

矽鍺半導體材料與鈷矽鍺化合物間相平衡與擴散之探討

[摘要]

本論文第一部份以實驗測定矽鍺鈷系統在 700°C 與 950 °C 之三元平衡相圖。此部份的研究中，本論文利用粉末 X 光繞射(XRD)、電子微探儀(EPMA)及金相觀察等分析方法來測定 700°C 與 950 °C 矽鍺鈷三元相圖。實驗中發現到矽鍺相在合金製造過程中有嚴重的偏析現象，以致於矽鍺相很難達成組成均勻。此一相圖與 SiGe 半導體相關之部份簡述如下:在 700 °C 下，CoSi₂ 與 Si_{1-x}Ge_x 相平衡之 x 值為 0.78，在 950 °C 下，CoSi₂ 與 Si_{1-x}Ge_x 相平衡之 x 值為 0.65。此外，於 700 °C 與 950 °C 也決定出固溶液 Co(Si_{1-y}Ge_y)的穩定組成範圍為 0 ≤ y ≤ 0.71。藉由本論文所決定之相圖可完整地解釋文獻中 Co/Si_{1-x}Ge_x 界面反應時所發生的現象。除此之外，我們也利用感應偶合電漿來測定矽鍺中 Co 之溶解量。

此外本論文亦測定 Co-CoSi-CoGe 三角形區域之相圖，在加上 Si-Ge-CoSi-CoGe 梯形區域之相圖，可完整地建立 950 °C 矽鍺鈷三元平衡相圖。論文中並以本實驗所決定出的相圖與文獻做比對，討論其中的差異。

本研究之第二部份是對矽鍺鈷三元系內之擴散行為作一初步探討。本論文決定出 CoSi₂/Ge 與 CoSi/Ge 在 950 °C 下的擴散路徑，所得的結果為 950 °C 下 CoSi₂ 與 Si_{1-x}Ge_x 相平衡之 x 值為 0.65。此結果於相圖所得的結果相同。此外，本論文亦做了以下之交互擴散實驗：(1)700 °C 下 Co/Ge 之交互擴散。(2)700 °C 下 Co/Si 之交互擴散。(3)750 °C 下 Co/CoGe 之交互擴散。(4)750 °C 下 Co/CoGe₂ 之交互擴散。(5)900 °C 下 Si/CoGe 之交互擴散。