

第一章 序論

二十一世紀是奈米及自旋電子學等科技所主導的時代,亦是高紀錄密度儲存快速成長至奈米尺度的時代。其中磁性隨機記憶體(magnetic random access memory,簡稱 MRAM)被公認為是 21 世紀奈米技術下的新寵兒,MRAM 是一種新型的非揮發性記憶體,他同時具有快閃記憶體(flash)的非揮發特性、DRAM 的高紀錄密度、以及 SRAM 的快速存取優點。而在 MRAM 順利切入資訊儲存市場後,下個目標則是以 MRAM 結合自旋場效電晶體(Spin-FET)構成嶄新的中央處理器 MCPMU,以取代現今的 CPU 的應用。

在追求 MRAM 儲存密度的同時,MRAM cell 的尺寸是必會必要求越縮越小,但當 MRAM cell 的尺寸縮小的同時,其所需的寫入場也會越來越大,因此人們最近就掀起一股研究的風潮,利用熱輔助(thermally-assisted)的方式來降低寫入訊號時所需要的外加場。但將 MRAM cell 縮到奈米尺寸時,漩渦狀結構磁區(vortex structure)的產生儼然成為現今所要解決的重要課題,此漩渦狀結構的產生,往往會使記憶包在紀錄時是個非可逆(irreversible)的記錄行為。一般 MRAM 中,降低 vortex structure 產生的方式是將 MRAM cell 做成長寬比為二比一甚至更大長寬比的 cell,以利用形狀異向性來克服 vortex structure 的產生。但這同時也降低 MRAM 的記錄密度。此一問題事實上可以利用

具有垂直磁矩的 MRAM 來解決(現今,一般 MRAM 的磁矩在水平方向)。

本論文的研究則是結合了上述熱輔助寫入及垂直 MRAM 的優點,採用具有高垂直異向性的稀土-過渡金屬合金來當作 MRAM 的磁性層,且此材料的磁矩對溫度相當的敏感,所以相當適合來當作熱輔助寫入時的磁性層。

