



材料工程系專題製作成果報告

題目：奈米顆粒狀 FePt-NiO 複合薄膜之顯微結構與磁性質研究
 學生：洪永建、孫達皇
 指導教授：陳勝吉 教授
 畢業級別：四技部(2008 級)

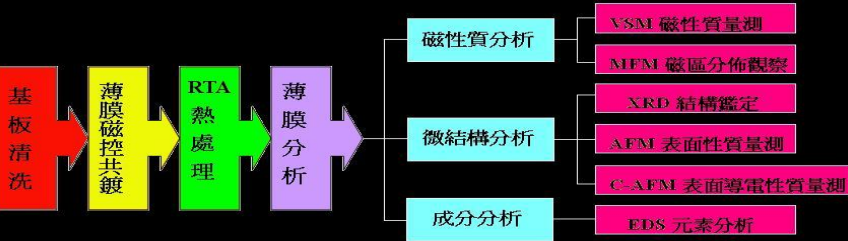
簡介

本研究於室溫下以直流DC磁控共鍍FePt-NiO複合薄膜於Si(100)基板上，初鍍FePt-NiO複合薄膜經快速熱退火(RTA)以100°C/sec之升溫速率加熱至700°C持溫3分鐘。研究發現，隨NiO含量增加FePt磁性粒子會散佈在NiO氧化物的基地上，而可獲得較小的晶粒尺寸及較小磁區，因此添加NiO可對FePt合金薄膜磁記錄密度的提升有很大幫助。

儀器設備



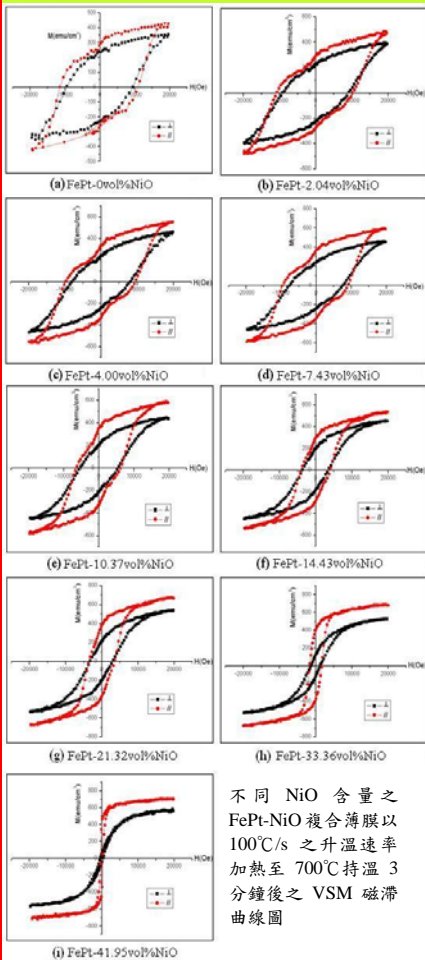
方法步驟



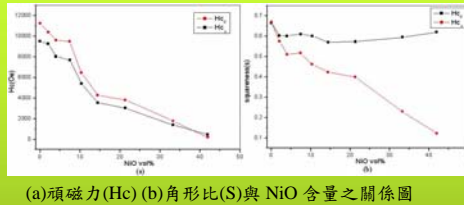
有關本研究之FePt-NiO複合薄膜相關濺鍍參數如下：

濺鍍條件	參數設定
基板材料	矽晶圓(100)
背景真空	$< 5 \times 10^{-7}$ Torr
直流輸出功率	Fe: 50 watt Pt: 10 watt NiO: 0-200 watt
濺鍍分壓	10 mTorr
氬氣流量	35 SCCM
基板轉速	10 rpm
基板溫度	室溫

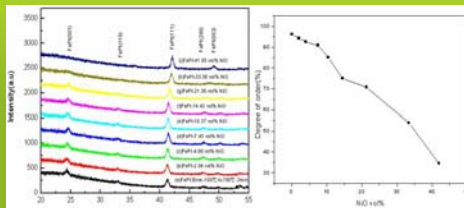
研究



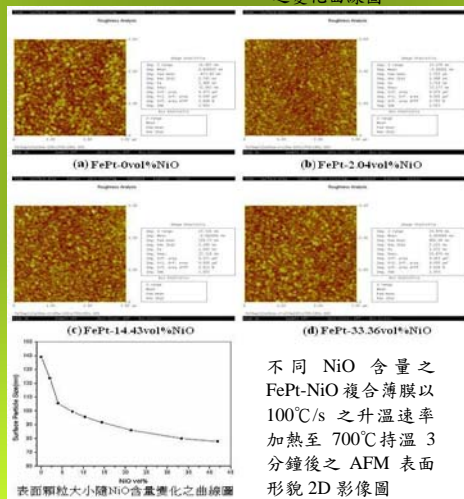
不同 NiO 含量之 FePt-NiO 複合薄膜以 100°C/s 之升溫速率加熱至 700°C 持溫 3 分鐘後之 VSM 磁滯曲線圖



(a) 頑磁力(Hc) (b) 角形比(S)與 NiO 含量之關係圖

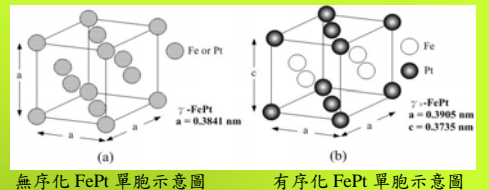


不同 NiO 含量之 XRD 曲線圖 有序化程度隨 NiO 含量之變化曲線圖

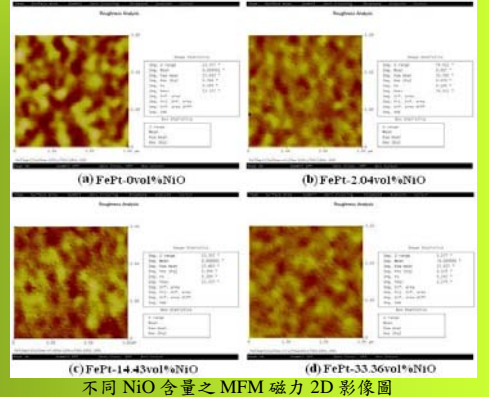


表面顆粒大小隨 NiO 含量變化之曲線圖

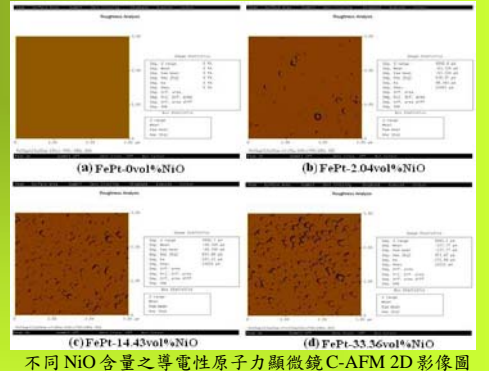
不同 NiO 含量之 FePt-NiO 複合薄膜以 100°C/s 之升溫速率加熱至 700°C 持溫 3 分鐘後之 AFM 表面形貌 2D 影像圖



無序化 FePt 單胞示意圖 有序化 FePt 單胞示意圖



不同 NiO 含量之 MEM 磁力 2D 影像圖



不同 NiO 含量之導電性原子力顯微鏡 C-AFM 2D 影像圖

結論

1. FePt-NiO 複合薄膜經快速熱退火後，FePt 磁性粒子會散佈在 NiO 氧化物的基地上，可有效抑制 FePt 晶粒成長，提高磁記錄密度。
2. 由導電性原子力顯微鏡 C-AFM 影像圖中發現，NiO 氧化物可將 FePt 磁性粒子隔開，減少磁交互耦合作用，可有效降低磁記錄媒體雜訊。