

行政院原子能委員會
委託研究計畫研究報告

電漿淺層佈植技術應用於提昇半導體元件特性研究
A Study on Plasma Shallow Ion Implantation Technology for
Semiconductor Device Applications

計畫編號：982001INER031

受委託機關(構)：國立交通大學

計畫主持人：崔秉鉞 教授

核研所聯絡人員：蔡文發、艾啟峰

聯絡電話：03-5712121-54170

E-mail address：bytsui@mail.nctu.edu.tw

日期：98 年 11 月 23 日

中文摘要

本計畫針對電漿浸潤式碳離子佈植技術應用於提升半導體元件特性進行研究。電漿浸潤式離子佈植的優點是此技術能在短時間內作高劑量的碳摻雜，希望藉此優點，來得到高濃度替代位置的碳摻雜層，應用於超淺接面的製作以及矽化鎳熱穩定性的提升。

針對鎳化矽熱穩定性的提升，我們做了有或無砷離子佈植兩部分的研究。在無砷離子佈植的部分，我們發現 5keV/1min 的碳離子佈植可以將鎳化矽的結塊溫度提升到 800°C，晶相轉換溫度為 700°C；在有砷離子佈植的部分，我們發現 3keV/1min 與 5keV/1min 兩種佈植條件的結果相近，結塊溫度為 700°C，晶相轉換溫度也為 700°C，鎳化矽熱穩定性並沒有明顯的改善。

在超淺界面製作上，我們針對不同的碳離子佈植條件，以及不同的退火條件分別作了逆向偏壓之漏電及順向偏壓之理想因子的研究。從實驗結果可以發現在不同的碳離子佈植條件之下，界面逆偏漏電並沒有太大的改變，只有在 5keV/5min 的碳離子植入後漏電較明顯的比沒有碳離子佈植的試片小。不同的退火條件下的漏電量測結果可以發現隨著退火製程的溫度越高、時間越長，因為可修補缺陷的熱能增加，漏電會顯著的減少。順向偏壓理想因子的量測結果，我們可以發現和逆向偏壓漏電相同的趨勢，碳離子植入條件的不同造成的影響不明顯，隨著退火條件的溫度越高、時間越長，所求得理想因子的值越小。

本研究發現，電漿浸潤式碳離子佈植可以改善矽化鎳的熱穩定性，但是高濃度的砷原子會破壞此現象。如欲將電漿浸潤式碳離子佈植技術整合至一般 CMOS 製程，必須審慎考慮製程設計。