

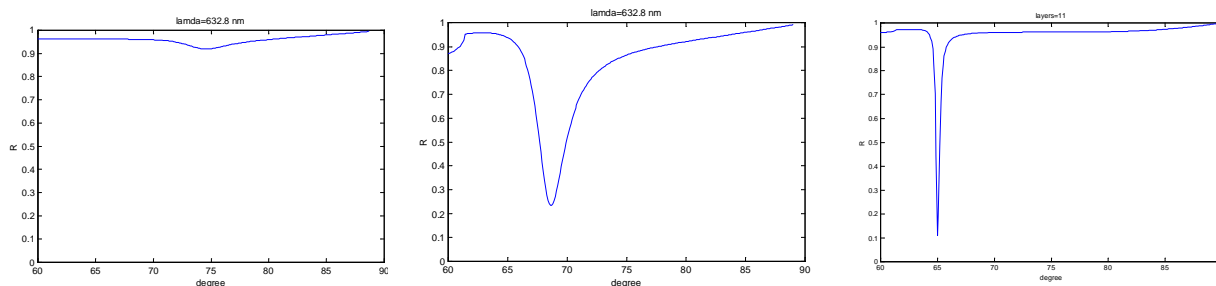
第三年研究成果報告內容

1. 研究進度成果。

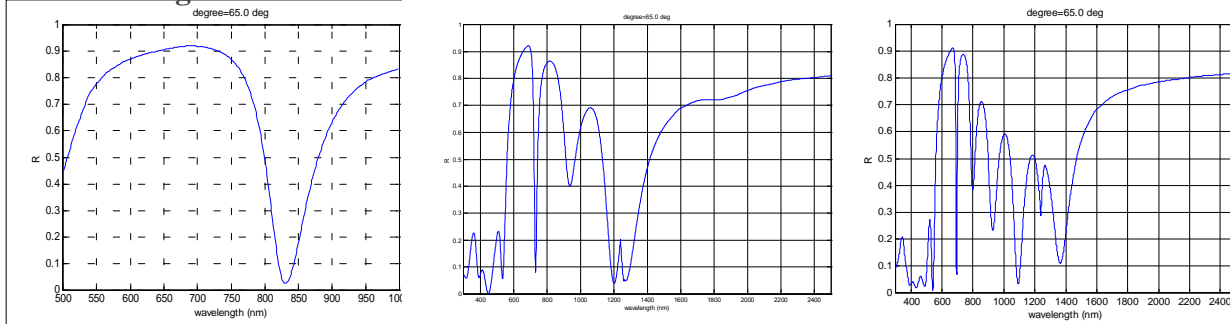
1.1 SPR 理論與模擬:對稱與非對稱型多層鍍膜對生物感測晶片最佳化之設計與改進,可以 11 層以上的鍍膜技術改進金的共振角 Peak shift $\sim 10^\circ$, Amplitude $\sim 9x$, HMBW $\sim 20x$, 或波長 Peak shift ~ 130 nm (NIR \rightarrow VIS), HMBW $\sim 3x$ 。

(2002 BPS, 2002 奈微米研討會, 2002 中英雙邊會議, 附件一、二、三, 專利申請中)。

Angle modulation



Wavelength modulation

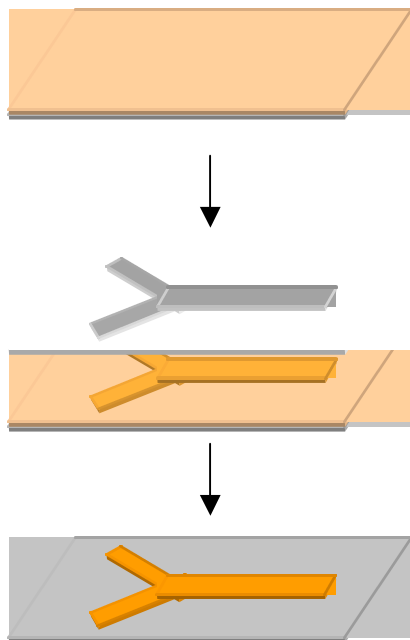


圖一、多層膜 Active SPR

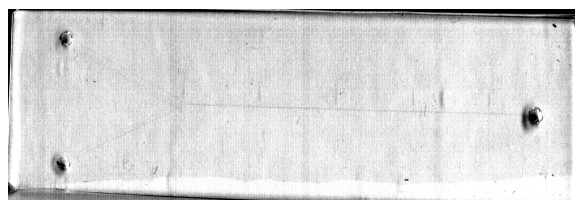
1.2 SPR 元件與系統實現

1.2.1. 晶片設計與製程改善:以高分子材料製作微結構具有製作成本低廉、易量產化與製作簡便等特性。因此在本研究計畫亦著重開發一高分子聚合物微流晶片製作技術,以利未來晶片設計之改進。微流道結構以壓模方式製作於 PDMS 材料上。首先,將厚膜光阻 SJR5740 塗布於清潔之矽晶圓上,再透過曝光及顯影技術,將設計完成之微流道圖案轉印於晶圓上,使光阻在晶圓上組成凸起之微通道結構,最後經硬烤步驟增加厚膜光阻強度,即完成微流道母膜之製作,母模製作流程如圖一所示。在微晶片的製作方面,將 PDMS (Sylgard 184 elastomer, Dow Corning) 與固化劑以 10:1 之比例混合後,再倒於製作完成之微流道母膜上,待 60°C 烘烤 3 小時後固化之 PDMS 晶片表面即具備微流道結構。隨後將此 PDMS 晶片之微流道面與玻璃晶片對準貼合後,即完成微流道晶片之製作。製作完成之 PDMS 晶片如圖二。另以 PMMA 微流晶片採用射出成型方式製作,微流道二側結構分別製作於 PMMA 材質二側,製作完成之晶片再將氣仿滴加於晶片介面間進行接合。製作完成之 PMMA 晶片如圖三所示。

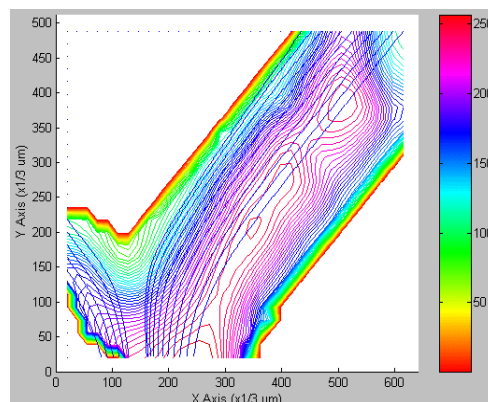
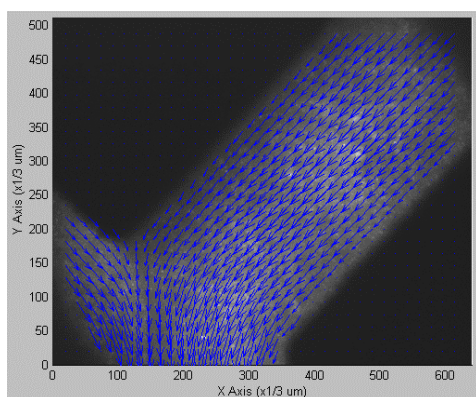
1.2.2 流體檢測:配合工研院量測中心流量國家實驗室之 micro PIV 影像檢測技術進行微流道流體之檢測,規格:40X objective, tape water with 200nm microsphere, channel, Dimension: $100\ \mu\text{m} / 100\ \mu\text{m} \rightarrow 200\ \mu\text{m}$ (width), 60 (depth), Flowrate: 0.01 mL/hr, Nominal velocity: 0.23148 mm/s



圖二 厚膜光阻母模製作流程圖



圖三 製作完成之 PDMS 晶片俯視圖



圖四、Micro PIV 流體檢測顯示層流影像

1.3 奈米金微粒之製備與應用:

配置奈米金微粒所使用之前驅物為 HAuCl_4 ，為含有 Au^{3+} 之鹽類。利用不同的表面保護劑可防止形成奈米金微粒時，顆粒之間相互聚集。之後加入還原劑檸檬酸鈉或硼酸鈉可將 Au(III) 還原，提供形成奈米粒子所需之金原子，這些金原子在堆積形成奈米粒子時，硫醇不僅會吸附在顆粒表面，可穩定奈米金微粒，避免顆粒之間相互聚集外，還可以限制粒徑的大小。

1.3.1 溫度效應: 奈米金微粒於不同溫度成長時所得到的吸收頻譜圖。由吸收頻譜圖觀察，於室溫下成長的奈米金微粒吸收波長比 90°C 成長之奈米金微粒吸收波長還長，根據古典電磁學的推導，顆粒愈大，其吸收波長會產生紅位移現象。因此於室溫下成長的奈米金微粒比 90°C 成長之奈米金微粒顆粒較大。

1.3.2 介面活性劑與還原劑效應: 利用不同的還原劑(檸檬酸三鈉與硼酸鈉)來還原氯化金，此兩種還原劑之還原能力不一，所產生的奈米金微粒的顆粒有所差異。檸檬酸三鈉當還原劑時，隨著氯化金濃度的增加，其吸收頻譜的強度變化會比波長的變化更明顯。以硼酸鈉為還原劑時，隨著氯化金濃度的增加，其吸收頻譜的波長變化會比吸收強度的變化更明顯。因此可知兩種還原劑之還原能力會造成奈米金微粒之顆粒大小。