2012 中技社科技研究獎學金
CTCI Science and Technology Research Scholarship

前瞻金屬氧化物薄膜電晶體應用於次世代平面顯示器之電性分析及物理機制研究與製程技術開發

Advanced Fabrication, Electrical Analysis, and Physical Mechanisms of Amorphous Metal-Oxide Thin Film Transistors for Next Generation Flat Panel Display Application

交通大學　光電工程研究所　　博士班四年級　張耿維

指導教授：張鼎張 教授　戴亞翔 教授

◆研究重點

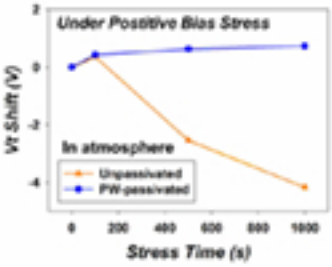
(1)外在環境因素對金屬氧化物薄膜電晶體之特性分析

(2)金屬氧化物薄膜電晶體在不同操作條件下之可靠度分析

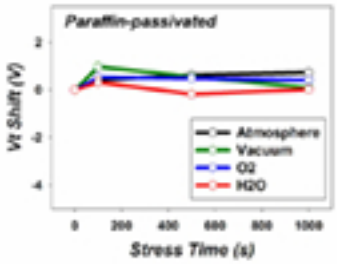
◆研究成果

(1)外在環境因素對金屬氧化物薄膜電晶體之特性分析

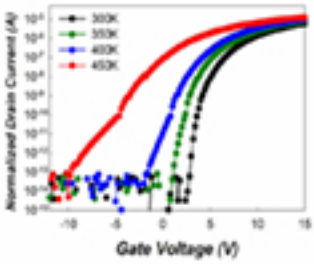
金屬氧化物薄膜電晶體對環境的敏感性是為實際應用於顯示面板需克服的困難之一，目前研究所知大氣中的氧氣以及水氣皆會與金屬氧化物薄膜產生交互作用，並對元件造成嚴重的不穩定性。因此，我們針對不同氣氛，如大氣、氮氣、氧氣、水氣環境，不同氣體分壓等外在環境條件進行元件特性分析，探討氣體吸附、脫附狀態對於金屬氧化物薄膜所造成之影響。並發展使用溶膠/凝膠(Sol-gel)薄膜技術來沉積保護層，以Paraffin材料來做為元件保護層，此材料能夠有效避免外在環境氣氛對金屬氧化物薄膜造成特性上的劣化，並提升電晶體元件的穩定性，如圖一、二所示。



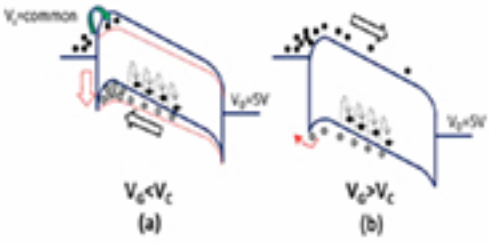
圖一.



圖二.



圖三.



圖四.

(2)金屬氧化物薄膜電晶體在不同操作條件下之可靠度分析

金屬氧化物薄膜電晶體應用於顯示器中，其元件必須長期操作於照光環境下，而持續照光會造成基板的溫度一直上升且居高不下進而影響電晶體的特性；因此，為了達到高品質之顯示效果，金屬氧化物薄膜電晶體必須在高溫下操作後仍維持高度穩定性。圖三為針對金屬氧化物薄膜電晶體的溫度特性分析，在不同溫度下，進行元件的電流特性曲線量測及各種可靠度分析，分析不同溫度條件下之電晶體元件的特性變化，藉由電性分析與理論擬合，藉此釐清元件在高溫下的漏電流來源與機制，並提出一個完整的理論模型，如圖四所示。

◆研究生活及心得

從大四當專題生的時候，開始接觸了半導體元件這個領域，當時可說是懵懵懂懂的就走進了這扇門，所幸這一路走來有很多學姐長不辭辛勞、不怕麻煩的教導我這領域的相關專業知識；也很幸運地擁有許多同窗好友一起同甘共苦，朝著畢業的目標，在研究的路上攜手共進；也謝謝實驗室的學弟妹們，有你們的幫忙讓研究得以很順利的進行下去。

非常感謝我的指導教授— 張鼎張老師與 戴亞翔老師，謝謝老師這幾年來對我的指導與教誨，並在生活上給予我很多的關懷，使我不僅習得了專業知識，也學習到了為人處世該有的涵養與態度。還要感謝我的爸爸媽媽及女友，他們總是給我最大的支持和很大的自由度選擇自己想走的人生道路。最後，希望學成畢業後，可將所學充分發揮，成為產業所需人才，以提升整體產業競爭力。

財團法人 中技社
CTCI FOUNDATION