NARLabs 國家實驗研究院
台灣儀器科技研究中心
Taiwan Instrument Research Institute

微型化步進式曝光系統

Lithographic Stepper System

簡介 Introduction

本系統由國家實驗研究院台灣儀器科技研究中心自主研發及製造。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

本產品使用 UV-LED 陣列作為光源，其優勢在於可個別調控光源功率，以達到高均勻度照明之效果。鏡頭可解析最小線寬為 5 μm，曝光面積為 24 x 8 mm^2，可適用 4 吋與 6 吋晶圓。

規格 Specification

- 光源波長 (Light Source Wavelength)：365 nm (i-line)
- 線寬解析度 (L/S Resolution)：5 μm / 10 μm
- 光場均勻度 (Uniformity) ≧ 97 %
- 輻射照度 (Irradiance) ≧ 20 mW/cm^2
- 曝光面積 (Field Size)：24 x 8 mm^2
- 適用晶圓尺寸 (Wafer Size)：4 & 6 inch

應用領域 Application

- 電路板佈線 PCB Layout
- 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

可提供服務 Service

客製化光學鏡頭設計、製作及組裝。

Contact Us
Tel: +886-3-5779911 ext. 550
Email: tiri-service@narlabs.org.tw
www.tiri.narl.org.tw

NARLabs 國家實驗研究院
台灣儀器科技研究中心
Taiwan Instrument Research Institute

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。而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。因此自行開發一款本土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，投影鏡頭總長約為 402 mm。鏡頭機構設計，具有多個可調整鏡間距、鏡片偏心與傾斜的設計，使鏡筒組裝調校時更為容易。

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 µm/ 70 µm
- 放大倍率 (Magnification)：1.68 X
- 畸變 (Distortion) ≦ 3.5 %
- 曝光面積 (Field Size)：14.7x 14.7 mm^2

應用領域 Application

- 電路板佈線 PCB Layout
- 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

可提供服務 Service

- 客製化光學鏡頭設計、製作及組裝。

Contact Us
Tel: +886-3-5779911 ext. 550
Email: tiri-service@narlabs.org.tw
www.tiri.narl.org.tw

NARLabs 國家實驗研究院
台灣儀器科技研究中心
Taiwan Instrument Research Institute

高精度步進式曝光系統

High Precision Stepper Exposured System

簡介 Introduction

本系統由國家實驗研究院台灣儀器科技研究中心自主研發及製造。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 μm，曝光面積為 68 x 26 mm^2，其光源輸出功率 ≧ 150 mW/cm^2，並可適用 8 吋與 12 吋晶圓。

規格 Specification

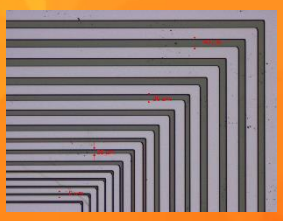
- 光源波長 (Light Source Wavelength)：365 nm (I-line)
- 線寬解析度 (L/S Resolution)：2 μm / 5 μm
- 光場均勻度 (Uniformity) ≧ 97 %
- 輻照度 (Irradiance) ≧ 150 mW/cm^2
- 曝光面積 (Field Size)：68 x 26 mm^2
- 適用晶圓尺寸 (Wafer Size)：8 & 12 inch

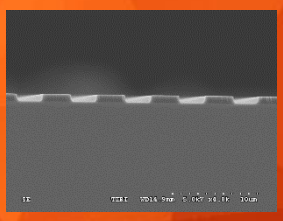
應用 Application

- 電路板佈線、生物晶片/微機電及感測器封裝、晶圓級封裝

可提供服務 Service

- 客製化光學鏡頭設計、製作及組裝。





9/22/2020

Contact Us
Tel: +886-3-5779911 ext. 550
Email: tiri-service@narlabs.org.tw
www.tiri.narl.org.tw

NARLabs 國家實驗研究院
台灣儀器科技研究中心
Taiwan Instrument Research Institute

ALD 半導體製程驗證與設備開發

Atomic Layer Deposition (ALD) Service Platform

簡介 Introduction

儀科中心成功完成 12 吋矽晶圓之電漿輔助原子層沉積 (PEALD) 系統設計與開發，已可製鍍多種金屬、氧化物與氮化物薄膜，並掌握重要前驅物種類、參數與分析方法。2015 年更與台積電及產學各界推動成立「原子層沉積聯合實驗室」，提供半導體製造業 ALD 製程設備測試與開發驗證的服務平台。

規格 Specification

- Substrate size: 1 inch and 12 inch
- Substrate temperature: room temperature ~ 400 °C
- Thickness non-uniformity <1% on 4 or 6 inch Si wafer
- Materials: Al_2O_3, ZnO, TiO_2, TiN, Pt, Ru, TaN_x, Cu_xN

4-6 吋 ALD

1-2 吋 ALD

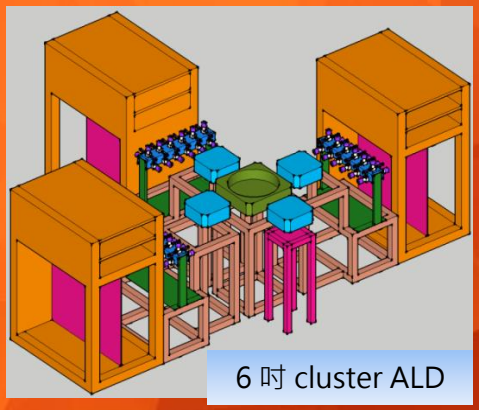
服務項目 Service Item

對半導體業提供三大服務內容：

(1) Test bed ALD 前驅物製程測試
提供學研界對於前驅物材料的鍍膜測試。

(2) 研究型 ALD 系統製程驗證
供給產業界製程參數的調變測試與驗證。

(3) On-site ALD 機台製程驗證
提供各界客製化的真空腔體設計與系統整合服務。


6 吋 cluster ALD

9/22/2020

Contact Us
Tel: +886-3-5779911 ext. 550
Email: tiri-service@narlabs.org.tw
www.tiri.narl.org.tw

NARLabs 國家實驗研究院
台灣儀器科技研究中心
Taiwan Instrument Research Institute

4 吋電漿輔助原子層沉積系統

4-inch Plasma Enhanced ALD system

簡介 Introduction

電漿輔助原子層沉積鍍膜 (Plamsa enhanced atomic layer deposition, PEALD) 技術具「自我侷限」特性，鍍膜精確性達原子級尺度，可低溫成長金屬與氮氧薄膜，並具高階梯覆蓋率及極佳厚度均勻特性，有效解決超薄高介電與阻絕層鍍膜需求，並應用於半導體技術之銅擴散阻絕層，亦可針對微小電路結構提供良好的孔洞填補能力。

特點 Feature

- 極佳之膜厚控制性 (Excellent control of film thickness)
- 極佳之階梯覆蓋性 (Excellent step coverage)
- 高深寬比結構鍍膜 (High aspect ratio coating)
- 大面積薄膜均勻性 (Large area thickness uniformity)
- 低溫製程 (Low temperature process)

規格 Specification

- 基板 Power：500 W
- 尺寸 Size of substrate：1, 2, 4, 6, 8, 12 inch
- 加熱溫度 Heating temperature：400 ºC (Max.)
- 電漿功率 Plasma power：500 W

應用領域 Application

- 電子產品 (Electronics)：Diffusion barriers, Gate dielectrics, Capacitors
- 奈米結構 (Nanostructures)：Conformal coating
- 光學鍍膜 (Optical)：Anti-reflection coating, Photonic crystals, Transparent conductive oxide
- 太陽能電池 (Solar cells)：CIGS buffer layer, Passivation layer for poly silicon solar cell

可提供服務 Service

- 氧化物 (Al_2O_3, ZnO, HfO_2, SnO_2, In_2O_3, TiO_2, Ta_2O_5, SiO_2)
- 氮化物 (AlN, TiN, TaNx, CuxN)
- 金屬 (Pt, Ru)

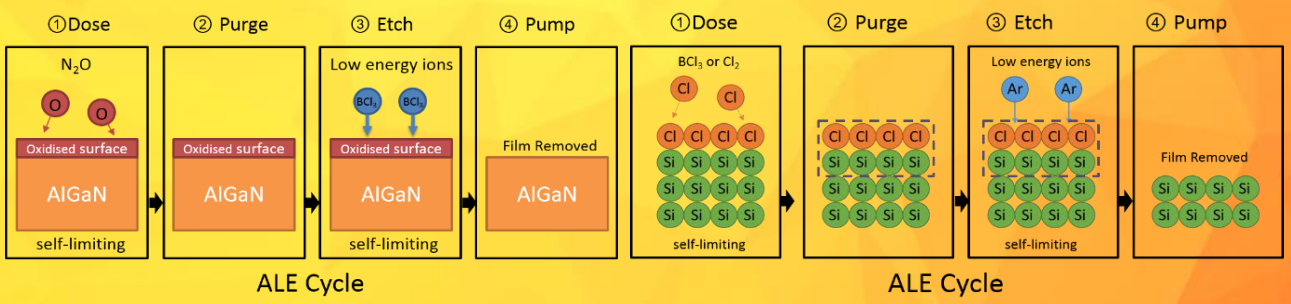
9/22/2020

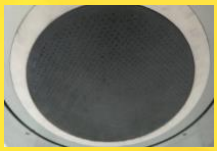
Contact Us
Tel: +886-3-5779911 ext. 550
Email: tiri-service@narlabs.org.tw
www.tiri.narl.org.tw

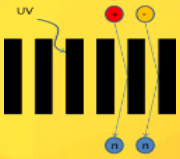
NARLabs 國家實驗研究院
台灣儀器科技研究中心
Taiwan Instrument Research Institute

原子層蝕刻系統

Atomic Layer Etching System

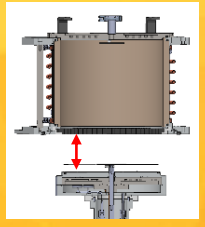






- 中性束模組
- 降低 UV damage
- 帶電離子去除降低轟擊損傷

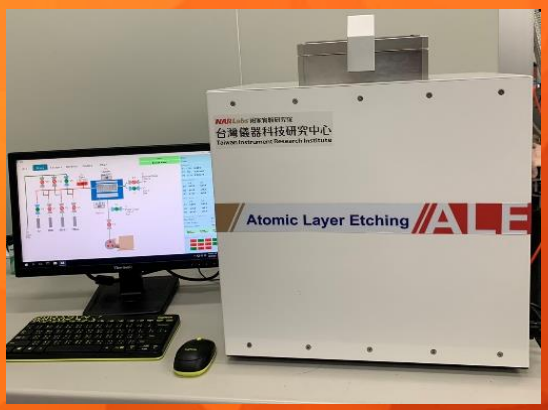
- 均勻進氣設計
- 儀科中心美國專利 US2017002463A1



- 低功率下電極模組
- He 氣冷卻、冰水系統
- 下電極、製程工作距離控制

- 氣體及電漿脈衝控制系統
- 製程氣體高頻切換
- 1 kHz 電漿啟動頻率

客製化 ALE 系統



應用 Application

- 半導體 3-5 nm 製程
- 低損傷與平整的蝕刻表面
- 高深寬比蝕刻製程
- 高功率元件

9/22/2020

Contact Us
Tel: +886-3-5779911 ext. 550
Email: tiri-service@narlabs.org.tw
www.tiri.narl.org.tw

NARLabs 國家實驗研究院
台灣儀器科技研究中心
Taiwan Instrument Research Institute

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 (ALE100)，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，提高製程準定性。

規格 Specification

- 前驅物 Precursor：TMA、SF_6、TEMAH
- 材料 Growing Material：AlO_3、HfO_2
- 基板尺寸 Size of substrate：4 inch
- 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)

Contact Us
Tel: +886-3-5779911 ext. 550
Email: tiri-service@narlabs.org.tw
www.tiri.narl.org.tw

NARLabs 國家實驗研究院
台灣儀器科技研究中心
Taiwan Instrument Research Institute

曝光機用濾光片及廣波域抗反射鏡

Filter & Anti-Reflection (AR) for Lithography System

簡介 Introduction

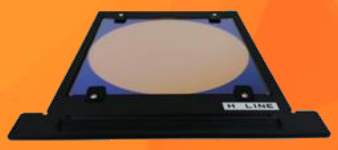
曝光機光源透過廣波域抗反射鏡片降低重複曝光的問題，並經由 i-line、h-line 濾光片進行濾光後，可提供所需且穩定之曝光光源波長，用以提高微影製程之良率、縮減曝光線距以及提高準直性，並提升半導體微影製程設備之性能。

規格 Specification

- Filter

Item	Transmittance, T	Uniformity Deviation, U
i-line	≧ 90 % (λ = 365 nm) ≦ 1 % (Others)	≦ 3%
h-line	≧ 94 % (λ = 405 nm) ≦ 1 % (Others)	≦ 3%

i-line 濾光片

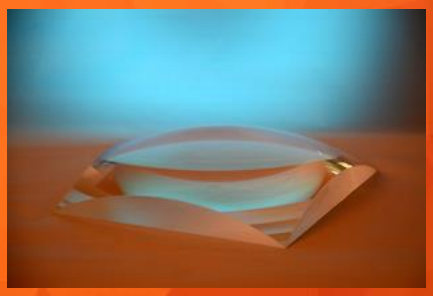


h-line 濾光片

- AR
  - λ: (300 - 450) nm
  - R ≦ 1%
  - Uniformity Deviation 5%

應用 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

9/22/2020

Contact Us
Tel: +886-3-5779911 ext. 550
Email: tiri-service@narlabs.org.tw
www.tiri.narl.org.tw

REMA 鏡頭

REMA Objective Lens

簡介 Introduction

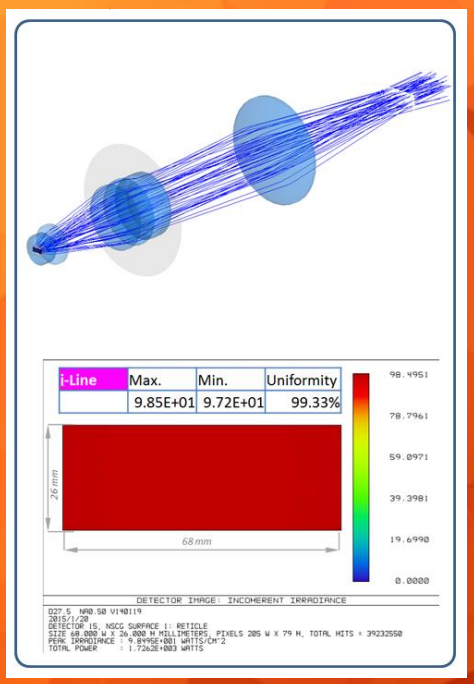
儀科中心提供曝光機用精密光學元組件客製化服務，包括加工製造、精密拋光與量測等服務。此 REMA 鏡頭適用於微影曝光系統，可提供一均勻照明之中繼光學鏡頭模組。採雙遠心式設計，照度均勻為 97%。

規格 Specification

- 波長：i-line 365 nm
- 放大倍率：3.4X
- 數值孔徑：物端 0.5、像端 0.165
- 適用場域：物端 19.74 mm x 7.54 mm、像端 68.00 mm x 26.00 mm
- 畸變 < 0.5%
- 遠心度 Telecentricity：CRA < 4 mard (0.2 drgree)

應用 Application

- 微影曝光系統
- 均勻照明



Contact Us
Tel: +886-3-5779911 ext. 550
Email: tiri-service@narlabs.org.tw
www.tiri.narl.org.tw

NARLabs 國家實驗研究院
台灣儀器科技研究中心
Taiwan Instrument Research Institute

精密定位平台用平面參考面鏡

Reference Mirror for Precision Positioning Stage

簡介 Introduction

此平面參考面鏡應用於曝光機中所裝設的晶圓奈米定位平台，其功能為提供雷射干涉所需之參考平面，而參考面之平坦度要求會依據定位系統所需之精度等級而有所差異。

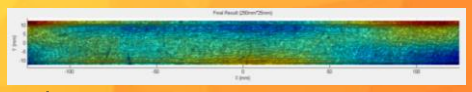
規格 Specification

- Material: Schott Zerodur class 0
- Size: 265 mm × 35 mm × 25 mm
- Aperture: 250 mm × 25 mm
- Surface Irregularity (PV) ≦ λ / 10 (λ = 632.8 nm)
- Reflectance (R)：

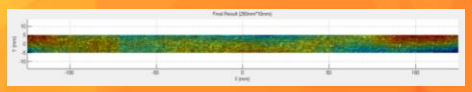
  R ≧ 99% @ 632.8 nm (Dielectric film)

  R ≧ 97% @ 632.8 nm (Ag film)

  R ≧ 88% @ 632.8 nm (Al film)



Flatness: 54.3 nm @ 250 mm X 25 mm

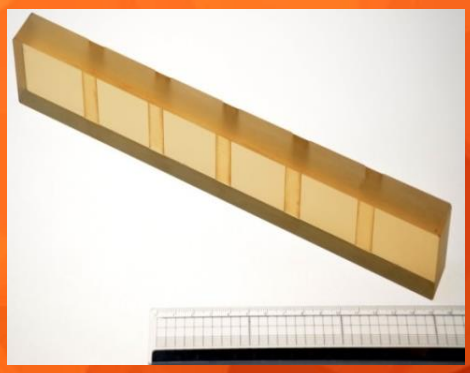


Flatness: 24.0 nm @ 250 mm X 10 mm

應用 Application

- 半導體曝光設備晶圓載具
- 精密定位平台

CNC 修正拋光



Contact Us
Tel: +886-3-5779911 ext. 550
Email: tiri-service@narlabs.org.tw
www.tiri.narl.org.tw

NARLabs 國家實驗研究院
台灣儀器科技研究中心
Taiwan Instrument Research Institute

曝光機光學元件 – 客製化透鏡

Optics for Lithography System – Customized Lens

簡介 Introduction

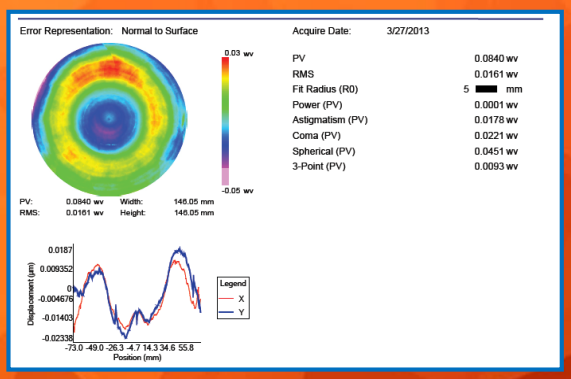
此類透鏡應用於曝光機中的照明系統或曝光系統，鏡片的材質、設計與規格必須滿足高精度之規格需求，以維持高穿透率，確保在高能量、長時間使用下鏡片之光學品質。

規格 Specification-六吋石英透鏡

- Part: i-line Glass Lens for Lithography System
- Lens Type: Bi-convex
- Dimension: Φ152 mm
- Clear Aperture: 145 mm
- Surface Irregularity (PV) ≦ 0.150 λ (λ = 633 nm)

應用 Application

- 曝光機照明系統
- 曝光機投影鏡頭



Contact Us
Tel: +886-3-5779911 ext. 550
Email: tiri-service@narlabs.org.tw
www.tiri.narl.org.tw

NARLabs 國家實驗研究院
台灣儀器科技研究中心
Taiwan Instrument Research Institute

UV波段雙向遠心曝光投影鏡頭

UV Bi-telecentric Lens

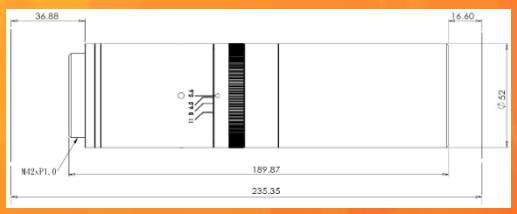
簡介 Introduction

本產品為 UV 波段雙向遠心鏡頭。專為 405 nm 波段設計，放大倍率為 1.5 倍，光學解析度優於 5 微米，無角度視差，低變形量。可應用於微影曝光 (如數位無光罩直接成像曝光機)、機器視覺、度量計量與 AOI 產業。

特點 Feature

雙向遠心設計，可提供無角度視差之影像，優點在於放大倍率不因距離而改變，並且具備低變形量與優良之照度均勻度，適合用於度量計量以及需要高解析影像投影，如微影曝光 (光刻) 等應用。

規格 Specification



- 光學設計樣式 (Lens design)：雙遠心設計
- 波長 (Wavelength range)：405 nm ± 5 nm
- 放大倍率 (Magnification)：1.5X
- 光圈值 (F-number)：F5.6 – F11
- 物平面涵蓋區域 (Object field size)：ϕ18.50 mm
- 像平面涵蓋區域 (Image field size)：ϕ27.75 mm
- 畸變 (Distortion) ≤ 0.1%

應用 Application

- 微影曝光 (光刻)
- 高解析影像投影、機器視覺
- 高精度測量、度量計量
- AOI 產業應用

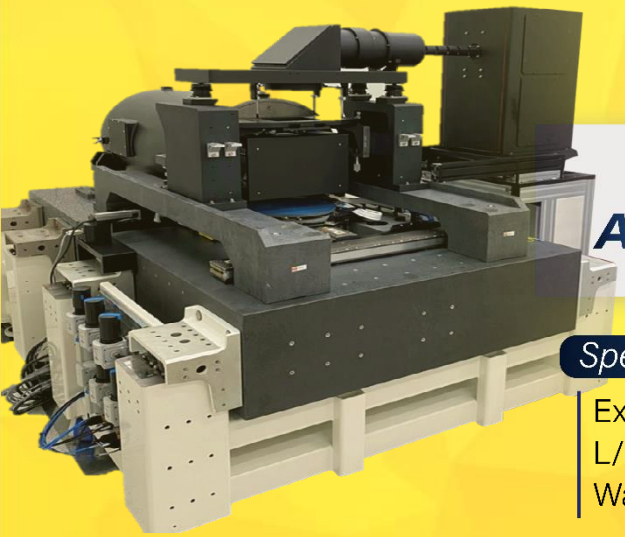
可提供服務 Service

- 可依需求客製設計與製造
- 產品或技術移轉

合作單位：
國立成功大學機械所李永春教授

Contact Us
Tel: +886-3-5779911 ext. 550
Email: tiri-service@narlabs.org.tw
www.tiri.narl.org.tw

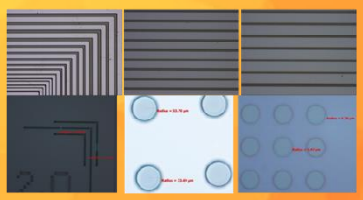
NARLabs National Applied Research Laboratories
Taiwan Semiconductor Research Institute



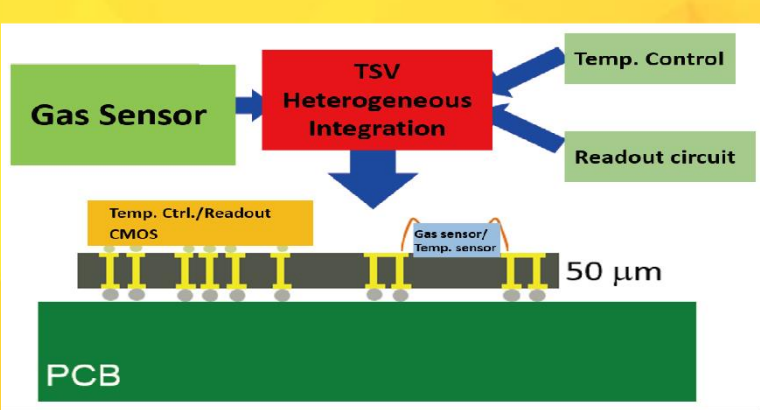
Validation Platform of Advanced Package Technology

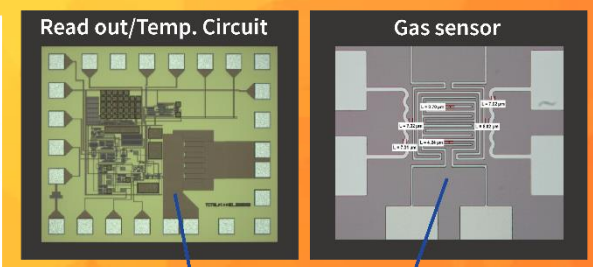
Specification

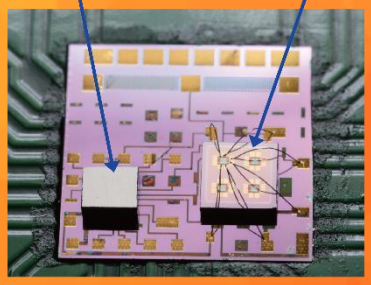
Exposure Energy: >700mw/cm^2
L/S Resolution: 2um/4m
Wafer Size: 8 & 12"



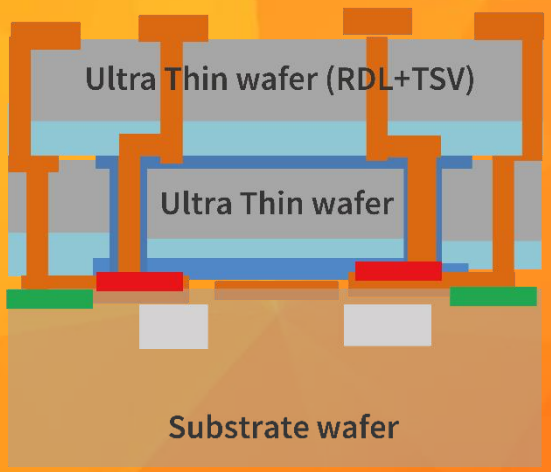
2.5D Package –Application of IoT Integration





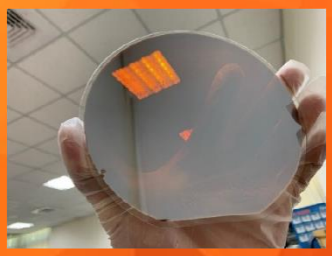


3D Package– Ultra Thing WOW Package

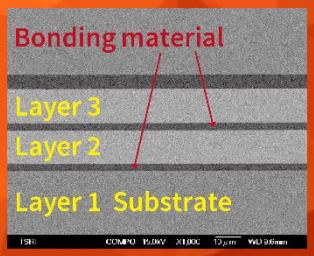


Thin wafer packaging Performance

- Smaller parasitic capacitance
- Lower power consumption
- Higher bandwidth
- Higher heat dissipation



Ultra Thin Si 10um / layer



3 layers stacking

Contact Us
Tel: +886-6-505-0650 #6605
Email: handing@narlabs.org.tw
https://www.tsri.org.tw/main.jsp

NARLabs National Applied Research Laboratories
Taiwan Semiconductor Research Institute

Sub-5nm Node Etching Technology

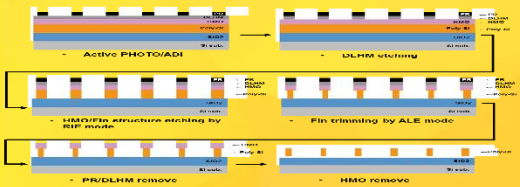
Feature

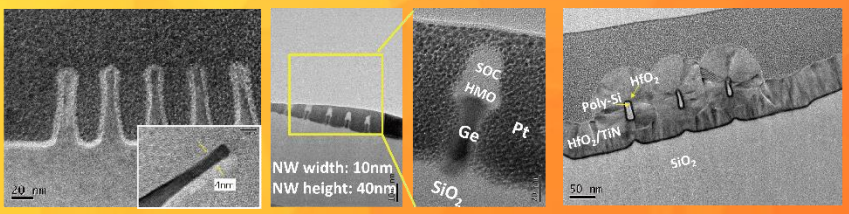
- Sub-5nm Si/Ge multi fin
- Sub-5nm Si/Ge nanowire
- High selective AlGaN/GaN etching
- Low interface defect engineering

Specification

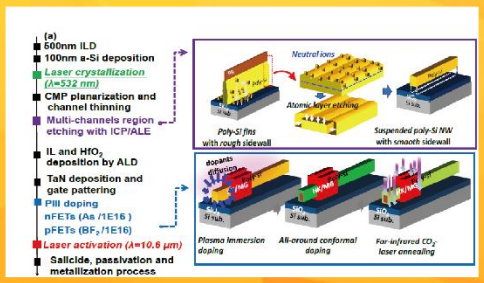
- Pulse precursor injection
- CW/Pulse dual mode RF generator
- Neutral beam module
- Hybrid-mode RIE/ALE
- Real time data feedback system
- Wafer size : coupon~8″

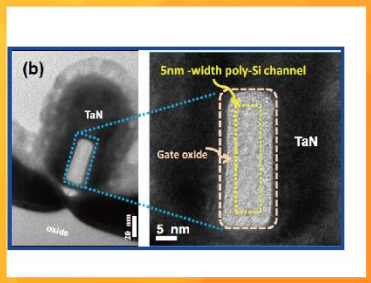
Nano-3D Structuring

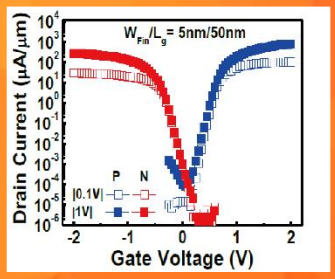




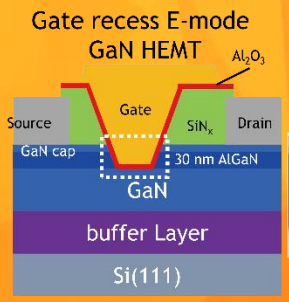
GAA-NW MOSFETs



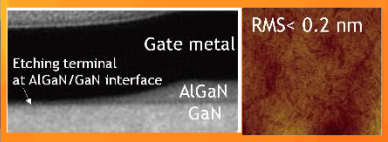




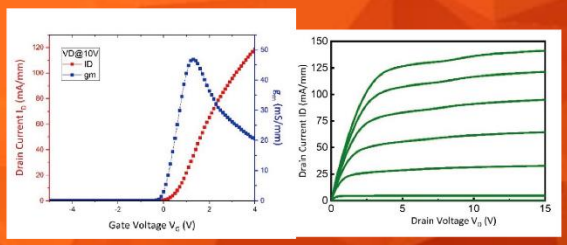
High Selective AlGaN/GaN Etching



Key module: Commercial etcher replaced by for AlGaN etching



High power GaN HEMT on Si



Contact Us
Tel : +886-3-577-3693 #7569
Email : wcchiu@narlabs.org.tw
https://www.tsri.org.tw/main.jsp