

出國報告（出國類別：國際會議）

2013 影像顯示協會-顯示器週研討會

服務機關： 國立中興大學電機工程學系

姓名職稱： 裴靜偉 副教授

派赴國家：加拿大 溫哥華

出國期間：102/5/18~102/5/25

報告日期：102/06/04

摘要

本次出國，承蒙國科會與本校研發處補助，得以順利完成。本次出國期間係參加 2013 影像顯示協會-顯示器週研討會【SID DISPLAY WEEK 2013】並發表論文。會議期間遇到附近學校教授，交換研究心得，討論可行研究方案。會議從 5/19 進行至 5/24。本研究團隊的論文為 5/23 日海報發表，論文名稱為 Rollable a-IGZO Thin Film Transistors with Nanocomposite Dielectric on PEN Substrate。期間有許多研究學者與公司進行討論，包含 Apple, Samsung 等國際大廠。以及日本、韓國、美國與中國的研究學者。其中日本東京理科大學的 Shunsuke Kobayashi 教授，更勝讚此一論文是非常好的工作。除此之外，會議中也聆聽了許多研究團隊的研究報告。其中，因為本團隊是做軟性基板電晶體的，在性能與成本的考量下，Cbrite 公司與上海交大所報導的高性能軟性電晶體，與濕式製程技術，相當引人注目。再與與會學者專家討論的過程中，我們也得到他們關注更多資訊的想法。尤其是在軟性電晶體的可撓曲狀態部分，他們更是相當有興趣。這也是我們未來努力的方向。

目次

摘要.....	2
目次.....	3
壹、 本文.....	4
1.目的.....	4
2.過程.....	5
3.心得及建議.....	9
貳、 附錄 (相片).....	10

壹、 本文

1. 目的

本次出國主要目的是參加 Society of Information Display, SID 所主辦一年一度的影像顯示協會-顯示器週研討會。SID 研討會聚集了所有進行顯示器相關產業、學術界與研究單位的專家，共同討論顯示領域的問題與最新成果。顯示器領域包含平面顯示器、3D 顯示器、軟性顯示器與各類可顯示影像、資料的媒介物。不管是從事液晶顯示器、電漿顯示器或是有機方光二極體顯示器領域的專家，皆可在本會議中找到相關的研究主體。因此，本次會議有十數個平行議程，幾乎沒有人能夠聽完所有議題。

本研究團隊，專長為非晶氧化物電晶體製作與研發。考量未來的趨勢為軟性大螢幕、高解析度顯示器，需要將高載子遷移率材料製作於軟性基板上，達到高性能，進而形成高解析度。非晶氧化物半導體是一個可達成目標的材料，然而其易脆的特性使得撓曲性受到限制。本研究團隊在上一個年度，利用高分子層當做介電材料，吸收撓曲時的應力，達到了可彎折的目的。然而，高分子材料太脆弱了，造成電性不佳。本年度，承蒙國科會補助，進行了奈米粒子的研究，發現將奈米粒子摻雜在高分子之中，可以提升高分子的電漿與電壓耐受度，恰好也可應用於顯示器中。在應用此一材料後，介電層變好了，而可撓曲的特性仍然存在，達成可捲折的電晶體。因此將此一研究成果，進行海報展覽，並與參與研討會的專家，學者進行意見交換。

2. 過程

5/19 日為 SID 2013 的 Turtoria，早上為台大吳忠熾教授主講 OLED Technology，下午為韓國籍專家講授 Oxide TFT 技術(前三星技術副總)。講授中發現，吳教授的研究做得比較透徹，演講清晰。

5/20 為大會安排的 Seminar，主要是大會針對顯示器相關所有議題，邀集專家進行專題演講。演講的內容包含觸控螢幕、軟性基板、軟性玻璃、市場前景、有機半導體、氧化物半導體等相關議題。林林種種，包含萬千，受益匪淺。

5/21 大會正式開始，大會邀請了三場 Keynote Speech:

第一場標題為【Displays and Innovation: An Exciting Future】，演講者為 Dr. Kinam Kim，目前是 President & CEO, Samsung Display Co。

第二場標題為【The Social Life of Devices】，演講者為 Mr. Bill Buxton，目前任職於 Microsoft Corp.

第三場標題為【Exciting Developments in Oxide-TFT Technology】，演講者為 Professor John Wager，目前任職於 Oregon State University，為該領域先驅者。

這場演講，著眼點在大範圍的介紹，第一場主要是呼應軟性顯示器是未來的主流。第二場則主要是討論顯示器與人的互動，人機介面以及顯示器如何影響我們的生活。第三場則是進行氧化半導體特性的介紹，針對的聽眾是非本領域的學者與同業，希望能加入此一領域。

隨後即開始了當天的會議，會議主題包含: Autostereoscopic and Multi-View I (3D/Display Systems)、Oxide TFTs/Active-Matrix Devices、Liquid-Crystal Technology、e-Paper and Flexible Displays、Plasma-Display Devices、Emerging Display、Autostereoscopic and Multi-View II (3D/Display Systems)、4K x 2K Display、Oxide-TFT Reliability 等議題。其中，與氧化物半導體有關聯的是 Oxide-TFT Reliability。氧化物半導體受到紫外光照射後，會產生不預期的電子、電洞對，進而產生缺陷捕捉，

影響氧化物電晶體的可靠性。此一現象稱為光退化(Photo- degradation)。在此一議程中，較為令人矚目的是交大謝漢萍教授所帶領團隊的論文(16.4)。他們針對紫外光，加入一個受 Mo 摻雜的 ZnO 層，此一材料吸收紫外光，加入之後，photodegradation 的現象大幅下降。

5/22 繼續當天議程。其中與本研究室主題呼應的是軟性顯示器。其中一篇韓國的邀請論文，主題是以濕式製程進行金屬氧化物製作電晶體研究(23.2)。作者是韓國 Chung-Ang 大學的 Park 教授。這部分與本實驗室不同，但是仍有值得借鏡之處。他們藉由化學前驅物進行成膜，並以鹵素燈在低溫下進行光啟動反應，得到良好特性。載子遷移率約在 8-10 cm^2/Vs 。不過，化學製程開發耗時，有專利性，同時大型鹵素燈不易取得，評估後，本研究團隊仍依照既有研究進行。由於，當天的議程並未對奈米粒子相關的議題多做介紹。所以到別的場次觀摩、聆聽。期間，遇到在華盛頓大學電機系任教的林教授。剛好，她也是進行奈米粒子研究。林教授出身台灣，對矽奈米粒子有獨到研究。他的學生，杜長慶博士也來自台灣。他們發現矽奈米粒子在經由表面鈍化後，會形成穩定、高效能發光體。在吸收紫外光後，能夠有效釋放紅光，對於白光照明的部分，能夠補足傳統 LED 照明所缺乏的紅光部分。對於健康以及閱讀舒適度，具有相當的補強。當然，也順道邀請林教授回台時能給予中興大學學子專題演講，將新的想法帶與學生，觸發更深入的研究。林教授同時也正進行可印式薄膜電晶體與軟性基板的探討，我們交換了一些意見，協助林教授在軟性基板表面的處理。

5/23 日當天有許多相關演講場次，包含 OLED Materials、Film and Alignment (Liquid-Crystal Technology)、Touch and Interactivity、Automotive and Head-Up Displays、Colors and Image Quality (Applied Vision/Human Factors)、3D Algorithms and Driving (3D/Display Systems)、OLED Devices、Liquid Crystals with Reactive Mesogen、Touch Integration and Controller (Touch and Interactivity)、OLED and Oxide-TFT Manufacturing、Low-Power and Sensor-Integrated Display、Touch Application、Lighting Design、Projection Screen、OLED Manufacturing、Touch Sensors, Materials, and Manufacturing、Advanced

Substrates and Manufacturing on Flex (Display Manufacturing/ e-paper and Flexible Displays) 等議題。因為我們是研究軟性基板與奈米粒子，對於軟性基板上的元件性能非常重視。其中有一家公司，Cbrite，利用軟性基板製作金屬氧化物電晶體，其載子遷移率高達 $50 \text{ cm}^2/\text{v}\cdot\text{s}$ 以上，令人嘖嘖稱奇(52.1)。然而深入探究之後，發現有許多可疑之處。於會後 Author Interview 時亦不得其解。同時此篇論文名列 invite paper。會議主持亦不讓人有詢問機會。中間令人起疑。我向該單位請教，他們的主要工作是將技術開發後賣人。在此紀錄，若有相關人士讀到此篇報告，希望小心，謹慎評估技術的可行性。

另外一篇論文，是由上海交大的研究生，針對不同 solution 對 a-IGZO 的影響，極具參考價值(46.3)。因為最佳的生產方式仍然是 Back Channel Etching(BCE)方式，而過去皆有 solution 腐蝕 a-IGZO，造成不穩定問題。BCE 的方式為先進行 a-IGZO 的鍍膜，再進行金屬層鍍膜，接者進行金屬層的圖案化。在進行圖案化的過程中，a-IGZO 會受到金屬層蝕刻液的傷害，造成特性不佳。為解決此一困難，各家廠商目前皆以增加時刻阻擋層的方式進行。然而，此一阻擋層增加了一道光罩，成本較高。開發 BCE 勢在必行。上海交大的研究成果發現，針對不同金屬有特殊的蝕刻液，可以達到高選擇比。但是，他們發現，經過蝕刻液浸泡後的電晶體，特性不佳。這是因為雖然選擇比很高，但是 a-IGZO 極為敏感，雖然未被蝕刻，但是已經受傷害。進一步的 passivation 是有必要的。

當天下午，是海報時間。我們的海報是 p.13。當天吸引了許多廠商、公司及學術單位專家駐足參觀，並餐與討論。其中包含三星公司研發人員，Corning 的開發人員。最令人驚訝的是 Apple 公司的 Kai Wang 博士，他非常有興趣，當場要求是否有學生可以立即到 Apple 總部工作。但是學生尚未畢業而婉拒。期間還碰到了台灣 ITRI 的黃家聖博士，以及緯創資通的胡堂祥經理。同時碰到了韓國 ETRI 的 Sang-Hee Ko Park 博士，她是 a-IGZO 方面專家，也是 Seminar 主講人之一。Seoul National University 的 Youngtaek Hong 教授也當面邀請是否可以參加 AMFPD 研討會並給 Talk。令人驚訝的是一位日本東京理科學的 Shunsuke Kobayashi 教授，他是奈米粒子專家，他勝

讚此篇論文真是太棒了。這其中也不是沒有問題，大多學者與專家，提出的問題是在撓曲狀態下，特性是否有變化?這部份我們尚未執行研究，回國後會針對此一課題進行深入探討。

3. 心得及建議

此次與會，發現許多國家的公司、學者在研究一個主題時，著重在於它的特殊性，在於能在未來改善現有產品、技術的不足。在於深耕技術，而不單單著眼於現有成效。這點值得我們去思索。

另一方面，藉由此次會議，發現了全球各地的進展相當快速，我們在進步的同時，別人也在進步。給了我們很大的動力，向前邁進。

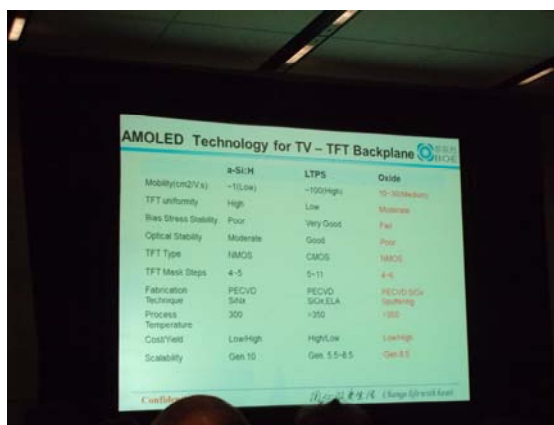
奈米粒子在氧化物電晶體的研究尚未有許多人提出。而各國學者也認同這是一個很好的方向，值得我們去努力。再與與會學者專家討論的過程中，我們也得到他們關注更多資訊的想法。尤其是在軟性電晶體的可撓曲狀態部分，他們更是相當有興趣。這也是我們未來努力的方向。

最後，感謝此次經費的贊助。希望未來有更多的專家、學者、與學生能有聰族的補助參與國際會議。

附錄



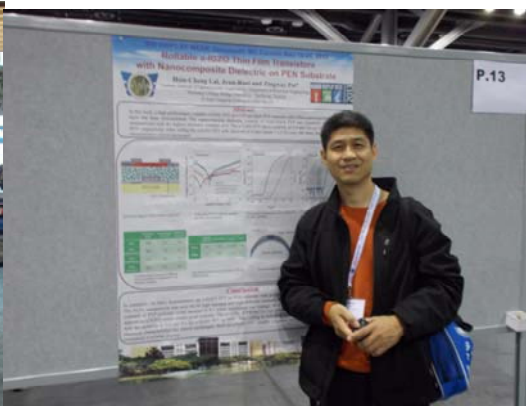
溫哥華街頭前往會場途中拍照



中國京東方簡報資料



SID 2013 報到台



與海報合影