

# 化合物半導體

## COMPOUND SEMICONDUCTOR • TAIWAN

**No. 9**

季刊 2013年 第4期



取代鹵素燈

ACE 

# 台北國際光電週

系列活動

## PHOTONICS FESTIVAL in TAIWAN

www.optotaiwan.com

### 2014.6.17-19

台北世貿南港展覽館



### OPTO Taiwan 國際光電大展 第23屆

化合物半導體：製程設備及材料  
光電元件：發光/微波/檢光/感測/影像  
光電組件：光電轉換/光機電/微機電  
光通訊：光纖/元件/系統/設備  
光資訊：光引擎/晶片組/感光鼓/讀取頭  
雷射應用：工業用/實驗室/醫用/全像  
真空鍍膜：真空/洗淨/薄膜設備及靶材  
精密儀器：電子/真空/分析/量測/檢測



### LED Lighting Taiwan LED照明展 第10屆

LED / OLED  
磊晶片/晶粒  
封裝/模組/引擎  
製程設備及材料  
應用產品  
照明產品



### SOLAR Taiwan 太陽光電展 第8屆

太陽電池  
太陽電池模組  
太陽光電系統  
製程設備及材料  
民生應用產品



### OPTICS Taiwan 精密光學展 第6屆

鏡頭/鏡頭模組  
光學/鍍膜元件  
光學器材/系統  
光學儀器  
光學材料  
生產設備  
光學週邊

同期展覽



### Display Taiwan 平面顯示器展 第16屆

LCD / OLED / 觸控面板  
玻璃基板/背光模組/偏光板  
彩色濾光片/驅動IC  
ITO薄膜/光學膜/零組件  
製程設備及材料  
顯示應用產品

同期展覽



### Plant Factory Taiwan 植物工廠展 第3屆

展出專區

**3D Printing Zone**  
3D列印專區  
**Biophotonics Zone**  
生醫光電區  
**Academic Research Zone**  
前瞻學術專區

主辦單位



光電科技工業協進會  
Photonics Industry & Technology Development Association  
台北市10093羅斯福路二段九號五樓

Tel : (02) 2351-4026  
Fax : (02) 2396-8513  
E-mail : exhibit@mail.pida.org.tw  
http://www.pida.org.tw



No. 9 2013年第4期

封面故事 · Cover Story

20

取代鹵素燈

較差的光源質量影響LED燈具在賭場、酒店、高端零售商店和遊輪上取代鹵素燈的速度。但是上述情形並不適用在Soraa的照明產品上，根據Richard Stevenson的報導，該品牌以紫外線LED激發紅光、綠光及藍光磷粉而達到全光譜的燈源。



20

CS精選 · CS Features

23

簡化空氣品質監控的好方法

大樓內常見的空氣品質偵測器是與電源連接的，這麼一來使得他們若是需要重新安裝到新的位置所需要的費用是昂貴的。採用中紅外線LED和光電探測器的氣體偵測器以電池提供電力可以解決攜帶的便利性。



23

27

製造更亮且更便宜的UV LED

製造一個比藍光LED更亮、價格更便宜的紫外光LED是極具挑戰性的。但成功的希望是在透明導電層、反射電極、光子結構以及生長在矽晶片上，日本理化學研究所 (RIKEN) 的平山秀樹 (Hideki Hirayama) 指出。



27

32

32

如何打造更亮更便宜的LEDs

發光二極體 (LEDs) 製造過程中所消耗的氣體與化學物質對其成本貢獻了重大的部分。但是透過轉換到有喇叭狀反應室的新式有機金屬化學氣相沉積 (MOCVD) 設計，節省成本是有可能的。此技術不僅僅調整氣體消耗量達40%，也縮短堆積層的長成間斷，導致更好的複量子井之品質—根據VPE (Valence Process Equipment) 公司的Frank Campanale、Mike Begarney及Tom Ryan所述。

3

產業新聞

13

市場瞭望

37

廣告索引

No. 9 2013年第4期

**董事長**

王耀德 Owen Wang

**總經理／發行人**

施養榮 Douglas Shih

**主編**

廖秋煌 George Liao  
george@arco.com.tw

**美術編輯**

曹宇容 Rebecca Tsao  
rebecca@arco.com.tw

**廣告刊登**

Tel: 02-2396-5128 分機204

**發行・訂閱**

Tel: 23965128 分機233  
Fax: 23967816

**發行所**

A member of the ACE Group  
亞格數位股份有限公司  
台北市八德路一段五號七樓  
Tel: 886-2-23965128 (代表號)  
Fax: 886-2-23967816

**Compound Semiconductor**

**Published by**

Angel Business Communications Ltd,  
Hannay House, 39 Clarendon Road,  
Watford, Herts WD 17 1JA, UK  
Tel: +44 (0) 1923-690200  
Web site: www.compoundsemiconductor.net

**Editor in Chief**

David Ridsdale-david.ridsdale@angelbc.com

**Director of Solar & IC Publishing**

Jackie Cannon- jackie.cannon@angelbc.com

行政院新聞局出版事業登記證局版  
北市誌字第2320號  
中華郵政北台字第6500號執照登記為雜誌交寄  
版權所有，非經書面同意，不得轉載



亞格國際集團經營出版、展覽與會議、公關、  
創業投資顧問及相關網站，為全球最大高科技產業  
整合行銷服務集團之一。

©2013 版權所有 翻印必究



# 智慧眼鏡將為工作效率帶來創新

**智**慧眼鏡（如Google Glass）正促使資訊長（CIO）重新檢視穿戴式電子產品對企業帶來的影響。國際研究暨顧問機構Gartner表示，智慧眼鏡具備提升垂直市場（如：製造、現場服務、零售與醫療等產業）工作人員效率的潛力。

對企業而言，智慧眼鏡仍屬新興科技，在美國已開始使用智慧眼鏡的企業仍不及1%。然而，Gartner預測，對於擁有外勤人員（如現場服務人員與檢驗人員）的企業來說，其使用率將於未來五年之內提升至10%。此外，平價家用版智慧眼鏡的推出將進一步推動市場普及。因此，未來十年內，在所有可能因智慧眼鏡而受惠的企業中，至少約有半數會讓部分有適當用途的員工使用智慧眼鏡。

智慧眼鏡的採用速度將是緩慢的，因其所提供的效益極度仰賴專為智慧眼鏡設計的App與服務。但未來五年內，此生態體系將出現更多利用智慧眼鏡執行特定作業的App，屆時IT部門或許會更廣泛地配發給員工使用。

預期受智慧眼鏡影響程度最大的應屬重工業，如製造業及石油與天然氣，因具備擴增實境功能的眼鏡可用於如何修復設備及執行製造作業的員工在職訓練。對混合產業的影響則為中等，如：零售、消費包裝商品及醫療，其效益可能大部份係來自透過視覺化影像搜尋資訊。

智慧眼鏡對軟性產業（weightless industry），如：保險、媒體及銀行，所產生的影響可能很小。然而，智慧眼鏡仍有其潛在使用價值。例如，保險經紀人或許可利用智慧眼鏡拍攝受損的資產，然後利用視覺化影像搜尋所鑑定物品的重置價值。金融機構和媒體產業亦可利用智慧眼鏡專屬的訂閱服務提供警示訊息給需要掌握即時資訊的專業人員。

智慧眼鏡的部分基本功能有助於企業提升效率。在智慧眼鏡的螢幕上顯示操作指令與說明圖片，可讓員工即使無法記住所有程序也能執行作業，而智慧眼鏡內的虛擬助理亦可充當互動式免持操作手冊。因此，幾無相關工作經驗的員工亦可勝任。不僅如此，對於有輕微記憶問題或認知障礙的員工，智慧眼鏡或許是一項可以幫助他們回想工作步驟的實用工具。

與遠端專家透過視訊協作完成任務可加速修復工作，並省下專家飛往現場提供協助的開銷。遠端現場的員工可藉由通訊與即時視訊分享讓有經驗的員工提供問題診斷及修復的建議。這樣的方式能讓企業提升其外勤與遠端作業的成本效益，提高新手（相對於有經驗的老手或專家）的僱用比例，以節省勞動成本。

視訊串流可視為某項工作正確完成或是檢驗流程正常的證據。此類影音記錄對於遭到客訴的現場服務公司非常有用。不僅如此，影音記錄對於其他產業亦同樣重要，尤其是保險理算員、不動產估價師、施工勘驗人員，且可讓快遞人員證明包裹已成功送達。

編輯部

### LitePoint宣布能有助於加快無線設備上市的新創新

LitePoint近日宣布推出LitePoint® IQxel-M™，一種在製造環境中測試無線設備的突破性創新。LitePoint行銷副總裁Curtis Schmidek說道：「日益複雜的智慧型手機和平板電腦，再加上不斷縮短的產品生命週期，意味無線設備製造某些方面必須發生改變。」「今日，我們已經引入這種改變。IQxel-M不但能使您獲得相當於測試單一設備二倍的測試速度。而且，我們還將此一速度與同時測試四台設備的能力相結合。這將在製造業中實現前所未有的處理量—這將有助於我們的客戶快速增加庫存，並滿足客戶需求，此種需求在產品進入市場時，往往數以千萬計。」

Curtis提到，IQxel-M能實現此種新的速度和生產量水準，因為它擁有數項新的專利創新。「LitePoint數項專利技術和方法，包括針對無線標準微調的Packet Engine®，能有助於實現最大測試處理量，達到速度、高產量和低測試成本目標。設備上市時，必須迅速增加庫存以滿足客戶需求。因此，高處理量成為製造的關鍵。」

IQxel-M將在一台測試儀中測試所有連接標準，包括Wi-Fi無線（使用大部分所有802.11頻段）、多重導航標準（GPS, GLONASS, Compass, Galileo, QZSS）、藍牙、藍牙LE等等，包括支援高達8x8 true MIMO。Curtis總結說道：「同樣重要的是，要注意到此一創新的全部內容皆是透過精密的2U尺寸實現。這節省了重要的廠房空間，有助於我們的客戶控制支出和營運成本。」

### 美國消費電子協會處長 親自來台宣傳2014 CES

美國在台協會商務組（AIT）於11月14日與美國消費電子協會（Consumer Electronics Association/CEA），在台北國際貿易大樓，舉行2014年國際消費電子展新聞發表會。CEA處長約翰·凱利（John T. Kelley）首次親自來台出席發表會，並舉辦CES 2014的最新趨勢與展望講座。

國際消費電子展（Consumer Electronics Show / International CES）每年一月在美國的拉斯維加斯舉辦，CES是全球最大最熱門最前線的消費技術電子展，有產業最新最有創意的技術，世界上最優秀的精英和頂級的專業人士參與盛會。2014 CES將於2014年1月7-10日於美國內華達州的拉斯維加斯展出。

CES是全球最大的創新盛會，2014年國際消費電子展將有超過3200家廠商，展出最尖端的消費電子產品和創新技術。每年的CES 都展示15大類產品，20個技術專區（TechZone），並宣佈兩萬多種新產品的問世。CES展跨越整個拉斯維加斯會議和世界貿易中心（LVCC）的左側，希爾頓和威尼斯酒店的佔地淨額共超過17.65萬平方公尺。

預計將有十五萬高科技專業人士從世界各地，包括來自

一百五十個國家的三萬五千名人士，光臨本屆CES。CES同時將吸引超過五千個媒體，四千位投資者（VCS）和財務主管和美國聯邦，州和監管機構的官員參與盛會。

### UL研究報告揭露消費者與製造商的十大產品認知差異 品質、安全、創新落差最大

全球產品安全事業領導機構UL，近日發佈2013年度全球《產品意識指引》研究報告，該報告已連續出版三年，旨在反映全球製造商和消費者對於產品製造、銷售、購買和消費等環節所持有的想法和感受。

今年報告的調查主題較以往更為廣泛，包括供應鏈、人體健康，及消費者與製造商對於產品意識的重要差異，其主要針對中國、印度、巴西、美國、德國的製造商及消費者進行採訪。該報告指出十項關鍵差異，其中一些尤為值得關注：

#### · 產品品質仍然佔據主導地位

研究資料顯示，產品品質的重要性持續佔據主導地位。對於產品品質的信心，製造商與消費者的認知落差甚大。無論是已開發國家還是新興國家的製造商，都把產品品質列為首要地位，然而大多數消費者卻對此表示懷疑，他們認為製造商多使用低廉的原材料，忽視產品品質。

#### · 人體健康影響正持續上升

產品本身和製造過程對環境的影響，一直都是製造商和消費者所共同關注的，但目前產品對於身體健康的影響已成為消費者最為關注的問題。製造商認為產品對環境的影響比對消費者健康的影響更加重要，而消費者卻認為對身體健康的影響比較重要。

#### · 產品供應鏈透明度和可追溯性需要提升

在全球化的背景下，產品供應鏈透明度和可追溯性已成為製造商和消費者共同關心的問題，儘管製造商非常認同提升產品供應鏈透明度和可追溯性的必要性，但消費者卻認為他們在這方面做的遠遠不夠。

雖然2013年《產品意識指引》指出製造商與消費者對產品認知的多處落差，但也揭示了兩者心態一致及樂觀的方面。製造商與消費者均認為產品的整體狀況正在進步當中，而認為獲利較以往容易的製造商亦比去年增加了23%；此外，越來越多的消費者認為有受到製造商的尊重，且對產品整體品質的改善也持較正面的態度。

### Wolfson領導級Audio DSP平台 支援Fortemedia語音處理技術

專為消費性電子產品設計開發混合訊號半導體元件與音訊方案的廠商Wolfson Microelectronics (LSE: WLF.L) 和語音處理

## 產業新聞 ◆ Market News

技術領導廠商Fortemedia宣佈，Wolfson業界領導級的音訊數位訊號處理器（Audio Digital Signal Processor; ADSP）平台已採用Fortemedia的ForteVoice™軟體。

Wolfson和Fortemedia締結夥伴關係，運用Fortemedia的先進多麥克風語音處理技術，提供智慧型裝置製造商和客戶更創新的使用者經驗。

消費者愈來愈頻繁地在吵雜的環境中以免持聽筒或擴音模式進行通話，而Fortemedia利用多隻同時運作的麥克風在此等環境提供業界領先的效能。這項技術能在真實生活中許多條件嚴苛的使用情境下提供流暢的語音通訊，抑制外部噪音以實現音質清晰自然的語音通話，不論使用者是在車內、忙碌的街道或是人聲鼎沸的餐廳。

Wolfson ADSP系列的HD Audio Hubs提供傑出的訊號雜訊比（SNR）和快達600 MIPS驚人的處理能力等多種處理選擇，卻僅需4mW的DAC to headphone功耗，成為市場上最低功耗的HD audio方案。由於能夠執行Wolfson的音效強化和消躁軟體、客戶自有軟體或Fortemedia的ForteVoice™等協力廠商軟體，行動裝置製造商可以輕易地打造獨特的音訊特徵，有助於突顯產品差異化，提供真正的平台獨立性，也讓未來的系統享有更多彈性。

**英特爾推動物聯網發展 將智慧帶進裝置與雲端**

英特爾公司宣佈多項計畫，透過推動智慧型裝置、端至端分析、以及將既有裝置連至雲端環境以加速物聯網（Internet of Things）的發展與佈建，藉以促進商業轉型。

為了實現這項目標，英特爾公佈多款產品，包括Intel® Atom™（凌動™）處理器E3800產品系列（先前代號為Bay Trail-I）、內含英特爾技術並整合McAfee與Wind River軟體的新系列智慧型閘道器（gateway）解決方案，以及具備新功能的Intel® Quark SoC X1000。

英特爾業務與行銷事業部副總裁暨全球嵌入式事業群總經理Rick Dwyer表示：「物聯網包含從簡單的計步器一直到複雜的斷層掃描機（CT scanner）等種類極多的連網裝置。要實現物聯網的真正價值，這些智慧型裝置不僅須相互分享與互傳資料，還要能和雲端交流資料，獲得推動商業轉型所需的資訊與洞察力。身為橫跨裝置到資料中心的運算解決方案領導廠商，英特爾致力提升各種新裝置與閘道器的智慧化，協助串連數以億計的現有裝置。」

**Xilinx宣佈業界首款20奈米All Programmable元件正式出貨**

美商賽靈思（Xilinx, Inc.）宣佈開始出貨由台積公司生產的半導體業界首款20奈米產品，以及可編程邏輯（PLD）業界首

款20奈米All Programmable元件。賽靈思UltraScale™元件結合了業界唯一的ASIC級可編程架構、ASIC加強型Vivado®設計套件和最近推出的UltraFast™設計方法，可提供媲美ASIC的優異效能。UltraScale元件能夠為客戶實現1.5倍至2倍的系統級效能與整合度，等同於領先對手一個世代。

賽靈思資深副總裁暨產品部總經理Victor Peng表示：「這項宣佈兌現了賽靈思致力於成為率先提供高效能FPGA領先者的承諾。全新UltraScale元件的出貨，奠基於賽靈思7系列產品強勁的發展動能，開啟了新一代元件發展的新里程。」

台積公司研究發展副總經理米玉傑博士表示：「採用台積公司20奈米製程技術的UltraScale元件之出貨，象徵著半導體產業進入了一個嶄新的重要時刻。我們樂見賽靈思不斷取得突破並率先向其客戶出貨20奈米元件。」

賽靈思UltraScale元件可實現新一代Smarter System（更智慧型系統）的各種應用，並滿足其中所需要的新型高效能架構需求。這些Smarter System可適用於400G OTN、封包處理與流量管理、4X4 混合模式 LTE、WCDMA無線電、4K2K與8K顯示器、情報監視和偵察（ISR）、以及資料中心的高效能運算應用。

**安森美推出用於智慧型手機相機模組的高階光學影像穩定方案**

推動高能效創新的安森美半導體（ON Semiconductor）推出業界最高解析度的光學影像穩定（OIS）積體電路（IC），用於智慧型手機相機模組。此高整合度LC898111AXB-MH方案以緊湊的尺寸提供領先業界的精度和低能耗工作。

LC898111AXB-MH結合了在智慧型手機相機模組中處理OIS所需的控制器及驅動器功能。顯著提升的快門速度使曝光補償遠優於競爭的OIS方案。因此，它能夠實現精密抑制控制相機畫面的振動。此外，它還能夠用於實現邊走邊拍情況下不可或缺的左右及上下調整功能。此IC整合的脈寬調變（PWM）驅動器的輸出降低了能耗，並減輕雜訊對影像品質的影響。此高整合度、已預編程IC使工程師能夠將系統設計中所需的外部元件數量減至最少，因而降低總能耗及減少佔用的電路板面積。

LC898111AXB-MH內置多種數位及類比音頻處理機制，包括雙通道位置感測電路、陀螺濾波器介面電路及鏡頭伺服電路。位置感測電路包含霍爾放大器電路、恆流數位類比轉換器（DAC）、增益控制運算放大器及用於各個通道的12位元類比數位轉換器（ADC）。陀螺濾波器介面電路完全相容於類比及數位訊號。陀螺濾波器介面及鏡頭伺服電路可通過I2C及SPI匯流排介面來調節，當連接不同陀螺及致動器時能夠提供各種相應配置。因此，此元件能涵蓋更寬的顫動頻率範圍，並因而提供更大的影

像穩定角。

安森美半導體計畫擴充此系列產品，在開發業界最小晶片尺寸（僅為2.0mm X 2.0mm X 0.675mm）、且提供極低能耗的LC898119XC-MH，現已經提供樣品。

## 兩輛採用意法半導體技術的太陽能汽車參加世界太陽能汽車挑戰賽

世界太陽能汽車挑戰賽（World Solar Challenge）已於10月6號開賽，本屆大賽有兩輛賽車採用意法半導體的太陽能技術。

史丹佛太陽能汽車專案是由一群史丹佛大學（Stanford University）學生組成的非營利性車隊，選擇採用STM32 F4系列微控制器設計他們的2013「Luminos」太陽能汽車。這款太陽汽車採用大量的意法半導體微控制器監控電池使用壽命和太陽能面板能效，控制馬達和駕駛控制功能，這些都是成功穿越環境惡劣的澳洲內陸地區的關鍵要素。最終，STM32微控制器能夠讓學生即時分析汽車和環境狀況以最佳化汽車性能。而且，由於意法半導體的微控制器之間能夠連續通訊，所以賽車可即時處理並記錄所有數據，並轉發給其它隊友，以確保太陽能汽車順暢行駛，在必要時排除故障。

來自義大利的Onda Solare車隊由替代交通方式和乾淨能源（clean-energy）領域的技術人員、學生和專業人士組成，也選擇採用了意法半導體的晶片設計這一屆的太陽能汽車「Emilia 3」。這台車採用意法半導體的SPV1020交錯式直流對直流升壓轉換器（Interleaved DC-DC Boost Converter）及內建最大功率追蹤演算法（MPPT, Maximum Power Point Tracking），可最大程度地車載太陽能面板的發電量。在汽車行駛過程中，車載太陽能面板的採光量隨著車頭與太陽的相對方向變化而不同，而這項技術的優勢是發電效率不受環境溫度和採光量的影響。「Emilia 3」還採用SPV1001冷卻旁路開關（Cool Bypass Switch），可降低電力損失及提高太陽能面板的發電效率。

## 溫瑞爾強化市場領先的嵌入式Linux平臺 進一步支援開放原始碼技術創新

智慧網路系統嵌入式軟體提供商美商溫瑞爾（Wind River）近日宣佈，推出最新版的Wind River Linux。新版Wind River Linux擴大了對於最新ARM、Intel、MIPS、以及Power架構的硬體支援。此外，Wind River Linux還使用基於最新Yocto專案版本的Linux內核、工具鏈，並對user space進行更新。

Wind River Linux使用Yocto專案開放原始碼基礎設施開發而成，以最新版本的Linux作為其上游資源，確保用戶能夠以商業上可行的方式使用開放原始碼領域的最新技術進步成果。該版本除

了現有對英特爾架構的64位元支援之外，還支持ARM 64位元處理，可進一步滿足嵌入式系統不斷增長的資料流量需求。

Wind River Linux使用相容Yocto專案的板級支援包（BSP, Board Support Packages），以及軟體或者中介軟體。除了相容Yocto專案之外，Wind River Linux還提供了一個商業級Linux平臺、便捷的開箱即用的用戶體驗和基於最新開放原始碼技術的豐富功能、整合開發工具，全球技術支援維護以及專家級專業服務。此外，溫瑞爾還針對Wind River Linux提供了軟體外掛程式，包括電信專業等級Linux（CGL）註冊產品，以滿足網路和電信行業以及Open Virtualization軟體的嚴格要求。Open Virtualization軟體是一種超高性能、開放原始碼、基於內核虛擬機器的II型虛擬機器管理器，提供近乎純硬體的性，滿足各行業對於硬體集中化、可伸縮性的需求，克服上市時間縮短所帶來的挑戰。

Yocto專案由Linux基金會主持，是一個開放原始碼協作專案，為開發人員提供範本、工具和方法用以在各種硬體架構上建立基於Linux的嵌入式系統。作為Yocto專案的創始成員以及諮詢委員會的金牌會員，溫瑞爾同時還是Yocto專案的主要技術領導者和維護者。自2010年創立以來，在Linux生態系統內各領先硬

**RABOUTET S.A.**  
鋁材料製造商。  
分子束外延材料。  
可用於專業的清洗和消毒。

**RABOUTET S.A.**  
地址: 250 Av Louis Armand  
Z.I Des Grand Prés  
F-74300 Cluses France  
電話: 33 (0)4 50 98 15 18  
傳真: 33 (0)4 50 98 92 57  
電子郵件: info@raboutet.fr  
http://www.raboutet.fr

## 產業新聞 ◆ Market News

體和軟體企業的支援下，Yocto專案獲得了穩步的發展，目前擁有26家成員機構。

### Littelfuse SP3012瞬態抑制二極體陣列 帶來更大的佈局靈活性

電路保護領域的企業Littelfuse公司，日前宣佈為其SP3012系列瞬態抑制二極體陣列（SPA<sup>®</sup>二極體）產品新添兩種封裝選擇。與該系列的其它產品類似，新器件經過優化，可防止外部ESD（靜電放電）對高速資料線的敏感型晶片組造成破壞。新的SP3012-03UTG（uDFN-6）和SP3012-04HTG（SOT23-6）器件為電路板設計人員提供了更多的選擇和更大的佈局靈活性。該產品還能提供比其它業界同類封裝產品高出多達66%的箝位元性能，確保增強晶片組可靠性。

SP3012系列新成員的典型應用包括超輕薄筆電、液晶電視、機上盒、乙太網路交換器等。

「SP3012-03UTG和SP3012-04HTG只有0.4歐姆的動態電阻，箝位元電壓比業界的其它器件低很多，能夠帶來更加可靠的設備性能。」瞬態抑制二極體陣列產品線主管Chad Marak表示，「SP3012-03UTG和SP3012-04HTG的超低電容充分減少了信號衰減，因此設計工程師不必為了系統性能而犧牲保護性能。」

#### 特色

- 0.5pF的超低電容將高速應用（比如HDMI 1.3/1.4和USB 2.0、USB 3.0、DisplayPort等等）中的信號衰減和失真降至最低。
- 0.4Ω的極低動態電阻提供超低的箝位元電壓，有助於保護敏感的高速晶片組。
- 最低的ESD保護能力為±12kV（觸點），±25kV（空氣），超過了IEC61000-4-2標準規定的最高值（4級）。
- 小封裝技術允許直接在器件下佈線，節省了寶貴的電路板空間，使PCB佈局得以簡化。

### 浩然科技2014新品：500瓦大型照明燈、鍍金MR16吸晴

浩然科技於2013秋季香港國際燈飾展開幕當天舉辦新品發表會，藉此將公司介紹給各國買家及國際媒體，並宣布擴廠喜訊與企業社會責任的理念。此活動還榮邀國際兩大晶片廠貴賓Cree亞太區董事總經理Mr. Lee Soo Ghee與Philips Lumileds亞太區副總裁 Mr. Alvin Tse 到場致詞，現場賓客盈庭。除了以「沸煮燈」（ALTLed<sup>®</sup>PAR38）與「急凍燈」（ALTLed<sup>®</sup>F02）展現產品超高品質外，更首次曝光一系列2014年主推之高亮度、高安全LED照明新品與應用。

浩然年底即將推出的200型及500型F02照明燈流明值高達42,000流明，可完全取代傳統1,000瓦以上HID燈，為目前業界最

高瓦數、最高亮度的大型投射燈。皆為IP68完全防塵、防水、防腐蝕，可選擇一般照明燈或是附防墜鍊的工業加強型，為工業安全多一層安全防範措施。ALT浩然新一代路燈不但沿用ALT浩然航太專利整合機構設計，散熱技術，IP68防水、防塵、防腐蝕，通過鹽霧測試，適用於任何嚴苛的戶外環境，這次還新推出CRI 95高演色性LED路燈，使夜間物體顏色真實呈現，不僅可增進行人與車輛往來安全，更可使治安維護更加容易。

針對商業、飯店、及家用市場，浩然也發表全新產品：一體成型的四吋筒燈，可完全取代傳統省電燈泡與鹵素燈，流明輸出量高達2,000流明，為業界最高亮度卻不眩光的室內照明；專利散熱技術有效導熱，使其內部電子零件穩定，延長產品壽命。CRI亦高達98，超越業界水準，讓室內照明更添真實色彩。

針對頂級市場，浩然推出黃金MR16搭配2200K黃金色溫，可製造出金碧輝煌的氣息，適合喜好黃金的皇宮貴族，不但高貴典雅同時又能節能減碳。獨家推出的10瓦蠟燭燈，亮度高達1,200流明，為業界唯一大型LED蠟燭燈，可搭配鍍金或是2200K黃金色光與高CRI（98）選擇，適用於豪華大廳裡的大型水晶燈，可創造精彩璀璨的視覺感受同時節能減碳。

### Molex Brad<sup>®</sup> SST<sup>™</sup> 致動器感測器介面模組

全套互連產品供應商Molex公司推出Brad<sup>®</sup> SST<sup>™</sup>致動器感測器介面（AS-i）模組，它可將包括CompactLogix、MicroLogix 1500和ControlLogix的Rockwell Logix控制系統連接至AS-interface網路。AS-i模組提供了一種開放式的現場匯流排解決方案，能夠簡便地連接PLC背板和簡單的現場I/O器件，比如致動器、感測器、旋轉編碼器、類比輸入和輸出、按鈕，以及閥門位置感測器。它們適用於多種工業自動化應用，包括傳送帶控制、包裝設備、程序控制閥門、裝瓶廠（bottling plant）、配電系統、機場行李傳送帶、電梯、裝瓶線和食品生產線。

Molex全球產品經理George Kairys表示：「由於採用雙按鈕設計和整合式顯示，AS-i模組最顯著的優勢之一是簡單、便利的安裝過程。這從根本上加快了試運轉過程（commissioning process），從而最大限度地縮短了停機時間，無論是計畫中的還是未計畫的。」

AS-i通信模組的設計可用於底盤安裝，能夠與來自AS-i現場設備的信號相交接，將資訊傳輸到PLC，並且將控制資訊傳送回AS-i致動器。因可符合新的AS-i 3.0規範要求，讓它們可與傳統型款設備和最新的AS-i產品相容。它們還具有快速的AS-i週期時間，適用於高速設備控制應用。這些模組可與電纜和配置軟體搭配使用，並且具有診斷功能，有助於確定配置錯誤和網路故障，進一步縮短試運轉和停機時間。

### 德州儀器推出TI設計方案為業界最豐富之參考設計庫 協助客戶簡化系統設計

德州儀器 (TI) 宣佈推出業界最豐富的參考設計庫 TI 設計方案 (TI Design)，可為工業、車用、消費性、通訊及運算應用等提供各系列的類比、嵌入式處理器及連結產品。TI 綜合性設計方案，每一款都配套提供測試資料、原理圖或方塊圖、物料清單 (BOM)、以及說明電路功能及效能的設計檔。此外，部分支援材料包括模型、軟體、程式碼範例、設計指南及評估模組等，可為系統設計人員進一步簡化設計路徑。

TI 全球類比市場行銷副總裁 Hagop Kozanian 指出，TI 擁有業界最豐富、最多樣化的半導體產品組合，也因此具有為客戶解決更多技術難題的工具之獨特優勢。TI 設計方案參考設計庫可為客戶充分發揮 TI 產品、應用洞察以及設計支援的獨特資源組合。客戶既可在其系統中按照參考設計原樣進行設計，也可將其作為自己的設計靈感。這有助於工程師根據其應用目的將更多精力和時間用於產品客製化，更高效地運用寶貴的工程設計資源。

TI 設計方案是由類比、嵌入式處理器以及連結專家們所建立，他們在為客戶解決最複雜的設計挑戰中累積了豐富的產品

系統知識。TI 設計方案庫並提供 PowerLab™ 參考設計及 TI 高精度設計方案 (TI Precision Designs)。PowerLab™ 擁有 1,000 多項測試參考設計，為業界最大的電源參考設計組合。TI 高精度設計方案 (TI Precision Designs) 為針對高精度類比設計的穩固技術程式庫。TI 設計方案參考設計庫為 TI 廣泛的工具、軟體、支援與社群網路中的一環，可幫助設計人員運用 TI 半導體產品進行系統開發。

### 技領半導體推出業界首創完全整合式單晶片解決方案

為了滿足全球各地不斷成長的高能耗智慧手機和平板電腦需求，技領半導體公司 (Active-Semi) 宣佈推出全新的 ACT2800 系列行動電源 (Power Bank) IC 解決方案，其中率先推出的兩款元件是 ACT2801 和 ACT2802。這些業界首創的單晶片解決方案提供了眾多優勢，包括較低的整體系統成本、最小的尺寸和很高的轉換效率。在正式發佈之前，ACT2800 系列產品已經廣受客戶青睞，贏得超過二十五項設計。

ACT2800 系列經過架構設計，將全部行動電源功能整合進一個系統單晶片中，而今天市場上的行動電源晶片組則需要多

**2吋**  
單晶氮化鋁基板

**CrystAl-N**  
SUBSTRATES FOR EPITAXY

氮化鋁板最適合製造高性能光電元件  
已磊晶表面 • 差排密度 <math>10^5 \text{ cm}^{-2}</math> • 深紫外線透明晶圓

聯絡我們： +49 (0)911-650 78 650 90 [www.crystal-n.com](http://www.crystal-n.com)

## 產業新聞 ◆ Market News

個IC，例如微控制器（MCU）和數個離散元件，以執行電池的充電、放電和電量指示管理功能。ACT2800系列可以大大縮減電池管理系統尺寸為電池留出空間，並將設計複雜性減到最小，以及降低整體系統成本。

ACT2801元件支援最高1.5A輸出電流和電池充電電流；ACT2802則支援最高2.1A輸出電流和電池充電電流，以便縮短對大電池的充電時間。

技領半導體公司銷售和行銷副總裁Mark Cieri表示：「我們很高興看到市場對整合式行動電源IC解決方案感到濃厚興趣。技領半導體為客戶提供具有最緊湊佔板面積的高性能產品，而同樣重要的是，我們的一站式完整解決方案還能夠縮短客戶的產品上市時間。」

### 華為選用Cypress TrueTouch解決方案

觸控感測市場廠商Cypress Semiconductor今日宣布華為公司選用其TrueTouch®控制晶片，在4款華為智慧手機中驅動觸控螢幕。其中兩款手機採用TrueTouch Gen4控制晶片，即使穿戴手套操控觸控螢幕依然能精準追蹤指尖位置，使用者無須在寒冷氣候中脫掉手套。此外，即使是在充斥副廠充電器與螢幕產生電子雜訊的環境中，TrueTouch®控制晶片依然能正常運作，這類干擾經常導致觸控螢幕無法操作，這也是業界一直煩惱的重大問題。華為之所以選擇Cypress方案，主要考量到TrueTouch團隊在中國提供強力的設計支援，再加上TrueTouch具備領先業界的效能與功能。

華為旗下的Ascend G700、A199及Ascend G610智慧型手機均採用Gen4控制晶片，並運用Gen3控制晶片驅動Ascend G526的觸控螢幕。Gen4系列晶片採用Cypress的專利式DualSense™技術，可在同一顆晶片中執行自容與互容量測功能，並能在兩種模式之間隨時切換，如此即可執行追蹤穿戴手套的手指位置、支援觸控筆、人臉偵測，以避免在通話時不經意的誤觸、以及TrueTouch的防水功能。

Gen 4元件提供眾多其他解決方案無法匹敵的技術。它是全球唯一內建10伏特傳送器的控制器系列產品，能以10伏特電力驅動觸控螢幕面板。由於訊噪比（SNR）和驅動面板的電壓成正比，因此這項特性讓Cypress能在充斥高強度雜訊的環境中感測到更微弱的訊號。

### HID Global的FARGO DTC系列卡片打印機新增入門級產品

安全身份識別解決方案領袖HID Global宣佈，FARGO DTC打印機系列增加了一種入門級產品C50。該產品使用方便，即插即用，每張發卡成本更低，是更經濟的證卡打印解決方案。該新型的FARGO C50打印機適合中小型企業、零售商以及教育機構。借

助此產品，這些客戶可節省時間和免卻額外郵寄卡片的費用，並保證外判簽發服務的靈活性。

FARGO C50打印機結構輕巧，其設計體現了簡便和高效的理念。它有多合一打印機色帶和卡片清潔槽，方便更換和重裝。該打印機還有HID Global開發的Workbench™診斷工具，能自動監控打印機的情況，快速說明系統狀態，並提示用戶是否以及何時需要進行例行維修。該打印機內置了Swift ID™製卡軟件，方便自定身份證卡。另外，它還能與HID Global的Asure ID®卡片定製軟件互操作，進而提高設計、數據庫管理和技術卡編碼功能。C50打印機能配合HID Global開發的EasyLobby®訪客管理軟件使用，以創建和製作安全訪客卡。

FARGO C50打印機可以與Genuine HID生態系統的其他產品全面互操作，使機構能夠充分利用其現有的技術資源。該產品還提供網絡和電話技術支援以及為期兩年的保修。

### 大聯大美洲取得記憶體大廠Micron北美及南美的經銷代理權

通路商大聯大控股旗下大聯大美洲（WPG Americas）與擁有世界級最先進的記憶體和半導體技術的設計製造商美光科技（Micron）日前宣布，從2013年11月1日起，WPG Americas將取得Micron北美洲及南美洲的經銷代理權，負責Micron全系列記憶體及其先進產品的銷售、支援及物流服務。Micron於2010年併購恒億科技（Numonyx）時即與同為大聯大控股旗下的世平集團有密切的代理合作關係。

WPG Americas總經理Rich Davis表示：「新增Micron產品線，讓WPG Americas的產品又多了一家半導體科技的領導廠商。Micron的創新及領先技術將提供我們機會接觸許多已開發或未開發市場領域的新客戶，我們相當興奮可以與Micron團隊一起合作，Micron將會是我們在美洲區最重要的合作夥伴。」

Micron負責美洲區經銷商銷售總監Don Brady也表示：「大聯大是我們在亞洲區相當優秀的合作夥伴，也是我們最主要的供應商夥伴。與大聯大美洲的合作跟我們在支援全球銷售網路的戰略正好符合。」

### 展訊通信獲得CEVA-TeakLite-4音訊/語音DSP授權許可

數位訊號處理器（DSP）核心和平臺解決方案授權廠商CEVA公司宣佈，展訊通信（Spreadtrum Communications）公司已獲得CEVA-TeakLite-4 DSP的授權許可。展訊通信計畫將它應用在其下一代的智慧手機平臺系統單晶片（SoC）中，以支援先進的音訊和語音功能，此舉讓該公司可以充分利用最新一代且全球部署最廣泛的DSP架構來提升音訊和語音處理功能。

完全可程式設計的CEVA-TeakLite-4 DSP是特別為滿足高級語音預處理和音訊後處理演算法對愈來愈複雜的處理和嚴苛的低功耗需求所設計的，包括最新且通常在高階設備才具備的始終線上語音啟動功能。CEVA-TeakLite-4 DSP的正交架構、專用音訊和語音指令集，以及先進的功率管理功能為展訊通信提供了實施超低功耗音訊和語音功能，以及控制平面處理的最佳平臺。

CEVA-TeakLite-4是基於CEVA-TeakLite架構的第四代DSP核心，是半導體產業史上最成功的可授權DSP系列，已有超過25億顆音訊/語音晶片的出貨量，獲授權廠商數也超過100家，目前有30家積極參與的生態系統合作夥伴和超過100套的音訊和語音套裝軟體。CEVA-TeakLite-4所提供的是可調節、可擴展的架構框架，讓客戶可以選擇最佳的產品系列成員之核心，以滿足其對特定音訊/語音應用的需求。CEVA-TeakLite-4與先前各代CEVA-TeakLite系列完全相容，以確保CEVA-TeakLite架構的全部軟體產品組合可在CEVA-TeakLite-4上運行，並具有更高的效率。藉由使用包含代碼可相容的核心、一系列經過最佳化的軟體庫和單一工具鏈的統一開發基礎架構，客戶能夠顯著地降低軟體發展成本，並使其在軟體上的投資可以繼續應用在未來的產品中。

### 新思科技推出ARC HS處理器 因應下世代嵌入式數據和訊號處理系統

片設計及電子系統軟體暨IP廠商新思科技 (Synopsys) 近日宣布，推出全新DesignWare® ARC® HS處理器系列產品。32位元ARC HS34和HS36處理器是目前最高效的ARC處理器核心，在一般28奈米的矽製程中，能以高達2.2 GHz的速度提供1.9 DMIPS/MHz的處理能力。新的HS處理器能讓功耗效率 (DMIPS/mW) 及面積效率 (DMIPS/mm<sup>2</sup>) 達到最佳化，同時執行高速數據和訊號處理作業，能充份運用在SoC中使用的嵌入式處理器，以符合固態硬碟 (solid-state drive, SSD)、連網型家電 (connected appliances)、汽車控制器、媒體播放器、數位電視、機上盒 (set-top box)、家用網路等產品的需求。

#### 可擴展效能 (Scalable Performance)

新的ARC HS處理器系列使用新一代ARCv2指令集架構 (instruction-set architecture, ISA)，能在極低功耗下，實現高效嵌入式及高度嵌入式設計，同時使用的矽面積也相當精簡。運用於一般28奈米製程中，HS核心僅耗用0.025mW/MHz，且使用面積最小可達0.15mm<sup>2</sup>。

## CS Industry awards 2014

The 2014 CS Industry Awards recognise success and development along the entire value chain of the compound semiconductor industry from research to completed device, focusing on the people, processes and products that drive the industry forward.

- Does your company deserve to be recognised with a CS Industry Award?
- Does your product represent a breakthrough in the industry and deserve to be recognised?
- Are you a pioneering company who has created the best opportunities for the compound semiconductor industry?

We want you to nominate your process or product if you think that they deserve reward and recognition. The 2014 CS Industry Awards feature six categories:

Our award categories are:

- Substrates & Materials Award
- Compound Semiconductor Manufacturing Award
- Metrology, Test and Measurement Award
- Device Design and Packaging Award
- Most Innovative Device Award
- R & D Award

We want to hear about them now. It's free and easy to nominate, simply fill in the online form at [www.csawards.net](http://www.csawards.net), enter the details and submit.

### Nominations are open

For further information please contact: Jackie Cannon at [jackie.cannon@angelbc.com](mailto:jackie.cannon@angelbc.com)

### 可配置和延展性 (Configurability and Extensibility)

具備高度可配置性的ARC HS處理器可協助設計人員調整其SoC核心的每個資料事例 (instance)，以達到效能、功耗和面積的最佳平衡。用戶能將指令定義擴展至處理其專屬硬體加速器整合的處理器管線，如此可大幅提升特定應用 (application-specific) 的效能，同時降低功耗及所需的記憶體。

### 強大的軟體開發支援

新思科技MetaWare開發套件支援新的HS核心，這套完整的解決方案用於進行ARC處理器中嵌入式軟體的開發、除錯 (debugging) 及優化。該套件包括可產生高效率程式碼的優化編譯器、讓軟體中的可見性 (visibility) 達到最高的除錯器，以及作為預先硬軟體開發的快速指令集模擬器 (instruction set simulator, ISS)。另外也提供100%週期正確 (cycle-accurate) 的模擬器 (simulator)，用以達成設計優化及供驗證使用。

### Microchip推出全新領先的32位元MCU系列

微控制器、混合訊號、類比零件暨快閃技術供應商Microchip Technology，宣佈推出兩款最新創新產品。擁有24款元件的全新PIC32MZ嵌入式連接 (EC) 系列32位元MCU提供了330 DMIPS和3.28 CoreMarks™/MHz的卓越性能，以及雙層快閃架構且高達2 MB的現場升級快閃記憶體、512 KB的大容量RAM，以及支援當今要求嚴苛的應用所需的連接周邊。與此同時，Microchip公司還推出了業界最全面的32位元微控制器韌體開發框架——MPLAB® Harmony。該框架是第一款把授權、轉售及支援Microchip和協力廠商中介軟體、驅動器、函式庫和即時操作系統整合於一體的產品，簡化了包括全新PIC32MZ系列在內的所有32位元MCU的開發，同時縮短了軟體的整合和產品上市的時間。

嵌入式設計師們正面臨著日益增長的額外功能需求，這需要更高MCU性能和更大記憶體。與此同時，他們也正在尋求通過使用較少的微控制器來降低成本和複雜性，從而促使對整合的需求不斷增加。PIC32MZ系列整合一個全功能硬體加密引擎和一個可實現高輸送量資料加密/解密和驗證 (如AES、3DES、SHA、MD5和HMAC) 的亂數產生器，以及Microchip MCU上的第一個SQI介面和PIC32數量最多的串列通道，能夠充分滿足了上述需求。此外，PIC32MZ是Microchip旗下首款採用Imagination公司MIPS microAptiv™核心的MCU，它增加了159個全新DSP指令，使DSP演算法的執行速度比PIC32MX系列的週期縮短了多達75 %。該核心還提供了microMIPS®指令集架構，在提高程式碼密度的同時能以接近全速率運行，而指令和資料緩存及其200 MHz/330 DMIPS可實現PIC32MX三倍的性能。

因此，PIC32MZ系列的性能達到了上一代PIC32MX系列的三

倍，儲存容量是上一代的四倍，同時擁有高水準的周邊整合。針對需要嵌入式連接的應用，該系列包括了High-Speed USB、乙太網和CAN，以及一組廣泛的有線和無線協議堆疊。許多嵌入式應用正在新增更優異的圖形顯示，而PIC32MZ能夠在無需任何外部圖形晶片的前提下，支援一個WQVGA顯示幕。串流媒體/數位音訊應用也可大大獲益於該系列的159個DSP指令、大容量記憶體、I2S等周邊和可用軟體。

### 英飛凌攜手Giesecke & Devrient

#### 提供符合CIPURSE開放標準之非接觸式智慧卡

首款符合CIPURSE™開放式安全標準的非接觸式智慧卡，已應用巴西的數個不同專案。這些卡片提供便利性，以非現金的方式支付各種服務，例如計程車資或健保服務。由Giesecke & Devrient (G&D) 生產，採用英飛凌符合CIPURSE標準的非接觸式安全晶片。CIPURSE最初是為了提供彈性的、非接觸式的運輸與票證系統而制定的標準，同時也適用於在行動裝置或多功能卡片上結合身分識別與支付的功能。

CIPURSE是一個真正的開放式標準，協助當地系統整合業者Rede Protege在沿用既有讀卡設備的基礎架構上，將電子票證的安全性提升至更高層級，同時提供更優異的彈性與效能。負責在巴西導入該專案，Rede Protege集團執行長Josenesio Pedrosa表示：「這個開放式標準的概念，再加上現代化的安全晶片，讓我們決定採用CIPURSE做為新世代智慧卡與拋棄式票證的標準。」

CIPURSE具有高度彈性，可在一張卡片上結合多種運輸與票證應用，也能夠輕易支援身份識別或支付功能。CIPURSE採用先進的AES 128加密演算法，可達成快速且安全的交易。另外，認證程序可確保不同供應商所提供CIPURSE產品的相容性。具備了這些功能，讓CIPURSE成為建構一個開放式、能因應未來需求，同時兼具安全性之非接觸式系統的理想解決方案。

### IBM首次對外提供POWER技術以支援開放研發

IBM、Google、Mellanox、NVIDIA及TYAN (泰安電腦) 日前宣佈將基於IBM POWER微處理器架構組成一個強大的開放研發聯盟——OpenPOWER聯盟，致力於研發整合高階伺服器、網路系統、儲存設備和GPU加速技術，以提供下一代資料庫中心、超大型資料庫中心以及雲端資料庫中心，更多元化的選擇、更高的掌握度，以及更多的彈性。同時，透過軟硬體技術授權，也將開啟IBM及台灣資訊產業合作新契機，促進企業轉型升級。

隨著資料中心及雲端應用服務的興起，網路服務提供商對高階伺服器的需求明顯上升，根據IDC調查，2013上半年HPC (High Performance Computing) 伺服器市場較去年同期成長6.2%，出貨

量也提升26%，2013第二季HPC伺服器營收上升7.9%至約26億美元。

IBM系統暨科技事業群成長市場副總裁韓忠恒表示，在社群、行動、資料分析、雲端等趨勢推動下，新的商業模式和應用服務快速崛起，帶動資料中心軟硬體客製化需求大幅提升。有鑑於目前主導市場的x86架構處理器授權模式封閉，無法針對個別客戶提供客製化解決方案，IBM將投入10億美金在Linux和POWER平台開源科技創新上，以幫助客戶建構佈署更先進的智慧運算系統。更重要的是，IBM OpenPOWER聯盟從持續成長的創新需求出發，藉由開放IBM POWER晶片架構與相關軟體授權給聯盟成員使用的這項創舉，整合人才與研發資源，顯著加快整個產業的創新速度。

IBM公司全球海量Power Systems伺服器研發中心總經理王帛霞進一步說明，IBM POWER System提供更強大的高性能運算能力，並同時具備可靠、可用等特性，適合雲端資料中心應用。有別於以往IBM在伺服器採用Power技術架構的硬體與軟體，並未開放給其他廠商取得Power的智慧財產權（IP），參與OpenPOWER聯盟成員將有史以來第一次能夠接觸到一系列更加廣泛和開放的伺服器技術，預計將會改變未來設計和部署資料中心的方式。

### 美國高通技術公司宣布推出第四代3G/LTE多模數據機與射頻收發器晶片

美國高通公司宣布，其子公司美國高通技術公司推出第四代3G/LTE多模解決方案，搭配最新的數據機晶片組高通Gobi™ 9x35與射頻收發器晶片高通WTR3925，適用於領先業界的4G LTE Advanced行動寬頻連接。兩款產品均為美國高通技術公司第四代3G/LTE多模解決方案，大幅改善性能、功耗與印刷電路板面積需求。

高通Gobi 9x35為首款以20奈米技術工藝為基礎的蜂巢式數據機，支援LTE TDD與FDD Category 6網絡上最高40MHz的全球載波聚合建置，最高40 MHz，下載速度最高可達300 Mbps。Gobi 9x35向後相容，支援所有其他主要蜂巢式技術，包括雙載波HSPA（DC-HSPA）、EVDO Rev. B、CDMA 1x、GSM以及TD-SCDMA。高通 WTR3925為首款以28奈米製程為基礎的射頻收發器晶片，亦為美國高通技術公司首款支援所有3GPP許可的載波聚合頻段組合單晶片載波聚合射頻解決方案。WTR3925晶片搭配Gobi 9x35晶片組以及高通 RF360™前端解決方案，將打造行動業界頂級全球單一SKU的LTE平台。

Gobi 9x35與WTR3925在設計時，即致力降低功耗與縮小印刷電路板使用面積，並持續朝向整合更緊密、尺寸更小巧、性能更升級的目標邁進，Gobi 9x35具備40 MHz載波聚合技術，搭配WTR3925全面的載波聚合頻段支援，方便網絡營運商整合手中所有頻譜片段，納入各種3GPP許可的頻寬組合（包括5 MHz、10 MHz、15 MHz以及20 MHz），改善網絡品質與終端使用者體驗，服務更多用戶。WTR3925也結合高通IZat™定位平台，旨在提供無縫的全球定位服務。

對OEM廠商而言，Gobi 9x35數據機與WTR3925晶片組建構強大單一平台，加速在全球推出LTE Advanced裝置。這些解決方案支援LTE Advanced提升兩倍速度、最高達300 Mbps的CAT 6，以及雙載波HSUPA與雙頻多載波HSPA+。高通Gobi 9x35與WTR3925晶片預計將於明年初開始向客戶送樣。

### Synaptics為最新旗艦智慧型手機

#### 提供業界首款高畫質內嵌式觸控螢幕

人機界面解決方案領先開發商Synaptics宣佈，Google為其最新旗艦智慧型手機

## New CS APP ready for Download NOW!



Compound Semiconductor is pleased to announce the **NEW APP** for iPhone, iPad, iPod and android, continuing our aim of connecting the compound semiconductor industry.

Available **FREE** from the App Store or Google Play, the app keeps you up to date with:

- Latest industry news
- Latest features
- Latest magazine articles and more...

For further information contact: [scott.adams@angelbc.com](mailto:scott.adams@angelbc.com)

[www.compoundsemiconductor.net](http://www.compoundsemiconductor.net)



產業新聞 ◆ Market News

Nexus 5，選擇了ClearPad® 3350電容式觸控螢幕解決方案。透過這款直接整合觸控技術與螢幕的單晶片控制器解決方案，ClearPad 3350能夠幫助OEM廠商發展出更薄、更輕、更快的智慧型手機螢幕。透過ClearPad 3350，Nexus 5用戶可以體驗業界首款高畫質（HD）內嵌式觸控螢幕，與首屈一指的觸控靈敏度。Clearpad 3350還集結了軟體過濾器，能夠有效消除噪音，同時具備十指多點觸控功能與高達120 Hz的觸控更新率（touch refresh rate）。

Synaptics正在為首見於2011年的內嵌式觸控螢幕技術申請專利，此技術將為Nexus 5的裝置尺寸與用戶輸入回應開啟新的視野。透過與液晶顯示螢幕製造商的緊密合作，Synaptics發展出ClearPad內嵌技術，可直接將觸控技術整合至裝置上的液晶螢幕中，而非另外採用一個分離式感應器。OEM廠商因此能提供更薄的裝置，在觸控感應過程中幾乎達到零噪音。

**愛德萬測試新一代系統單晶片測試分類機問世  
測試產能和彈性表現傲視業界**

半導體測試設備領導者愛德萬測試推出最新一代系統單晶片元件測試分類機M4871，現有客戶將可就地升級。這款全新M4871分類機除承襲愛德萬測試原有技術優勢外，並提供最新先進功能，不僅具備以愛德萬測試獨有溫控（Tri-Temp）技術所開發的高產能主動式熱控目視調準功能，所有資料也採全新視覺化架構，使用者只要透過網路就能即時監控測試機台生產進度。

為協助客戶提高測試良率、加快測試週期時間，新一代M4871分類機加入目視調準功能，其定位精確度可達低於0.3 mm ball/pad pitch，最適合處理微細間距元件，以及同時具有頂部和底部接觸結構的半導體元件。這項精度調準功能亦有助於縮短設定與校正時間，產能也將隨之提升。

此外，在閒置時間方面，M4871也比過去縮短許多，有效測試作業時間一個月可多出20小時之多，這使得整體設備效能（OEE）和元件成本獲得大幅改善。舉例來說，由於M4871採用最新熱控技術「雙液設計」，卡料所造成的作業閒置只需耗費最短的清理時間；反觀其他採用反應室設計的分類機，從反應室冷卻、清理卡料，到恢復運作溫度，整個過程至少需耗費60分鐘以上。

新一代M4871分類機基本配置的並行同測能力為前一代的8倍，每小時總測試產量最高可達8,000個元件，現有客戶可直接就地升級，並行同測能力最高可提升32倍之多，充裕因應多接腳元件測試需求，同時也將降低耗電量、減少測試載具成本，並讓其他測試效能更上一層樓。新一代M4871分類機預計於2014年第一季開始交貨給客戶。

**英特爾台灣宣布蔡依林擔任英特爾產品代言人**

第4代Intel® Core™（酷睿™）處理器系列自今年六月上市以來，採用此新一代處理器的嶄新二合一（2 in 1）裝置與Ultrabook機種已陸續推出市面，提供消費者多元選擇。為了推廣內含Intel®處理器的嶄新裝置，英特爾台灣分公司於今日正式宣布邀請天后級藝人蔡依林擔任英特爾產品代言人。此外，針對即將來臨的年度盛會資訊月，英特爾將舉辦「菜市場名同樂會」活動，讓購買內含第4代Intel® Core™（酷睿™）處理器系列筆記型電腦的消費者，有機會獲得「菜市場名同樂會」演唱會入場券，與天后蔡依林一起同樂。

追求創新、致力提升消費者使用經驗一直是英特爾秉持的精神。英特爾台灣分公司邀請天后級藝人蔡依林擔任產品代言人，希望透過她在專業上追求極致表現、在造型上總是百變令人驚艷的形象，傳達英特爾追求卓越、致力為消費者帶來精采的產品與使用體驗的精神。不論是蔡依林或是嶄新的二合一與Ultrabook裝置，都具備「千變萬幻、綻放精采」的特質。

**凌力爾特三組輸出高電流LED驅動器控制器  
可驅動超過250W的LED功率**

凌力爾特（Linear Technology Corporation）日前發表一款三組輸出DC/DC控制器LT3797，以驅動三個獨立的LED通道。元件的固定頻率、電流模式架構可於寬廣的電源和輸出電壓範圍提供恆定、精準的調節LED電流。其2.5V至40V輸入電壓範圍具備耐60V的瞬變，使其適用於汽車應用等須操作於冷啟動、停止/啟動和負載突降之條件，及廣泛的工業應用領域。LT3797的各個通道可透過升壓、降壓或SEPIC架構驅動寬廣的LED功率範圍。在升壓配置下，可藉由超過1A的LED電流驅動三個高達90V的LED通道，效率高達93%，從標稱12V輸入並可提供超過250W的功率。

三個通道中的每個通道還能以獨立的True Color PWM™訊號操作，使每個通道可以達3000:1調光比進行調光。每個通道並可在升壓模式下提供可靠的開路LED和短路保護，提供汽車應用中所需要的高安全性和可靠性設計。頻率調節針腳可讓使用者設定100kHz和1MHz之間的頻率，以最佳化效率，同時大幅縮減外部元件尺寸。其散熱加強型7mm x 8mm QFN封裝，更針對20W至250W的LED應用提供了相當精小的解決方案。

LT3797之設計使每個通道可運用最合適的配置來驅動LED串，無論是升壓、降壓、SEPIC或上述之組合。其高壓側電流感測使每個通道可使用相同或不同的配置，而軌對軌電流感測使輸出範圍可從0V至100V，提供高度設計彈性。其他特性包括過壓和欠壓鎖住、運用CTRL針腳進行20:1類比調光，及外部同步化。

**CS/Taiwan**

# 工研院「眺望2014年產業發展趨勢研討會」 「人機互動」為智慧穿戴決勝關鍵

## 穿戴式裝置

### 朝普及與利基市場兩極化發展

今年最熱門的話題，莫過於穿戴式裝置，工研院IEK電子組經理侯鈞元在執行經濟部ITIS計畫時，也針對穿戴式裝置的起源與應用模式進行研究，強調穿戴裝置相關研究由來已久，早在20年前就有發展，當時美國國防研究機構DARPA便開始研究穿戴式裝置應用在國防上。接著，陸續從五年前當國際上開始發展穿戴式智慧人身輔具，輔助人類機能障礙；三年前經由智慧型手機大量普及後，許多新創公司才開始以發表智慧手錶，獲得許多科技先驅者之青睞。

尤其近年Sony、Samsung、Google等ICT產業主要廠商真正發表穿戴式智慧裝置後，人們才逐漸意識到，目前可能正是發展的好時機。但實際上，技術上的成熟，不代表市場要買單。因目前的發展，可以清楚分為兩個極端，一個是以傳統資訊裝置思維的左極（如：智慧眼鏡與手錶），一個是類似電影般先進且未知的右極。左極的廠商，希望推出的產品未來能夠像智慧手機般的大量生產大量普及。而右極其實就是各種不同的利基市場。根據IEK的研究，穿戴裝置在利基市場的商機潛力，很有可能高過消費性市場，形成所謂「長尾型」市場型態。

### 智慧眼鏡發展潛力最高

侯鈞元指出，IEK研究發現，智慧眼鏡及智慧手錶是兩個最有可能出現標準之裝置型態。原因在於，相較於只能偵測生理數據的配戴式或穿著式裝置，眼鏡與手

錶都具有顯示部件，且能整合最多種人機互動技術，有足夠的輸出與輸入部件。尤其是智慧眼鏡的發展潛力最高。因此中長期，市場上將出現具備標準規格之智慧眼鏡與智慧手錶，如此在消費性市場才會有樂觀的前景。

不過，智慧眼鏡所帶來的隱私權問題。其實從歷史的案例可以推敲出，人類對隱私權的底線不斷降低。過去的照相機偷拍問題、iPhone的位置追蹤、Google蒐集WiFi資料、Facebook的隱私權爭議，到現今美國的監聽疑雲。這些過去的隱私權爭議都未造成太大阻礙，因為消費者衡量智慧裝置帶來的效益後，將傾向於犧牲隱私權。

最後，我們對穿戴裝置的未來發展可以下一個註解：穿戴裝置的發展潛力龐大，足以改變整個產業乃至於所有消費者的使用行為。但這樣的願景距離現在仍然非常遠，在中短期的發展上，各種利基市場是比較值得發展的方向。而消費性市場的成功關鍵，則在於智慧眼鏡與智慧手錶何時能出現標準平台、穿戴裝置適用之人機互動技術何時能獲得使用者接受，以及廠商何時能跳脫傳統思維，不再以手機配件的邏輯去思考穿戴裝置，而是善用手機的資源，並開發出唯有穿戴裝置才能提供之殺手級應用。

### 「人機互動」為智慧穿戴決勝關鍵

在穿戴式裝置的應用上，工研院IEK科技應用與服務研究部研究員陳右怡在執行ITIS計畫時也觀察到。隨著2012年6月Google發表智慧眼鏡迄今，智慧穿戴成為

全球業界與消費者熱烈關切的議題，其他國際大廠如Apple、Microsoft、Samsung、SONY、Garmin、EPSON等投入各種智慧穿戴裝置應用如智慧手錶、運動眼鏡、遊戲手環、健康手鐲、身份辨識指環、智慧跑鞋等。部分業者仍在觀望戰局，消費大眾則期盼著什麼樣的智慧穿戴可融入到日常生活當中。

目前發展有三大重點：

- 第一，現今智慧穿戴多以發展「手機常用功能」與「運動健身管理」為主。
- 第二，「人機互動」為智慧穿戴決勝關鍵，國際大廠佈局以倍速加快。
- 第三，使用者想不想，戴不戴得住很有關係，使用者決定智慧穿戴市場存亡。

但陳右怡強調，不論是正在計算未來智慧穿戴市場規模潛力，或評估著國際大廠穿戴技術卡位佈局的業者們，若此時想進行智慧穿戴布局，建議將所有對智慧穿戴的想像都先回到最初，那就是廣大使用者的身上。因從使用經驗需求的角度分析，穿戴裝置較智慧手機更貼近人類身心與生活習慣，因此，誰能洞察使用者需求，以使用者為中心，設計出智慧穿戴裝置之硬體外觀、互動介面、內容服務等，才是王道。反之，就算不切入智慧穿戴市場，從使用者穿戴行為，亦可挖掘出更趨近人性直覺的互動方式與技術，而走出另一條藍海商機。

### 半導體大廠積極布局穿戴式裝置

為了迅速卡位切入穿戴式裝置商機，許多大廠也都紛紛投入此一戰場。工研院IEK系統IC與製程研究部資深研究員彭茂

## 市場瞭望 ◆ Market Analysis

榮，執行經濟部ITIS計畫時，就綜合分析各大半導體廠佈局穿戴裝置領域。以下說明：

Intel說明將Quark SoC處理器將鎖定物聯網（Internet of Things：IoT）及穿戴裝置，成為Intel繼PC及手機之後的新戰場。Quark採用系統單晶片（SoC）設計，尺寸只有Atom五分之一，功耗只有Atom十分之一，為穿戴裝置量身打造，2014年第一季出貨。

Silicon Labs對物聯網（IoT）及穿戴裝置有興趣，發表Cortex-M0+ 32-bit MCU搶攻智慧手錶及健康健身產品等應用商機。STM以高階Cortex-M4核心開發90nm高性能32-bit MCU，可完整控制無線傳輸及感測器資料。Freescall開發整合Cortex-A5處理器與Cortex-M4 MCU核心的MPU方案，可將時脈推升至200MHz以上，可滿足未來穿戴裝置作業系統需求。

新唐選用Cortex-M0核心打造32-bit MCU，進軍穿戴裝置市場，如個人生理健康監測、遊戲體感裝置、和運動體能監測裝置…等。旺宏、華邦、鈺創等利基型記憶體廠商，也有機會切入健康運動穿戴裝置應用市場。聯發科GPS晶片切入運動穿戴裝置應用，而整合型AP有機會切入高階穿戴裝置應用。日月光看好行動裝置、物聯網、雲端運算、及穿戴裝置等發展前景，持續投入系統級封裝（SiP）等高階技術研發，以掌握商機。

台積電資本支出已達百億美元的規模，其中部分比例用來啟動4座8吋廠特殊製程升級行動，搶攻穿戴裝置（Sensor、嵌入式快閃記憶體MCU）、指紋辨識（iPhone）、微機電及光感測元件（CMOS Image Sensor）及汽車電子（電源管理IC）等商機。

對於大廠而言，資源相對夠，穿戴裝

置佈局以建構完整產業鏈生態系統為主，如Intel、三星、Qualcomm…等。但對資源有限的小型廠商而言，因為行動醫療牽涉許多醫療法規的限制與認證（FDA），在法規沒有整合前，要發展醫療穿戴裝置並不容易，切入所需之時間較長。而全球之健身運動相關之健康穿戴裝置產品正蓬勃發展（如智慧手環、智慧手錶…等）。中國大陸健康穿戴裝置產品盛行（如咕咚手環、GEAK智慧手錶等）。因此沒有牽涉太多醫療法規的健身運動穿戴裝置產品，是進入穿戴裝置相關產業的入口。

穿戴裝置與3C電子之基本方塊圖差異不大，主要包含各種Sensor、ADC、MCU、Memory（DRAM和Flash）、以及網通連結IC等。穿戴裝置並不一定要用最先進的零組件，主要差異在於各種感測器，輕巧與低功耗是設計重點，也是廠商決勝的關鍵。**CS/Taiwan**

# 半導體科技 / 先進封裝與測試 誠徵技術性論文

- 一、投稿論文涵蓋半導體前、後段製程技術、設備及材料等等。所投稿之論文應為創新、實用、新穎之著作；並未於國內外期刊刊登及公開發表過為原則。
- 二、只接受中文論文投稿，如論文為外文，則投稿者須自付翻譯費及負責審稿；文長以5,000字內為宜。
- 三、文章需詳附作者簡歷、中英文標題、中英文摘要，中文摘要請勿超過150字，並於文末列出主要參考文章。投稿之圖檔請存pdf或jpg格式，如為bmp格式，則請勿少於500KB（郵寄圖片亦可）。
- 四、如投稿文章過長，本刊保有刪減權利。投稿者請詳附聯絡地址、電話、傳真、電子信箱以便聯絡。投稿三月內若未刊登，請致電編輯部詢問。(02-23965128分機312，廖先生)。
- 五、投稿地址：台北市100八德路一段五號七樓（請附文章電子檔磁片及書面文章）。  
收件者：亞格數位股份有限公司 半導體科技雜誌編輯部  
或直接e-mail至george@arco.com.tw

# 2014年IC設計、IC製造產業表現創新高

## 低價高規風潮 長期將對獲利造成挑戰 調整商業模式是根本之道

為了協助各界及早掌握先機，了解產業脈動，工研院IEK也提出最新的產業趨勢與布局策略。首先針對半導體產業。工研院IEK系統IC與製程研究部經理楊瑞臨在執行經濟部ITIS計畫調查後，預期2014全年我國IC產業總產值將正式突破兩兆關卡，達到新台幣2兆720億元，較今(2013)年成長10.2%；其中IC設計業產值將達新台幣5,142億元，持續締造我國IC設計年產值新高，較今(2013)年成長8.5%。

而就IC新產品開發面來說，楊瑞臨強調，台灣IC設計業者除已在智慧手持裝置基頻晶片、應用處理器、網通晶片、LCD驅動IC、觸控IC等市場獲得不錯成果，面對未來智慧型手持以及穿戴裝置等人機互動介面技術不斷地發展，以及物聯網與情境感知應用的逐漸發酵，進一步觀察全球各主要半導體廠商因應前述趨勢而在過去

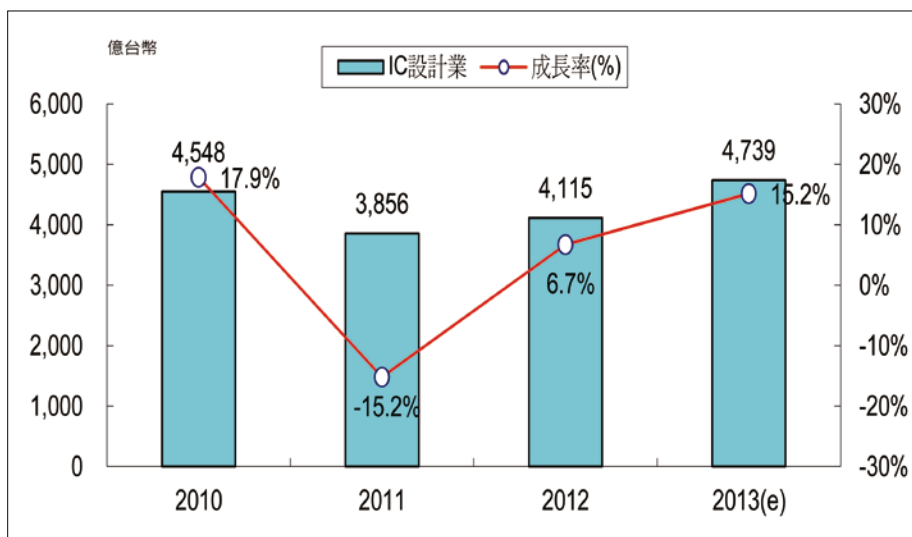
幾年的積極特定購併動作與布局脈絡，都清楚地為我國IC設計產業指出新的發展方向。預期中國大陸本土各領域市場，以及在地終端品牌業者未來的大幅躍起，不僅對我國IC設計龍頭大廠，也將對台灣中小型或新創IC設計業者創造更多的市場契機，大陸市場將仍是台灣IC設計業者推動新產品的灘頭堡，然而為了不致受到大陸本土業者低價競爭影響並進一步期能守穩營業利益不下滑，楊瑞臨認為，我國IC設計業者必須積極嘗試調整未來商業模式，從原本IC設計以及晶片銷售的營運模式，擴大價值活動至中介軟體(Middleware)的開發，並軟硬體系統整合業務發展模式，才是擺脫大陸IC設計業者競爭、並成功追趕美系大廠的根本之道。

在IC製造產業上，工研院IEK系統IC與製程研究部研究員蕭凱木，進行經濟部ITIS計畫調查後估計，2013年台灣IC製造

業產值也可望創下歷史新高，達9,954億新台幣，產值可望較2012年成長了20%。晶圓代工與記憶體產值，2013年將分別達到7,581與2,373億新台幣，與2012年相比，分別成長16.9%與31.2%，表現令人驚豔，而除其晶圓代工在年產值部份可望創下歷史新高外，記憶體則是創有史第四高，表現同樣不俗。

展望2014年，蕭凱木強調，將可延續行動通訊裝置的熱潮，帶動IC製造產業產值將繼續成長約10.9%，達11,110億新台幣；與2013年相比，預估晶圓代工與記憶體產值達8,530與2,580億新台幣，成長率分別為12.5%與8.7%。但儘管2013年台灣的IC製造產業產值將有望締造新的里程碑，但我們亦必須居安思危；尤其可思考的是，近年半導體需求的驅動力主要來自於行動通訊裝置，其中的高價裝置成長已有趨緩的現象，這代表著市場已漸漸進入高原期(成熟期)，「低價高規」成為終端產品的顯學，未來IC製造的高毛利將有可能遭遇到瓶頸與障礙。

另外，工研院IEK系統IC與製程研究部研究員陳玲君，執行經濟部ITIS計畫調查封測產業的表現時也觀察出，居於後段的IC封測產業也正受到中低階手持裝置奮起以及穿戴式裝置的影響下，造成新型態封裝技術不斷發酵，並以往低成本解決方案邁進，包括Fan out WLP、Multi raw QFN、Embedded dies、SiP等，未來何種技術方案將勝出，將值得關注與期待。**CS/Taiwan**



# 4<sup>th</sup> CS International Conference Agenda Announced!

**7 themes and 30 inspiring presentations\***

**Gain a comprehensive overview of the entire compound semiconductor industry at the industry's leading international conference.**

The 4th CS International conference will be held at the Sheraton Frankfurt Airport Hotel, in Germany over two days on Tuesday 18<sup>th</sup> & Wednesday 19<sup>th</sup> March 2014. Delegates will have the unique opportunity to network with the world's top executives in compound semiconductor technology. Hear about the breakthroughs in device technology; insights into the current status and the evolution of compound semiconductor devices; and details of advances in tools and processes which could help boost fab yields and throughputs.

This event is held once a year and brings together the best in class of the compound semiconductor industry, book your place before the 6<sup>th</sup> January 2014 and take advantage of our early bird discounted rate.

## Book your place **NOW**

Please visit [www.cs-international.net/register.php](http://www.cs-international.net/register.php) for further information

### Chaired by



Dr Andrew Nelson



### Front Ends for Mobile Devices

Handset front-ends are becoming more complex, due to an ever-increasing number of bands used for mobile communication. Will this trend play into the hands of GaAs chipmakers? Or is silicon CMOS technology going to grab market share?



**Keynote presentation: Jeremy Hendy**

Envelope tracking - transforming the performance of CMOS and GaAs PAs



#### Other speakers



Asif Anwar

Coming full circle - will Si CMOS burst the GaAs bubble?



Thomas Meier

GaAs & Silicon: Co-existence in a wireless world



Brendan Timmins

Minimizing the cost of precious metals used in compound semiconductors



\* All speakers and presentations are subject to change.

## Wide Bandgap RF Devices

GaN and SiC have a great set of attributes that make them very promising materials for producing RF devices. But are they now fulfilling their potential and netting substantial sales?



**Keynote presentation: Andrew Barnes**

Overview of GaN reliability improvement activities at the European Space Agency



**Other speakers**



**Chris Horton**

Enabling material solutions for GaN in the RF arena



**Mike Mallinger**

Microsemi's SiC for long-range radar



**Marc Rocchi**

100nm GaN/Si mmW foundry service and MMICs



## Solar

Triple-junction solar cell efficiencies are increasing steadily. Will this help to spur rapid growth in the concentrating photovoltaic sector, or will it be more valued by those requiring a power source for satellites?



**Keynote presentation: Vijit Sabnis**

Setting a new benchmark for space solar cell performance



**Other speaker**



**Rainer Krause - Soitec**

Wafer bonded 4-junction GaInP/GaAs//GaInAsP/ GaInAs high performing concentrator solar cells



## LEDs

LEDs are the dominant source for backlighting screens of all size. So, to penetrate new markets and grow revenues, can chipmakers now trim the cost-per-lumen of the LED or equip the device with additional features?



**Keynote presentation: Young Soo Park**

Slashing LED costs with 200 mm silicon substrates



**Other speakers**



**William Henry**

Applications and opportunities for MicroLED emitters



**Pallavi Madakasira**

LED light bulbs: When and how will the lighting of tomorrow become the lighting of today



**Ulrich Steegmueller**

Success factors in the increasingly competitive LED ecosystem



Continues on next page

## Power Electronics

Silicon has dominated the power electronic market for decades, but wide bandgap semiconductors will soon replace this material. What's the primary role for SiC, and where will GaN feature?



**Keynote presentation: Ming Su**

Can SiC or GaN power the next-generation hybrid electric vehicle drive systems?



**Keynote presentation: Mike Briere**

Pioneering GaN on Si power devices on large diameter substrates



### Other speakers



**Michael Weirich**

Why JFETs can be a success in the power electronics market



**Philippe Roussel**

Vertical integration vs outsourcing in the wide bandgap sector



**Marcus Behet**

SiC and GaN/Si for power electronics – niche forever?



**Denis Marcon**

200mm GaN-on-Si CMOS compatible platform



## Laser and PICs

Rocketing levels of internet traffic are putting greater and greater strain on optical networks and data centres. Can this be addressed by advancing the performance of conventional lasers, or does the market need to turn to greater use of PICs?



**Keynote presentation: Michael Lebby**

Photonic integration in InP: A regrowth-free platform for fabless manufacturing model



### Other speakers



**Gregory Fish**

III-V Heterogeneous photonic & electronic integration on silicon



**Dr. Thorsten Matthias**

Direct wafer bonding: Enabling technology for future photonic and electronic integration



**Petteri Uusimaa**

RGB laser solutions to display and projection application



**Hong Lin**

Bulk and free-standing GaN substrate technologies and industry status in the LED, laser diode and power applications



## Integration of CMOS and III-Vs

Silicon is running out of steam, and the future is widely tipped to be high-mobility channels made from germanium and III-Vs. But how will these materials be introduced in the world's leading silicon foundries?



**Keynote presentation: Dr Jean Fompeyrine**  
Co-integration of III-V and Ge CMOS



### Other speakers



**Shinichi Takagi**  
III-V and germanium FET technologies on Si platform

The University of Tokyo



**Aaron Thean**  
Extending Moore's Law with III-V and germanium



## Selection of companies also presenting include:



## Platinum Sponsors



## Gold Sponsors



Networking Reception

Delegate Bag

Lanyard

Portfolio

Book your place now and save 10% before 6th January 2014.  
Please visit [www.cs-international.net/register.php](http://www.cs-international.net/register.php) to secure your place

# CS INTERNATIONAL CONFERENCE

Connecting the leading compound semiconductor industry insiders

# 取代鹵素燈

較差的光源質量影響LED燈具在賭場、酒店、高端零售商店和遊輪上取代鹵素燈的速度。但是上述情形並不適用在Soraa的照明產品上，根據Richard Stevenson的報導，該品牌以紫外線LED激發紅光、綠光及藍光磷粉而達到全光譜的燈源。

**幾**年前照明產業爭論的是會不會有所謂的固態照明革命。然而現在它不再是一個問題，問題已經變成這場革命何時會發生。

對晶片製造商而言，這場革命不能來的太快。目前市場上產能過剩的問題非常嚴重，讓燈泡製造商有機會獲取更高的利潤和成長的銷售成績。

許多LED製造商現在正努力與燈具製造商建立牢固的合作關係，如此當固態燈具的銷售激增時，自身的晶片收入也隨之上升。但是這並不是邁向成功的唯一道路，有些公司採取不同的途徑——能讓他們對自己未來的命運擁有更大的掌控權。屬

於這一類的公司包括CREE，它原先是LED製造商但現在也是40 W和60 W白熾燈的替代品製造商；另外還有Soraa，它是一家總部設在加州Goleta的新創公司，已經開發出一種新型晶片可替換50-75W的鹵素燈。

Soraa絕對不是唯一一個意圖以LED燈具取代鹵素燈的製造商，但是它的產品比許多競爭對手具有更高的色彩品質——它的演色性指數（colour render index, CRI）為95，而典型值只有80——這確保它有更高的機會在市場上取得成功。

首席營運主管Douglas Devine說：「我們看著過去拒絕考慮LED的客戶，他們當時拒絕汰換鹵素燈的原因是認為省的幾塊電費與重新打造他們已經花了許多時間和精力所營造的客戶停留氛圍相比是不值得的。」

在2012年5月，Soraa推出全彩的MR16，成功地被以每平方英尺計算收益的場合，例如高端零售商、賭場、遊輪和酒店所採

Soraa SNAP系統包括獨特的10度燈具，內有創新的可內部變換光束陣列和色彩移轉配件



用。「這些地方所雇用的照明設計師更能夠感受到光源質量的差異。」

為了實現全彩光譜，Soraa的燈具是以一個紫外線晶片激發紅色、藍色和綠色磷光粉。這與市場上大多數白色光源的做法明顯不同，這些白光是以藍光LED激發黃色磷粉，有時候會衍生出紅色的變體。

Devine解釋說：「當你用藍光LED激發時，不可能用磷光粉將光源調成紫外光，所以一般競爭對手的產品缺少紫外光這塊。這方面的不足使得他們的產品與任何由紫外光激發的亮白器（whitener）的光源之間有顯著的差異。」

客戶購買Soraa MR16燈具得到的是與鹵素燈同質量的光源，但是效率增益達75% — 儘管以紫外線激發比以藍光激發的效率要低10%。Soraa燈具的高效率源自於新的晶片設計，它具有非常高的萃取效率。

### 三角晶片

Applied Physics Letters中有一篇文章對這個LED的設計提供了詳細的解說，包括其中特殊的三角晶片（請注意，該雜誌報導的元件外觀並不代表任何特定的商品化元件）。該文件所報導的LED是以MOCVD在GaN基板上成長出來，並且具有三角形的形狀以確保平面的光源在經過一次或兩次反彈後能從晶片內部被萃取出來。

為了優化萃取能力，Soraa的工程師以不同的晶片高度將光從LED萃取出來的比例加以模型化。如果它只是幾個微米高，元件的特性就像是一個薄膜晶片，光源萃取能力與表面粗糙度相關。然而假使這個晶片的高度增加至50  $\mu\text{m}$ 或更大的時候，光源的萃取效率便明顯提高，因為光是經由側壁將元件激發。

Soraa的三角形LED具有粗糙的上表面而且側邊長度約380  $\mu\text{m}$ ，如此產生的最高外部量子效率超過73%。如此高的效率是受惠於採用原生基板，雖然如此一來大幅增加元件的成本，但是卻可以減少磊晶成長過程中的缺陷產生。

為了避免MR16內的LED成本過高，元件是以相當高的電流密度加以驅動，所以在燈具內晶片所佔的面積很小。傳統的LED — 長在藍寶石、碳化矽或矽之上 — 以這種方式驅動的效率很低，這是源自於一種被稱為droop（光效下降）的問題。這個問題仍然會影響Soraa的LED，但是它的影響是比較溫和的，因為這些元件具有更



直徑50mm無基板（free-standing）的SCoRA結晶體

好的結晶品質（由於採用原生的GaN基板）和一個遠遠大於傳統元件的光激發主動區。

當電流提高的時候，單一LED的發光量已經可以與鹵素燈相比（MR16最高等同75 W的輸出）。使用單一光源的好處是它只會形成一道陰影。據Soraa所述，競爭對手採用多光源的燈具會有多道陰影，因此遠遠不及75W的等價輸出。從遵守規範的程度，包括LED的數量，以及工作溫度上的差異，意味著Soraa的產品永遠不會被市場淘汰。相反地，此燈具特別為單一顆GaN-on-GaN LED所設計，使其更容易垂直整合於MR16的製造之中。

但是這並不是說每一個製造步驟都要由Soraa獨力完成。Devine說「我們自己負責光源晶片的設計和LED的製造。但光源晶片的製造和燈具的組裝是由外包商完成」。MR16的銷售則是透過網站，也透過經銷商在歐洲、亞洲、澳大利亞和紐西蘭銷售。

### 基板製作

為了減少燈具的成本，Soraa正在開發一種新的氨熱法製程（ammonothermal）以自產所需的基板。Devine說「我們有一個團隊在進行氮化鎵的開發工作因為我們買不到我們想要的晶片。我們已經開發出一台反應器，稱為SCoRA（Scalable可擴展性，Compact小體積，並且

封面故事 ◆ Cover Story



左為在80 CRI藍光系LED照射下的膚色調性，右邊是在95 CRI及95 R9的Soraa Vivid LED的照光效果

Rapid快速的氮熱法），它一直有不錯的進展。」

傳統的氮熱法是由位於波蘭華沙的AMMONO所開發，生產的氮化鎵具有令人難以置信的高品質，但是成長速率低到每小時只有幾微米厚。Soraa的成長方法能夠以大於每小時40微米的速率生長，並且所有方向的成長率都有每小時10~30微米。

Soraa反應器的主要特點之一是它由內部加熱，巧妙的避免傳統氮熱成長法對材料屬性的限制。Soraa反應器也比傳統的高壓鍋便宜而且更容易縮小，因為傳統的高壓鍋是以鎳基超合金所製造。加熱器把種晶、GaN多晶體、成礦劑（mineraliser）和氮等原料包圍，然後以一個陶瓷外殼提供結構支撐和隔離熱能，最後由外部冷卻的外殼提供機械式的成形約束。

由於陶瓷的導熱性低，雖然工作溫度是750°C，但是鋼性外殼的溫度還是可以保持在200°C以下，使得它具有高度抗蠕變（Creep Resistance）特性。

在此反應器中成長出來的GaN晶體是透明的，略帶點黃色是因為有殘留的雜質，另外錯位密度低於104 cm<sup>-2</sup>。這些晶體經過切割以後作為InGaN/ GaN異質結構的磊晶基礎。此樣品所產生的光致發光（photoluminescence）強度和半峰全寬值與用HVPE生長完全相同的GaN結構的值幾乎相同。然而，前一個結構的電致發光

（electroluminescence）受到從基板射出的黃光影響而變得複雜。

雖然工程師們正努力嘗試和改進光源的透明度和發光性質，Soraa仍需要幾年的時間才能夠自己製作出可供元件製造的基板。Devine說：「我們不能提供確切的日期，這將取決於應用端的要求。雷射方面的規格並不像LED一樣嚴格。我們也有雷射方面的業務，因此我們可能在以自己的基板製作LED之前先用在雷射的製造上。然而固態照明將繼續貢獻公司營收的主要份額。」

Soraa將在未來的12個月內逐步提高MR16系列燈具的生產，並且開始進入擴展式投光燈（flood lamp）的領域。

Devine說：「當到了2015年和2016年的時候，投光燈在市場上的可能性越來越高。而投光燈之後的產品會是什麼，這需要做更多的市場調查加以評估，同時我們也會了解我們的投光燈產品在市場上的接受度。」擴大產品組合的選項之一就是推出60W白熾燈的替代品。

不過根據Devine的說法，這並不是一個微不足道的舉措，因為這可能代表著市場正向光源的價格靠攏而非重視它的品質。「像那樣的市場就是一個純粹的商品化市場，我們估計還要幾年的時間才會到我們覺得該去追求那類市場的時刻。」 **CS/Taiwan**

我們不是總能維持在高檔的工作生產力。相反的，儘管我們盡了最大的努力仍功虧一簣。我們可能會責怪前一晚糟糕的睡眠品質，午餐吃得太飽了點，或者，只是或許，一個悶熱的辦公室使我們頻打呵欠，無法維持我們的專注力。

如果後者是歸咎於導致生產力下降的原因，如何改善就是幫助生產力優化的方式。在一些國家，工作中的空氣品質被立法需要設定最低標準，而在英國，學校甚至設置類似的要求。

在許多工作場所，它是由加熱、空調和通風系統的操作來決定空氣品質的。為了防止二氧化碳濃度過高而導致工人疲倦，空氣從外面引到室內，以增加建築物內的氧氣的比例。

無疑的，可以總是從外吸入足夠的空氣來維持空氣品質。但是，這麼做是相當昂貴的：空氣從外面引入時經常需要被加熱，所以最好是少量新鮮空氣引入，同時監測建築物內的二氧化碳濃度。做到這一點，有可能可以降低高達25%的空調的成本。

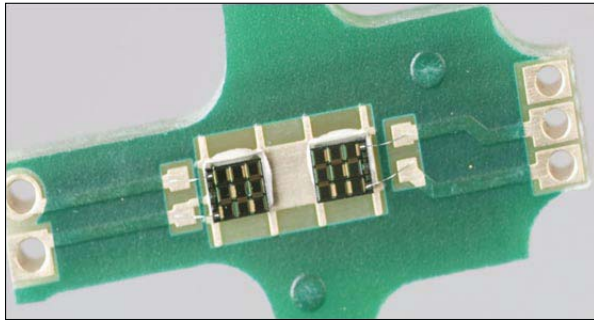
## 簡化空氣品質監控的好方法

大樓內常見的空氣品質偵測器是與電源連接的，這麼一來使得他們若是需要重新安裝到新的位置所需要的費用是昂貴的。採用中紅外線LED和光電探測器的氣體偵測器以電池提供電力可以解決攜帶的便利性。



## 封面故事 ◆ Cover Story

GSS的核心技術是中紅外LED和光電二極體的組合



為了實現這些顯著的節約方式，如網路般密布的偵測器需要被安置到整棟建築物內來監測二氧化碳濃度。與此相關的費用不僅受偵測器價格的影響，還要考慮到其安裝成本。傳統作法必須將偵測器與電源線連接，如果在不動辦公室現有格局的情況下，偵測器就必須要重新安裝或重新佈線。

### 高效能偵測

幸運的是，監測空氣品質有更好的方式。近來，蘇格蘭啟動氣體偵測解決方案（Gas Sensing Solutions, GSS）推出世界第一台二氧化碳偵測器。此款偵測器並不需要連接到電源線，而可以僅使用一顆AA電池就可運作。這類型的偵測器包括一個銻基光發射器和光感測器，可以每兩分鐘擷取一次數據，壽命約10年，其效率大大的優於現存技術。

傳統的偵測器受到了GSS製作的產品威脅。通常這些偵測器是典型結合鎢燈絲燈泡來成為光源，提供激發二氧化碳光源熱電偵測器非對稱伸縮振動模式，以達到偵測效果，這種偵測器會消耗100毫瓦或以上。這種模式下所吸收的光量超過4.26pm時，可確認二氧化碳在空氣中的濃度。

GSS的偵測器工作原理是相同的。不過，LED燈泡比鎢燈絲燈泡更為省電，僅需3.3毫瓦即可操作，而這種固態光源提供穩定的輸出需要少得多的時間。

GSS的CEO，德吉布森解釋：一個燈泡，你可能要等待一分鐘等它到達穩定狀態，但一個LED幾乎是在瞬間就穩定下來。減去穩定所需要時間，就擁有了每次量測改善的關鍵。在以LED為光源的偵測器產生的熱源是毫焦。而一個標準的熱源，則是數百到數千毫焦。所以這是一個放射性從根本的改善。

銻基裝置不是唯一產生龐大節能的解決方式。建立二氧化碳偵測器還需要光學濾波器，但由於採用頻寬相

對窄的發射器和檢測器，GSS不需要設計過濾器的費用。這降低了成本，因為這些過濾器可能是昂貴的。吉布森補充說，他們也受到相對的限制，需要平行光才能有效地作用。我們可以用一個整齊而折疊式的設計，這也不失為一個適合的過濾器的方法。

### 廣泛應用

除了在建物內空氣品質監測的偵測器市場，這可是價值1億英鎊的市場，GSS還望眼其他市場，包括更有潛能的汽車行業。在汽車中，二氧化碳監測將作為抗嗜睡系統，這與空調系統相鍊結：它會自動控制車內二氧化碳的濃度使駕駛者不會入睡。

二氧化碳偵測的商機也存在於園藝上。它能加速植物生長，透過最佳化的調整二氧化碳濃度、濕度、溫度和光照，生長的速度可以提高40%。更重要的是，二氧化碳偵測器可以幫助潛水伏在水下待上足夠長的時間以更換呼吸輔助系統。他們首先用在軍事特種部隊，但現在被用於娛樂。「你必須要能夠非常準確地監測二氧化碳，因為這是一個化學洗滌系統，所以你需要確保二氧化碳的去除及回收。」吉布森發現，GSS在這市場銷售相當廣泛。

所有應用的偵測器都是在該公司位在坎伯諾爾德的工廠中裝配，距離格拉斯哥東北約幾英里。但生產線是在GSS位於格拉斯哥的西蘇格蘭科技園區，III-V族磊晶晶圓經由威科3代廠的MBE反應爐沉積在4英寸砷化鎵基板上。再經由化合物全球半導體分派到當地的製造廠，來製作GSS規格。另外一些承包商在GSS運送這些組件前，分別安裝LED和光電二極體和銲接他們的芯片。所有的組件都匯集到這裡了，包括來自中國射出成型的塑料光學元件，見表「GSS偵測器種類」的各種產品的詳細訊息。

「知識產權的另一個亮點是校正的程序」，吉布森說。「我們校準溫度和二氧化碳的組件。我們100%測試和下載校準數據到韌體中，所以每個偵測器都有自己獨特的校正參數。」

### 未來趨勢

在2006年獲得Tweed Renaissance Investment Capital and The Scottish Co-Investment Fund基金資助，GSS曾與許多合作夥伴共同開發其產品。英國曾在III-V族中紅外線材料上研究和開發，GSS針對此迅速建立與幾所大學的聯

繫，包括與在元件設計與製造上投入心力的格拉斯哥大學保持密切聯繫。

最初，GSS外包中紅外LED和光電二極體的磊晶製程。然而，該合夥人無法提升自己製程的良率到足以應付大批量的供應這些晶圓，所以蘇格蘭開始去尋找替代供應商。

這失敗了。「如果別人已經生產中紅外線LED光電二極體，我們會高興地向他們購買成品，但目前並沒有人生產。因此，我們必須堅固在崗位上，建立我們自己的研發和生產的能力。」吉布森說。

GSS找到資金來資助大批量的生產磊晶晶圓廠，他們透過格拉斯哥大學的技術移轉，提供了MBE的生產技術合作。這種know-how現在已經轉移到GSS獨有。

對於自家公司生產磊晶晶圓，似乎是一個很好的方式，因為它對於公司繼續開發其他元件的限制更少。儘管目前還沒有計劃以雷射替換LED，雷射的成本和帶寬更窄，但是也需要更昂貴的硬體來穩定設備。蘇格蘭開始參與資助一個由技術戰略調查局（TSB）提出提高設備效率的項目。

### 其他商機

GSS在LED和光電二極體可製造最小尺寸為1.7mmX1.5mm，目前的出貨量每年約50,000件。這對於每年能夠生產110萬個LED和光電二極體的MBE能力來說少得多了。因此，為了解決這個反應爐冗餘，去年十一月吉布森和他的同事建立了Quantum Device Solutions，這是GSS對外出口的公司。

「我們對於中紅外III-V材料組合有超凡的相容性，這使得我們在全球銷售上有大的多的機會。」吉布森解釋說：「這銷售額幾乎已經攤提了機器的費用。」

未來數年，隨著履行外部訂單及GSS偵測器銷售，生產線將逐漸飽和。「我們現在每年數百到數千的增加，最終這個市場將進入百萬的製造。」吉布森說。

其中一間與GSS合作的公司是施耐德電氣工業，他是在建築物控制系統中最大的營運商。這兩家公司攜手合作，制定了具體的偵測器規格。

來自於III-V元件的出貨反倒是比偵測模組來的銷售高，這額外的收入似乎還會繼續增長。「我們預期很多人對於純粹買我們的LED光電二極體有極大的興趣。」吉



GSS所生產的COZIR偵測器是一個低功率的產品。20mm的範圍版本可以檢測到的二氧化碳含量為0.2%至100%，而70mm的範圍版本可以檢測到的二氧化碳含量為0.02%至1%

布森說，公司樂於見到汽車空調系統使用GSS芯片。這可使雙方都受益：空調的製造商並不想花多餘的錢在收購的專業中紅外III-V元件專利。而GSS不願承擔使用在車用安全的關鍵抗嗜睡偵測器相關的責任。

GSS也努力使偵測器技術不依賴於電池，電池最終會沒電。替代的方法包括使用太陽能電池對電容或電池充電使用。En Ocean Alliance，西門子分拆的公司，已經銷



Sprint的IR能夠每秒擷取20個數據

CS 精選 ◆ CS Features

威科MBE反應爐是  
用於生產光電二極體  
和偵測器，並提供全  
球磊晶矽晶圓的服務



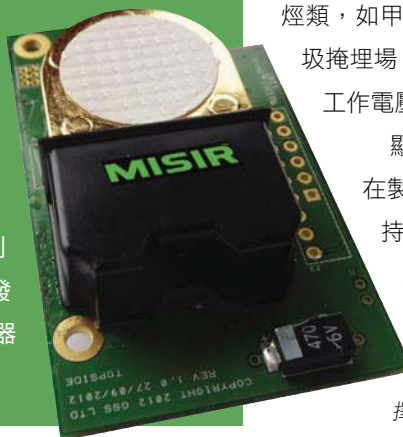
## GSS偵測器種類

GSS偵測器的組合，可分為3類：

**COZIR**，低功率的產品，偵測範圍有20mm和70mm兩種範圍。前者的應用範圍是工業安全及醫療設施，量測二氧化碳的含量是0.2%和100%之間，而70mm範圍版本適合建築物內的控制和園藝應用，監控濃度達1%。

**Sprint IR**，這是能夠每秒擷取20個讀數，可以測量二氧化碳的含量從：  
0-5%、0~20%、0-60%  
或0-100%。

**MISIR**，與其他產品相比成本更低。這種偵測器需要更多的電力，因此需要連接到電源。其好處是使用III-V發射器，相較於現有的偵測器來說電子壽命更長。



售GSS偵測器用矽太陽能電池來供電，並努力從其他類型的太陽能電池設備提供電源。

「矽對於散射光的工作效率不佳」吉布森說，「一旦光通料少於100流明度，矽太陽能電池就不會運作。」染料敏化太陽能電池及有機太陽能電池則不同，而GSS偵測器在TSB的研究項目中正在倫敦啟動SolarPress製程來開發有機太陽能電池的相關應用。

然而，GSS正在發展其他氣體偵測器應用的領域。該公司的中紅外LED和光電二極體技術可以在2.5um至6.0um間運作，這個區間是許多氣體吸收光譜範圍。它們包括烴類，如甲烷、爆炸性氣體。在石油和天然氣行業或垃圾掩埋場，GSS偵測器可以提高安全性。由於其極低的工作電壓也可以防止火花的產生進而引發爆炸。

顯然GSS有許多賺錢的機會。所以，如果可以在製造偵測器、供應其他偵測器製造商芯片及維持磊晶服務業務之間取得平衡的話，GSS有望成為蘇格蘭成功商業的故事。**CS/Taiwan**

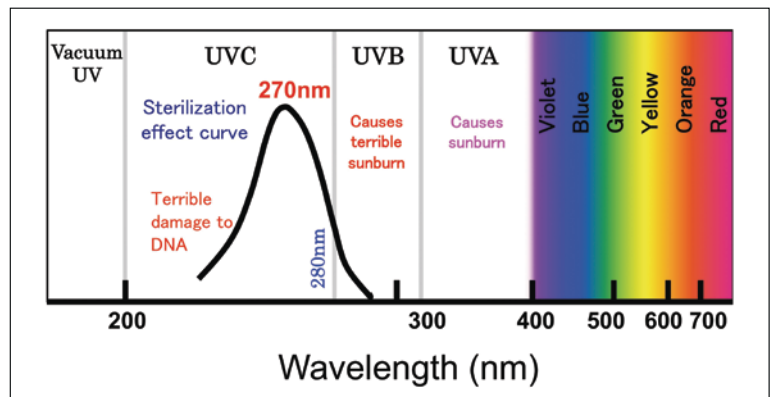
客戶希望直接與電源連接的低階產品，可以選擇MISIR的CO<sub>2</sub>偵測器

# 製造更亮且更便宜的 UV LEDs

製造一個比藍光LED更亮、價格更便宜的紫外光LED是極具挑戰性的。但成功的希望是在透明導電層、反射電極、光子結構以及生長在矽晶片上，日本理化學研究所（RIKEN）的平山秀樹（Hideki Hirayama）指出。

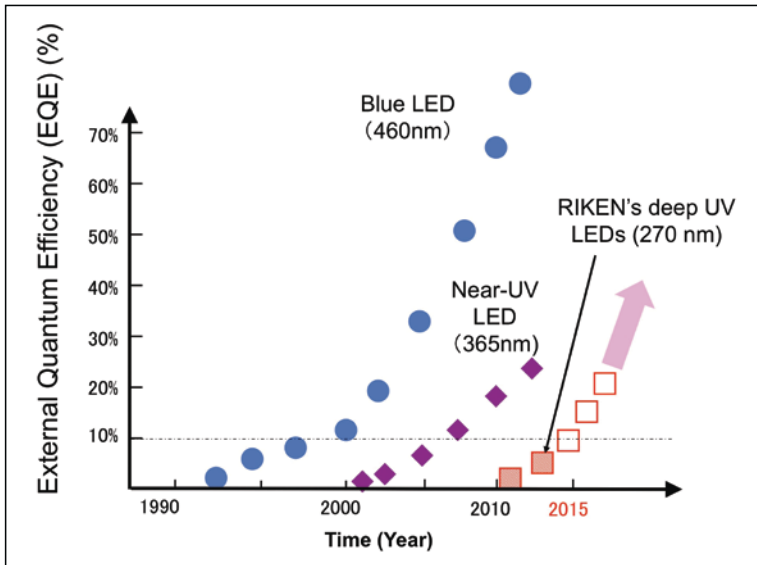
氮化物LED的效能不斷提高，開啟了新的且利潤豐厚的市場。當這一類晶片開始點亮手機鍵盤和背光之後，即創造出每年數十億美元的營收。最近，當這種固態光源已經廣泛應用在電視、平板電腦和電腦螢幕上時，其單位出貨量即開始飆升，而且現在它也開始被應用在照明上，以取代白熾燈和螢光燈。

LED未來的大挑戰之一是複製其在藍光上的效能——藉由將晶片與黃色螢光粉結合即可以轉換為白光——而位於深紫外光（DUV）的光譜區域，其波長約280nm或更短（圖一）。位於此光譜範圍內的固態發射光源，可以提供一個用於殺菌的水銀燈替代品，水銀燈並不是理想



圖一：紫外光光譜可分為 UVA、UVB、UVC 及真空紫外光範圍。270nm 波長的光源可用於消毒，因為其能夠造成DNA損傷。

CS 精選 ◆ CS Features



圖二：在深紫外光波長下發光的LED效率很明顯地小於藍光LED效率。

的光源，因為它們不是單色光而且會發熱。而UV LED晶片在270nm所發出的單色光，是一個殺菌的理想波長，因此可以同時解決這兩個問題，而且可在居家中找到應用，像是可以用於冰箱、水和空氣淨化機、冷氣空調、雙足治療系統，以及吸塵器。更重要的是，UV LED可以用來協助食物的運輸；讓銀行紙幣更難以偽造；並可應用在醫院和大型系統的殺菌設備上，例如辦公室大樓內的水槽和空調。

而紫外光固態光源也還是有其他商業機會。它們可以用於醫療處理，例如護膚；讓高速分解污染物材料成

為可能；發揮高演色性照明作用；並成為新一代高密度光儲存元件的核心。

但是，為了在每一個有前途的市場中獲得重大進展，將會需要讓操作在280nm或更短波長的UV LED效率能獲得重大改善（圖二）。早在2010年時，有幾個團隊已宣佈其DUV LED的效率超過1%，而最近所報導的值是5-14%（圖三）。如果能夠維持這種水準的改善的話，則DUV LED市場將可望在2015年時起飛。

我們在理化學研究所（RIKEN）中的團隊，其為位於日本東京郊外的一處研究機構，是這些元件的領先開發者之一。在與松下公司的合作中，我們正在開發的270nm LED結合了超過2%效率與10,000小時以上的壽命，將會推出到市場上。

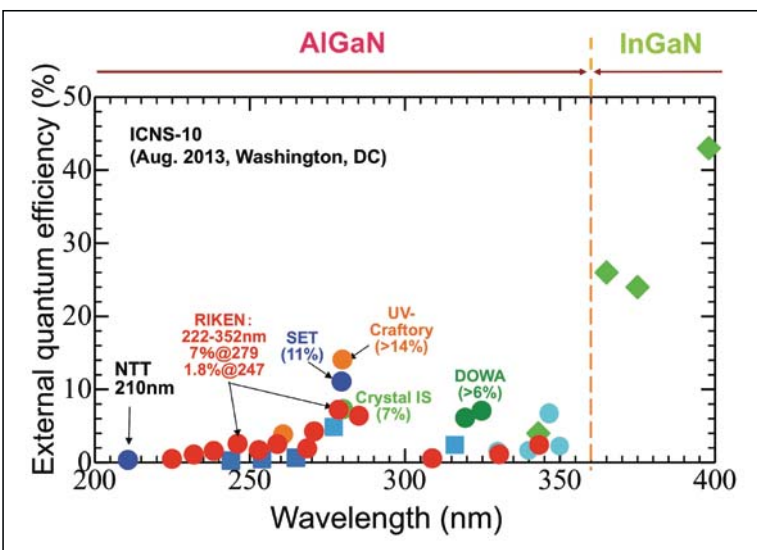
我們實驗室中有關這一類LED的結果，包括7%的外部量子效率（EQE）。這與在2013年氮化物半導體國際會議（ICNS-10）上，由Crystal IS公司在單晶AlN基板上所製造的約7% EQE的DUV LED，以及分別由UV Craftory和Sensor Electronic Technology公司所發表之分別為14%和11%的效率是能夠相匹敵的。因此，在目前這個階段，我們是稍微落後最先進的EQE值。然而，我們已有一個計劃在進行中，這將讓我們能夠超越這些領先者。

剛剛達到7%的外部量子效率是不容易的，而且元件的很多方面都需要改進，包括內部量子效率（IQE）、電子注入效率和光萃取效率 - 而三個因素的乘積即決定了外部量子效率。

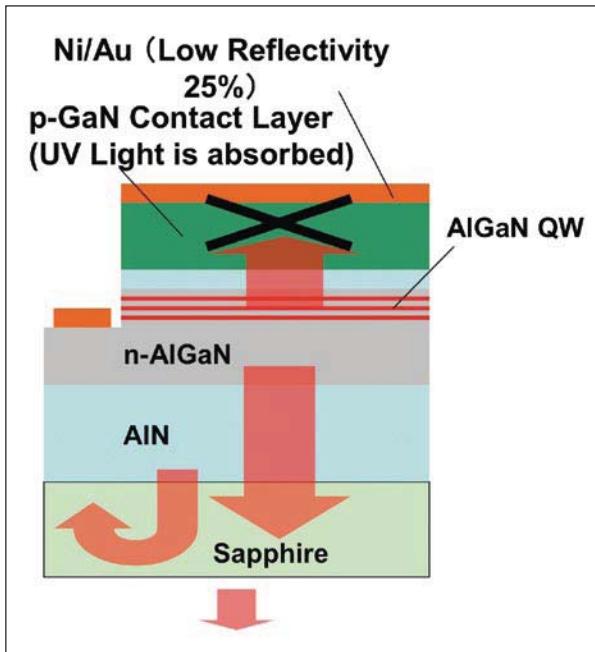
目前我們正把LED的設計採取徹底改變的步驟，例如在AlN六角形柱狀陣列上形成元件，以讓元件的EQE達到兩位數的效率。此外，我們已經開始了一個計劃，藉由在矽基板上生長元件以削減DUV LED的成本。

提高內部效率

在2006年和2010年之間，我們的研究是聚焦在提高元件的內部量子效率（IQE）上。當我們剛開始的時候，此值是在1%以下，而在經過材料品質的改善後其值已增加。其關鍵是在藍寶石上開發低螺紋狀差排密度（threading-dislocation density）的AlN緩衝層，這是透過氨氣脈衝流量（ammonia pulse-flow）多膜層生長方式所產生的。有了這種沉積技術之後，我們已經能夠讓AlN膜層具有原子級平坦度的表面，以及僅有 $3 \times 10^8 \text{cm}^{-2}$ 的螺紋狀差排密度。



圖三：一些領先的深紫外光開發商，包括美國企業在內的Sensor Electronic Technology與Crystal IS公司，加上UV Craftory和日本RIKEN，在2012年氮化物半導體國際研討會和2013 ICNS時所發表的EQE結果。

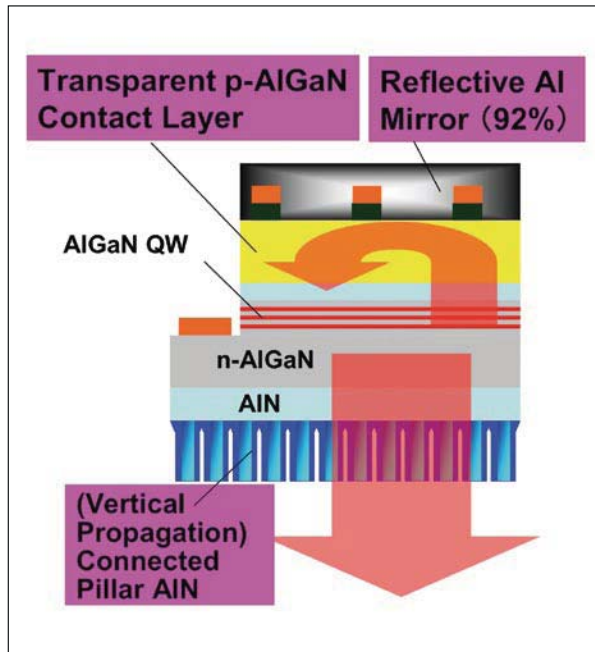


圖四：為了要擁有有效率的光萃取，因此DUV LED就需要有著跟它們的藍光兄弟顯著不同的架構。傳統的p-GaN接觸面會吸收紫外光，而部分會反射回到元件的氮化鋁/藍寶石和藍寶石/空氣的介面中。

減少螺紋狀差排密度能夠增加從AlGaIn量子阱所產生的IQE達60%以上。甚至在InAlGaIn量子阱上也可能會有更高的值：我們估計，其能夠產生超過80%的IQE，這是由於在四元化合物中的鋼隔離效應。隔離會導致載子區域化，而且會抑制非輻射性復合。而DUV LED效能的進一步改善，則是已經藉由導入多量子壁壘、電子阻擋層來增加電子注入效率。此電子阻擋結構特別有益於250nm波長以下的DUV LED發光。

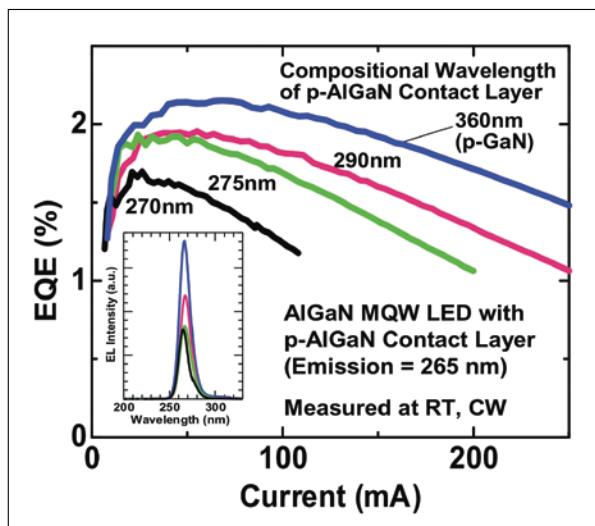
儘管有這些重大的改進，但由於元件的光萃取效率差，所以仍只能產生較低的輸出功率。這有兩個原因：所有離開量子阱並朝向晶片上方表面的光線，會被 p-GaN 接觸層所吸收；而且大部分朝向基板離開的光線會被反射回到元件中，這是由於在藍寶石/空氣和氮化鋁/藍寶石的介面上有著明顯的折射率差異（圖四）。所有這一切的結果是光萃取效率被限制在僅有8%的原因。

為了要解決p-GaN接觸層的光吸收問題，我們轉換到一種透明的p-AlGaIn接觸層（圖五）。這種在隔離上的調整可以提高光萃取效率到超過40%，但會犧牲電洞的注入效率。當使用高鋁含量的AlGaIn時，深層的鎂摻雜受體能階會限制電洞密度小於 $10^{15} \text{cm}^{-3}$ 。這表示，當我們利用高鋁含量的p-AlGaIn接觸層來製造265nm的DUV LED



圖五：DUV LED的光萃取效率能夠藉由下列因素而獲得改善：從p-GaN轉換到透明的AlGaIn接觸層；使用一個符合此波長範圍的高反射率反射鏡；並在相連的AlN柱狀結構上形成元件，該結構能夠形成可讓光線離開晶片的通道。

時，該元件的外部量子效率將不會優於原來的成份。然而，EQE也並沒有顯著地變差，而就如我們將在下一段所看到的，這將是通往新世代高亮度元件的關鍵。首先為了確定適當的p-AlGaIn成份波長，我們將波長在290nm和



圖六：AlGaIn的鋁含量能夠加以減少，而不會對EQE產生太大的影響。這表示，AlGaIn膜層比GaIn更不會吸收光線，因此能讓改變後的元件具有更高效率。而p-AlGaIn的缺點是較低的電洞密度，但這能夠利用更好的電子阻擋層來加以補償。當理化學研究所的研究人員遵循這個方法時，他們的元件即能夠得到比以前還高得多的EQE。

CS 精選 ◆ CS Features

270nm之間變化，其對應於約48-60%鋁含量。這項簡短的研究發現，p-AlGaIn的鋁含量若高達60%，對DUV LED的接觸層是有幫助的（圖六）。

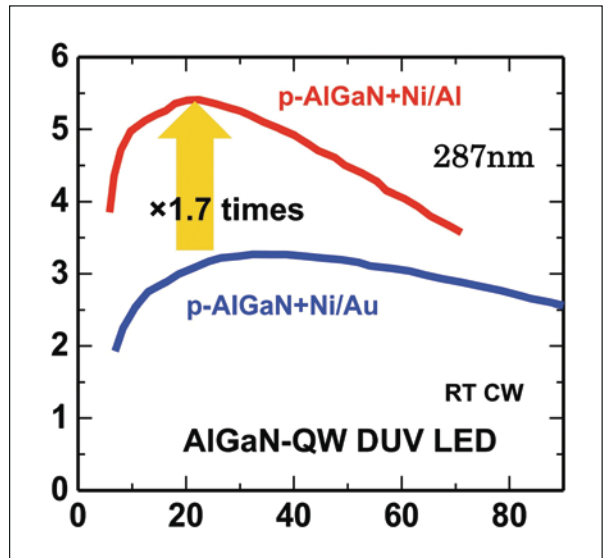
關於選擇這種鋁成份的驗證是來自於另一組實驗，其中我們固定了p-AlGaIn的成份波長在270nm，也就是對應於60%的鋁含量，而這會讓量子阱的發射波長從265nm改變到282nm。這表示270nm的p-AlGaIn接觸層在波長長於280nm時的發射光是透明的。我們在這個特殊研究中的最後一步，是要解決前述因為從p-GaN切換到p-AlGaIn所造成的電洞密度降低。我們藉由加入更高的電子阻擋結構來補償這個問題：也就是較高鋁含量的AlGaIn、多重量子障壁電子阻擋層。而另一個我們所面臨的問題 - 基板會將光線反射回到元件中 - 則是透過導入一種具有高反射率的p型電極反射鏡的新型元件結構來解決。我們為什麼要這樣做，而不是簡單地轉換成透明電極呢？好吧，由於藍光LED能夠使用透明的ITO膜，所以這在藍光LED上是一個很好的方式，但是在深紫外光下並沒有適當材料可以發揮這一功能。

而製造反射鏡的一種候選材料是鋁，它在UVC波長下（280nm至100nm）具有92%的反射率。然而，鋁無法在p-AlGaIn上形成p型的歐姆接觸，所以我們先插入一層次奈米厚的鎳層。這種組合的反射率是64%，這遠優於傳統的鎳和金配比所產生只有30%的反射率。請注意，我們的高反射率p型接觸的另一個選擇是一個網狀圖形電極。假如我們決定走這個方向時，我們將需要在電極下方插入一層p-AlGaIn的電洞擴散層，這能夠利用短週期的超晶格來形成。這種結構也能夠協助解決因為將p-GaN用p-AlGaIn取代所造成正向電壓增加大約5V的問題。

我們在將p-GaN轉換成p-AlGaIn及加入反射式接觸層上所做的努力已經得到了回報。隨著新的阻擋層已經就位，轉換成p-AlGaIn接觸層能夠增加外部量子效率約50%，而再加入透明的p-AlGaIn接觸層和高反射性的p型電極可另外再增加到70%的效率提昇（圖七）。

提高光萃取

進一步改善LED光萃取的方法之一是導入光子奈米結構，例如二維光子晶體或蛾眼圖形。我們正在研究這種可能性，並在我們元件的下方導入相連柱狀的AlN緩衝層。AlN的柱狀陣列藉由讓光線沿著陣列垂直傳播而提高元件效率，它應該也

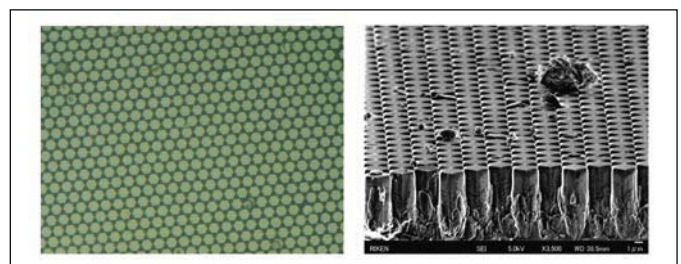


圖七：為了讓DUV LED的外部量子效率能夠從約3%增加到5.5%，日本理化學研究所的研究人員使用p-AlGaIn接觸層並從鎳/金接觸層轉換成鎳/鋁接觸層。

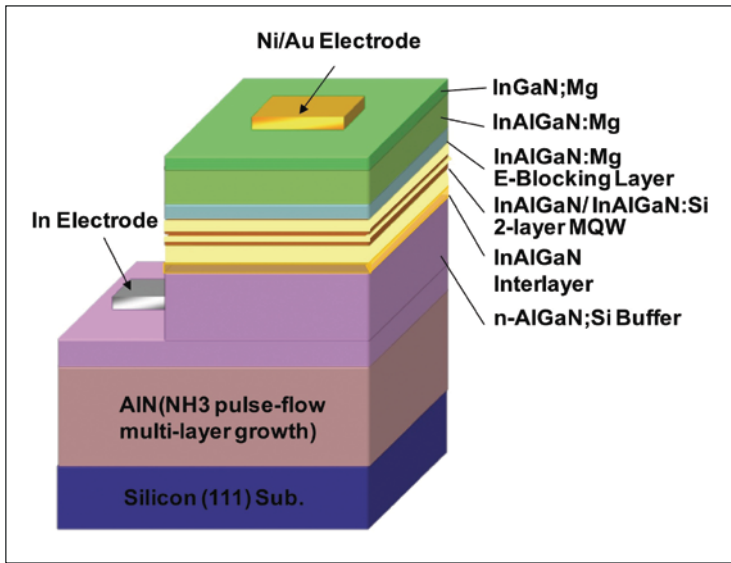
能夠提高材料品質，因為柱狀結構上的螺紋狀差排密度應該是相當低的。

我們朝這個方向所做的努力，一開始是以圖形化的藍寶石基板和在其上生長的相連六角形AlN柱狀結構，並控制V/III的配比和生長溫度（圖八）。為了降低這些結構中的螺紋狀差排，我們在AlN柱狀結構生長的初始階段採用了氨氣脈衝氣流的方法。一旦陣列形成之後，我們即降低V/III配比，因而使柱狀結構合併以形成一個平坦表面。根據穿透式電子顯微鏡所提供的橫截面圖像顯示，在柱狀結構中的螺紋狀差排密度是很低的。

這些相連的柱狀結構已經形成了265nm LED的基礎，並能夠連續提供超過5mW的輸出，且具有幾%的EQE。雖然這項工作仍處於起步階段，但我們知道，當我們優化了相連的柱狀AlN緩衝層的表面粗糙度之後，我們元件的外部量子效率將會大為提高。我們預期，藉由結合透明的p-AlGaIn接觸層與相連的柱狀AlN緩衝層後，將能夠讓



圖八：利用氨氣脈衝氣流在圖形化藍寶石基板上所形成的六角形AlN柱狀陣列。



圖九：從藍寶石基板轉移到矽基板的製造，將有助於垂直型LED的發展。一種破壞性的雷射剝離製程必須被用來將藍寶石基板上的磊晶堆疊分離開來，但若是採用矽基板的話，則濕式化學蝕刻方法，即可用來得到一個原始的晶片。

我們的DUV LED的外部量子效率增加到幾十%。

### 矽材料根基

矽是一種非常具有吸引力的UV LED基板。它的價格便宜，能夠提供大尺寸，而且很容易利用濕式化學蝕刻就將其從LED的磊晶結構上分離開來。這個步驟是必須的，因為矽會吸收元件的發射光，而且一旦將其移除之後，即能夠製造垂直型LED。這樣的結構也能夠在藍寶石基板上形成LED，不過必須利用雷射剝離方式才能移除基板，但這將會損傷到材料。

我們已經開發出在矽基板上製造LED的製造製程（圖九中的元件結構）。它包括在矽基板上生長的AlGaIn LED、晶圓鍵合到一個散熱片上、矽晶圓移除、AlN的乾蝕刻，然後形成網狀電極。利用這種方法的最大挑戰是，如何在矽基板上製造無裂紋的AlN，因為這兩種材料的熱膨脹係數有明顯的差異。我們用來解決這個問題的方法之一是利用氨氣脈衝氣流在矽基板上製造AlN緩衝層。在1 μm的緩衝層生長中，我們得到了無裂紋的薄膜而且具有很低的螺紋狀差排密度。這提供了一個在矽基板上生長各種DUV LED的平台，其具有InAlGaIn量子阱，以及能夠發射出284nm到300nm光線的特性。

我們也探索了在矽基板上的無裂紋AlN沉積所運用的磊晶側向成長法（ELO）。同樣地，我們從使用氨氣脈衝

氣流法在矽基板上沉積AlN層開始，並且是在這種二元材料上製造條紋圖形之前，然後再生長ELO層。利用這種方式，我們實現了在矽基板上生長並具有低螺紋狀差排密度的3 μm厚AlN緩衝層，並展示了一系列具有在256nm和278nm波長之間發光的AlGaIn量子阱。

我們現在正計劃要移除基板並開發垂直型DUV LED。這應該能夠導引出具有低工作電壓和高光萃取效率的元件，這將有助於UV LED產業運用在許多應用上，並將受益於一個經濟實惠的固態、可攜式光源。**CS/Taiwan**

### 延伸閱讀

Sachie Fujikawa et al. Appl. Phys. Express 4061002 (2011)

Takuya Mino et al. Appl. Phys. Express 409210 (2011)

## RIKEN的量子級聯雷射發展

除了RIKEN在跨越220nm至350nm的DUV LED的發展之外，這座先進的研究機構還有另一個計劃專門在開發THz級的量子級聯雷射（QCL）。其中一個顯著的成功是其最高溫度，且能夠穩定地在2-4THz範圍內進行雷射操作的記錄。由於使用了一種新的量子級聯結構，研究人員已製造出能夠工作在160K溫度下的1.9THz元件。該小組也正在開發基於GaIn和AlGaIn配對的量子級聯雷射，其具有能夠包含5到12THz範圍的潛力，並且在相對較高的溫度下操作。而基於GaAs的材料系統，由於其聲子交互作用，因此要在這些頻率下操作是不大理想的。

日本理化學研究所的研究人員是第一組發表從基於AlGaIn的量子級聯雷射結構中，利用電流注入產生自發性輻射的團隊。他們的元件擁有一個基於GaIn和Al<sub>0.2</sub>Ga<sub>0.8</sub>N的150週期活性區，並且能夠在1.37THz下發光。



# 如何打造更亮 更便宜的 LEDs

發光二極體（LEDs）製造過程中所消耗的氣體與化學物質對其成本貢獻了重大的部分。但是透過轉換到有喇叭狀反應室的新式有機金屬化學氣相沉積（MOCVD）設計，節省成本是有可能的。此技術不僅僅調整氣體消耗量達40%，也縮短堆積層的長成間斷，導致更好的複量子井之品質—根據 VPE（Valence Process Equipment）公司的Frank Campanale、Mike Begarney及Tom Ryan所述。



**大**為LED燈泡的價格下降，銷量快速攀升。但固態燈泡要成為佔主導地位的照明技術還有一段很長的路要走－這需要LED晶片的成本有巨大幅度的下降。有助於降低成本的一種方法是更有效的使用LED製造過程中所需的氣體與化學物質。這正是我們在新紐澤西州Branchberg的Valence Process Equipment (VPE) 公司團隊的目標。

在過去五年中，我們一直致力於一種比傳統MOCVDs效率高上50%的反應器設計做研發，該設計也減少了反應器對清潔與保養的需求。我們已經取得了很大的進展，很快的由一個小規模的概念驗證原型，進入到許多客制化系統，最後即將發佈第一套量產規模的MOCVD反應器系列群組。

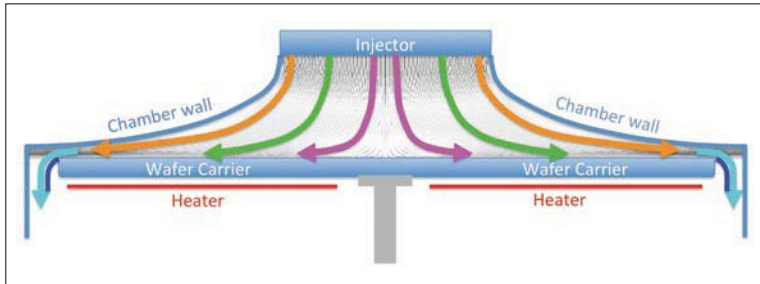
雖然這項研發工作起初重點在氣體使用效率，但特別的設計帶來了額外的好處。它的小反應室體積容許快速的氣體交換，同時它的低熱質量能夠達到快速

升溫的效果。結合兩種特性導致了非常快速的複量子井 (MQW) 成長時間週期。它不僅僅縮短了整體生成時間 (好處是較高的生產力)，同時也為QW架構帶來介面特性的改善與較高的內部量子效率。這表示LED製造 投資我們的機台將看到每個元件的整體生產成本降低，並且每瓦特流明的照度增加。

### 反應器設計

我們的反應器能夠在在單次循環中處理超過50片的2吋晶圓，這與目前市場上兩種最廣泛使用的設計有著極大的不同。這兩種現任設計不是用輻射水平式氣流，就是用垂直氣流。若是使用前者，晶圓被安裝在一個旋轉的裝置上來解決反應物的徑向損耗。至於第二種設計，噴射器的直徑尺寸與晶圓承載器相同，大部分的氣體都被浪費了，因為它流過晶圓承載器上的流體邊界層然後直接到排出口。

CS 精選 ◆ CS Features



圖一：反應器有喇叭狀外型，可以改變氣流的方向。

相反的，我們的設計（美國專利申請 12/148,167）有著相對小且多出口的噴射器安裝在曲面上壁展開至晶圓承載器直徑尺寸（大於500mm，見圖一）的反應室裡。我們採用這個設計概念是基於三個觀察發現。第一個是許多垂直氣流式的反應器需要大氣流來抑制易於快速旋轉的晶圓承載器外側邊緣產生的旋轉生成回流區。大部分的氣流直接進到排出口。

我們的第二個發現是到達晶圓承載器中央的氣體必須往外移動越過晶圓承載器到達排氣口—因為氣體無法穿越晶圓承載器！所以基材到晶圓承載器邊緣被這種氣體屏蔽在噴射器外部區域的垂直向下遞送的新鮮氣體之外。因此有部分的公用系統在全尺寸噴射器的外部區域提供更多的反應氣體。

第三個發現是要從相對小的供應管均勻分布氣流到一個尺寸很大的噴射器是非常困難的。但是當氣體流出噴射表面時，達到前導氣流高均勻速度是極為重要的。如果在噴射器整個表面有速度差異—經常發生在當氣流

在2013年夏季發表的VPE GaN-500型機台可以容納52片2吋晶圓



流經管子到噴射器的局部穿透區—形成再循環渦流，抵銷噴射器的層流速度分佈。這限制了控制整個晶圓承載器膜厚均勻度的能力，造成在噴射表面上有反應副產物沉積，並容許反應副產物混合併入成長層裡。

我們認知到可以經由使用小尺寸噴射器配合曲面的反應器上壁以消除傳統柱狀反應室的無效空間來解決這些挑戰。這種設計利用了氣體向下流動且向外擴散過晶圓承載器的自然趨勢。因此我們的方法是發展出一種高度對稱的層流分佈反應器，使透過小孔徑噴射器注入的反應物能夠到達晶圓承載器的外側區域。曲面器壁迫使氣體緊密接近晶圓承載器以在它們被排出前進可能擠出越多的反應物。

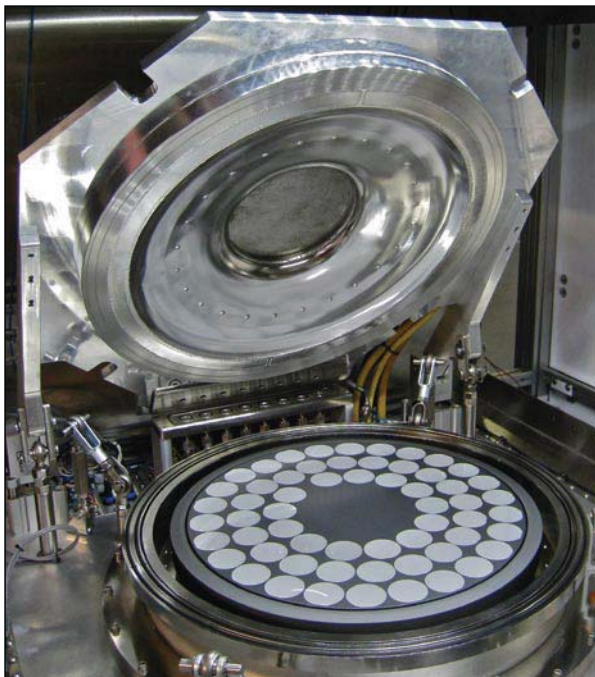
其結果為一個獨特的喇叭型反應器設計。氣體垂直的進入反應室，然後被曲面器壁與下面的旋轉晶圓承載器所引導，當越接近晶圓承載器時越加轉換成為水平方向。當氣體通過反應室，曲面器壁迫使氣體靠近晶圓承載器。流體力學模型結果顯示當反應室的曲面上壁接近晶圓承載器的水平表面時，流動路徑的集中收斂搭配隨著晶圓承載器半徑增加而提高的切線速率，產生了與標準垂直反應器不同的徑向與切線速度分量之氣流。

這些差異顯示每個特定的氣體分子將花費更多時間在反應區內，使得較大部分的材料能夠被用來長晶。另外，此反應室的外型顯著的減少了氣體直接由噴射器流到排出口而沒跟晶圓有任何接觸的比例。

對任何MOCVD設備設計者的一個關鍵決定是如何引導三烷基族與五族氯化物氣流進入反應器。在我們的系統中，這些氣體混合物一直被分開直到它們由多區多點且尺寸比晶圓承載器小許多的噴射器矩陣進入反應室。氣流進入分離的反應室，在那裡收集然後擴散開。

在進入反應室的主要空間前，氣體會先通過許多微管排列而成的矩陣（溫度在裡面是穩定的）。此多區域噴射設計允許反應物的生成能夠依晶圓承載器的表面積比例調整，如此抵消了水平氣流反應器的徑向損耗特性。這樣提供了由中央一路到晶圓承載器的外側邊緣的優越均勻性。

承載器由一個三區域輻射供熱系統所加熱，可以達到超過1200°C的溫度。反應室器壁有一層薄的外襯層，其後緊接著一層流體間隙。透過適當的熱傳流體選擇，控制器壁與噴射器的溫度在一個寬的區間是有可能的。我們的MOCVD反應器的一個吸引人的特點是幾乎沒有反



VPE GaN-500型有新奇的噴射器/反應室組裝的特色。你能夠看見器壁形狀與多點噴射器。

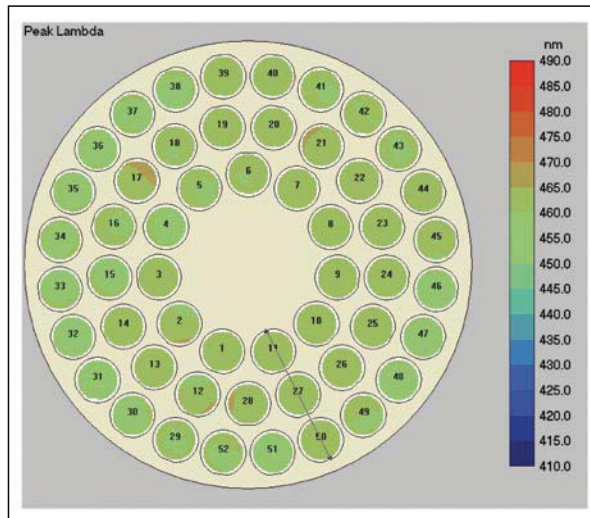
應生成物沉積在噴射器上—因此定期安排清潔是不需要的。這是可能的，因為晶圓承載器的位置離噴射器矩陣夠遠，足以避免反應生成物沉積在噴射器上。

反應器蓋子是頂裝蚌殼式設計，以便於裝卸晶圓承載器與例行保養在使用較容易。也許更重要的是頂裝式設計極小化反應室的內部體積並且保持反應室的對稱性。這個特性（並未出現在使用閘門閥的晶圓承載器傳輸的系統上）協助實現一個完全對稱的流場以及不同層間的快速氣體切換。

### 性能已得到驗證

我們目前發表於2013年夏季的版本（GaN-500 MOCVD reactor）能夠容納52片2吋晶圓在三個同軸的圓環上，而且能夠在沒有顯著的设计變更的情況下輕易的擴充到59片。此機台的高性能經由典型LED架構的光致螢光光譜繪圖分析可見一斑，我們使用大約每分鐘120公升的氣流速率—約比相當產能的目前廣為使用的MOCVD反應器之一般流速低約40%。所選擇的結構包含4微米的GaN，20期緩解應力超晶格與8期複量子井，由標準β型GaN層所覆蓋。

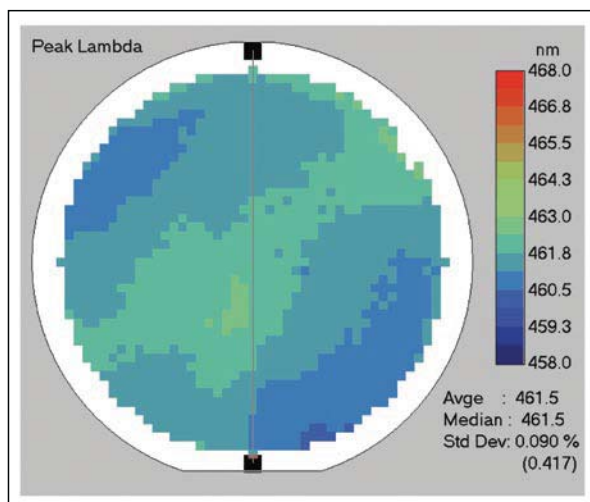
這種用5 μm/hr GaN成長率生成的異質結構有著平均峰值460nm波長（見圖二）。整個盤面的標準差（1σ）



圖二：使用VPE GaN-500來達到優越的晶圓與晶圓間光致螢光光譜均勻性是可能的。

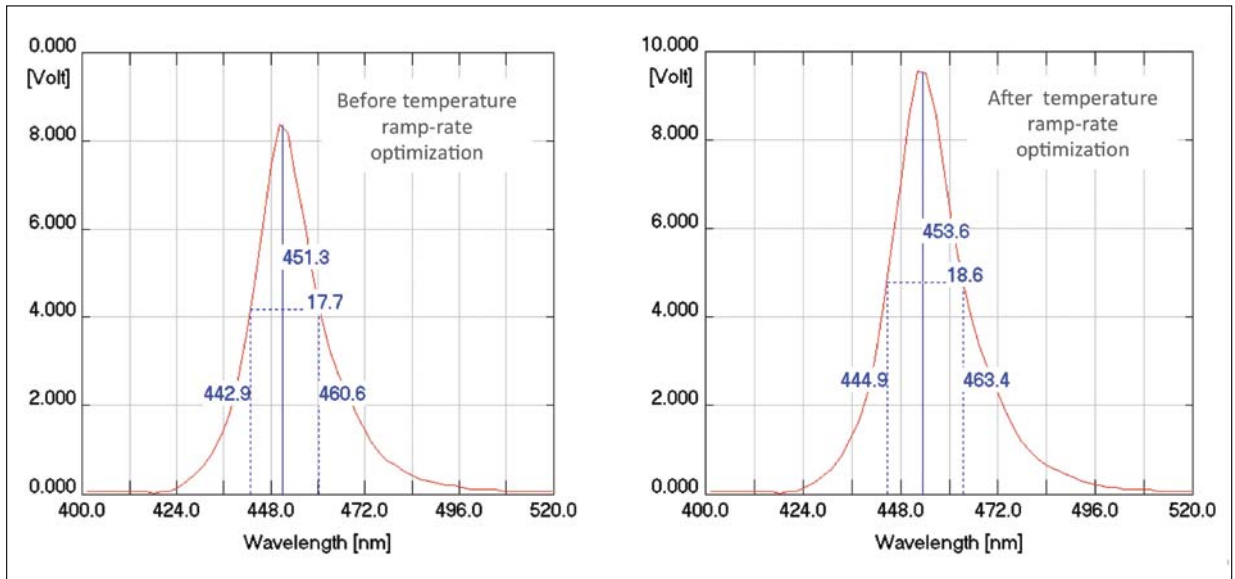
小於1.8nm，並且晶圓發射的平均波長的極大極小值差異小於4nm。晶圓內均勻性也非常出色：標準差小於1nm，甚至在一些晶圓上小於0.5nm（例如見圖三顯示代表中間環的晶圓之光致螢光光譜分析，1σ的均勻率是0.417nm）

我們認為這些優異的均勻性表現是因為：整個晶圓承載器有著好的巨觀溫度與氣體組成均勻性；在複量子井生成的溫度下的優異應力補償，如此確保晶圓於容器中處於好的熱接觸情形；良好的工作慣例確保容器中沒有微粒來放置晶圓。LED磊晶晶圓的特性已不僅限制於光致光譜的研究。我們也研究膜厚均勻度，其他主要層如n型GaN、p型AlGaIn與p型GaN層其結晶品質與電性（這些材料的品質非常高），以反應器的設計來驗證與高性能的關係。



圖三：晶圓全區的均勻性，以標準差評估可以低於0.5nm。此片晶圓是圖二中的14號晶圓。

CS 精選 ◆ CS Features

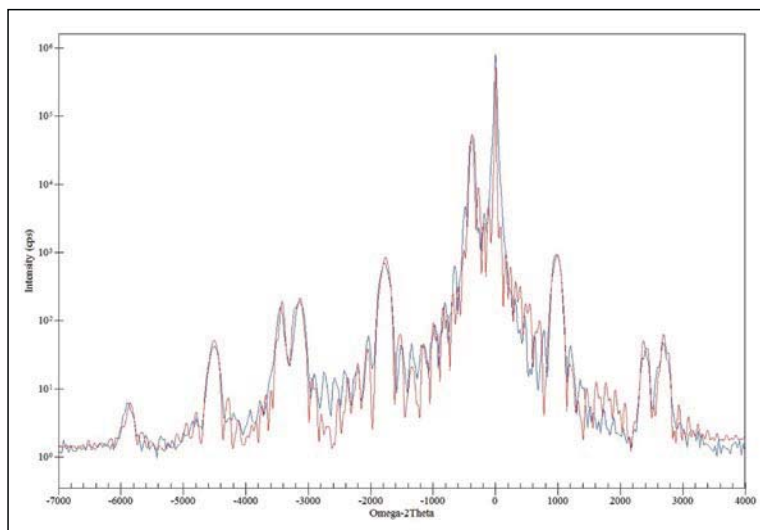


圖五：左圖與右圖顯示在量子井長成期間，光致發光的強度在改善溫度升高及穩定性之前與之後的比較。這些改善可已造成較好的介面品質。

以反應器設計影響材料品質

僅管優異的波長均勻性是值得生產的MOCVD反應器的一個必要屬性，但良好均勻性的因素並不一定保證帶來更亮的LED。有許多因素會影響此元件的量子效率。磊晶材料的基本品質，差排密度與背景汙染程度就是明顯的例子。MQW介面的品質也是一個主要的貢獻因素。在典型的MQW LED中InGaN活性層在一個精準的溫度下長成，在此同時GaN阻障層會在可能高過其100度的溫度下長成。要得到原子般精確的介面且在各層間有絕對極化的內部擴散會汙染需要快速且急遽的氣體交換；快速溫度提升與穩定，以及當長成溫度達到時能夠如磐石

圖四：三軸X光繞射資料與有二十期緩解應力超晶格的八期MQW架構之模擬。注意既窄且對稱的尖銳超晶格峰值，以及他們與模擬資料有多麼符合。



般穩定。由於新穎的設計讓我們的反應器在所有這些部分都超越別人。與傳統的桶式且有全盤面尺寸噴射器的反應室比較，我們設計小噴射器搭配曲面器壁降低了反應室內氣體的體積。所以殘餘氣體也可以非常快速的被清出系統外。

由於強大的加熱器與非常輕的晶圓承載器，熱反應也非常快速。安裝在晶圓承載器周圍導流的熱反射器可以極大化加熱器的效率，因為它也屏蔽了排出氣體，使氣體不直接暴露於加熱元件。最終的結果是一個能夠非常快速做氣體交換、非常快速升溫與非常快速穩定溫度的系統—於QWs中形成明顯與乾淨的介面以及一致的銻濃度。這兩種效果可以在詳細的高品質三軸X光繞射資料中發現（見圖四）。高階伴峰的強度與寬度被QW架構的利度所影響。快速熱循環及穩定性也有產速上的好處。八期MQW的長成時間可以減少多達40分鐘。

但最大的好處是對光致發光或電致發光強度的影響。在MQW長成溫度控制與周期最佳化後，且其他相同條件下，我們已觀察到高近20%的強度來自相同架構的長成（見圖五）。

這種發射強度的收穫，伴隨快速長成時間（貢獻到較高的產速）及最多40%的氣體與烷的用量降低，展示了我們反應器也許對LED製造廠而言是個典範。簡而言之，我們相信使用這個機台的晶片製造廠可以打造更便宜更快的LEDs。CS/Taiwan

# AD INDEX

## Compound Semiconductor / Taiwan No. 9 (2013年第4期)

Advertiser	Page
COMPUTEX TAIPEI 2014 2014年台北國際電腦展	封底裡
Crystal-N GMBH	P7
CSI International Conference - APP	P11
CSI International Conference - Awards	P9
CSI International Conference - Keynotes	P16, 17, 18, 19
CSI International Conference - Promo	封底
PHOTONICS FESTIVAL in TAIWAN	封面裡
RABOUTET S.A.	P5

## 行政及銷售人員 Administration & Sales Offices

### 行政人員 Administration

**總經理／發行人**  
(President / Group Publisher)  
施養榮 Douglas Shih

**主編 (Chief Editor)**  
廖秋煌 George Liao  
george@arco.com.tw

**美術編輯 (Art Editor & Production)**  
曹宇容 Rebecca Tsao

**廣告刊登 (Advertising)**  
劉方美 Monica Liu  
monica@arco.com.tw  
Tel: 02-2396-5128分機204

**發行・訂閱 (Circulation・Subscription)**  
Tel: 23965128分機233

**亞格數位股份有限公司**  
**Arco Infocomm, Inc.**  
台北市八德路一段五號七樓  
Tel: 886-2-23965128(代表號)  
Fax: 886-2-23967816

### 銷售人員 Sales Offices

**Hong Kong (香港)**  
Mark Mak (麥協和)  
Email: markm@actintl.com.hk  
Tel: 852-2838-6298

**China (中國)**  
Michael Tsui (徐旭昇)  
Email: michaelt@actintl.com.hk  
Tel: 86-755-2598-8571

**Shanghai (上海)**  
Judy Huang (黃作美)  
Email: judyh@actintl.com.hk  
Tel: 86-21-6251-1200

**Beijing (北京)**  
Oasis Guo (郭鏡園)  
Email: oasisg@actintl.com.hk  
Tel: 86-10-5860-7751

**Korea (韓國)**  
Lucky Kim  
E-mail: semieri@semieri.co.kr  
Tel: 82-2-574-2466

**Singapore (新加坡)**  
Joanna Wong  
E-mail: triplesinternational@gmail.com  
Tel: 65-6339-5596 / 65-9062-9227

**US (美國)**  
Janice Jenkins  
E-mail: jjenkins@brunmedia.com  
Tel: 1-724-929-3550  
Tom Brun  
E-mail: tbrun@brunmedia.com  
Tel: 1-724-539-2404

**Europe (歐洲)**  
Robin Halder  
E-mail: robin.halder@angelbc.com  
Tel: +44 (0) 2476-718970  
Shenzad Munchi  
E-mail: sm@angelbc.co.uk  
Tel: +44 (0) 1923-690215  
Jackie Cannon  
E-mail: Jackie.cannon@angelbc.com  
Tel: +44 (0) 1923-690205

# 化合物半導體

## COMPOUND SEMICONDUCTOR TAIWAN

# 訂閱卡

### 讀者資料/

公司名稱：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_ 部門：\_\_\_\_\_

□□□-□□

地址：\_\_\_\_\_

電話：\_\_\_\_\_ 傳真：\_\_\_\_\_

E-mail：\_\_\_\_\_

訂閱期數：自 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月至 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月共 \_\_\_\_\_ 期

發票種類： \_\_\_\_\_ 發票抬頭： \_\_\_\_\_

二聯(個人) 統一編號： \_\_\_\_\_

三聯(公司) 發票地址： \_\_\_\_\_

### 付款方式：(任選一種)

#### 一、 即期支票付款

支票抬頭：亞格數位股份有限公司  
收件人：化合物半導體雜誌發行組  
郵寄地址：台北市八德路一段5號7樓

#### 二、 郵政劃撥付款 (請利用郵局劃撥單)

劃撥帳號：19540311  
劃撥帳戶：亞格數位股份有限公司

#### 三、 信用卡付款

卡別：  VISA  MASTER

刷卡金額：\_\_\_\_\_

卡號：\_\_\_\_\_

卡片背面(簽名處)末三碼：\_\_\_\_\_ (務必填寫)

有效期限：\_\_\_\_\_

簽名：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_

訂閱價：一年4期NT\$600元(台灣地區)，US\$40元(海外地區)

連絡電話：(02)23965128 分機233發行組 傳真號碼：(02)23967816

# 讀者回函卡 FREE SUBSCRIPTION CARD

## 化合物半導體

COMPOUND SEMICONDUCTOR TAIWAN

For fast service, fax this form to : **886-2-23967816**  
請填寫此表格並簽名後，傳真至：

- YES.** I want to start/renew my FREE subscription to **COMPOUND SEMICONDUCTOR TAIWAN**  
是的，我希望得到免費贈閱。  
 **No.** 不，我不需要免費贈閱。

Signature 簽名 : \_\_\_\_\_ Date 日期 : \_\_\_\_\_  
Name 姓名 : \_\_\_\_\_ Job Title 職稱 : \_\_\_\_\_  
部門 : \_\_\_\_\_ 分機 : \_\_\_\_\_  
Company 公司名稱 : \_\_\_\_\_  
Address 地址 : \_\_\_\_\_  
Zip/Post Code 郵遞區號 : \_\_\_\_\_ Country 國家 : \_\_\_\_\_  
Tel No. 電話 : \_\_\_\_\_ Fax No. 傳真 : \_\_\_\_\_  
E-Mail 電子郵件 : \_\_\_\_\_

### Renewal Instructions / 請注意：

- Complete and mail or fax the subscription form. 請以工整字跡填寫此表格後，郵寄(免貼郵票)或傳真至本公司。
- Incomplete forms cannot be processed. 未完整填寫及簽名者，恕無法處理。

### 1. Your principal job function (Fill in one letter below) 您的主要工作(請選擇最適當的一項)：

- A**  General/Corporate Management 總經理/公司管理階層
- B**  Wafer-Fab Processing, Panel Fabrication, Production  
晶圓廠製程，面板生產，製造
- C**  Process Development 製程開發
- D**  Packaging Assembly 封裝組裝
- E**  Production Equipment Manufacturing 生產設計製造
- F**  Reliability, Quality Control, Evaluation, Testing  
信賴度，品質控制，評估，測試
- G**  Design 設計
- H**  Research & Development 研發
- I**  Engineering Support 工程支援
- J**  Plant/Facilities/Maintenance Engineering 工廠/設備/維護工程
- K**  Purchasing 採購
- L**  Consulting 顧問
- M**  University Faculty 大學教師
- N**  Librarian 圖書館員
- X**  Other, Please specify 其他，請填寫 \_\_\_\_\_

### 2. Your company or organization (Fill in on letter below) 您的公司或機構 (請選擇其中一項)：

- 01**  LED Manufacturers LED製造商
- 02**  LED Equipment Vendors LED設備代理商
- 03**  Applied Compound Semiconductor Device System/Device Makers  
使用化合物半導體元件的系統/元件製造商
- 04**  Epitaxy Wafer Vendors 磊晶晶圓供應商
- 05**  OFC/Laser/Optics manufacturers 光通訊/雷射/光學廠商
- 06**  Independent Research & Development Lab 獨立的研發實驗室
- 07**  Government and Military 政府及軍方單位
- 08**  Educational Institutions 教育機構
- 09**  Semiconductor Fab 半導體製造商
- 99**  Other Allied to the Field 其他相關領域 \_\_\_\_\_

### 3. Over a 12-month period, I will authorize, influence, specify or buy the following products (Please fill in ALL that apply) 在一年內，我具授權、影響、或購買下列產品 (請填上所有適用項目)：

- 01**  Assembly & Manufacturing Equipment 組裝 & 製造設備
- 02**  Backlighting Modules 背光模組
- 03**  Chip-on Board Arrays 封裝陣列
- 04**  Design/Engineering Services 設計/工程服務
- 05**  Displays 顯示器
- 06**  Driver Ics 驅動IC
- 07**  Drivers & Controllers 驅動器 & 控制器
- 08**  Encapsulants, Gels, Bonding Materials 密封、封膠、鋸線材料
- 09**  Epitaxial Equipment & Materials 磊晶設備 & 材料
- 10**  Epitaxial Wafers 磊晶晶圓
- 11**  Insulated Metal Substrates 絕緣金屬板
- 12**  LED Chips LED晶片
- 13**  LED封裝 (White, RGB, SMT, Etc)
- 14**  Light Engines & Modules 光機引擎 & 模組
- 15**  Lighting Fixture 照明器材
- 16**  OLED Displays OLED顯示器
- 17**  OLED Materials & MFG OLED材料 & 製造設備
- 18**  Test & Measurement Equipment 測試 & 量測設備
- 19**  III-V 族半導體材料
- 20**  II-VI 族半導體材料
- 21**  磊晶氧化物，其他非常規結構矽材料
- 22**  太陽能生產設備
- 23**  太陽能生產線用材料/組件
- 24**  太陽能電池/模組
- 25**  太陽能系統配套零組件
- 99**  其他 (請說明)

**Are there others in your company who would like a FREE subscription to COMPOUND SEMICONDUCTOR TAIWAN? 在貴公司內，是否有誰願意收到一份免費的化合物半導體雜誌？**

Name 姓名	Job Function 主要工作	<b>Your principal job function (Fill in on letter below) 您的主要工作 (請選擇最適當的一項) :</b>
1. _____	_____	<b>A</b> General/Corporate Management 總經理/公司管理階層
2. _____	_____	<b>B</b> Wafer-Fab Processing, Panel Fabrication, Production 晶圓廠製程，面板生產，製造
3. _____	_____	<b>C</b> Process Development 製程開發
4. _____	_____	<b>D</b> Packaging Assembly 封裝組裝
5. _____	_____	<b>E</b> Production Equipment Manufacturing 生產設計製造
6. _____	_____	<b>F</b> Reliability, Quality Control, Evaluation, Testing 信賴度，品質控制，評估，測試
7. _____	_____	<b>G</b> Design 設計
		<b>H</b> Research & Development 研發
		<b>I</b> Engineering Support 工程支援
		<b>J</b> Plant/Facilities/Maintenance Engineering 工廠/設備/維護工程
		<b>K</b> Purchasing 採購
		<b>L</b> Consulting 顧問
		<b>M</b> University Faculty 大學教師
		<b>N</b> Librarian 圖書館員
		<b>X</b> Other, Please specify 其他，請填寫 _____

FOLD HERE 摺線

**Before mailing or faxing, please make sure you have:**

**在郵寄或傳真前，請確定下列事項：**

- ◆ Answered all questions 回答所有問題
- ◆ Signed and dated the form 簽名並寫上填表日期
- ◆ Made any necessary address corrections 地址是否變更
- ◆ Provided your full company name and address 附上公司名稱及地址

**Mail today or Fax to (02) 23967816**

**即刻郵寄至本公司或傳真至 (02) 23967816**

FOLD HERE 摺線

From: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

廣告回函
台灣北區郵政管理局登記證
北台字第5618號
免貼郵票

**化合物半導體**

**亞格數位股份有限公司  
 ARCO Infocomm, Inc.**

台北市八德路一段五號7樓  
 7F, No. 5, Sec. 1, Pa-Te Rd., Taipei, Taiwan, R.O.C.  
 Tel:(02)2396-5128 Fax:(02)2396-7816



# COMPUTEX TAIPEI

Shaping the Future!

**Taiwan**  
*The Global Stage for ICT*

**2014**  
**JUNE 3 - 7**

Venues:  
TWTC Nangang Exhibition Hall  
TWTC Exhibition Halls 1 & 3  
Taipei Int'l Convention Center

Organizers:  
 TAITRA  




[www.ComputexTaipei.com.tw](http://www.ComputexTaipei.com.tw)

# Book your place at the CS International Conference

## Save 10%

Reader  
Exclusive  
Offer

Use the following code  
to get your discount: **CS1614**

Must end 6<sup>th</sup> January 2014



Tuesday 18<sup>th</sup> & Wednesday 19<sup>th</sup> March 2014  
Sheraton Frankfurt Airport Hotel, Germany  
Register: [www.cs-international.net](http://www.cs-international.net)

**Contact:**

Stephen Whitehurst

T: +44 (0)24 7671 8970

E: [stephen.whitehurst@angelbc.com](mailto:stephen.whitehurst@angelbc.com)

**CS INTERNATIONAL**  
CONFERENCE

Connecting the leading compound semiconductor industry insiders