

玻璃基板檢查裝置

GI6 100

1. 前言

近年來隨著筆記型電腦、LCD 顯示器及 LCD 電視等大型化的趨勢，用於生產 LCD 面板的玻璃基板尺寸，也從第 4 世代的 730 × 920 mm 等級，晉升第 5 世代的 1100 × 1250 mm，或是朝更大的尺寸邁進。另一方面，伴隨 LCD 畫面的高精細化、高畫質化的需求，製造工程中的異物管理，也益發重要。

特別是隨著玻璃基板的大型化、薄型化發展，除了需要高精密度的異物檢測外，同時也必須縮短檢查時間。此外，近年來為了提升製品的良率，要求各種檢查裝置的檢查結果，需確實回饋到各製程，或是各工程進行定量評估或長時監控管理。

為了回應以上的需求，本公司這次開發出支援第 5 世代玻璃基板的檢查裝置。本節將針對該裝置中 LCD 製造工程的異物管理進行介紹。

2. 異物管理的目的

以下舉出異物管理的五項必要性。

- ①整合製造線時，決定製程條件
例如各工程的發塵檢查、洗淨前後的評估等
- ②導入製造裝置時的發塵檢查
- ③防止量產階段產生大量不良的製程監控
- ④避免某工程發生的不良品，直接

進入下一個工程

◎工程的定量評估與長時監控評估。

以上五項，不管哪一項，都以提高製品的良率為目的，因此對於玻璃基板檢查裝置而言，如同上述，定位於決定設備整合的條件，或是當作監視各工程內處理設備的異常異物發生、製程不良的監視器。隨著玻璃基板尺寸的大型化與配線圖案的細微化，因為玻璃基板表面異物附著，導致短路或斷線的發生頻率更高，良率也隨之下降。附著在玻璃基板的異物，除了區分是在製造製程的哪一個階段附著，同時隨著附著異物的種類不同，不良的內容也有所差異¹⁾。因此，如圖 1 所示，在製造 LCD 面板的各工程中，利用檢查裝置定量掌控附著的異物，採取適當的對策，對於確保良率而言，實為不可欠缺的工作。

收取玻璃檢查	洗淨	檢查	成膜	洗淨	檢查	形成圖案
		GI	列陣工程		GI	
配向	檢查	形成配向膜	檢查	洗淨	檢查	圖案
	GI	組立工程	GI			
檢查	間隔子排列	貼合	模組工程			
GI		突起檢查	鍍 ITO 膜	突起檢查	形成 R. G. B	
		GI	彩色濾光片工程			GP

圖 1 TFT-LCD 製造工程與檢查工程

3. 玻璃基板檢查裝置 GI6100 的概念與引進效果

本公司決定開發的玻璃基板檢查裝置 GI6100 概念如下，並進行開發。

3.1 裝置概念

①高靈敏度：可檢測到次微米(0.3 μm)

藉由低溫 Poly-Si 製程內的次微米異物管理，提高良率。

②高速檢查(80 秒/1100 × 1250 mm)

藉由低於以往 1/4 時間的高速檢查，提高成本效率。

③因應玻璃的大型化、薄型化(支援第 5 世代、支援 0.4 mm 薄板)

藉由玻璃基板的直立放入進行測定，減少玻璃彎曲的影響；藉由表裡分離性能，穩定檢查的精密度。

④支援 CIM

藉由支援 CIM，可利用電腦網路與資料庫，對於異物管理資訊進行總括性的控制、管理

⑤節省設置空間：不到 10 m²

減少裝置設置的面積：包括減少洗淨室、無塵室的投資

⑥支援附圖案的基板測定

利用工程內附圖案基板的測定，可迅速進行異物管理。

⑦提高表裡分離性能(0.3 : 50)

表面具有 0.3 μm 的靈敏度，但不會檢測內面 50 μm 以下的異物。

⑧搭載觀察機能

早期確認異物的內容，快速回饋到生產線。

3.2 引進裝置的效果

引進玻璃基板檢查裝置 GI6100 的效果包括：

①由於可直接檢查製圖基板，早期找出異物的發生來源、發生

問題的工程與建立對策，謀求製造製程與製品整合時間的縮短。概念圖示於圖 2。

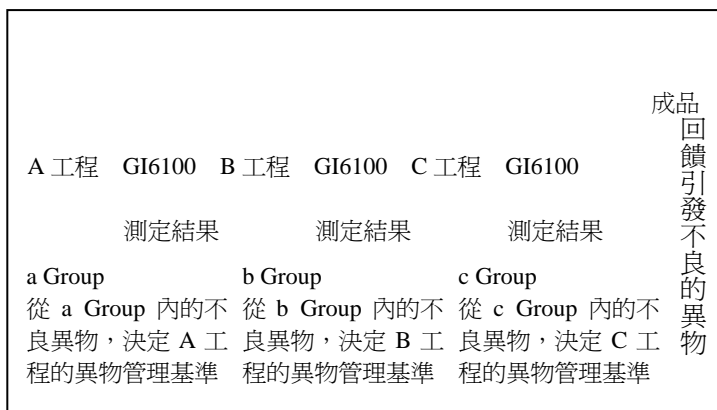
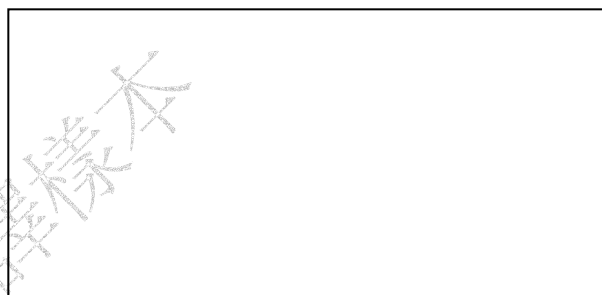


圖 2 裝置引進的概念



照片 1 「GI6100」的外觀

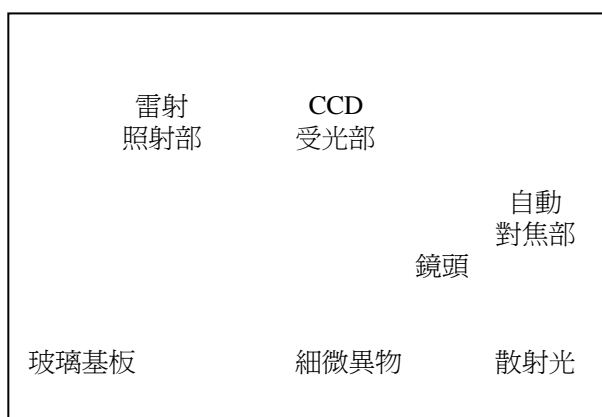


圖 3 檢測部概要

- ② 不再需要藉由以往的虛設 (dummy) 玻璃基板進行檢查，減少虛設玻璃基板的成本。
- ③ 也可進行未加工玻璃及各種鍍膜基板的檢查，可拓寬製造工程的異物檢查管理。
- ④ 利用全數檢查，可早期發現突發狀況、大量不良。

4. 異物檢測技術

玻璃基板檢查裝置 GI6100 的外觀，如照片 1 所示。

如前三項所述，達到高檢測靈敏度與提高表裡分離性能的檢測部概要，如圖 3 所示。LCD 玻璃基板因異物附著在形成圖案的表面導致缺陷，因此必須區分表面與內面進行檢測。本裝置使用異物檢測方法中的光學檢測方法。雷射光從低角度照射玻璃基板的表面，由 CCD 受光元件接收異物散射的光，進而檢測出異物訊號¹⁾。

5. 玻璃基板檢查裝置的主要規格

GI6100 的主要規格如表 1 所示。

如同前述，本裝置具有必要的基本功能，且定位於可提高良率的監視器。

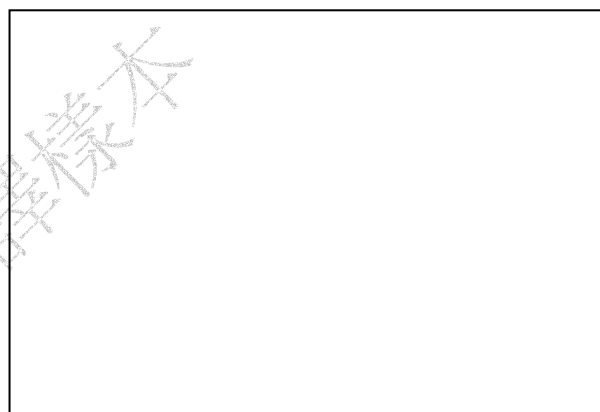
6. 結語

基於 LCD 面板今後將朝向大型化、高精細化、輕量化、薄型化推進，良率的不斷提高與成本降低，已成為最重要的課題。

此外，伴隨著玻璃基板的配線圖案傾向於細微化，除了要求次微米等級的異物管理，同時要求異物檢查裝置擁有支援次微米等級的高靈敏度檢測性能。特別是隨著大型化的趨勢，不但要求適用於製程的全數檢查

表 1 「GI6100」的基本規格

項目	規格
檢查對象基板	未加工基板、附圖案玻璃基板 附鉻膜、透明導電膜的玻璃基板
檢查基板尺寸	680×880~1,200×1,350 (mm) t=0.4~1.1 (mm)
檢查對象缺陷	異物
檢測靈敏度	未加工玻璃：Φ0.3μm (標準粒子) 附圖案 (1 層鉻)：Φ0.3μm (標準粒子)
缺陷檢測方式	雷射光照射試料表面，從異物散射的光由 CCD 受光元件接收，檢測出異物訊號。
光源	半導體雷射
檢查時間	約 80 秒 / 1,100×1,250 mm
輸出	缺陷彩色圖像 缺陷尺寸直方圖：缺陷分佈的直方圖 顯示 GO/NG 判定：依各尺寸判別良否
選用物件	裝載器 / 卸載器
尺寸 / 質量	本體：(W)3,000 mm×(D)2,970 mm×(H)2,830mm / 5,500kg



照片 2 輸出圖例

，同時要求在線 (in-line) 檢查的單一功能化、低成本、高生產量，進而薄型化。基板的搬運方式，也將成為今後的技術課題。

參考文獻

- 1) 日立電子工程：GI6100 技術資料、目錄
- 2) 蓬萊、其他：日立電子工程、技報第 11 號 (1996.1)