

HP / January 10, 2012 06:02PM

[歐洲研究人員持續推動矽鍺異質界面半導體元件的進展](#)

中文翻譯：駐歐盟兼駐比利時代表處科技組

參考資料：http://ec.europa.eu/research/infocentre/article_en.cfm?id=/research/headlines/news/article_11_11_10_en.html&item=Information%20society&artid=23213

歐洲研究機構致力發展適用於先進通訊技術、影像處理與雷達偵測之高頻積體電路關鍵性技術的研究。最近一個重要的研究成果即是比利時微電子研究中心(imec)於日前發表了一套具有250 GHz(1 Giga Hertz=109赫茲)電流增益截止頻率與450 GHz最大振盪頻率的矽鍺:碳異質界面雙載子電晶體(Hetero-Junction Bipolar, 簡稱HBT)。不僅如此,此異質界面雙載子電晶體更具有優異的雙載子電晶體電壓-電流特性曲線與重要的電流增益(Current Gain),其平均值可達400左右的水準。這個優異的超高頻元件將有助於毫米波段(mm-wave)低功率車用雷達電路系統的量產開發計畫。

異質界面雙載子電晶體的發展與研究一直以來被高頻電路領域研究人員視為矽基(Si-Based)毫米波段電路可達到THz操作頻率的極為重要的一環。imec研究團隊表示異質界面雙載子電晶體,除了是操作頻率極高的元件,另一個重要特點即是其具有完整自我對準之(Self-Align)製程特性。自我對準製程特性是半導體元件製程在尺度微縮化發展過程中相當重要的一個附加特質,可確保元件的各個部分之幾何位置具有極高的精確度。在異質界面雙載子電晶體的製程中,射極(Emitter),基極(Base)與集極(Collector)利用自我對準製程特性,確保各部位處於精確的幾何位置,並使得集極的摻雜濃度與深度等製程條件得到最佳化的調整與控制。研究人員更進一步指出此矽鍺:碳異質界面雙載子電晶體之所以能夠將最大振盪頻率推展到接近目標0.5 THz的450 GHz (0.45 THz)之技術規格,關鍵性因素即是透過於磊晶製程時精確的控制集極區域之砷摻雜(Arsenic Doping)條件而獲得的成果。

此外,相較於三-五族異質界面雙載子電晶體,矽鍺:碳異質界面雙載子電晶體更易於結合發展成熟的矽基半導體元件製程特性,具有高電路積集度與低製程成本等優勢。矽鍺:碳異質界面雙載子電晶體在消費性電子市場將更具有競爭力。研究人員強調矽鍺:碳異質界面雙載子電晶體於高頻操作下仍保有低功率損耗的特點,同時由於易於結合高成熟度之矽基半導體元件製程,將更容易結合優異的基頻電路完成整個高頻電路系統的設計,進一步使得高頻電路系統具有良好的性能與可靠度。如此兼具高頻電路效能與低製程成本之矽鍺:碳異質界面雙載子電晶體將為高頻積體電路拓展更加開闊的應用領域。此研究計畫歸屬於第七期歐盟科研架構計畫(簡稱FP7)中,資訊與通訊技術主題其中一分項,名為「點五」(DOTFIVE)計畫的一部分。「點五」計畫的宗旨即是發展0.5 THz (1 Tera Hertz = 1012赫茲, 0.5 THz = 500 GHz)的異質界面雙載子電晶體,此計畫由STMicroelectronics SA團隊領導,參與此計畫的組織涵蓋比利時,法國,德國與義大利等相關研究機構,其計畫資金達970萬歐元。
