



文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	1 OF 15

## 目錄

1.0 目的 .....	2
2.0 範圍 .....	2
3.0 權責 .....	2
4.0 參考資料 .....	2
5.0 SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統之外觀.....	2
5.1 外觀概述 .....	2
5.2 人機介面 .....	4
5.3 觸控螢幕 .....	4
5.3.1 設定畫面說明 .....	4
5.3.2 主畫面說明 .....	6
5.3.3 編輯參數畫面說明 .....	11
6.0 操作程序 .....	12



文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	2 OF 15

## 1.0 目的

本操作指導書旨在敘述有關於SAMCO ICP感應耦合電漿離子蝕刻系統，建議於操作機器前，先詳閱本使用手冊，可幫助使用此SAMCO ICP感應耦合電漿離子蝕刻系統亦可避免機器受到損害。

## 2.0 範圍

中心爐管室內之SAMCO ICP感應耦合電漿離子蝕刻系統操作過程適用。

## 3.0 權責

本辦法由實驗室負責人會同設備負責人訂定，經由中心主管核定後執行。修訂方式亦同上述流程。

## 4.0 參考資料

SAMCO股份有限公司提供之操作手冊。

## 5.0 SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統之外觀

### 5.1 外觀概述：

- (1) 機台本體，包含有人機介面、反應室(Reactor)、傳送室(Load Lock Chamber, LLC)、射頻產生系統(RF sources)、渦輪分子幫浦(Turbo molecular pump, TMP)和靜電吸盤(Electrostatic Chuck, ESC)。

文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	3 OF 15

(2) 冷卻水循環裝置(Circulator control)，位於機台本體後方。

(3) 乾式真空幫浦(Dry vacuum pump，DRP1)，位於機台本體後方。

### (1) 機台本體



### (2) 冷卻水循環裝置



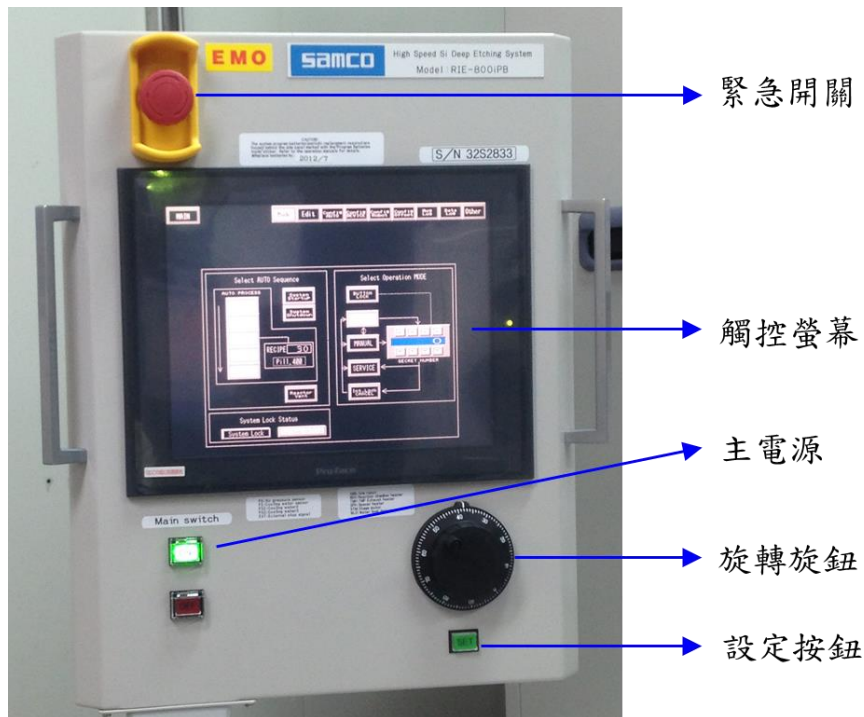
### (3) 乾式真空幫浦



文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	4 OF 15

## 5.2 人機介面

主要有五個部份，觸控螢幕、旋轉旋鈕、設定按鈕、緊急開關和主電源。



## 5.3 觸控螢幕

正常狀況下總共會使用到三個畫面，主畫面、設定畫面和編輯參數畫面。

### 5.3.1 設定畫面說明

在設定畫面 **SET** 中主要有三個部份，自動序列(Auto Sequence)、操作模式(Operation Mode)和系統開關狀態(System Lock Status)。

文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	5 OF 15

(1) 自動序列(Auto Sequence)包含下列五個步驟: (在任何時候, 都必須至少選擇一個步驟)

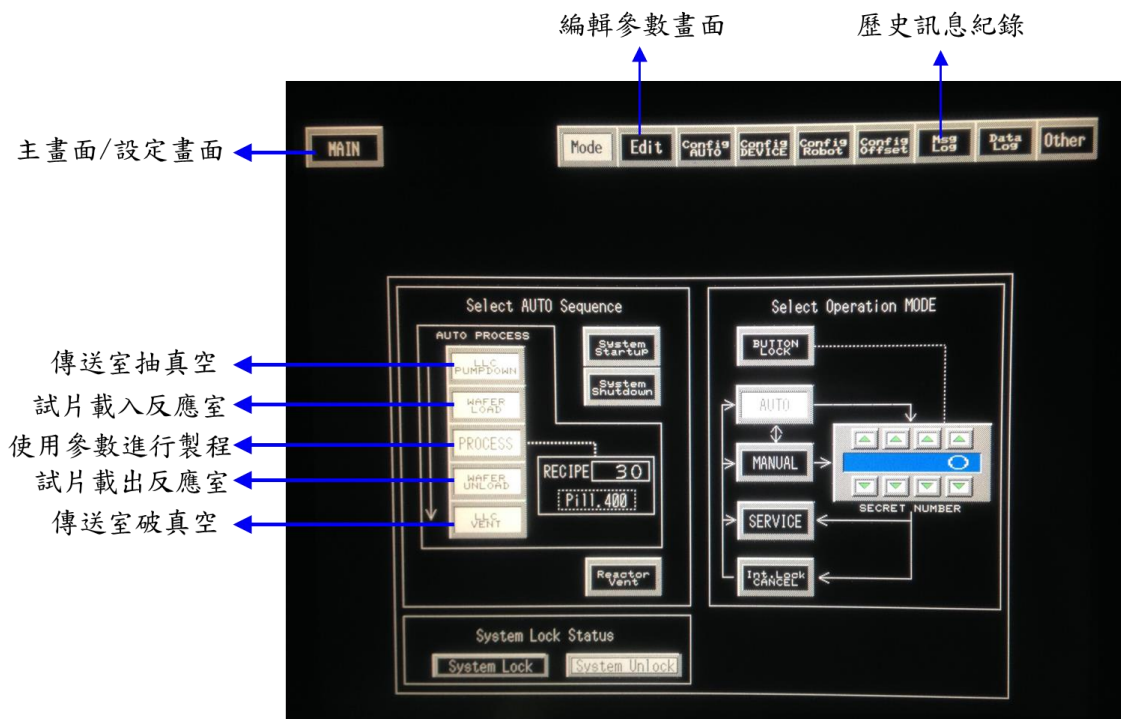
LLC Pumpdown	傳送室抽真空
Wafer Load	試片載入反應室
Process	使用參數進行製程
Wafer Unload	試片載出反應室
LLC Vent	傳送室破真空

Recipe 為欲執行的製程參數

(2) 在正常情況, 操作模式為自動模式 **AUTO**。手動模式 **Manual** 和維修模式 **Service** 僅供中心人員使用。

(3) 在螢幕上方列, **Edit** 為編輯製程參數, **Msg Log** 為歷史訊息紀錄。

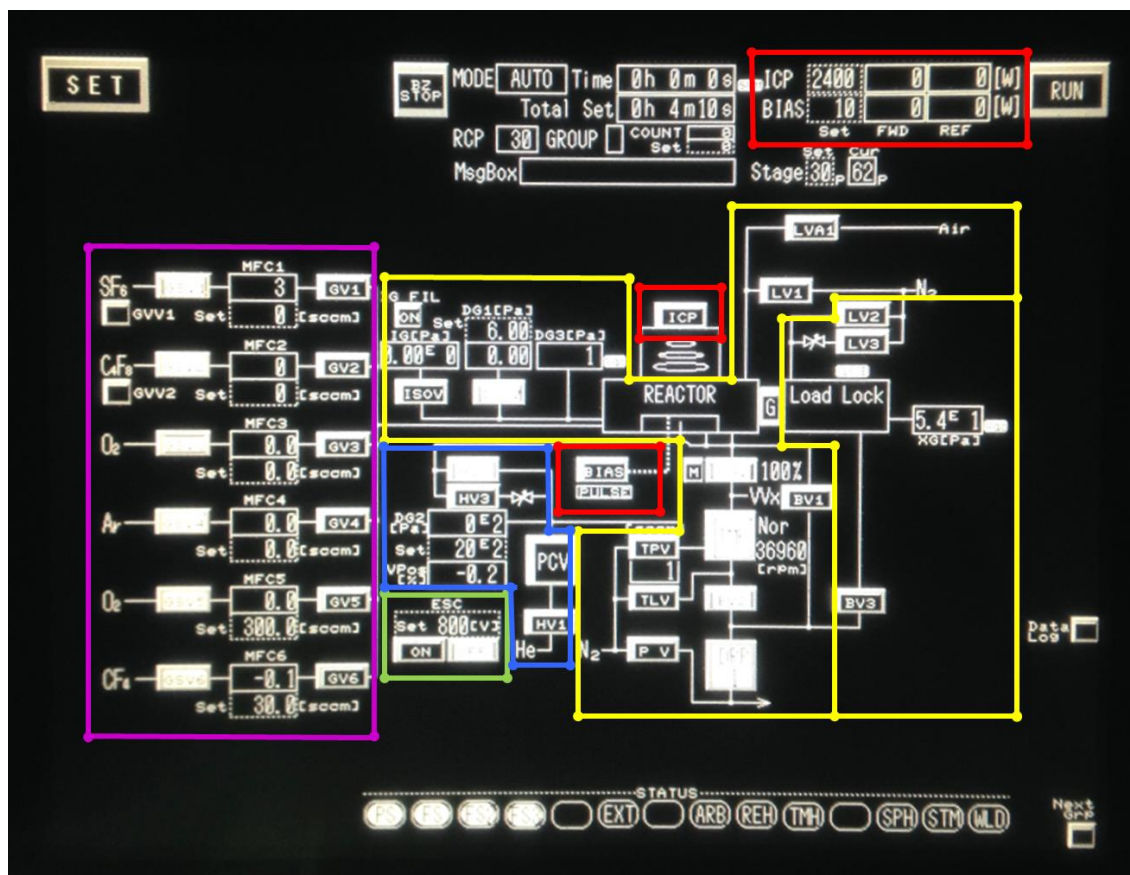
(4) 按下螢幕左上角的 **Main** 會回到主畫面。



文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	6 OF 15

### 5.3.2 主畫面說明

主畫面[SET]中顯示製程參數、各系統裝置、幫浦、閥門，壓力表和氣體流量等所有狀態。在下圖中，各系統裝置用單一顏色圈選標示。傳送室和反應室的真空系統以黃色顯示，射頻電源系統以紅色顯示，氣體輸送系統以紫色顯示，靜電吸盤以綠色顯示，氦氣背面冷卻系統以藍色顯示。



[BZ STOP]：警示音停止鈕

[MODE]：操作模式



文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	7 OF 15

[Time]：當前步驟所剩餘的時間

[Total Set]：當前步驟需要花費的時間

[RCP]：執行的參數

[GROUP]：執行的組別

[Count]：已經執行的周期數

[Set]：設定的周期數

[MsgBox]：訊息欄

#### (1)真空系統 Vacuum system (黃色區域)

##### (1.a) 傳送室 Load Lock Chamber(黃色區域的右方)

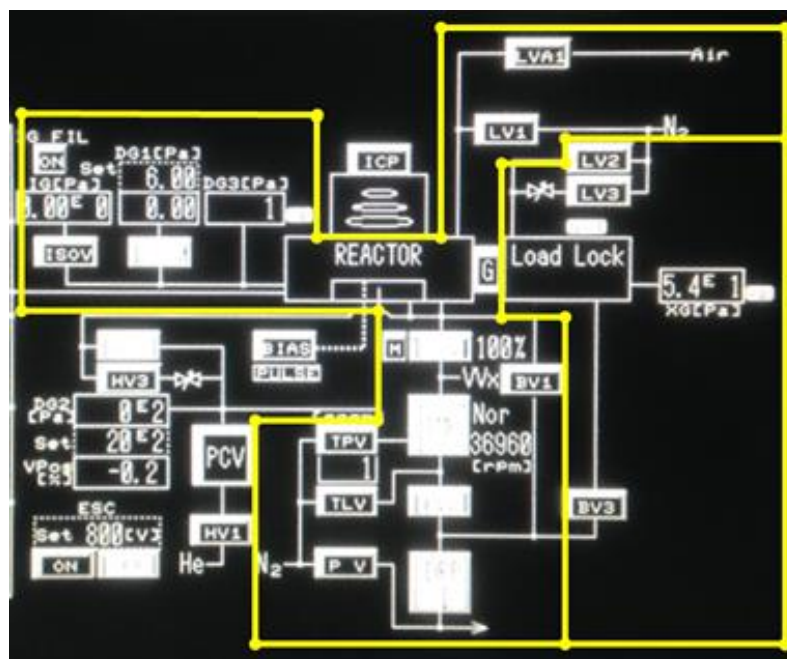
傳送室主要為方便試片進出室反應室。抽真空時，使用 DRP1 進行粗抽，此時閥門 (BV3) 打開。壓力表 (XG) 是用來監測傳送室內的壓力。破真空時有兩個階段，氮氣先低流速地通過針型閥門 (LV3) 進入傳送室內，待壓力足夠後，開啟閥門 (LV2) 並關閉針型閥門 (LV3) 使氮氣流速增加。

##### (1.b) 反應室 Reactor(黃色區域的左方)

反應室的真空系統主要提供合適的製程環境以進行高深寬比的高效率蝕刻，並可安全地移除蝕刻後的副產物及殘餘氣體。在正常待機狀態下，反應室使用 DRP1 和 TMP 通過閥門 (BV2) 和主閥門 (CGV) 進行抽真空，此時主閥門 (CGV) 應為 100%，製程進行中除外。製程進行中可紀錄 CGV 位置以瞭解 DRP1 和 TMP 的效能。當有腐蝕性氣體通過時，氮氣將會通過閥門 (TGV) 進入 (TMP)，氮氣流量將會顯示在閥門 (TGV) 下方的方框內。

文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	8 OF 15

反應室內的壓力由三個壓力表監測：離子真空計(IG)、主壓力計(DG1)和壓力監測計(DG3)。離子真空計(IG)和其隔斷閥(ISOV)一般為關閉狀態。主壓力計(DG1) 的隔斷閥(ISOV)一般為開啟狀態，上方的虛線方框內的數字為設定壓力，實線方框內的數字為當前壓力，製程進行中兩個讀數應該要一致。壓力監測計(DG3)主要迴授控制主閥門(CGV)的位置。

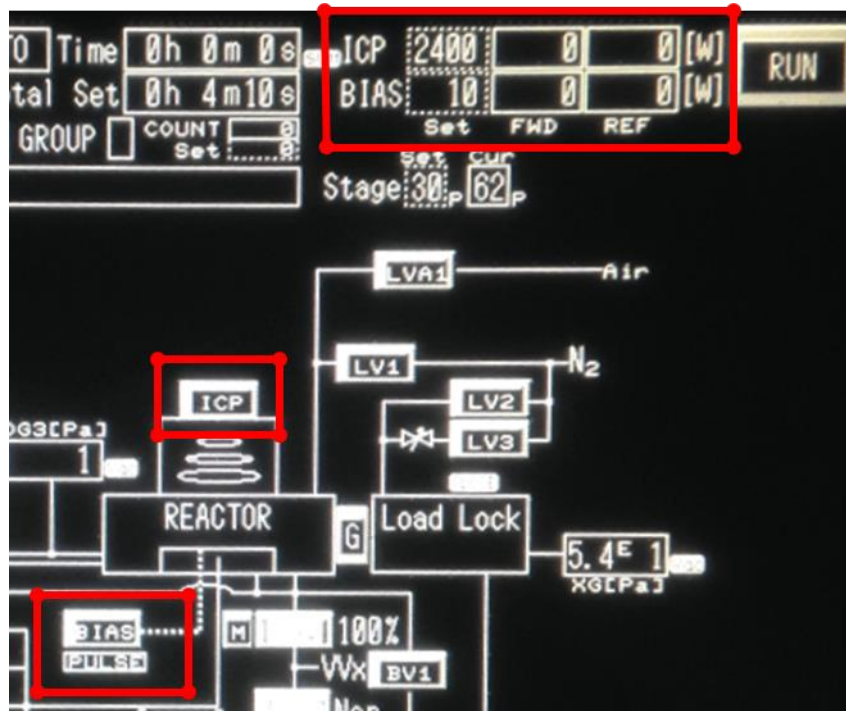


## (2)射頻電源系統 RF Power Supply(紅色區域)

射頻電源系統包含上電極的電漿產生線圈(ICP) 和下電極的偏壓線圈(BIAS)，這兩種射頻電源都具有自動調諧電路，以盡量減少反射功率。ICP 最大產生功率為 3000W，BIAS 最大產生功率為 500W。在螢幕的右上方處，分別有設定功率(Set)、實際產生功率(FWD)及反射功率(REF)。



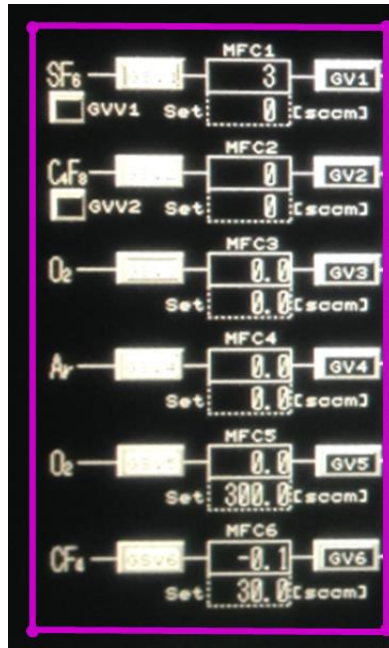
文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	9 OF 15



### (3) 氣體輸送系統 Gas Delivery System(紫色區域)

氣體輸送系統包含三種腐蝕性氣體和兩種非腐蝕性氣體來進行蝕刻製程。腐蝕性氣體為六氟化硫 SF<sub>6</sub>、八氟環丁烷 C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> 和四氟化碳 CF<sub>4</sub>。非腐蝕性的氣體是氬氣 Ar 和氧氣 O<sub>2</sub>。各樣製程氣體的獨立管路都具有上游閥(GSV)和下游閥(GV)。虛線方框內的數字為設定流量，實線方框內的數字為實際流量。

文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	10 OF 15

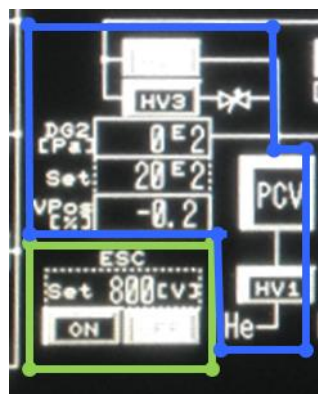


(4) 靜電吸盤 Electrostatic Chuck (綠色區域)

靜電吸盤(ESC)主要在製程進行時，固定反應室內的試片固定。靜電吸盤的標準操作電壓設定為 800V。

(5) 氦氣背面冷卻系統 He backside cooling system (藍色區域)

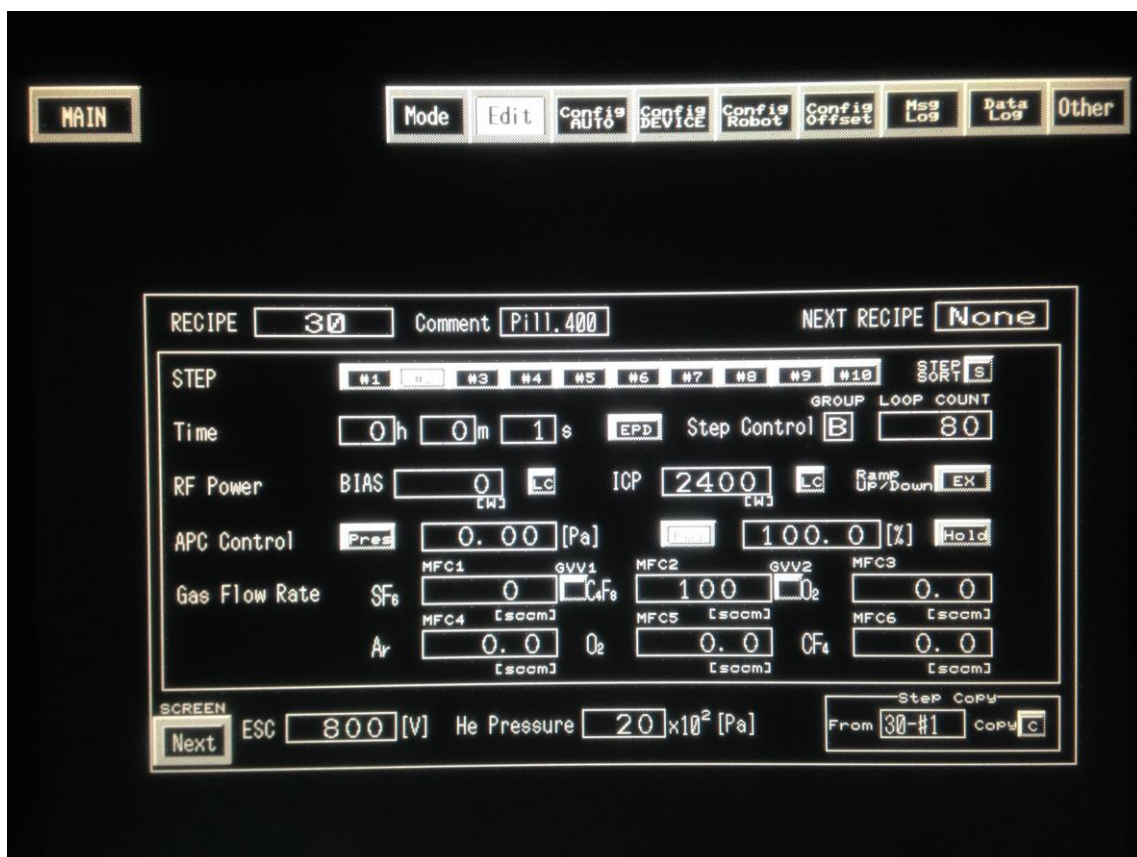
氦氣背面冷卻系統主要在製程進行時，控制試片的溫度。



文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	11 OF 15

### 5.3.3 編輯參數畫面說明

在正常情況下，使用者只會用到第 30 組矽蝕刻製程參數和第 66 組清潔腔體參數。在第 30 組製程參數中，**只能更動 Group A 中的時間 Time 及 Group B 中的周期數 Loop count，其餘不可更動。**第 66 組製程參數中，**只能更動 Group A、B 和 C 中的周期數 Loop count，其餘不可更動。**若需要建立客製化參數，可與中心聯繫。





文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	12 OF 15

## 6.0 操作程序

### 6.1 使用前檢查機台：

(1)在主畫面 **MAIN**，檢查PS、FS、FS2、FS3、DRP1、TMP六處已反白。反白代表開啟、黑底代表關閉、閃爍代表不正常。

PS：Air Pressure Sensor

FS、FS2、FS3：Cooling Water Sensor

DRP1：Dry vacuum pump

TMP：Turbo molecular pump

### 6.2 開始

(1)刷卡。

(2)在設定畫面 **SET**，選取 **System Unlock**。

### 6.3 載入晶圓：

(1)選取 **LLC Vent**，其餘選項不選取。

(2)確認操作模式為 **AUTO**。

(3)返回主畫面 **MAIN**，按住 **RUN** 三秒。執行 LLC 破真空。

(4)等待機台長響聲，訊息顯示 Auto Sequence Done。LLC 破真空完成。

(5)同時分別按壓 LLC 的 **OPEN** 兩個按鈕。開啟 LLC。

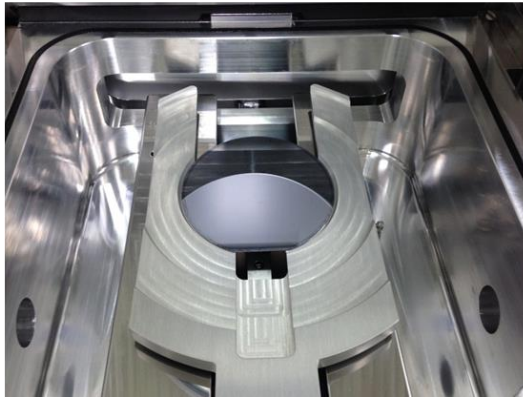
(6)先放置試片，注意試片的平邊朝外。

(7)**非常小心地**拿起石英環片(注意!易碎品)，放置石英環片，注意石英環片的內緣平邊朝外。

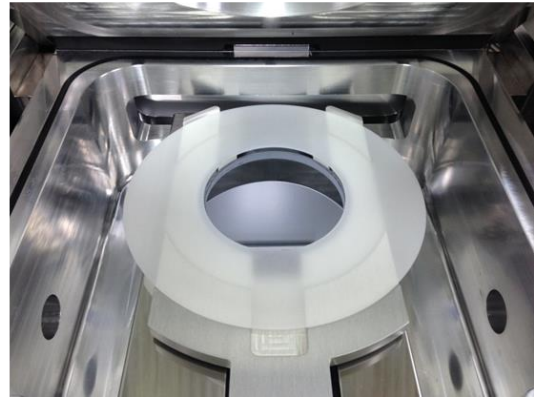
(8)同時按壓 LLC 的 **CLOSE** 兩個按鈕。關閉 LLC。

文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	13 OF 15

先放置試片



再放置石英環片



**注意事項：**

- (1)本機台使用靜電吸盤(electrostatic-chuck, ESC)，只能放置矽晶圓，且晶圓背面必須清潔乾淨，不可有圖型存在。
- (2)試片的蝕刻擋罩限定光阻或二氧化矽。光阻務必烤乾。
- (3)蝕刻破片時，必須將試片固定於完整 4 吋矽晶圓上，非蝕刻區必須以耐熱膠帶遮蓋。
- (4)若試片蝕刻後的剩餘厚度小於 100  $\mu\text{m}$ ，必須在蝕刻前將試片固定於 4 吋矽晶圓承載片 (dummy wafer) 上。
- (5)嚴禁單獨將石英環片載入反應室。
- (6)嚴禁置入含有二、三、五和六族之試片。
- (7)不開放蝕刻任何有金屬裸露的試片，若試片內含有金屬，請與中心聯繫。
- (8)若反射功率一直處於過大 5 秒以上(ICP 不可超過 50W，BIAS 不可超過 30W)，則需立即停止製程並通知中心。
- (9)蝕刻破片或進行穿透性蝕刻時必須使用擴散油，只限使用本中心提供之擴散油。



文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	14 OF 15

### 6.3 參數設定

- (1)在設定畫面 **SET**，在 Recipe 旁的右方欄位，用旋轉旋鈕選擇第 **30** 組 recipe(欲執行的製程參數)，再按旋轉旋鈕下方的綠色按鈕 **SET** 鍵確定。
- (2)進入編輯選單 **Edit**，在 Recipe 的右方欄位，用旋轉旋鈕選擇第 **30** 組 recipe(欲修改的製程參數)後，再按綠色按鈕 **SET** 鍵確定。
- (3)Group A(Step #1)為清潔光阻步驟。只可更改 Group A 的時間(Time)，其餘不可更動。  
若不執行清潔光阻製程，可將 Step#1 的時間設定為 0。
- (4)Group B(Step #2 至 Step#5)為蝕刻步驟。只可更改 Group B 的周期數(Loop count)，其餘不可更動。更改 Group B 其中一個 Step 的 Loop count，其他 step 的 Loop count 會同時改變。若不執行蝕刻步驟，可將 Loop count 設為 0。

**再次提醒：在 Recipe 中，除了 Group A 中的時間 Time 及 Group B 中的周期 Loop count 可更動外，其餘不可更動。**

### 6.4 自動蝕刻製程

- (1)在設定畫面 **SET**，選擇五個步驟 **LLC Pumpdown**、**Wafer unload**、**Process**、**Wafer unload**、**LLC Vent**。
- (2)確認操作模式為 **AUTO**。
- (3)返回主畫面 **MAIN**，按住螢幕右上角 **RUN** 三秒。執行試片蝕刻步驟。
- (4)製程中若需要臨時中斷製程，按住螢幕右上角 **RESET** 約三秒，製程將自動中斷。
- (5)等待機台長嗶聲，訊息顯示 Auto Sequence Done。試片蝕刻步驟完成。

### 6.5 載出晶圓

- (1)同時按壓 LLC 的 **OPEN** 兩個按鈕。開啟 LLC。



文件類別	名稱	文件編號 SPEC NO	版次 REV.	頁次 PAGE
操作指導書	SAMCO ICP 感應耦合電漿離子蝕刻系統	NEMS-W-1042	1.1	15 OF 15

- (2)先後拿起石英環片及晶圓。
- (3)同時按壓 LLC 的 **CLOSE** 兩個按鈕。關閉 LLC。

## 6.6 腔體清潔

- (1)在設定畫面 **SET**，在 Recipe 旁的右方欄位，用旋轉旋鈕選擇第 **66** 組 recipe(欲執行的製程參數)，再按旋轉旋鈕下方的綠色按鈕 **SET** 鍵確定。
- (2)進入編輯選單 **Edit**，在 Recipe 的右方欄位，用旋轉旋鈕選擇第 **66** 組 recipe(欲修改的製程參數)後，再按綠色按鈕 **SET** 鍵確定。
- (3)**依序設定 Group A、B 和 C 中的 Loop count，且三個 Loop count 需一致**，其餘不可更動。清潔腔體所需要 Loop count 與進行矽蝕刻的 Loop count 成正比。第 66 組 Loop count 的設定為第 30 組 Group B 中 Loop count 的 **十分之一**。

例：以第 30 組進行 185 Loop count 的矽蝕刻後，則第 66 組參數 Group A~C 的 Loop count 應設定為 19。(185/10=18.5，採無條件進位設定為 19)

- (4)選擇 **LLC Pumpdown** 和 **Process** 步驟。毋須放置石英環片。
- (5)返回主畫面 **MAIN**，按住螢幕 **RUN** 三秒。執行 LLC 抽真空及清潔反應室。
- (6)等待機台長嗶聲，訊息顯示 Auto Sequence Done。清潔步驟完成。

## 6.7 結束

- (1)在設定畫面 **SET**。
- (2)選擇 **System Lock**。
- (3)刷關。