

## 化學清洗蝕刻工作站儀器簡介

100 級化學清洗蝕刻工作站，源自 10 級之化學清洗蝕刻工作站。本機台為國內廠商所生產之半自動化學清洗機，適用於一般 4 吋及 6 吋晶圓清洗製程。另有 2 台 VERTEQ 原廠之全自動化學蝕刻機，適用於一般 6 吋及 8 吋之晶圓濕式蝕刻製程。

機台之配置因考量操作區潔淨度等級之差異，因此分割為四個工作區，分別是：爐管前清洗區、光阻區、2 個濕式蝕刻區。總計為 10 個化學槽。有別於 Class 10 之化學清洗蝕刻工作站，本機台能提供更安全、快速且更準確之化學品濃度之配製環境，對於晶圓清洗後廢水的回收再利用亦有更好之效益。



(圖一) Class 100 化學清洗蝕刻工作站。



(圖二)晶圓乾燥用旋乾機。



(圖三)光阻區清洗工作台



(圖四)爐管前清洗工作台

### Class 100 化學清洗蝕刻工作站，在機台硬體部份有下列之特點：

1. 是一個通過 SEMI S2（涵蓋半導體製造設備的環境、健康及安全條件）認證的機台；所以能提供一個非常安全的操作環境；大大降低了一般使用者對使用化學區必須冒高風險的疑慮。
2. 有別於 Class 10 之化學品供應方式，本機台所有化學品之供應，均使用廠務中央供應系統供應藥品，除避免一般操作者使用小瓶的藥品自行配製，易產生危險外，也可避免因人為因素，所導致藥品取用錯誤而造成的製程損失。
3. 本機台之電控系統使用 PLC 之中文化人機介面控制，除方便使用者操作外，更易於判讀製程資訊。
4. 化學品之供應，採藥品入料預混機制，使得欲配製使用之藥品，分別由廠務端之中央供應系統，供應至機台本體後方之 Buffer Tank 內，並加掛循環幫浦，將藥品充分循環攪拌後，再送入機台前端之化學槽內，除能避免使用攪拌器具易有微塵粒攜入化學槽之疑慮外，更能避免由人工方式攪拌易產生藥品噴濺的危險，最重要的是這種預混機制能提供一個穩定且均勻的藥品環境，使得晶圓表面在浸泡之後，能夠維持良好的平坦度。晶圓表面之平坦度在奈米級製程中尤其重要。
5. 化學品之濃度配比，以 LOAD CELL 計量方式控制，利用化學物質之質量不變原理，藥品以磅秤秤重後繼而轉換成藥品之濃度，除得以精確的計量藥品的濃度外，其藥品配製之時間亦能大幅縮短，更能因此捨棄舊有以量測棒計量藥品之液體高度所產生的濃度誤差及汰換藥品之危險。
6. 化學槽之選用，因預算之考量，仍使用靜置槽（含氟酸之化學槽採循環之 PVDF 材料槽體，較舊有之 PP 材料槽體更耐酸、鹼環境），唯石英槽體採用有放流口之石英槽，利用重力排放，便於藥品在汰換時排放，且能有效的清潔整個石英槽，創造更潔淨之製程環境。
7. 爐管前清洗區之硫酸槽採用高溫排放設計，亦即當硫酸槽溫度介於 118~125 °C 之間且 Buffer Tank 至機台前端之化學槽間之入料閥有被開啟記錄時，且開啟機台後端之首動排放閥時，系統即允許高溫排放。此一設計對於晶圓在 Pre-gate oxide 前之清洗，所需之硫酸即時汰換，更能有效的掌握製程排程，而高溫排放後冷卻之濃硫酸亦可再利用於廠務端廢水處理之使用。

8. 機台之底部裝置防漏盤，預防系統管路內之化學藥品，萬一不慎外漏時得以盛載之。使之不致漏至 SUBFAB 引起工安事故。
9. 機台端之酸、鹼廢氣排放分離，使得氨水及鹽酸廢氣不致互相反應而造成化學粉末結晶，進而危害機台損傷及造成無塵式環境危害。
10. 清洗晶圓後之廢水回收設計。得配合檢測廢水之酸鹼值，再將符合回收之廢水回收再利用。

Class 100 化學清洗蝕刻工作站，適用於前段製程。原則上不得處理含金屬成份或晶圓進過後段機台及破片之相關製程，有上述需求之使用者，需使用 Class 1000 之化學清洗蝕刻工作站。

**在機台製程能力之應用上可分為：**

爐管前清洗區：1. 閘極氧化層成長前之清洗 2. 前段製程之一般標準清洗 3. 俱生氧化層之移除 4. 雷射刻號後之清洗 5. 金屬鍍膜前之清洗 6. 蝕刻後側壁殘留去除(side wall polymer remove) 7. Si-Ge 製程晶圓清洗

光阻區：1. 一般之光阻剝除 2. High-K 製程之光阻剝除 3. 光罩上之光阻剝除 4. 光罩之清洗

濕式蝕刻區：1. 二氧化矽膜蝕刻 2. 氮化矽膜之移除。

**以下是本機台使用之製程條件，分為三區說明：**

**爐管前清洗區製程條件**

	SPM	DHF	Sc-1	Sc-2
化學品	H2SO4 : H2O2	HF : H2O	NH4OH : H2O2 : H2O	HCl : H2O2 : H2O
濃度	4 : 1	1 : 50	1 : 4 : 20	1 : 1 : 6
溫度	120°C	室溫	75°C	75°C
製程時間	600 sec	60 sec	600 sec	600 sec

**光阻區製程條件**

	Mask P.R. Strip Mask P.R. Clean	Wafer P.R. Strip (on non metal)	DHF	High-K P.R. Strip
化學品	H2SO4 : H2O2	H2SO4 : H2O2	HF : H2O	H2SO4 : H2O2
濃度	Pure H2SO4 + H2O2 100ml	Pure H2SO4 + H2O2 100ml	1 : 50	Pure H2SO4 + H2O2 100ml
溫度	105°C	120°C	室溫	120°C
製程時間	600 sec	600 sec	60 sec	600 sec

### 濕式蝕刻區製程條件

	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> Remove	B. O. E. SiO <sub>2</sub> 7 : 1 ETCH
化學品	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	B. O. E. (HF : NH <sub>4</sub> F)
濃度	Pure H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O 100ml	7 : 1
溫度	165°C	室溫
製程時間	65 min	視蝕刻膜厚度

本機台之附屬設備為晶圓旋乾機 (SPIN/RISE Dryer)，目前爐管前清洗區分別配置 4 吋及 6 吋機型以利晶圓乾燥用。其餘光阻區與濕蝕刻區為配合本單位微影及蝕刻機台限制，僅以 6 吋機型來進行晶圓乾燥。

晶圓旋乾機 (SPIN/RISE Dryer) 之動作原理是利用高速旋轉產生離心力進而將晶圓表面之水分去除，其中並配置了靜電消除器，用以消除晶圓表面因高速旋轉與氮氣摩擦而產生之靜電，以防止靜電會再次吸附微塵粒於晶圓表面。