鋁氧化物對三(8-羥基喹啉)鋁有機雙穩態記憶體元件特性的影響

研究生：王明璽

指導老師：李柏璁　教授

國立交通大學顯示科技研究所碩士班

摘要

在本篇論文當中，我們結合了 OLED 與有機雙穩態記憶體。主要的元件結構為在 ITO 玻璃基板跟鋁電極中，嵌入一層有機發光材料 Alq3，此元件具有發光和雙穩態的兩種特性；之後製作另一種結構的元件，在有機材料層中嵌入一層鋁金屬層。比較了兩種結構的電性之後，我們得到當有機材料層中嵌入一層鋁金屬層時，有機記憶體元件會有較佳的電性，例如：臨界電壓、ON/OFF 電流比、保留時間。但是卻遇到了問題：有機記憶體元件寫入訊號後卻無法抹除。我們推斷是因為 ITO 玻璃基板粗糙度影響了中間鋁金屬層的覆蓋性所造成。

因為 ITO 玻璃基板表面粗糙度會影響中間鋁金屬層的覆蓋性，在之後的篇章中，為了改善這個問題，我們用金取代 ITO 為下電極，並且增加中間金屬層的厚度。由於中間鋁金屬層的成分會影響有機雙穩態的特性，我們利用打氧電漿的方式讓中間金屬層形成鋁氧化物，成功的解決了有機雙穩態記憶體元件不易抹除的問題。之後，我們更改變了中間鋁金屬層的厚度跟打氧電漿的時間，並且討論對有機雙穩態特性的影響。

Study on the effect of Al-oxide complex on the performance of Alq_3-based organic bistable memory device

Student: Ming-Hsi Wang
Advisor: Prof. Po-Tsung Lee

Display Institute, National Chiao Tung University

Abstract

In this work, we fabricate an organic electrical bistable device (OBD) that combines with organic light emitting diodes. We report an organic bistable memory made of single organic layer embedded the ITO-structure and the Al electrode. And, we also fabricate the same device that interposes the inner metal film, Al. We compare with two kinds of OBDs. Then, the inner metal film that is interposed at organic layer improves the characteristic of electrical bistable effect, such as threshold voltage, on/off current ration, retention time. There is a problem that the OBDs doesn't erase information after processing. We think that roughness of ITO-substrate affects the coverage of inner metal film.

Later, we change the bottom ITO-glass electrode by Au and increase the thickness of inner metal film in order to improve the coverage of inner metal film. The method of inner metal film is treated with oxygen-plasma in order to form Al-O complex. And, there are several thickness of the inner metal layer is treated with oxygen-plasma for different time to discuss the characteristic of electrical bistable effect. Moreover, we are able to modify the electrical bistable properties by utilizing appropriate thickness of oxide layer and oxygen-plasma time.

Acknowledgements

首先我最要感謝的就是我的爸媽，他們不只讓我過著富裕的生活，更在精神上給我最大的支持，使得我能無憂無慮的追求我的興趣與目標。也謝謝姊姊和弟弟，雅惠和孝鐘在我煩惱無助時給我的關懷。還要感謝的是這段期間一直陪伴我的女友，淇淇，不僅要容忍我煩躁的脾氣，還會在我遇到挫折失敗的時候逗我開心，辛苦了。因為有你們，讓我能順利的完成了碩士學位，這分榮耀是我對你們最好的回報。謝謝你們。

另外還有一路走來互相扶持的好朋友，博維、鎧齊、仲佑、嘉訓、敦瑞….等。有你們的陪伴，求學的過程才能如此的多彩多姿。也感謝大學室友，老貓、貝克翰、多隆、簡智偉…等，在大學求學期間的痛苦卻又痛快的物理課程中，互相的鼓勵、討論，縱使成績不甚理想，但也讓我了解學習的樂趣。

接下來要感謝我的指導老師李柏璁教授，感謝老師這兩年來不厭其煩的指引我研究方向，協助我度過重重難關，不僅僅是學術研究上，更在我的未來人生規劃給我很多的建議，讓我在這段時間內受益良多。也要感謝博士班學長張資岳，提供了我很多的研究方向也幫助我解決問題。另外也要感謝實驗室的同學，老漢蔡宜育、鄉長施均融、林孟穎這一路上的互相扶持，互相吐嘲讓枯燥的研究室生活能多彩多姿，宋和璁更是在我的實驗上幫助我良多，所以額外再寫一句來感謝。以及講話沒建設性的博士班學長盧贊文，感謝他犧牲自尊來逗我們開心。最後也感謝學弟妹們，韋德、逸華、欣育、香君、青樺、怡先在這一年來忍受我的瘋言瘋語。

最後感謝經濟部學界科專的計畫補助讓我能夠有足夠的資源來進行所有的研究。也再次由衷的感謝以上所有被提到以及一時沒想到的人，希望與你們分享我的喜悅。

2008/08/22　于新竹 國立交通大學　交映樓 415 室　PC124

Content

List of Tables

List of Figures