

出國報告（出國類別：發表論文演講）

會議名稱：The 15th International  
Conference on  
Solid-State Sensors, Actuators and  
Microsystems (Transducer 2009)  
第十五屆固態感測器、致動器與微系  
統國際會議

服務機關：台灣大學機械系

姓名職稱：吳明道 博士生

派赴國家：美國科羅拉多州丹佛市

出國期間：2009/06/19~07/08

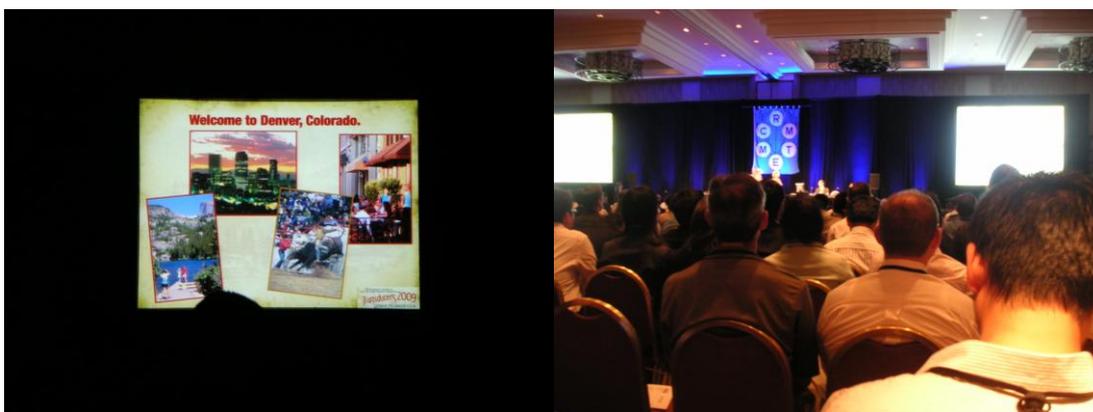
報告日期：2009/06/25

## 1. 目的

這次投稿獲得此會議評審欽賴,故在六月底赴美國科羅拉多州丹佛市之喜來登大飯店參加兩年一度的固態感測器、致動器與微系統國際會議,並負責上台報告研究成果.

## 2. 參加會議過程

今日榮幸參加在美國克羅拉多州丹佛市喜來登飯店所舉行之兩年一度 Transducer 會議, 這個會議是由 IEEE 電氣電子工程師協會所舉辦, 屬於微機電領域中頂尖的研討會。 這次會議是自從 1981 年在美國波士頓舉行第一次會議以來的第 15 屆會議. 歷年來會議地點遍及美洲, 歐洲與亞洲.



圖一、開幕式與會盛況

此會議最主要的焦點是放在各領域如微感測器,微致動器以及微機電微機構方面應用在生醫或傳輸與太空方面的最新研究報告. 本屆的會議也沿用了這傳統, 將所有的會議論文分成了數個種類: 材料與微製程, 物理元件的新設計,化學與生物感測器,無線傳輸微機電元件,介電與節能與無線感測器. 全領域可分為下:

I. Bio, Medical, Chemical, and Micro Total Analysis Systems

- II. Fabrication and Packaging
- III. Mechanical and Physical Sensors
- IV. Materials and Characterization
- V. Design, Simulation and Theory
- VI. Actuators
- VII. Optical MEMS
- VIII. RF MEMS
- IX. Nanotechnology
- X. Energy and Power



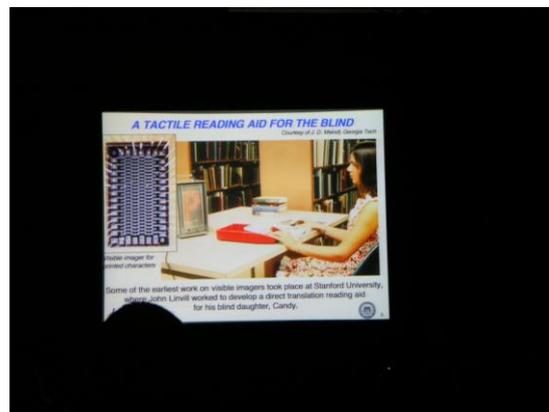
圖二、此次會議流程

此屆會議長度為五天,其中包括 10 種不同領域的口頭報告及海報展示. 總共有 200 篇口頭報告與 380 篇的海報報告會在此次會議展出. 吸引了至少本屆會議共有接近 3000 篇稿件參加,最終只錄取了 1307 篇,上榜率只有 40%左右. 在第一天的開幕投影片中,依各國投上此會議的論文篇數來看,第一名為美國共有 409 篇,第二名日本為 110 篇,接下來第三名就是台灣 53 篇,由此可見台灣在世界的微機電領域上佔有非常重要的一席之地.



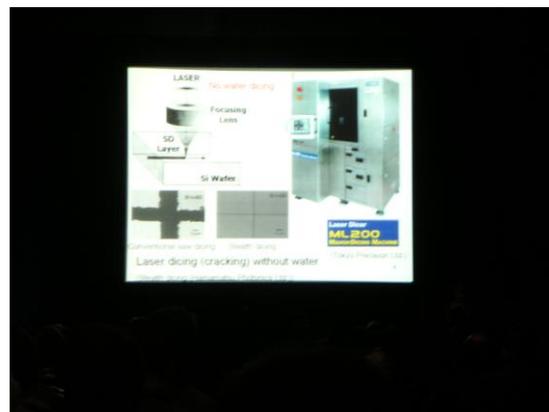
刊出的海報將在不同領域,不同時間由各海報的製作者做一簡單解說. 每日早上 8 點開始進行第一場的口頭報告至 11 點 45 分, 下午 1 點開始是海報時間至 4 點, 接著口頭報告至 5 點 45 分結束一天行程. 在會議期間的晚間有安插自然博物館的參加旅程與 BBQ 野外碳烤聚會,整體流程可以說是非常充實.

開幕日早上行程是三位在微機電領域堪稱權威的學者演講, 這三位分別是來自美國密西根大學的 K. D. Wise 教授, 日本東北大學的 M. Esashi 教授和瑞士 EPFL 的 N. F. de Rooij. 首先是 Wise 教授介紹目前在人體健康醫療方面微機電所可以做的元件與系統. 由早期的助聽器, 然後發展到導管量測器及長期慢性病的感測系統, 而最令我驚訝的是帕金森式症抑制器與視網膜助視器, 帕金森式抑制器是一個裝設於人體外部的元件, 由展示影片可以看到當抑制器裝設好之後, 病人可以有如一般人般正常的進行手部的動作. 而視網膜助視器是將影像經由眼鏡轉換成電訊號然後經由導線傳到視網膜後方由微機電元件組成的元件在刺激視網膜形成影像, 如果此系統可商品化, 絕對是視障者的一大福音.



圖五、盲人輔助閱讀系統

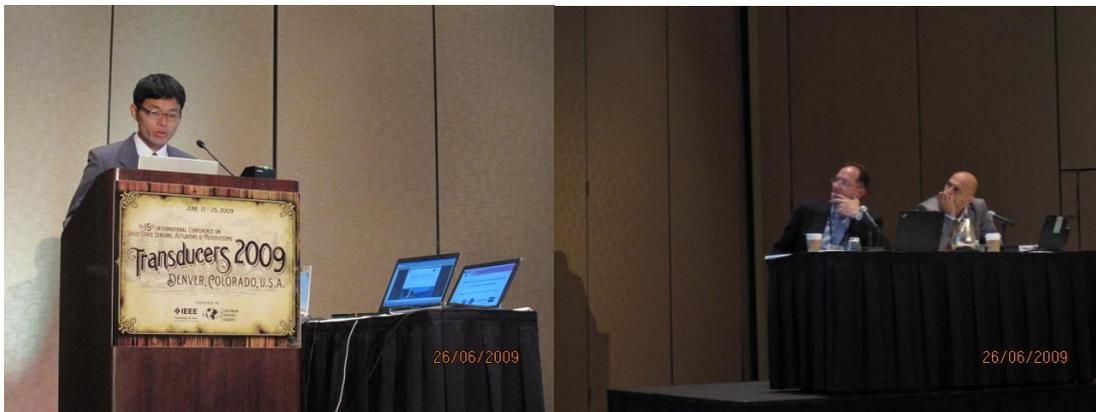
而日本微機電元老的 Esashi 教授則將古今以來的微機電元件的封裝方法作了非常徹底的剖析. 在微機電的封裝技術上最重要的是小,良率高. 而 feedthrough 的封裝技術算是今天教授的重點介紹,不論是正面或背面的封裝,這種 bottom up 的封裝技術已經可以將元件完整封裝且導通,還有真空封裝及陽極接合的封裝方式,都算是目前在矽晶圓與高分子材料的封裝上十分熱門的技術.



圖六、雷射切割系統，可大幅改善因機械切割所產生的毛邊現象

而今天最精采的演講非 Rooij 莫屬了,他主講的主題是微機電在太空上的應用. 目前在太空的行動與探測都是使用大尺寸的器具,因此微機電元件不只有輕量化,小體積,還有所需能量低,抗振抗輻射的優點在. 舉例來說,如果是奈米尺寸的人造衛星,所需重量只要 10 公斤左右. 大大降低了機具的成本. 目前微機電元件應用在太空上已經有溫度與酸鹼值的感測器,推進器,光學開關還有無線元件等. 而奈米尺寸的送藥系統已經可以做到同時有 96 個流道同時輸送. 而小光學鏡列可以一個鏡子專門針對一個行星做觀測,因此可以利用多鏡觀測專門注意某一個行星的活動. 最精采的是火星觀測器,結合了推進系統與原子力顯微鏡的功能,可以自行降落在火星表面並選取岩石做量測,真的是讓人覺得微機電在外太空領域的應用無限.

在這次參展中,本學生做的研究為奈米螺旋碳管利用介電泳方式吸附於原子力顯微鏡針尖的研究,獲得評審欽賴並在第五天的奈米元件的會議時段上台報告. 第五天已屬會議的最後一天,但堅持到底有始有終的學者不在少數,整場上座率至少有 7 到 8 成. 而學生報告時間為接近 12 分鐘,由主持人提問了兩個問題,但自身回答的並不理想,只回答成功一題,問題出在題意了解不清,回國後將繼續加強英文聽說能力,以期之後有表現更佳成果.



圖七、上台報告實況與主持人聆聽情形

### 3. 參與心得

這一次的研討會已經算是我第 2 次參加 Transducer 這個會議,在會議當中可以發現,微機電在生醫方面的發展可說是十分的蓬勃,大量的生醫感測器在此次會議當中提供給人們非常多的想法,而且皆在生物相容性上面已經達到一定的克服. 而在系統化的封裝過程當中,也有十分多人在探討,有一個新材料 Parylene 在本次研討會中大出風頭,其優異的附著度與材料特性在微機電封裝及使用上給予了學者很大的應用空間,所以可以看到很多有關於這新材料的研究與應用文章. 另外在致動器的部分,可以大範圍移動與往復性的作

動是這次與會文章中最常見到的。但製造過程相對於來說還是以硬度較高的矽材料來當成最主要的元件基材。而光學微機電這一塊也是非常令人注目的,可以看到光驅動器與光操作器,可以提供一般的微機電除了機械與電訊號作動外另外一種新的一項新的作動方式。

在這次與會當中,可以看到非常多的人在微機電領域當中的熱誠,在口頭報告的行程中,常看到台上報告者與台下提問者的熱烈討論,而提供改善方式也大有人在。若提問時間不夠,也常看到私下討論的情形。在海報報告的時間,與會的學者們穿梭在各海報當中,與作者進行最直接的對談,因此可以看到一堆人聚集於某海報前的盛況。除了在會場內,與會者會在附近的餐廳與酒吧中交換聆聽心得,並不時交換名片留下聯絡方式。這一切都顯示了與會者在微機電這塊領域上的用心與執著,希望可以未來在科技上面提供更傑出的貢獻。

## **建議**

會議的第一天會發放所有流程與入選的文章集,可以先進行瀏覽,挑出自己所有興趣的文章並圈選時段,以利會議進行當中可快速就興趣的項目做聆聽與吸收。

## **4. 帶回的資料物品**

Transducer 2009 大會資料與論文集與 Transducer 2009 大會紀念桌巾。