科技部微電子學門
奈米元件與 3D 積體電路專案計畫
成果發表會暨產學論壇與媒合會
(技術適用範圍及專家手冊)

科技部工程科技推展中心

105 年 11 月

目　錄

一、技術適用範圍索引……2

二、學者專長領域索引

1-1.　崔秉鉞　交通大學電子工程學系及電子研究所…….. …… 5

1-2.　劉致為　臺灣大學電子工程學研究所…….. …… 6

1-3.　莊承鑫　南臺科技大學機械工程系暨研究所…….. …… 9

1-4.　馮武雄　長庚大學電子工程研究所…….. ……12

　　吳國梅　長庚大學光電工程研究所…….. ……13

1-5.　謝嘉民　財團法人國家實驗研究院奈米元件實驗室……..14

1-6.　陳少傑　臺灣大學電子工程學研究所…….. ……16

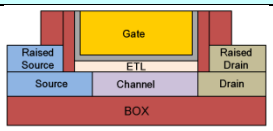
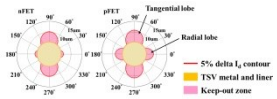
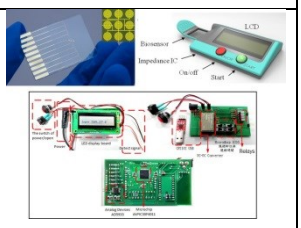
1-7.　謝馬利歐　成功大學材料科學及工程學系暨研究所……17

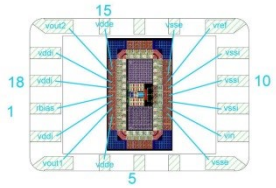
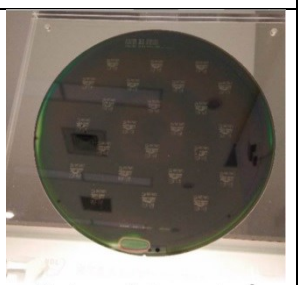
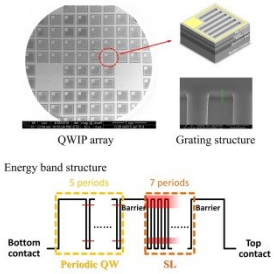
1-8.　金雅琴　清華大學電子工程研究所…….. ……18

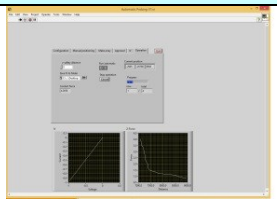
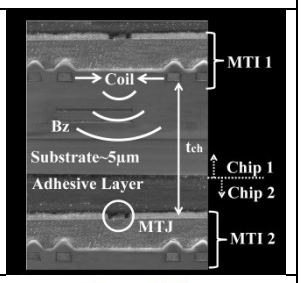
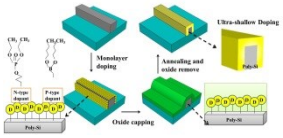
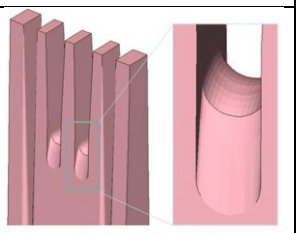
1-9.　李耀仁　國家實驗研究院奈米元件實驗室…….. ……19

1-10. 張睿達　長庚大學電子工程學系…….. ……20

科技部微電子學門奈米元件與 3D 積體電路專案及相關計畫成果
適用產業範圍及市場價值分析

序號	發表人	技術名稱	應用產業範圍	市場潛力分析	技術成熟度	專利概況	技術圖片
1-1	崔秉鉞	新穎穿隧電晶體及在其在超低功率生醫電子積體電路之應用	積體電路	本專利適用於超低功率積體電路，可有效節省功率消耗，對於可攜式電子產品、穿戴式電子產品、植入式生醫電子裝置等，都具有應用價值。	實驗室階段	美國發明專利	 ETL TFET 剖面結構示意圖。
1-2	劉致為	矽穿孔連通柱的非對稱截止區模型/ 三維無接面式 p 型鍺閘極環繞場效電晶體	電子及光電構裝技術；奈米電子技術	隨著電晶體尺寸的微縮，要更進一步在不提高成本情況下提高晶片表現，可能的方式包括:三維堆疊晶片達到等效的面積縮減、更換通道材料提升單顆電晶體之表現從而提升電路特性	實驗室階段	無	
1-3	莊承鑫	可攜式免疫晶片系統應用於檢測膀胱癌於家庭照護裝置	微機電系統、奈米生物材料技術、臨床生物醫學、醫療器材	膀胱癌患者需常回診追蹤，診斷帶來的人體痛楚與昂貴耗時缺點，難以有效即時抑制病症。家庭照護可提升自家疾病預防、診斷與治療等實用性，大幅提升全球整體醫療品質。因此不少科技大廠與醫療儀器大廠，開始推出各種醫療電子產品，膀胱癌臨床尿液檢測若應用於可攜式家庭檢測儀器技術上，對於醫療設備檢測領域將是極為重要。	雛型	台灣發明專利	 可攜式膀胱癌免疫反應阻抗檢測系統模組

序號	發表人	技術名稱	應用產業範圍	市場潛力分析	技術成熟度	專利概況	技術圖片
1-4	馮武雄 吳國梅	3D 奈米磁性材料與元件之系統晶片設計	無線通訊技術/電磁/光電訊號檢測/奈米電子技術等相關產業	(1)提供業界磁場感測積體化技術，提高晶圓製造產業附加價值與技術競爭力。(2)提供產業界前瞻的奈米高密度之磁性記憶陣列，增加價值，創造不易替代的產品競爭力。(3)推展感知與記憶磁性 MOS 元件之軟體模擬電路模型，提供此項產業之模擬電路 IC 設計使用。	實驗室階段	台灣發明專利	 晶片佈局打線圖
1-5	謝嘉民	電晶體元件之製造方法與其結構	晶圓代工產業、物聯網產業	積層型三維整合技術將提供高頻寬、高速、及異質整合等優異特性，將全面性應用於物聯網產業，同時其全低熱預算技術，也將引領此技術推展可撓式物聯網產品，將成為整體物聯網產業未來的技術龍頭。	雛型	美國發明專利	 Hetero-integrated Monolithic 3D+IC Chip
1-6	陳少傑	量子井紅外線光譜偵測晶片	光電訊號檢測、醫療檢測器材、工業安全檢測	紅外線偵測普遍運用於日常生活中，自氣候、環境到安全、生醫等，均有其不可替代性的優勢。近年來量子井紅外線偵測器運用於醫學檢測上，大幅提昇檢測及手術的正確性，並因其可調變偵測波段，單一技術便可應用於多種需求之檢測，若得與 CMOS 技術整合減縮其空間體積，將可大幅提昇其應用範圍與價值。	實驗室階段	無	

序號	發表人	技術名稱	應用產業範圍	市場潛力分析	技術成熟度	專利概況	技術圖片
1-7	謝馬利歐	桌上型力量回饋的自動探測平台	半導體產業之故障分析、LED產業	我們以研究單位為導向的半自動偵測系統，具有小體積，易操作，與其他儀器整合使用後有非常多樣化的功能性，將可以開啟超過一百萬美金商機。	實驗室階段	無	
1-8	金雅琴	立體積體電路及立體積體電路內部傳遞資料的方法	IC Foundries IC Packaging	創新之三維積體電路連結技術適用於前瞻積體電路封裝之重要應用	實驗室階段	台灣及美國發明專利	
1-9	李耀仁	單分子層摻雜技術結合微波退火製作新穎超淺摻雜無接面電晶體	應用於矽基半導體元件，推展至多層結構整合型低耗能電晶體	本技術可以應用於原子層摻雜相關的設備開發，3D-ICs 的應用與薄膜電晶體的製作。目前設備端的開發仍以電漿的摻雜方式，但是尚未被主流市場所接受。	實驗室階段	無	
1-10	張睿達	場效電晶體源/汲極工程設計平台	積體電路、記憶體及功率元件之設計與製造	後摩爾定律時代積體電路必須差異化，蘋果電腦公司藉由客製化應用處理器晶片優化手機特性，這代表差異化必伴隨著緊密的垂直整合。物聯網(IoT)的發展將依不同應用進行客製化垂直整合，勢必衍生多樣的元件需求，電晶體源/汲極常隨應用需求改變，因此建立相關設計平台連結晶圓代工與無廠半導體公司，是市場未來的走向。	試量產	無	

【 1-1 】

崔秉鉞，國立交通大學電子工程學系 教授

- **最高學歷：**

  國立交通大學 工學院 電子研究所 博士

- **研發專長領域：**

  半導體元件物理/積體電路技術/電性測試技術

- **專利技術或研發成果**

專利技術

1. 中華民國專利編號 I248211；崔秉鉞、林家彬；全空乏型絕緣層上覆晶金氧半場效電晶體裝置及其製法。
2. 中華民國專利編號 I300255；崔秉鉞、黃誌鋒、李佳蓉；阻擋銅擴散之障礙層複合材料。
3. 美國專利編號 8853824 B1；王培宇、崔秉鉞；Enhanced Tunnel Field Effect Transistor。

研發成果

1. CMOS 製程相容之穿隧電晶體元件。
2. Ge MOSFET 之淺接面以及超薄閘極氧化層技術。
3. 碳化矽高功率 SBD 及 MOSFET 元件技術。

【 1-2 】

劉致為，國立臺灣大學電子工程學研究所 教授

- **最高學歷：**

  Princeton Univ.電機博士

- **研發專長領域：**

  Group 4 CVD epi/photonics/3D Ge FET/metal oxide TFT /3D IC/High efficiency Si Solar cell

- **專利技術或研發成果**

專利技術

1. 臺灣專利編號：00411033；李敏鴻、劉致為；一種改良線性燈管照射均勻度的反射體結構 (新型)。
2. 臺灣專利編號：00414930；李敏鴻、林奕成、劉致為；光偵測器。
3. 臺灣專利編號：00456057；林清富、劉致為；金氧矽發光二極體。
4. 臺灣專利編號：00457593；劉致為、李敏鴻；快速加熱製程中提昇降溫速率之方法與裝置。
5. 臺灣專利編號：00471110；劉致為、林崇勳、李敏鴻、林清富；利用氘氣高溫預烤以增加氧化層穩定度之方法。
6. 臺灣專利編號：00497125；劉致為、李敏鴻、劉岳修；含濕式化學處理步驟之發光二極體製造方法。
7. 臺灣專利編號：00508714；陳敏璋、林清富、劉致為、李敏鴻、張書通；金氧半導體元件中矽半導體與閘極絕緣層介面品質檢測系統與方法。
8. 臺灣專利編號：00511164；史望澄、丁文琪、劉致為、李敏鴻、林崇勳；改善閘極氧化層可靠度之方法。
9. 臺灣專利編號：00557484；張書通、黃仕澔、劉致為；利用機械應變矽增加積體電路速度的方法。
10. 臺灣專利編號：I220790；許博欽、張書通、黃仕澔、劉致為；紅外光光偵測器。
11. 臺灣專利編號：I221319；劉致為、李敏鴻；在快熱製程中利用氣體切換以提高絕緣層穩定度的方法。
12. 臺灣專利編號：I222134；陳邦旭、許博欽、劉致為；多重厚度絕緣層製作方法及結構。
13. 臺灣專利編號：I222219；許裕民、許晉瑋、裴靜偉、袁　鋒、劉致為；半導體光電晶體。
14. 臺灣專利編號：I223446；賴理學、陳邦旭、陸新起、劉致為；超薄基極矽/矽鍺異質結構雙載子電晶體的製作方法。
15. 臺灣專利編號：I228320；許晉瑋、劉致為；高飽和輸出功率及高增益-頻寬乘積之累增崩潰光偵測器。

16. 臺灣專利編號：I228293；袁　鋒、黃靖方、劉致為；利用特殊佈局方向之互補型金氧半場效電晶體製造方法。
17. 臺灣專利編號：I231994；張書通、黃仕澔、劉致為；應變矽鰭形場效電晶體。
18. 臺灣專利編號：I237397；余承曄、詹孫戎、張書通、劉致為；利用機械應變矽增加積體電路或元件速度的方法。
19. 臺灣專利編號：I237908；陳邦旭、李勝偉、陳力俊、劉致為；一種減少穿遂缺陷密度之型變矽製造方法。
20. 臺灣專利編號：I239105；李敏鴻、余承曄、陸新起、劉致為；利用離子佈植製造壓縮應變矽的方法及使用該方法所製成之電晶體。
21. 臺灣專利編號：I242237；陳邦旭、曾揚玳、劉致為；一種應變鬆弛矽鍺磊晶層之製造方法及其結構。
22. 臺灣專利編號：I247348；劉致為、余承曄、陳博文；二維皺曲量子井的製造方法。
23. 臺灣專利編號：I252514；李敏鴻、余承曄、劉致為；應變鍺場效電晶體及其製造方法。
24. 臺灣專利編號：I258172；李敏鴻、余承曄、劉致為；具選擇性成長之應變鍺層的電晶體裝置及其製造方法。
25. 臺灣專利編號：I259534；林哲歆、裴靜偉、劉致為；半導體裝置之製造方法。
26. 臺灣專利編號：I262533；劉致為、袁　鋒、林崇勳；利用粗糙絕緣層增强金絕半元件穩定度之方法。
27. 臺灣專利編號：I264138；廖洺漢、余承曄、劉致為；矽/鍺異質結構的長波長矽金屬氧化半導體發光元件。
28. 臺灣專利編號：I263709；陳邦旭、李勝偉、廖高鋒、陳力俊、劉致為；應變鬆弛之薄矽鍺磊晶層之結構及其製造方法。
29. 臺灣專利編號：I270986；李敏鴻、張書通、劉致為、陸新起；應變矽碳場效電晶體。
30. 臺灣專利編號：I319211；黃靖方、劉志祥、劉致為；利用應變技術改變薄膜電晶體遷移率之方法。
31. 臺灣專利編號：I335046；劉致為、江彥德、李敏鴻、鄧鈺；可撓式電子裝置及其製程。
32. 臺灣專利編號：I340513；程子桓、李政霆、許文瑋、劉致為；雷射結構及其製造方法。
33. 臺灣專利編號：I346393；劉致為、賴俊宏、陳盟坤、何偉碩；P-N 二極體光波感測之方法及裝置。
34. 臺灣專利編號：I360232；劉致為、林楚軒、江彥德、徐正璋；光偵測器的製造方法。
35. 臺灣專利申請號：201110200；蔡文發、廖炯峰、陳彥瑜、劉致為、艾啟峰；鈍化修補太陽能電池缺陷之方法。
36. 美國專利編號：US 6,268,615；C. W. Liu、M. H. Lee、I. C. Chen；Photodetector。
37. 美國專利編號：US 6,385,396；C. W. Liu、M. H. Lee；Reflector structure for improving irradiation uniformity of linear lamp array。

38. 美國專利編號：US 6,759,694；Y.-M. Hsu、J.-W. Shi、Z. Pei、F. Yuan、C. W. Liu；Semiconductor phototransistor。
39. 美國專利編號：US 6,794,309；C. W. Liu、F. Yuan、C.-H. Lin；Method for utilizing rough insulator to enhance metal-insulator-semiconductor reliability。
40. 美國專利編號：US 6,812,729；M.-J. Chen、C.-F. Lin、C. W. Liu、M. H. Lee、S. T. Chang；System and method for characterizing the quality of the interface between a silicon and a gate insulator in a MOS device。
41. 美國專利編號：US 6,916,674；P.-S. Chen、B.-C. Hsu、C. W. Liu；Method for fabricating multiple thickness insulator layers。
42. 美國專利編號：US 6,963,089；J.-W. Shi、C. W. Liu；Avalanche photo-detector with high saturation power and high gain-bandwidth product。
43. 美國專利編號：US 7,091,522；M. H. Lee、S. T. Chang、S.-C. Lu、C. W. Liu；Strained silicon carbon alloy MOSFET structure and fabrication method thereof。
44. 美國專利編號：US 7,102,153；P.-S. Chen、S. W. Lee、L. J. Chen、C. W. Liu；Strained silicon forming method with reduction of threading dislocation density。
45. 美國專利編號：US 7,202,512；P.-S. Chen、S. W. Lee、K.-F. Liao、L. J. Chen、C. W. Liu；Construction of thin strain-relaxed SiGe layers and method for fabricating the same。
46. 美國專利編號：US 7,282,414；M. H. Lee、C.-Y. Yu、S.-C. Lu、C. W. Liu；strained-silicon and transistors using the same。
47. 美國專利編號：US 7,307,004；C.-Y. Yu、S.-R. Jan、S.-T. Chang、C. W. Liu；Method with mechanically strained silicon for enhancing speed of integrated circuits of devices。
48. 美國專利編號：US 7,371,628；C.-H. Lin、Z. Pei、C. W. Liu；Method for fabricating semiconductor device。
49. 美國專利編號：US 7,498,224；P.-S. Chen、S. W. Lee、L. J. Chen、C. W. Liu；Strained silicon forming method with reduction of threading dislocation density。
50. 美國專利編號：US 7,579,668；C. W. Liu、C.-H. Lai、M.-K. Chen、W.-H. Ho；Method for photo-detecting and apparatus for the same。
51. 美國專利編號：US 7,906,360；C. W. Liu、C.-H. Lin、Y.-T. Chiang、C.-C. Hsu；Manufacturing process for a photodetector。
52. 美國專利編號：US 8,009,479；Y. T. Chen、C.-F. Huang、H.-C. Sun、C. W. Liu；Memory formed by using defects。
53. 美國專利編號：US 8,062,964；W.-F. Tsai、J.-F. Liao、Y.-Y. Chen、C. W. Liu、C.-F. Ai；Solar cell defect passivation method。

研發成果

1. 7-5 奈米 CMOS。
2. 3D IC。

【 1-3 】

莊承鑫，南臺科技大學機械工程系 特聘教授

- **最高學歷：**

  國立成功大學土木工程研究所博士

- **研發專長領域：**

  生醫晶片/微機電系統/軟性電子/滾印技術

- **專利技術或研發成果**

專利技術

1. 中華民國發明專利：申請案號 10413361；莊承鑫, 李大輝, 張萬榮, 翁琬晴, 黃中琳；運用壓電感測標籤之物流監控系統。
2. 中華民國發明專利：申請案號 104133617；莊承鑫、張凱傑、張龍右、吳熏培；應用於生物檢測晶片之具三維流道紙基板感測器及其製造方法。
3. 中華民國新型專利：第 M520033 號；莊承鑫、李讚修；應用於檢測生物組織軟硬度自動觸擊裝置。
4. 中華民國新型專利：第 M497989 號；莊承鑫、李讚修；應用於生物體內組織軟硬度感測裝置。
5. US Patent, Paten NO.：14/534,767；Cheng-Hsin Chuang，Apparatus for detecting tissue hardness of living body。
6. 日本新型專利：實用新案：3195705；莊承鑫、黃汶晨、李讚修；生物体内組織軟／硬度感知に応用する装置。
7. 中華民國發明專利：發明第 I254367 號；劉全璞、李永春、蕭飛賓、莊承鑫、邱正宇、陳俊宏；雷射輔助熱壓印方法。
8. 中華民國發明專利：發明第 I283295 號；謝佑聖、莊承鑫；壓電式碰觸感測器。
9. US Patent：US2010/0207490 A1，Cheng-Hsin Chuang；PIEZOELECTRIC TACTILE SENSOR。
10. 中華民國發明專利：發明第 I308131 號；承鑫、李永春、蕭飛賓；具三維微結構之生物顆粒抓取器及其製造方法。
11. 中華民國發明專利：發明第 I384554 號；莊承鑫、徐佑銘、吳耀東；具三層式電極的微圓洞陣列之生物微粒控制晶片及其製造方法。
12. US Patent: US8367018B2；Cheng-Hsin Chuang, You-Ming Hsu, Yao-Tung Wu；Chip with tri-layer electrode and micro-cavity arrays for control of bioparticle and manufacturing method there。

研發成果

1. 慢性腎臟病用之高靈敏度可攜式紙型尿液檢驗儀(1/3)：104~105 年度科技部提升私校研發能量專案計畫。
2. 以電性感測之積體化介電泳免疫晶片系統：101 年~104 年度科技部奈米元件與 3D

元件積體電路專案計畫。

3. 利用奈米電動力濃縮之高靈敏度多重生物標誌抗體探測晶片的開發：101 年~102 年度科技部專題計畫。
4. 具適應性腰膝結構之人形機器人仿生足肢設計與研製：102 年度科技部專題計畫。
5. 應用操控奈米生物探針技術於多重生物標記之抗體陣列晶片：101 年度科技部專題計畫。
6. 利用奈米電動力濃縮之高靈敏度多重生物標誌抗體探測晶片的開發(1/3)：101 年度科技部專題計畫。
7. 創新奈米壓/滾印技術與設備開發應用於高亮度發光二極體之產業製程：102 年度科技部專題計畫。
8. 應用於醫療用內視鏡之觸覺感測器的開發與研究：100 年度科技部專題計畫。
9. 具特殊微/奈米結構之光學膜的連續滾印技術與製程設備開發暨工業應用：97~99 年度科技部學界科專學研合作專題計畫。

期刊論文

1. Cheng-Hsin Chuang, Bo-Hsiang Chang, Jian-Ming Chen, Deng-Maw Lu, “Metal-mesh based transparent electrodes using roll-to-sheet ultraviolet soft imprinting”, ***Micro & Nano Letters***, Online ISSN 1750-0443 Available online: 27 June 2016, DOI:10.1049/mnl.2016.0284.
2. Cheng-Hsin Chuang, Wan-Ching Weng, “Real-time monitoring via patch-type piezoelectric force sensors for Internet of Things based logistics,”***IEEE Sensors Journal***, vol. 16(11), JUNE 1, 2016. DOI: 10.1109/JSEN.2016.2546954. (SCI, Impact Factor=1.889)(ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC: 77/225)(ISSN:1530-437X).
3. Cheng-Hsin Chuang, Tsan-Hsiu Li, I-Chinms Chou and Ying-Juimr Teng “Piezoelectric Tactile Sensor for Submucosal Tumor Detection in Endoscopy “, ***Sensors and Actuators A:physical***, Vol. 244, pp. 299-309. DOI:10.1016/j.sna.2016.04.020. (SCI, Impact Factor=1.903)(ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC: 68/249)(ISSN: 0924-4247).
4. C.H. Chuang, H.P. Wu, Y.W. Huang, C.H. Chen, T.F. Wu, D.H. Lee, A Rapid and Sensitive Impedance based Immunosensor utilizing Dielectrophoretic Manipulations of Polyaniline modified Nanoprobes, ***IEEE SENSORS JOURNAL,*** Vol.16 (11) pp. 4166-4173, 2016/3/29. DOI: 10.1109/JSEN.2016.2546954. (SCI, Impact Factor=1.762)(ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC: 77/249)(ISSN: 1530-437X).
5. Cheng-Hsin Chuang, Yi-Chun Du, Ting-Feng Wu, Cheng-Ho Chen, , Da-Huei Lee, Shih-Min Chen, Tin-Chi Huang, Hsun-Pei Wu, Omar Shaikh Muhammad, Immunosensor for the ultrasensitive and quantitative detection of bladder cancer in point of care testing, ***Biosensors and Bioelectronics***, Vol. 84, 15 October 2016, pp. 126-132, DOI:10.1016/j.bios.2015.12.103, 2015. (SCI, Impact factor: 6.409)

(BIOPHYSICS: 7/73) (ISSN: 0956-5663).

● 輔導產學合作經驗簡述

技術移轉

1. 昕麟庭園藝有限公司；綠牆結構分析技術，技轉編號：111030029-TT，技轉期間：2014/07/01~ 2014/10/31。
2. 廣泰金屬工業股份有限公司；具軟硬度辨識能力的觸覺感測器製作技術，技轉編號：111040044-TT，技轉期間：2014/05/26 ~ 2015/05/26。
3. 鈺德科技股份有限公司；水平式氣環光阻塗佈技術，技轉編號：111000007-TT，技轉期間：2011/11/01~2013/10/31。
4. 承光企業公司；滾印機塗佈技術，技轉編號：111000002-TT，技轉期間：2011/09/30~2012/08/31。

輔導廠商經驗

1. 貼片式力量感測器應用於物流即時監控(iTape)：104~105 年度國家實驗研究院-產學合作案。
2. 滾對板 UV 壓印設備翻印結構於薄膜：105 年度昱盛國際股份有限公司-產學合作案。
3. PVDF/PDMS 結合 TFT 元件之量測動靜態壓力感測器：105 年度友達光電股份有限公司-產學合作案。
4. Development of Ag ink for Metal Mesh Fabrication using Roll-to-Sheet UV Imprinting Technology(111050246) ：2016 年 Daicel Corporation (DAICEL)-國際產學合作案。
5. 南科智慧園區整體規劃計畫(131040172-GP): 2016 年科技部台南科學工業園區-產學合作案。
6. PVDF 壓電材料與新型元件概念之製作與量測：103 年度英特盛股份有限公司-產學合作案。
7. 具力量回饋與診斷組織軟硬度之內視鏡附件(111030212-GP)：102~103 南部科學工業園區管理局 &廣泰金屬工業股份有限公司-產學合作案。

【 1-4-1 】

馮武雄，長庚大學電子工程學系 教授

- **最高學歷：**

國立台灣大學電機工程研究所博士

- **研發專長領域：**

半導體創新元件的製程與量測/射頻與混合訊號積體電路設計

高頻電路板設計與量測技術研發/奈米超大型積體電路設計與測試

積體電路佈局與演算法/薄膜太陽能電池

- **專利技術或研發成果**

專利技術

1. 磁場感測缺陷偵測器 Wu-Shiung Feng, Hwang-Cherng Chow and Tao Wang, “Crack Sensor” (No.103122204)
2. 鐵磁性記憶元件 Wu-Shiung Feng, Hwang-Cherng Chow and Tao Wang, “Ferromagnetic Memory Device and its Magnetic Memory Chip” (No.103122205)

研發成果

1. 期刊論文 4 篇， 含國內 1 篇，SCI 期刊 3 篇 EI 期刊 1 篇。國際會議論文 2 篇及國內 3 篇。
2. 本計畫研發的磁性感測器專利技術可移轉給半導體產業公司，例如南亞研發中心。

- **輔導產學合作經驗簡述**

技術移轉

南亞塑膠工業股份有限公司;高效率無鎘CIGS 太陽能電池先進製程技術之研發; 研發投資。

輔導廠商經驗

南亞塑膠工業股份有限公司; 3D 奈米磁性材料與元件之系統晶片設計; 研發投資。

【 1-4-2 】

吳國梅，長庚大學光電工程研究所 教授

- **最高學歷：**

美國 University of Delaware 材料工程研究所 博士

- **研發專長領域：**

材料科學/電池能源材料/平面顯示器技術/光電半導體

光子晶體應用/薄膜太陽能電池

- **專利技術或研發成果**

專利技術

1. TCO-based hybrid solar photovoltaic energy conversion apparatus, H. C. Lu, G. M. Wu, P. H. Chang, C. L. Chu, C. Y. Lai (U.S. Patent 8,278,549)
2. Fabrication method of a basic polymer electrolyte film of blended polyvinyl alcohol and quaternary amines, G. M. Wu, S. J. Lin, C. C. Yang, C. N. Huang (U.S. Patent 7,932,321)

研發成果

1. 近五年內期刊論文 20 篇，含 SCI 期刊 17 篇、EI 期刊 3 篇，專利 2 件，會議論文 29 篇。
2. 本計畫研發的磁性感測器專利技術可移轉給半導體產業公司，例如南亞研發中心。

- **輔導產學合作經驗簡述**

技術移轉及輔導廠商經驗

1. 南亞光電股份有限公司;藍光發光二極體技術;研發投資。
2. 南亞塑膠工業股份有限公司;鹼性電池材料技術;研發投資。
3. 佳化公司;光固定型生物晶片材料技術;研發投資。
4. 鎧暘科技公司;液晶顯示器 PI 配向膜材料及製程技術;研發投資。

【 1-5 】

謝嘉民，國家奈米元件實驗室 研究員

- **最高學歷：**

  國立交通大學 光電工程研究所 博士

- **研發專長領域：**

  薄膜太陽能電池及高效能異質結構矽晶太陽能電池

  高效能可撓式矽/鍺電子元件技術

  異質整合三維積體電路及物聯網晶片技術

- **專利技術或研發成果**

專利技術

1. 美國專利編號：US 9281305；楊智超、謝嘉民、黃文賢、謝東穎、沈昌宏；Transistor Device Structure 。
2. 美國專利編號：領證中；謝嘉民、黃文賢、沈昌宏、楊智超、謝東穎； Transistor device structure and method for manufacturing the same。

研發成果

1. 本人以創新低溫電漿核心技術，實現超高速金屬閘極量子點記憶體，被國際應用物理期刊選為 Research highlight 2012 及 Editor‘s Picks of 2012 及國際媒體報導等環境光能量採集技術。
2. 本人在國家奈米元件實驗室所領導之前瞻元件研發團隊亦利用各項尖端薄膜技術，開發第三代薄膜太陽能電池。目前已成功建立具綠色環保技術特色之矽薄膜、銅銦鎵硒薄膜太陽能電池服務平台，並已服務學術界及產業界。本團隊亦是全世界唯一連續三年發表能源相關文章於國際電子元件會議 IEDM(每年全球半導體電子元件領域中最重要的會議)之團隊。
3. 本人帶領團隊成功開發全低熱預算之累加型($3D^{+}IC$)三維堆疊技術，可應用於新穎單晶片式 3D 晶片，以減少晶片面積，並具高速、高密度、低耗電量低成本及異質結構整合特性。於 2012~2015 之國際電子元件會議 IEDM(每年全球半導體電子元件領域中最重要的會議)中發表 8 篇關鍵技術文章(其中兩篇文章獲選為 highlight paper。

- **輔導產學合作經驗簡述**

技術移轉

1. 矽碁科技公司；電漿硒化技術，先期技轉，技轉期間：2015 年 1 月~2016 年 12 月。

輔導廠商經驗

1. 新型雷射退火系統及應用：與國內設備大廠共同開發三維光學掃描及多雷射光路架構之新型雷射退火系統。並與國內面板大廠共同測試元件製造整合度，結果顯示可達到全雷射退火之高遷移率之電晶體元件，其特性接近積體線路電晶體。
2. 新穎電漿輔助式原子層沉積系統：基於本團隊多年電漿薄膜技術及積體電路製程技術，已進一步與設備商『矽碁股份有限公司』共同開發新穎電漿輔助式原子層沉積系統，用以製作低溫超薄 HfO_2 、AlO_2 等介電薄膜，並運用於單晶片式低成本積層型 $3D^+$ IC 之開發。
3. 長波長雷射退火及缺陷修補系統：文獻上已清楚指出長波長雷射可精準控制超快加熱曲線，有效降低製程熱預算，可適用於新世代(20nm 以下)積體電路製程，但商業化之長波長雷射系統要價昂貴。因此，本團隊與國內雷射專家 潘犀靈教授(清華物理系)合作，自行開發長波長雷射退火及缺陷修補系統，可用於開發單晶片式低成本積層型 $3D^+$ IC。此技術未來將有機會技轉至設備商，或製程廠商。
4. 低功耗微型化物聯網氣體感測器：本實驗室與國內光電公司合作，以 MEMS 技術及奈米材料技術成功以記者會方式展示具商業價值之低功耗、微型化智慧型氣體感測晶片(比芝麻還小)， 並將建置一開放式製程技術服務平台，以繼續協助推動國內物聯網穿戴式產品與生產力 4.0 所需的感測技術發展。此技術受國內多家媒體報導。

【 1-6 】

陳少傑，國立臺灣大學電子工程學研究所 教授

- **最高學歷：**

  Southern Methodist University 電機博士

- **研發專長領域：**

  System-on-Chip (SoC)/Network-on-Chip (NoC)

- **專利技術或研發成果**

研發成果

量子井紅外線光譜偵測晶片

【 1-7 】

謝馬利歐，國立成功大學材料科學及工程學系 助理教授

- **最高學歷：**

麻省理工大學 工程學院　電機工程與電腦科學 Ph.D

- **研發專長領域：**

光電材料與元件/光電物理/半導體物理/光電工程

- **專利技術或研發成果**

專利技術

1. USA 專利編號：20110135835；Hyungbin Son, Jing Kong, Mario Hofmann, Ya-Ping Hsieh, Jing Kong；Method for depositing a carbon nanotube thin film coating on an arbitrary substrate directly from ch
2. USA 專利編號：61/563933；Mario Hofmann, Jing Kong；STRAIN GAUGE USING TWO-DIMENSIONAL MATERIALS。
3. USA 專利申請號：13/425,659；Mario Hofmann, Jing Kong

研發成果

1. 43 篇發表，6 個計畫，3 個專利

【 1-8 】

金雅琴，清華大學電機工程學系 教授

- **最高學歷：**

  University of California, Berkeley, EECS, Ph.D.

- **研發專長領域：**

  記憶體元件/影像感測器/積體電路技術

- **專利技術或研發成果**

專利技術

1. 台灣專利申請號：I104113553；林崇榮、金雅琴；無探針式積體電路平行測試系統及其測試方法。
2. 台灣專利編號：I520391；林崇榮、金雅琴；立體積體電路及立體積體電路內部傳遞資料的方法。
3. 台灣專利編號：I407550；林崇榮、金雅琴；非揮發性記憶體元件、可程式記憶體元件、電容器與金屬氧化半導體。
4. 台灣專利編號：I441321；林崇榮、金雅琴；快閃記體單元。
5. 台灣專利編號：I443780；林崇榮、金雅琴；非揮發性記憶體元件及其操作方法。
6. 台灣專利編號：:I396282；林崇榮、金雅琴；雙載子電晶體。
7. 台灣專利編號：I392091；林崇榮、金雅琴；感光裝置的操作的方法。
8. 台灣專利編號：I312190；林崇榮、金雅琴；奈米矽顆粒型架構之影像感測元件。

- **輔導產學合作經驗簡述**

技術移轉

1. 開拓者智財管理顧問有限公司；新型的調整 P 通道薄膜電晶體電流提升技術，14031006：專利讓與 2014/03。

輔導廠商經驗

1. 台灣通用器材；低電壓突波抑制器技術，產學合作期間：2007/01-2008/12。
2. 台灣半導體; 600V-900V 超級接面 LDMOS 元件設計，產學合作期間：2011/09~2013/08。

【 1-9 】

李耀仁，國家奈米元件實驗室 研究員

- **最高學歷：**

  交通大學 電機資訊學院電子所 博士學位

- **研發專長領域：**

  低溫微波退火技術/Ge finFETs 整合技術 /超淺接面製作技術 /TFTs 元件技術

- **專利技術或研發成果**

專利技術

1. 中華民國專利 編號：I 492285；李耀仁，薛富國，宋柏融，賀大偉，侯福居，羅智鴻，陳琇芝；金屬半導體化合物形成方法。
2. 中華民國專利編號：I 384556；李耀仁，薛富國，吳清沂；微波活化退火製程。
3. 中華民國專利編號：I476935；李耀仁，呂侑倫，趙天生；薄膜電晶體製造方法。
4. 中華民國專利編號：I492285；李耀仁，薛富國，宋柏融，賀大偉，侯福居，羅智鴻，陳綉芝；金屬半導體化合物形成方法。

研發成果

1. 菱形全包覆式/鰭式 Ge 電晶體技術。
2. 殼層摻雜結構之無接面電晶體。
3. 低溫微波退火應用在電晶體，金屬矽(鍺)化物。

【 1-10 】

張睿達，長庚大學電子工程學系 副教授

- **最高學歷：**

  德州大學奧斯汀分校電機與電腦工程系 博士

- **研發專長領域：**

  積體電路製程模擬/半導體元件設計/材料分析

- **專利技術或研發成果**

研發成果

1. 三維半導體製程及元件電腦輔助設計平台。
2. 摻雜擴散活化製程模型。

- **輔導產學合作經驗簡述**

輔導廠商經驗

1. 南亞科技，期間:1999-2009。
2. 中山科學研究院，期間:2002。
3. 世界先進積體電路，期間:2004-2008。
4. 台灣積體電路，期間:2006-2008。
5. 華亞科技，期間:2011-2016。
6. 漢辰科技，期間:2012-2014。