為0.1Å/sec·之後每100Å速率依需求逐漸增加·不建議超過1Å/sec

3.6 鍍膜

Control								
Control 📰 Recipe	Para- meter Recor	d 🏓 Main- tenance	Cogin Alarm Exit	Message Board				
Depoition Controller Film Edit			• /	Сштуе				
Film:		X		Carro				
	Value	Unit	CG: 7.9E-07 TON 2 CONTINUED	E-Gun				
▶ Name	5 Au		E-Gun					
Density	19.30	GM/CC	X	Pocket/				
Z-Factor	0.381		HV Control Source Control	Sweep				
Setpoint THK LIM	0.000	KA	0.5 KV 34 mA	Heater				
Final Thickness	2.000	KA						
Setpoint Time LIM	0:00	MM:SS	OFF ON OFF ON	Angle				
Soak1 PWR Value	7.5	%		Adjust				
PWR Ramp1 Time	0:30	MM:SS						
PWR Soak1 Time	1:00	MM:SS	Deposition Controller	Process				
Soak2 PWR Value	8.0	%	X	Dan				
PWR Ramp2 Time	0:30	MM:SS	Run Status Material	Controller				
PWR Soak2 Time	1:30	MM:SS	p) Data Alara David (C. Thistean A					
Soak3 PWR Value	0.0	%	Rate-A/sec Power-% Thickness-A	Dep-Film				
PWR Ramp3 Time	0:10	MM:SS	Health-% Time-H:M:S					
Rate	0.1	A/sec	94 66:9	Load				
Rate Ramp Mode	0:OFF			Dep-Film				
New Rate	0.0	A/sec	Ivianuar Start Stop Zero					
Rate Ramp Time	0:00	MM:SS						
Rate Ramp Tigger	0.000	KA	v					
	Normal B							
	B: 3.8E-04	Forr						

Figure 9 鍍膜控制視窗

- 開始鍍膜前開啟 Dep-Film, Dep-Controller, E-gun controller
- E-gun 依序開啟 1. HV Control → ON, 2. Source Control → ON
- Dep-Film 設定<u>鍍膜速率 Rate</u>, 及<u>欲鍍膜厚 Final Thickness</u>
- Dep-Controller 按 Start · 製程開始 · 直至達到設定厚度 · 會轉為 Idle
- 再依序關閉 E-gun · 1. Source Control → OFF · 2. HV Control → OFF
- 如需繼續鍍第三層膜,重複 3.5.2 →3.5.4 步驟,載入預鍍材料,設定參數,並開 啟 E-gun
- 鍍膜完畢後,則降至適當溫度,在關閉 MV,開啟 VV 進行破腔

注意:

• 膜厚計健康度小於 65%, 請通知中心人員





- 3.7 復歸
 - 進行破腔(詳見 3.1) → 取出試片、坩鍋(詳見 3.2)→利用吸塵器清潔腔體、靶材凹
 槽及膠條
 - Door Puller (小心手不要被夾到, 很痛!!) → Auto Pumping ON

4 刷關前的檢查清單

□檢查狀態信號燈確定全為綠燈,如 30 分鐘後還未轉成 MV,請告知 中心人員。

口確認 E-beam 控制電源依照 3. CONTROLL POWER→2. HIGH

VOLTAGE →1. CONTROL 關閉 (詳見 3.4)

口確認 Angle Adjust 關閉並角度調回 17°(詳見 3.5.1)

5 Version History

Version	Time	Author	Revised Content
1.0	Nov, 2023	陳昱達/呂國聖	