



超薄導光板設計與製造技術

Ultra-Thin Light Guide Plate Design and Manufacturing Technology

傅春能

工研院機械所
先進製造技術組
光學系統技術部

古鎮南

工研院機械所
先進製造技術組
光學系統技術部

詹德貴

工研院機械所
先進製造技術組
光學系統技術部

林俊廷

工研院機械所
先進製造技術組
光學系統技術部

鄭陳欽

工研院機械所
先進製造技術組
光學系統技術部
經理

關鍵詞(Keywords)

- 超薄導光板 Ultra-Thin Light Guide Plate
- 微結構 Microstructure
- 押出成形 Extrusion

摘要(Abstract)

中小型尺寸顯示器面板為了因應市場需求，薄型化一直都是導光板相關設計者追求的目標。而降低成本、減少厚度(重量)，再結合更有效率的生產製程提高產能，更是業者追求的目標。本文不同於傳統射出成形技術，而以 R2R (Roll to Roll) 熱押出成形技術應用於超薄導光板開發，以及表面微結構的成形分析，提供超薄導光板設計者的

參考，同時期望能大幅提昇產品競爭優勢。

With the market trend of small and medium size display panel, thickness thinning is always the target of the designer. Furthermore, to reduce the cost and the thickness (weight), combining with more efficient production processes is just the goal of industry. This article introduces the R2R (Roll to Roll) extrusion molding technology, different from the traditional injection molding technology, and the analysis of surface microstructure for ultra-thin light guide plate development. It provides designers with guidelines of ultra-thin light guide plate development, which is expected to significantly improve product competence.



1. 前言

根據 IHS DisplaySearch 移動手機面板出貨量及預測季度報告顯示[1] (如表 1)，2014 年移動手機面板出貨量(包括功能機和智慧手機)預計將達 20 億片，年增 10%；而車用顯示器面板出貨量約 8,730 萬片，年增 33%。隨著智慧手機和其他設備的功能區別日益模糊，手機面板仍將繼續引領整體中小尺寸面板市場增長。中小型尺寸面板的輕薄短小一直都是相關設計者追求的目標，其中又以薄化的影響最是明顯；因此經常有薄型或超薄型字眼的產品名稱出現，顯示器關鍵零組件中重要的導光板亦然。以現階段生產導光板的製程技術主要分為兩種，一為射出成形(Injection)，二為押出成形(extrusion/casting)，一般而言筆記型電腦尺寸以下的小尺寸薄板採用射出成形製程，大尺寸的厚板則大部份採用押出成形[2]。在此針對筆記型電腦尺寸以下，配合 LED 光源之楔形設計導光板薄化成形製造技術以及網點押出成形之導光板，透過 R2R 的生產技術進行探討。以目前市面上使用之中小型尺寸導光板厚度而言，其主要厚度規格為 0.4~0.7 mm[3-4]，至於 0.3 mm 厚度導

光板就有其射出技術瓶頸以及良率的挑戰。我們以導光板厚度<0.3 mm 之超薄導光板設計製造技術，配合現階段之 LED 光源導入楔形設計，採用 R2R 押出成形製程技術，達成現階段技術目標 0.25 mm 厚之導光板；同時探討導光板之網點押出成形以及 V-cut 成形技術分析；本製程技術主要目的為突破現階段薄型化的技術瓶頸，縮短製程週期，降低生產成本，提高量產能力，期望能成為下一世代導光板產品。

2. 製程技術比較

現階段生產導光板的製程技術主要分為射出成形與押出成形，兩種製程技術各有其優點及技術瓶頸，產品應用市場之領域亦不同；一般而言，中小尺寸薄板採用射出成形製程生產，而大尺寸厚板則採用押出成形製程，再配合網點噴墨成形或是網點印刷等。針對中小型尺寸導光板在薄型化的要求，厚度<0.4 mm 在射出成形的技術瓶頸已明顯出現，厚度 0.3 mm 更是良率及成本的一大考驗；因此薄板 R2R 押出成形技術，重新再導入

表 1 2013-2014 年移動手機面板出貨量

(單位：百萬片)

	2013	2014	YY	2013 Share	2014 Share
LTPS TFT LCD	337	450	34%	18.60%	22.50%
Oxide TFT LCD	3	37	1036%	0.20%	1.90%
AMOLED	201	202	0%	11.10%	10.10%
a-Si TFT LCD	1,274	1,316	3%	70.20%	65.60%
Total	1,816	2,006	10%	100%	100%

參考來源：IHS DisplaySearch 移動手機面板出貨量及預測季度報告

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】387期・104年6月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw