

# 鈷鈦矽三元平衡相圖及其擴散反應之研究

## 摘 要

本論文重新以實驗測定鈷鈦矽三元系統在 950°C 之三元平衡相圖，同時對鈷鈦矽之擴散與反應行為做探討。

在鈷鈦矽三元相圖的研究中，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 950°C 鈷鈦矽三元相圖。實驗結果確認了文獻中有疑問的相  $\text{Co}_2\text{Si}_{13}\text{Ti}_5$  事實上為  $\text{Co}_{10}\text{Si}_{63}\text{Ti}_{27}$ 。此外，對於文獻之相圖亦做了多處的修正。

在固態擴散反應部份，利用 EPMA line-scan 進行反應後濃度分布之分析。以鈷箔(100  $\mu\text{m}$ )、鈦箔(25  $\mu\text{m}$ )及矽單晶進行 Co/Ti/Si 三元系統之擴散反應，將樣品置於真空( $<10^{-5}$  torr)中進行 800°C 下 12~120 小時，以及 900°C 下 60 和 120 小時之熱處理。分析結果，兩種溫度的擴散反應層都相當的複雜，800°C 最後的擴散結果會在 Si 表面生成  $\text{Co}_7\text{Si}_{64}\text{Ti}_{29}$ ；900°C 最後的擴散結果會在 Si 表面生成  $\text{CoSi}_2$ 。此外，亦將樣品置於 Ar 氣氛下進行 800°C、10 小時之熱處理，得到的擴散層反應情況與真空中反應的結果類似。為了進一步探討 Ti 在薄膜反應中扮演的角色，我們以濺鍍的方法在 Si 單晶上鍍上鈦的厚膜(5  $\mu\text{m}$ )，接著再與 Co 箔(100  $\mu\text{m}$ )進行 Co/Ti/Si 三元系統之擴散反應，將樣品置於真空中進行 800 及 900°C 下 20~60 小時之熱處理。分析結果，兩種溫度的擴散反應層多數僅得到  $\text{TiSi}_2$ ，僅少數部份有 Co/Ti/Si 三元的擴散反應。最後，以 CoTi 合金和 Si 單晶進行 CoTi/Si 三元系統之擴散反應。將樣品封於真空(5 mtorr)石英管中，進行 900°C 下 60 和 120 小時以及 950°C 下 300 和 500 小時之熱處理。分析結果，950°C 的擴散反應層會得到  $\text{CoSi}_2$ 。

最後，將擴散反應之結果與 Co-Ti-Si 三元相圖做對照，並由此歸納出 Co/Ti/Si 三元系統之擴散路徑。