

無光罩式直曝型投影系統

Maskless Lithographic Projection System

簡介 Introduction

無光罩式直曝型曝光機是未來的設備發展趨勢。目前台灣的設備一般多從國外購買，主要是因為曝光機中的關鍵零組件技術被國外廠商掌握。儀科中心開發一款自研自製無光罩式直曝型投影鏡頭，提升台灣產業競爭力。

特點 Feature

本系統可同時使用 365 nm 與 405 nm 之光源，系統最佳線寬解析度為 $35\mu\text{m}$ ，曝光面積為 $14.7 \times 14.7 \text{ mm}^2$ 。此系統藉由數位微鏡面裝置 (Digital Micromirror Device, DMD) 取代傳統光罩，以減少生產成本。此款系統相當適合應用於電路板佈線領域。

規格 Specification

- 光源波長 (Light Source Wavelength) : 365 nm (I-line) & 405 nm (G-line)
- 線寬解析度 (L/S Resolution) : $35 \mu\text{m}$ / $70 \mu\text{m}$
- 放大倍率 (Magnification) : 1.68X
- 曝光面積 (Field Size) : $14.7 \times 14.7 \text{ mm}^2$

應用領域 Application

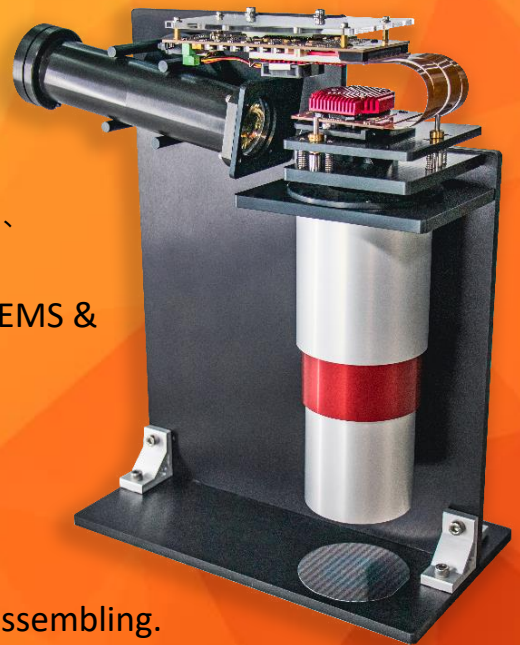
- 電路板佈線、生物晶片/微機電及感測器封裝、晶圓級封裝

The applications include PCB Layout, bio-chip/MEMS & sensor packaging, wafer-level packing.

可提供服務 Service

- 客製化光學鏡頭設計、製作及組裝。

Customized optical system design,
optical components manufacturing and system assembling.



實時追焦型無光罩直曝投影鏡頭

Autofocus & Maskless Lithographic Projection Lens

簡介 Introduction

無光罩式直曝型曝光機應用於先進封裝製程為現在國際設備發展的主要方向，現有曝光設備的關鍵零組件生產技術被國外大廠掌握。因此自行開發本土自研自製的實時追焦型無光罩直曝投影鏡頭，提升台灣產業競爭力。

產品特點 Feature

現有市場的高解析度的直曝投影鏡頭解析度約 $5-15\ \mu\text{m}$ ，多應用於電路板或 IC 載板領域。本無光罩式鏡頭解析度達 $2\ \mu\text{m}$ ，專為應用於晶圓級先進封裝領域。其具備的實時追焦的功能，旨為於連續拼接曝光的程序中可實時補償每次曝光的焦平面，克服封裝晶圓常見的翹曲、變形等問題，達成更高良率的製程結果。

規格 Specification

- 適用波長 (Light Source Wavelength) : 405 nm (G-line)
- 解析度 (L / S Resolution) : $2\ \mu\text{m} / 2\ \mu\text{m}$
- 放大倍率 (Magnification) : 0.36X
- 有效追焦範圍 (Auto Focus Range) : $\pm 100\ \mu\text{m}$
- 曝光面積 (Field Size) : $6.4 \times 4\ \text{mm}^2$

應用領域 Application

- 生物晶片 / 微機電及感測器封裝
Bio-Chip / MEMS & Sensor Packaging
- 晶圓級封裝 Wafer-Level Packaging
- 三維積層製造 3D Additive Manufacturing

可提供服務 Service

- 客製化光學鏡頭研發、組裝與測試
Customized optical system design, assembling and testing.



高精度步進式曝光系統

High Precision Stepper Exposure System

簡介 Introduction

本產品由國家實驗研究院台灣儀器科技研究中心獨立研究及自主製造。儀科中心提供曝光機光學設計、機構設計、精密光學元件製作與系統組裝量測等服務。

特點 Feature

此系統解析最小線寬為 $2\ \mu\text{m}$ ，曝光面積為 $68 \times 26\ \text{mm}^2$ ，其光源輸出功率 $\geq 150\ \text{mW}/\text{cm}^2$ ，並可適用 8 吋與 12 吋晶圓。

規格 Specification

- 光源波長 (Light Source Wavelength) : $365\ \text{nm}$ (I-line)
- 線寬解析度 (L/S Resolution) : $2\ \mu\text{m} / 5\ \mu\text{m}$
- 光場均勻度 (Uniformity) : $\geq 97\ \%$
- 輻照度 (Irradiance) : $\geq 150\ \text{mW}/\text{cm}^2$
- 曝光面積 (Field Size) : $68 \times 26\ \text{mm}^2$
- 適用晶圓尺寸 (Wafer Size) : 8 & 12 inch

應用 Application

- 電路板佈線、生物晶片/微機電及感測器封裝、晶圓級封裝

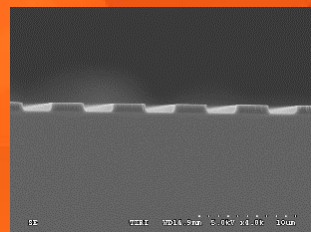
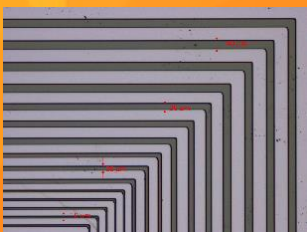
The applications include PCB layout, bio-chip/MEMS & sensor packaging, wafer-level packing.



可提供服務 Service

- 客製化光學鏡頭設計、製作及組裝。

Customized optical system design, optical components manufacturing and system assembling.



原子層蝕刻系統

Atomic Layer Etching System

簡介 Introduction

儀科中心研製開發的原子層蝕刻系統 (ALE 100) ，具美國專利設計進氣流場均勻、感應耦合電漿 (Inductively Coupled Plasma, ICP) 氣體解離、薄膜監控 (Quartz Crystal Microbalance, QCM) 、製程反應物流通量 (Mass Flow Controller, MFC) ，藉由電漿技術與薄膜監控增強 ALE 的蝕刻精確度。

特點 Feature

ALE製程以自發性的化學表面反應及電漿輔助增強製程是有其自限性，反應層只有幾個原子深的厚度，具備原子級的平滑表面的蝕刻品質。特殊的製程腔體恆溫設計，提高製程穩定性。

規格 Specification

- 前驅物 (Precursor) : TMA 、 SF_6 、 TEMA
- 材料 (Growing Material) : AlO_3 、 HfO_2
- 基板尺寸 (Size of Substrate) : 4 吋
- 加熱溫度 (Heating Temperature) : 300°C (Max.)

可提供服務 Service

- 表面蝕刻 Surface Etching
- 保護層 Encapsulation, Isolation
- 類鑽膜 DLC's Coating



先進封裝之異質晶片基板解離系統

Advanced Packaging Laser Debonding System

簡介 Introduction

立體式堆疊封裝成為近幾年半導體產業的發展趨勢，其中異質基板暫時性接著與無應力解離技術為重點開發技術。儀科中心開發一款先進封裝之異質晶片基板解離系統，藉由大範圍的晶圓表面形貌重建，使雷射光斑聚焦點能夠隨著晶圓表面翹曲同步位移。因光斑僅聚焦於接著層，12 吋晶圓能以完好的情況下於 5 分鐘內與異質基板解離。

產品特點 Feature

本系統由表面形貌掃描模組與雷射解離模組組合而成。表面形貌掃描模組能夠重建待測物表面的高度變化，並將高度資訊匯入雷射解離模組中，使雷射光斑能夠隨著晶圓的翹曲量改變其焦點位置，於晶圓不受損的情況下將晶片與異質基板解離。而本系統還符合 SEMI S2/S8/S10 設計規範，以確保使用者於操作設備時的便利性與安全。

規格 Specification

表面形貌掃描 (Pre-mapping)：

- 軸上掃描範圍 Scan Range (Z-axis)：±20 mm
- 軸上解析度 Resolution (Z-axis) ≤ 0.5 μm
- 檢測時間 Testing Time (12" wafer) ≤ 120s

雷射解離 (Laser Debonding)：

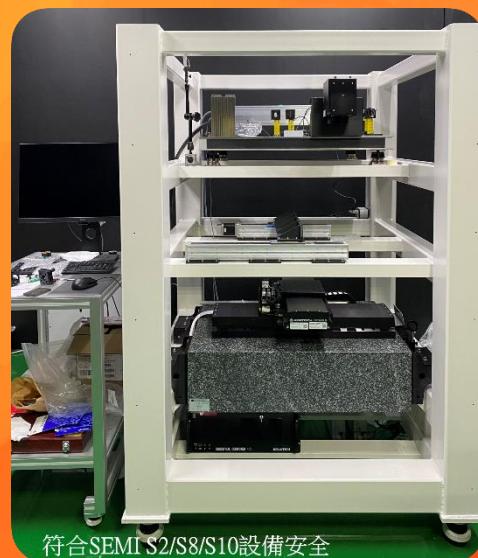
- 軸上變焦範圍 Zoom Range (Z-axis)：±80 mm
- 軸上加工精度 Precision (Z-axis) ≤ 1 μm
- 加工時間 Processing Time (12" wafer) ≤ 120s

應用領域 Application

- 微機電及感測器封裝、晶圓級封裝
MEMS & Sensor Packaging and
Wafer-level Packing

可提供服務 Service

- 客製化雷射鑽孔/解離/切割系統開發
Customized Laser Drilling/ Debonding/
Cutting System Development



符合SEMI S2/S8/S10設備安全



2吋叢集式電漿輔助原子層沉積製程腔體

2-inch Cluster Plasma Enhanced Atomic Layer Deposition Chamber

簡介 Introduction

以 ALD 自我侷限原理設計製程腔體，搭配電漿輔助與傳輸腔體可應用於開發新穎低溫金屬、氧化物、無氧薄膜 (氮化物、氟化物) 與連續元件製程。

產品特點 Feature

本 ALD 製程腔體具 thermal 與 plasma 模式，上腔體為垂直流設計包含 showerhead，下腔體具均勻抽氣環，與可升降之 T 型加熱器與傳輸腔體相互配合，1 組傳輸腔體可掛載 4 種不同 ALD 薄膜製程腔體，可達成不須破真空之元件連續製程。

規格 Specification

- 成長材料 (Growing Material) : Al_2O_3 、 TiO_2 、 HfO_2 、 WO_3 、 Ta_2O_5 、 SnO_2 、 In_2O_3
- 基板尺寸 (Size of Substrate) : 2 inch
- 加熱溫度 (Heating Temperature) : 400 °C (Max.)

應用領域 Application

- 半導體鍍膜製程 Diffusion barriers, Gate dielectrics, Capacitors
- 光學元件鍍膜 Anti-reflection Coating, Transparent conductive oxide
- 奈米結構鍍膜 Conformal coating
- 太陽能電池 CIGS buffer layer, passivation layer for Poly Silicon solar cell
- 燃料電池 Nanocatalyst, SOFC Electrolyte Materials

可提供服務 Service

- 學研界對於前驅物材料之ALD鍍膜測試 ALD Coating Test of Precursor Materials
- 產業界製程參數的調變測試與驗證 Process Modulation Test and Verification
- 各界客製化的真空腔體設計與系統整合服務 Customized Chamber Design & System Integration



曝光機用濾光片及廣波域抗反射鏡

Filter Lithography System

簡介 Introduction

曝光機光源透過廣波域抗反射鏡片降低重複曝光的問題，並經由 i-line、h-line 濾光片進行濾光後，可提供所需且穩定之曝光光源波長，用以提高微影製程之良率、縮減曝光線距以及提高準直性，並提升半導體微影製程設備之性能。

規格 Specification

◆ Filter

	Transmittance, T	Uniformity Deviation, U
i-line	$\geq 90\%$ ($\lambda = 365\text{ nm}$) $\leq 1\%$ (Others)	$\leq 3\%$
h-line	$\geq 94\%$ ($\lambda = 405\text{ nm}$) $\leq 1\%$ (Others)	$\leq 3\%$

◆ AR

- λ : (300 - 450) nm
- $R \leq 1\%$
- Uniformity Deviation 5%



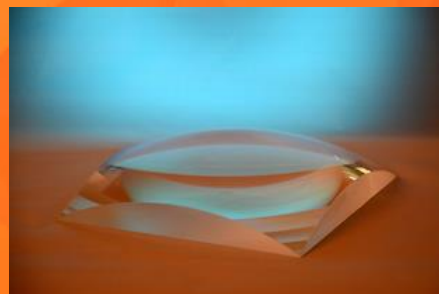
i-line 濾光片



h-line 濾光片

應用領域 Application

- PCB 製程用曝光機照明系統
- LED 製程用曝光機照明系統
- 晶圓製程及封裝用曝光機照明系統
- 顯示器製程用曝光機照明系統



廣波域抗反射鏡

