

f

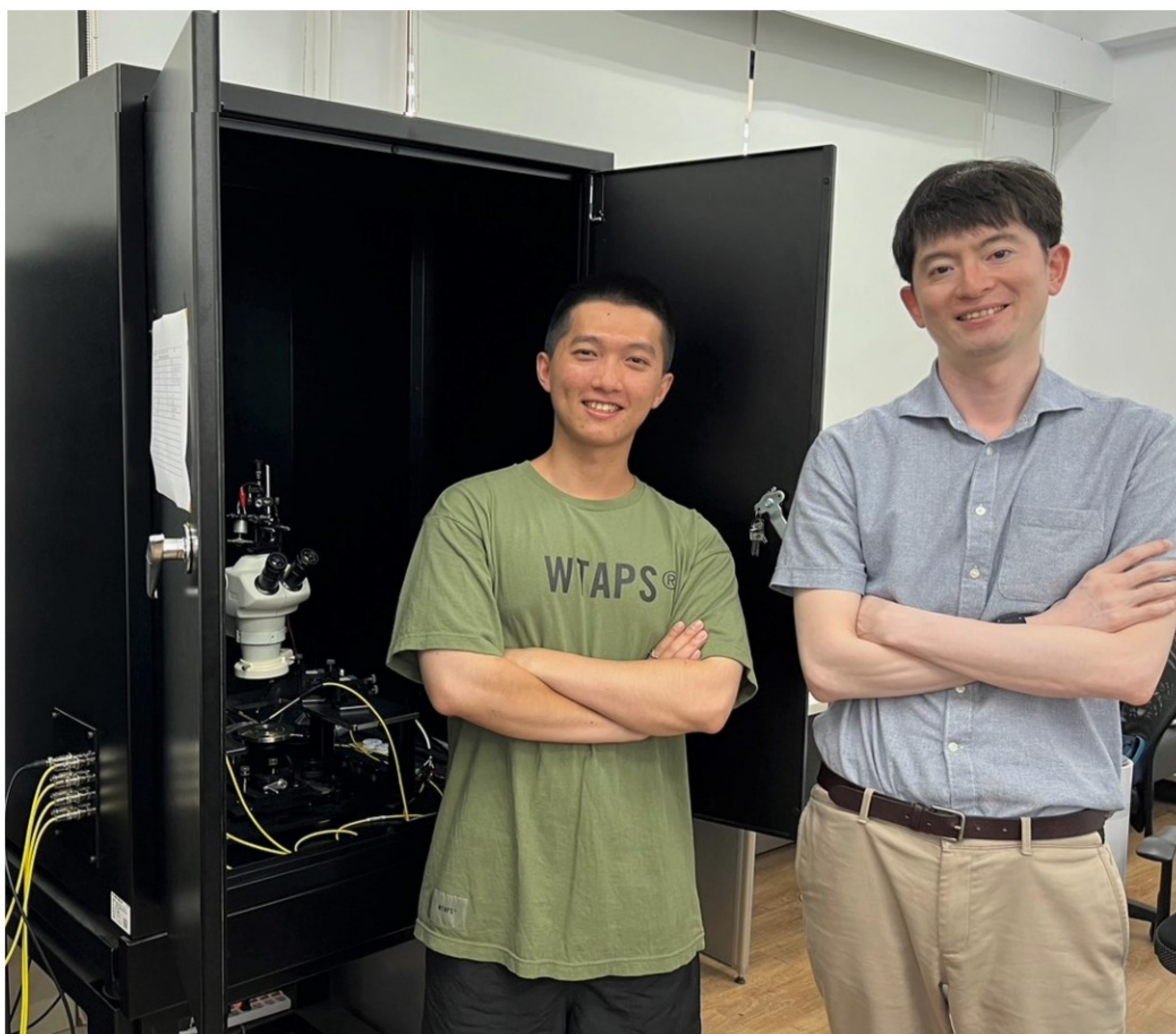
LINE



焦點新聞

電子所連德軒教授開拓超薄層半導體閾值電壓調變新技術

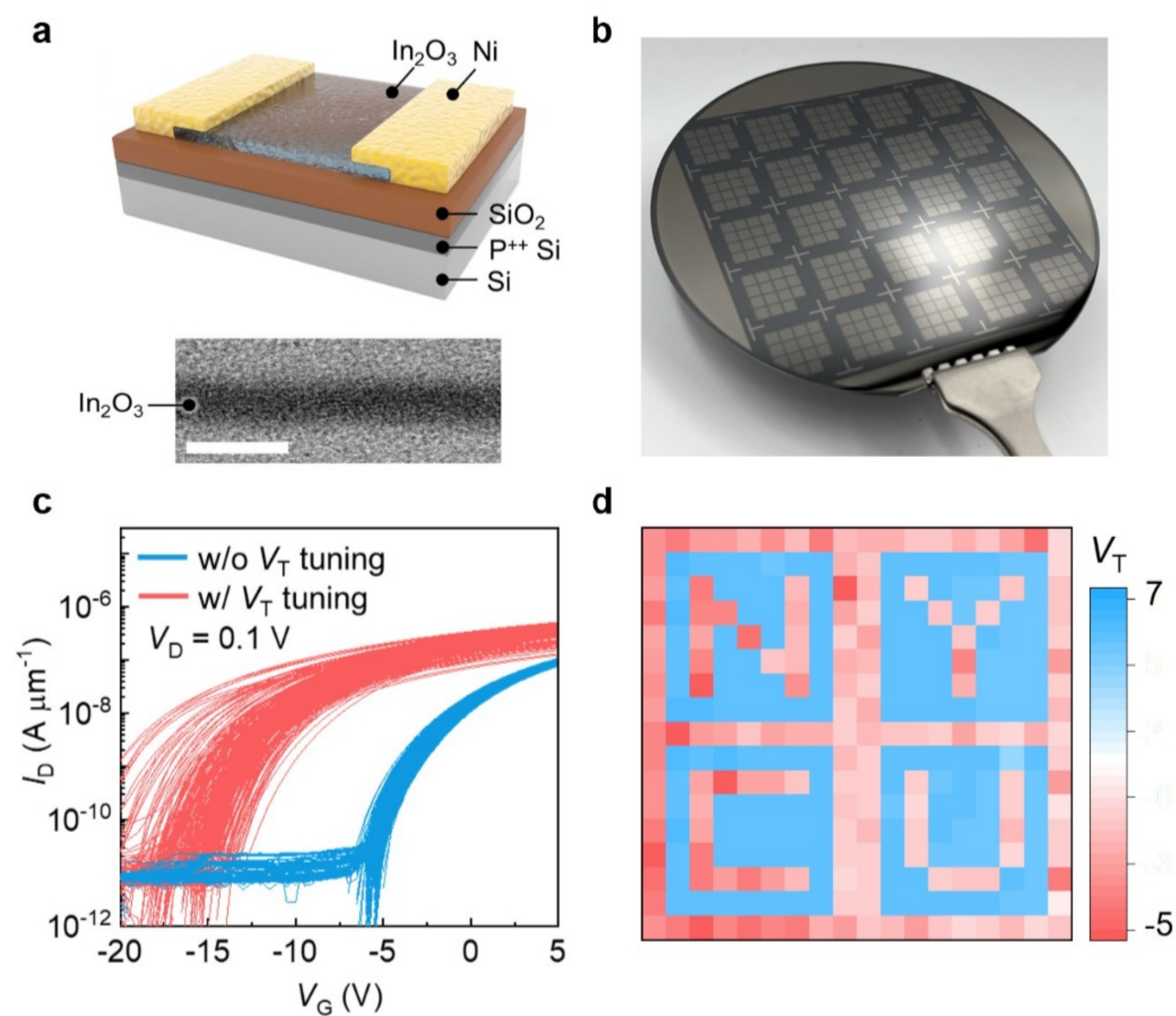
電子研究所連德軒教授研究團隊與台積電共同成功克服超薄層半導體中閾值電壓 (V_T) 調變的技術挑戰，引入光熱合併方法，並結合紫外線照射和氧氣退火技術，引領積體電路技術的全新發展方向。



圖左為電機學院博士候選人曾柏翰，右為連德軒教授

近年來，隨著半導體元件微縮，對於二維和準二維厚度半導體的研究持續升溫。然而，透過改變材料載子濃度在超薄電晶體中調節閾值電壓，一直是極具挑戰性的課題，因為材料的尺寸已經接近甚至小於摻雜原子的尺寸，導致電子傳輸和控制變得極其困難，故如何實現閾值電壓的有效調變，成為極具挑戰性的難題。

研究團隊引入一種光熱合併的方法，結合紫外線照射和氧氣退火，成功實現在超薄氧化銦 (In_2O_3) 電晶體中大範圍及大面積的 V_T 調變。這種方法能夠實現正向和負向的閾值電壓調節，並且是可逆的操作方式。透過對 V_T 的可控性，研究團隊成功實現了空乏式負載反相器 (depletion-load inverter) 和多態邏輯元件 (multi-step logic)，展示其在低功耗電路設計和非馮·紐曼計算應用方面的潛力，以及通過自動化雷射系統 (與雷傑科技合作) 實現的晶圓尺寸閾值電壓調變，凸顯此方法於測試之外的實際應用性。



(a) 超薄準二維氧化銦電晶體結構示意圖以及高解析顯微鏡顯示通道厚度約為2奈米。(b) 超過10萬顆電晶體製作於4吋矽晶圓上。(c) 經過雷射調整後受到照射區域以及未受照射區域電晶體電壓轉換曲線。(d) 經過雷射調整特定區域後閾值電壓的分布

這項重要研究成果已經被刊登在國際知名學術期刊《自然通訊》(Nature Communications)，此發現對於下一代積體電路技術的發展提供了重要的方向。

← Prev. ≡ Next. →

訂閱/取消 上期電子報

發行人：林奇宏 總編輯：陳怡如 主編：黃文彥 執行編輯：羅茜文
網頁維護：創創數位科技 瀏覽人數：**0784221**

Copyright © 2021 National Yang Ming Chiao Tung University All rights reserved