

AMOLED/LED檢測技術

工研院 量測中心 楊富程

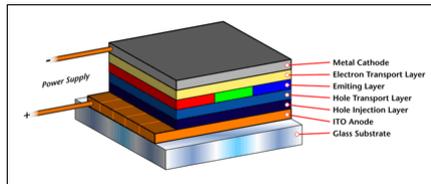
內容大綱

- AMOLED檢測產業面(需求/國內技術比較)
- AMOLED檢測技術面(現有技術能量、發展中技術介紹)
- AMOLED檢測可提供服務內容、合作方式
- LED (現有技術能量)
- LED檢測可提供服務內容、合作方式

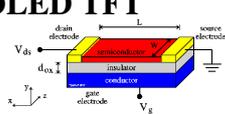
有機發光顯示器

有機發光顯示器(Organic Light Emitting Display)或稱有機發光二極體(Organic Light Emitting Diode)，簡稱OLED，此一技術具有下列優越的使用特性。

- 自發光
- 超薄特性
- 高亮度
- 高發光效率
- 高對比
- 微秒級反應時間
- 超廣視角
- 低功率消耗
- 可使用溫度範圍大
- 可曲撓面板



AMOLED TFT

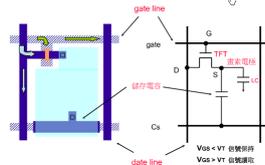
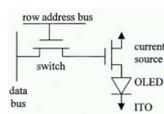


$$I_{ds} = \mu C_{ox} V_g V_{ds} W/L$$

AMOLED TFT Provide Current



* LTPS offers High Electron Mobility that enables high PPI and highly integrated LCDs as well as AMOLEDs.



LCD TFT Provide Electric Field



Positives	Negatives
High electron mobility. Up to several hundred cm ² /VSec	High Capital costs
Enables smaller, faster switching TFTs	Lower yield than a-Si
Enables low power consumption	More process steps than a-Si
Enables finer critical dimension	Low uniformity
Opportunities	Challenges
Super high PPI. Displays like smart phones	Oxide semiconductors
Electronics integration on glass	Improving uniformity
AMOLEDs that require high current to drive panles	a-Si is often good enough for LCDs

ITRI Industrial Technology Research Institute

AMOLED 產業面需求/國內技術比較

LTPS ELA Process Inspection

Figure 2: Schematic of excimer laser annealing with Line Beam Optics

現有技術比較

- **Traditional AOI:** 因缺陷影像對比度差無法分辨ELA製程的好壞
- **Spectroscopic Ellipsometry:** 採單點量測量測資料完整但無法全檢

文獻所示光學參數vs ELA條件

Copyright 2010 ITRI 工業技術研究院

ITRI Industrial Technology Research Institute

AMOLED 現有技術能量/發展中技術

材料光學特性分析及數學模型建立

Scattering

LTPS
buffer
Glass

橢偏干涉模型
散射模型
偏振系統模模型

膜層理論模型

橢偏干涉模型

$$\vec{E}(z) = \begin{bmatrix} \vec{E}^+(z) \\ \vec{E}^-(z) \end{bmatrix} \begin{matrix} \text{downwards} \\ \text{upwards} \end{matrix}$$

$$\begin{bmatrix} \vec{E}^+(z^*) \\ \vec{E}^-(z^*) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \vec{E}^+(z^*) \\ \vec{E}^-(z^*) \end{bmatrix}$$

lower position

$$\vec{E}(z^*) = S\vec{E}(z^*), S = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix}$$

散射模型

1. Effective Media Approximation
2. Modified Fresnel Coefficient
3. Incoherence

偏振系統模模型

$$\begin{bmatrix} E_{1x} \\ E_{1y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos A & \sin A \\ -\sin A & \cos A \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_x & 0 \\ 0 & P_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos P & -\sin P \\ \sin P & \cos P \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E_0 \\ E_0 \end{bmatrix}$$

Detector Analyzer Rotation Sample Rotation Polarizer Source

Copyright 2010 ITRI 工業技術研究院

ITRI
Industrial Technology
Research Institute

AMOLED 現有技術能量/發展中技術

建立LTPS材料缺陷最佳強化方法

由實驗取得膜層參數，計算出不同入射角與波長下的橢圓參數 轉換成Mueller Matrices

建立PCSCA通式

$[P][C][S1][A]=0 \dots \text{Intensity}=0 \text{ (Null)}$

$[P][C][S2][A]=\dots \text{Gray Level}$

Matrices Table

Find Output Max (Φ, λ)
決定最佳組態

Copyright 2010 ITRI 工業技術研究院

ITRI
Industrial Technology
Research Institute

AMOLED 現有技術能量/發展中技術

建立線掃描式材料缺陷檢測系統

投光鏡組

Line CCD

收光鏡組

偏光元件及濾光鏡

偏光元件

反射鏡

反射鏡

觸控面板

掃描方向

Copyright 2010 ITRI 工業技術研究院

ITRI
Industrial Technology
Research Institute

AMOLED 可提供服務內容、合作方式

可提供服務內容

1. 提供材料參數分析服務
2. 提供最佳化材料缺陷強化方法設計
3. 提供量測設備建置服務

Copyright 2010 ITRI 工業技術研究院

ITRI
Industrial Technology
Research Institute

LED (相關技術能量)

The diagram illustrates the LED manufacturing process flow and associated testing capabilities:

- Substrate** → **磊晶 (MOCVD 即時晶圓曲率量測)** → **EPI Wafer**
- EPI Wafer** → **晶粒前段** → **COW**
- COW** → **晶粒後段** → **Chip**
- Chip** → **COT**

Testing and Measurement Techniques:

- 晶圓材料缺陷檢測** (Wafer material defect detection)
- 全域式LED光學特性量測技術** (Full-field LED optical characteristic measurement technology)
- LED全光通量量測技術** (LED full optical flux measurement technology)
- 靜電測試** (Electrostatic testing)
- 測試機電源** (Test machine power supply)
- 微光譜儀** (Micro-spectrometer)
- V(λ) Sensor**

Legend for Wafer Material Defect Detection:

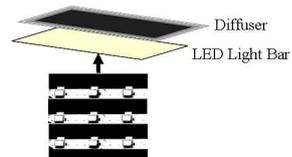
- P型磊晶層 (P-type epitaxial layer)
- 發光層 (Light-emitting layer)
- N型磊晶層 (N-type epitaxial layer)
- 緩衝層 (Buffer layer)
- 基板 (Substrate)

Copyright 2010 ITRI 工業技術研究院

LED (相關技術能量)



影像式彩色分析儀 light bar 量測



多通道Spectroradiometer light bar 量測

LED 可提供服務內容、合作方式

可提供服務內容

1. 提供LED上下游模組化的量測模組
2. 提供新製成新需求提供新的方法及設計
3. 提供量測設備建置服務

The End

E-Mail: Fushiangyang@itri.org.tw
TEL:03-5743882

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

新世代AOI模組化量測技術(二)
機械產業的應用

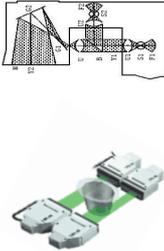
陳俊賢
2012.04.20

 工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

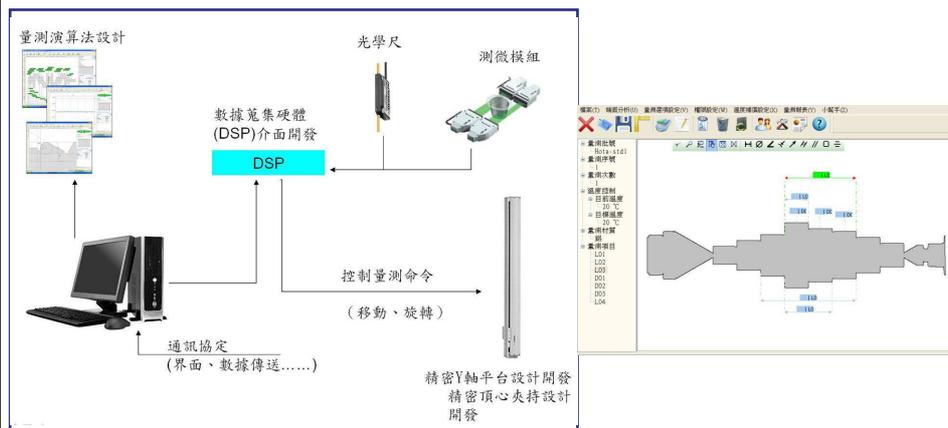
大綱

- 機械產業檢測技術介紹
- 已實施於業界應用實例介紹
- 其他科專應用技術介紹
- 量測技術評估分析整理

機械產業檢測技術介紹

	探針接觸式	光學投影式	影像量測式	其他
應用技術分類				

光學投影技術用於軸件量測



軸件量測儀規格

技術規格 Specifications

- 量測外徑：0.5~65mm
- 最大量測長度：580mm
- 量測直徑精度： $\pm 2 \mu\text{m} + 0.01D \mu\text{m}$
- 量測長度精度： $\pm 10 \mu\text{m} + 0.01L \mu\text{m}$
- 機台本體重量：240Kg
- 機台體積 寬x長x高：700 x 650 x 1320 mm



應用範圍 Applications

- 1、傳動螺桿、傳動軸之直徑、長度、幾何公差量測
- 2、精密馬達軸心外徑、斷差、偏擺量測

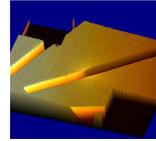
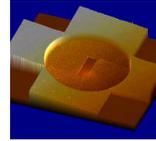
白光干涉用於精微加工機工件量測



精微測量模組規格

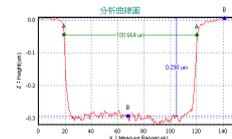
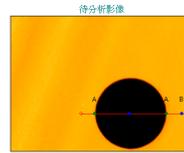
技術規格 Specifications

- 量測行程：500 μm
- 量測視野：256x192 μm
- 縱向解析度(同一畫面高度差)：0.1 nm
- 縱向解析度(不同一畫面高度差)：0.1 μm
- 橫向解析度(Δx)：0.7 μm
- Z軸電動平台行程：25 mm
- Z軸光學尺解析：0.1 μm
- 最大接合面積：10x10 mm



應用範圍 Applications

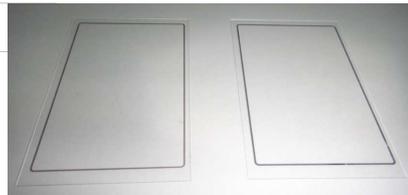
- 1、生物晶片加工線上量測
- 2、精微工件線上粗糙度量測



彩色共焦高度測量模組規格

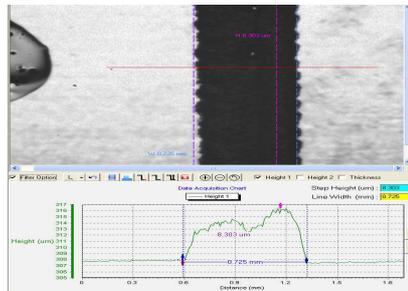
技術規格 Specifications

- 量測範圍：± 500 μm
- 重覆精度：0.2 μm
- 高度量測線性度：± 0.6 μm

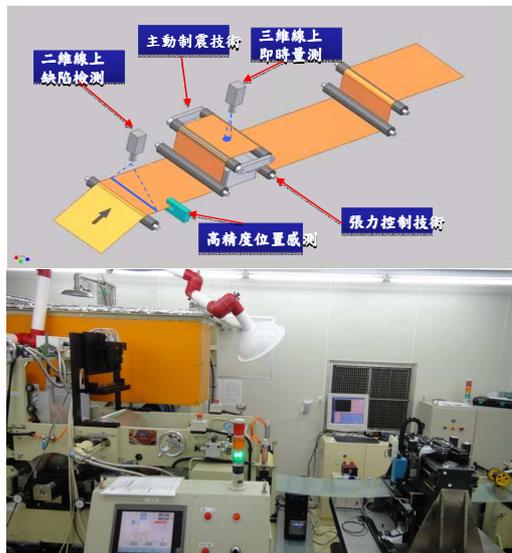


應用範圍 Applications

- 1、觸控面板特徵高度量測
- 2、玻璃厚度及下層對位



二維影像用於缺陷檢測



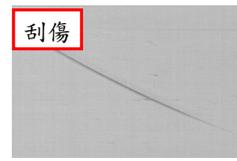
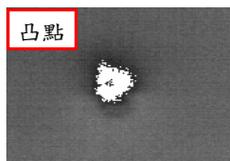
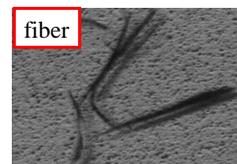
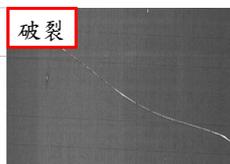
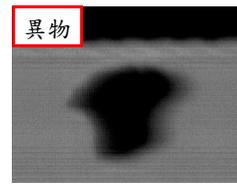
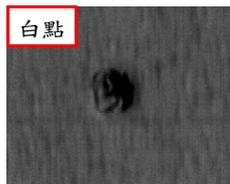
二維影像檢測模組規格

技術規格 Specifications

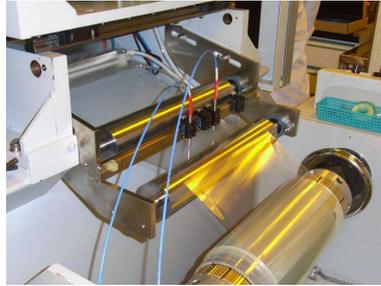
檢測寬度：300 mm
連續檢測速率：6 m/min
缺陷檢測解析度：1 μ m

應用範圍 Applications

- 1、軟性電子表面缺陷
- 2、平面顯示器表面缺陷
- 3、透明玻璃雙面缺陷
- 4、薄膜太陽能表面缺陷



R2R光學膜厚度量測



頻譜式光學膜厚度量測



寬頻式光學膜厚度量測

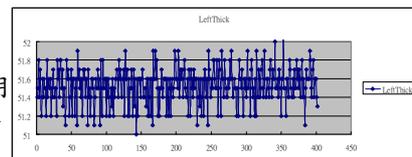
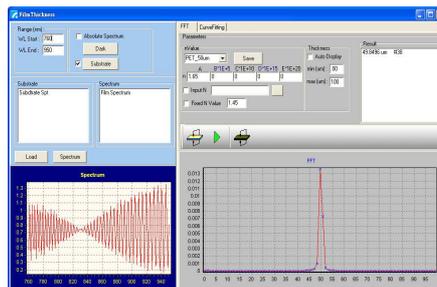
R2R光學膜厚度量測規格

技術規格 Specifications

- 頻譜式光學膜厚度量測：
 - 量測範圍 $1 \mu\text{m} \sim 70 \mu\text{m}$
 - 量測精度 $0.1 \mu\text{m}$
- 寬頻式光學膜厚度量測：
 - 量測範圍 $20 \mu\text{m} \sim 2000 \mu\text{m}$
 - 量測精度： $0.5 \mu\text{m}$

應用範圍 Applications

- 頻譜式光學膜厚度量測：
 - 可量測UV超薄光學膜厚度，廣泛應用於UV光學膜或是觸控用ITO導電膜產業
- 寬頻式光學膜厚度量測：
 - 可量測熱壓式光學膜厚度，廣泛應用於光學膜或是手機用平板玻璃產業



50 μm PET基板動態量測 $\sigma = 0.2 \mu\text{m}$

量測技術評估分析整理

	2D光學量測	彩色共焦量測	白光干涉量測
特點	2D平面量測	單點掃描量測	2D影像深度掃描
量測速度 (含運算)	0.2 sec/frame 50 μ s/Line	0.01 sec/point	0.6 sec/frame
平面解析度	0.6 μ m (10X物鏡)	5 μ m (光點大小)	0.6 μ m (10X物鏡)
高度解析度	無	0.6 μ m	1 nm
成本比較	低	中	高
注意事項	1、解析度與速度會互相影響 2、良好的投光方式可提高檢測率	1、高度量測範圍與解析度有關 2、可克服待測物件振動問題	1、可更換物鏡倍率改變平面FOV及平面解析度 2、需注意平台振動

謝謝

陳俊賢

03-5743718

Jim.chen@itri.org.tw