



Parylene CVD 反應器之氣流場模擬

The simulation of flow field in parylene CVD reactor

陳泰宏

工研院南分院
雷射應用科技中心
軟電製程設備部

莊傳勝

工研院南分院
雷射應用科技中心
軟電製程設備部

王登彥

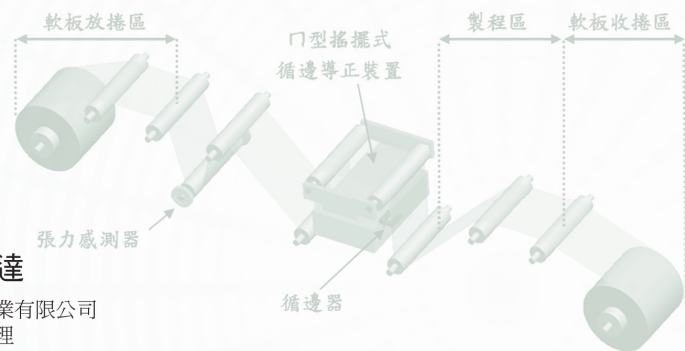
工研院南分院
雷射應用科技中心
軟電製程設備部

王儀龍

工研院南分院
雷射應用科技中心
軟電製程設備部

林明達

拉奇企業有限公司
副總經理



關鍵詞

- 聚對二甲苯 Parylene
- 化學氣相沉積 Chemical Vapor Deposition
- 計算流體力學 Computational Fluid Dynamics

摘要

有機阻氣材料聚對二甲苯(Parylene)之薄膜均勻度對於阻氣效果扮演一關鍵角色。本文即以計算流體力學 (Computational Fluid Dynamics, CFD) 模擬 Parylene 化學氣相沉積 (Chemical Vapor Deposition, CVD) 製程腔體之氣流場，以非結構網格建立模型，其中討論製程腔體中加入擋板 (Shelter) 及進排氣端位置對於氣流場均勻

度之影響。由結果得知，於進排氣端加入擋板可以有效地改善腔體氣流場均勻度，主要原因在於擋板能使進排氣端之截面積增加，使兩側皆有一大面積緩衝區域抑制進排氣之擴散效應而達到流場均勻化；側端進氣與排氣之設計優於側端進氣與下端排氣設計，原因在於進排氣端位於同一截面較能減低垂直方向擴散所造成均勻度不佳之效應。應用數值模擬於腔體設計可以有效減少開發時間，進而提升產品競爭力。

The uniformity of parylene in organic gas barrier materials plays an important role to gas barrier effect. The aim of the present study was to simulate the flow field of parylene CVD chamber using computational fluid dynamics method. The model was described by unstructured grids. In the study, the shelter and inlet/outlet settings were used



to investigate the uniformity of processing chamber. It was observed from simulated results that the flow field uniformity increase substantially using shelter design, due to the fact that the increasing of inlet/outlet cross-section area, and decreasing the flow diffusion in inlet/outlet. From the results, type2 inlet/outlet design of processing chamber was better than type1, as a result of decreasing vertical diffusion as the inlet/outlet set in the same cross-section. It would reduce the developing time in chamber design using numerical simulation, and then promoting competitive power.

前言

隨著資訊產品的蓬勃發展，個人攜帶式的數位電子產品已是人們日常生活中不可或缺的一部份，而人們與電子數位產品的溝通橋樑平面顯示器就更顯得重要，硬式的顯示器已無法滿足人們的需求；軟性顯示器有著輕、薄、可撓曲及耐衝擊具安全性，且不受場合空間限制的特性，儼然成為下一代最佳之平面顯示器。軟性顯示器最爲吸引人的在於其本身具備傳統 LCD (Liquid Crystal Display) 無法具備的優點，包括重量輕、厚度超薄、如報紙般可以彎曲等，可讓消費者隨時隨地將顯示器捲曲後帶走，甚至有些技術還具備省電的特性。

塑膠基板和現今顯示器所使用的玻璃基板相比，最大的缺點在於塑膠基板本身的耐熱特性、尺寸安定性及對外界環境水氣與氧性的阻絕性，

均不如現在的玻璃基板，而塑膠基板本身的耐熱性、尺寸安定性將影響其透明導電膜之沉積溫度與後段之薄膜電晶體顯示驅動元件的製程溫度條件。至於基板本身對於外界環境水氣與氧氣的阻隔效果，更是直接影響該顯示器產品的使用壽命及顯示器品質的穩定性。

因此，爲了有效地解決軟性塑膠基板對氧氣及水氣的阻隔效果，避免造成可撓式顯示器內部的金屬或可撓式有機發光二極體(Organic Light Emitting Diode, OLED)內部的有機層劣化，於現有的塑膠基板表面製作一阻氣層。阻氣層材料的研究領域相當廣泛，從食物保存包裝、半導體到光電產業皆有相關性的研究。一般氣體阻隔材料可分爲有機材料，有機/無機混成材料和無機材料等三類。然而在軟性顯示器的應用方面，有機的阻氣材料較少被提及，原因在於高分子本身阻氣效果有其一定的限制。於是有相關研究是藉由在有機分子內添加無機奈米粉體[1]，製作有機/無機奈米混成材料，利用無機粉體的高耐熱性及阻氣性，達到提升塑膠基板本身之耐熱性及阻氣效果，但阻氣效果和無機材料相比仍然有限。較常用的無機阻氣材料包括金屬氧化物、金屬氮化物及金屬氮氧化物等，利用其緻密結構特點以真空濺鍍[2]、電子束蒸鍍[3]或 CVD[4]等鍍膜方式將無機阻氣膜製作於軟性基板表面。

一般應用在軟性 OLED 的阻隔材料可分爲有機材料，有機/無機混成材料和無機材料等三類，而有機材料可選用 Parylene 薄膜，Parylene 薄膜沉積是以 CVD 方式所製備。由於應用於軟性 OLED，薄膜均勻度爲影響封裝阻氣及透明度之重要因子，本文即討論 Parylene 製程反應器設計及

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】339期・100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