

# 旋塗式有機主動層薄膜電晶體的研究


研究生：倪佳寧

指導教授：葉清發 教授

羅正忠 教授

國立交通大學 電子工程學系 電子研究所碩士班

## 摘要



近年來，隨著有機半導體材料的開發，有機薄膜電晶體被廣泛地研究使用在各種低成本、低溫、可撓式的顯示元件。本論文中，我們選擇 poly-3-hexylthiophene 或簡稱 P3HT 的有機材料為主動層，以二氧化矽為閘極絕緣層，利用旋轉塗佈的方式成長有機薄膜，成功地製作出 “bottom contact” 結構的有機薄膜電晶體。

首先我們探討低溫製程的可行性。我們利用電漿增強式化學氣相沈積和液相沈積兩種方式成長二氧化矽作為閘極絕緣層。液相沈積製程具有低溫、大面積、低成本的優點。利用液相沈積所得的二氧化矽作為有機薄膜電晶體的閘極絕緣層除了閘極漏電流之外，其餘特性皆可與利用電漿增強式化學氣相沈積所得的二氧化矽相比。為了改善閘極漏電流，我們利用堆疊式結構，亦即在源極和汲極電極下面利用選擇性液相沈積成長二氧化矽作為隔絕層以降低閘極漏電流。透過堆疊式結構，我們成功地將閘極漏電流降低約十倍，但因額外的通道長度也造成導通電流下降約一倍。

再來我們探討在閘極絕緣層上不同的表面處理對電性的影響。我們試圖以

$O_2$ 、 $N_2O$ 、 $NH_3$ 三種不同電漿去除殘留在閘極絕緣層上的污染物，以期望改善元件的效能。經過不同的電漿處理時間，我們發現場效遷移率和臨界電壓呈現不規則的變化，並清楚地表現在導通電流上。在探討電漿處理的過程中，我們亦對電漿種類和電漿處理時間找出最佳化條件。和經過HMDS表面處理的元件相比，兩者均獲得一定程度的改善。

