

磁性細線の横方向の磁気異方性の導入及びその磁区構造

池田智彦、劉小晰
(信州大学)

Introducing transversal magnetic anisotropy in magnetic wires and its effect on the magnetic domain configuration

Tomohiko Ikeda, Xiaoxi Liu
(Shinshu Univeristy)

はじめに

次世代高密度情報ストレージのレーストラックメモリやスピ論理素子の分野では、磁性細線の磁区構造に関する研究は極めて重要である。これまでの磁性細線に関する先行研究では、主に磁性細線の長手方向の形状磁気異方性を利用した軟磁性磁性細線及び垂直磁気異方性を持つ磁性細線の二種類に分けられる。ここで我々は、特殊な成膜法を用いて、磁性細線の横方向に磁気異方性を導入し、その磁区構造を報告する。

実験方法

露光装置及び対向スパッタ装置を用いて、ガラス基板上に、幅 $2 \mu\text{m}$ から $20 \mu\text{m}$ 、厚さ 5 nm から 40 nm の FeCo 磁性細線を形成した。FeCo の結晶粒子サイズ及び保磁力を低減するために、CoNi 下地層を用いた。磁性細線の基本磁気特性を調べるために、同条件で磁性薄膜を成膜し、その磁気特性を振動試料型磁力計で測定した。カー顕微鏡、磁気力顕微鏡及び粉末図形法を用いて、磁性細線の磁区構造及びその膜厚、細線幅との関係について実験を行った。磁性細線中の磁区構造を解析するために、OOMMF を用いて磁区構造をシミュレーションした。

実験結果

Fig.1 に対向式スパッタ装置を成膜した FeCo 薄膜の磁化曲線を示す。面内に容易軸と困難軸を示す。容易軸方向では、角型比ほぼ 1 の磁化曲線を示す一方、困難軸では、残留磁化極めて低い磁化曲線を確認された。容易軸と困難軸の交差磁界は約 80 Oe と確認された。Fig.2 に FeCo の面内磁気異方性の容易軸を磁性細線横断方向に配置した面内カー顕微鏡(a)及び粉末図形法(b)の結果を示す。面内カー顕微鏡では、明暗のコントラストを確認され、細線横方向に 180 度磁壁があると考えられる。粉末図形法では、細線横方向の直線状磁壁が確認された。

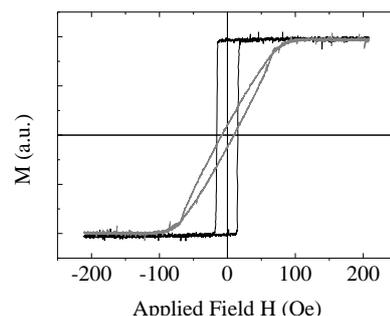
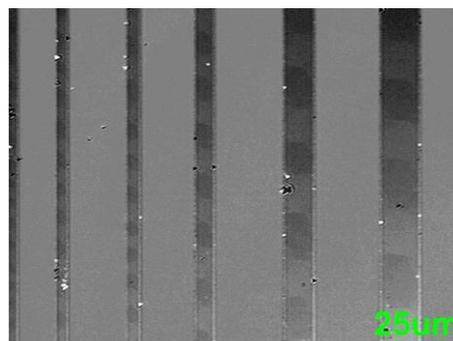
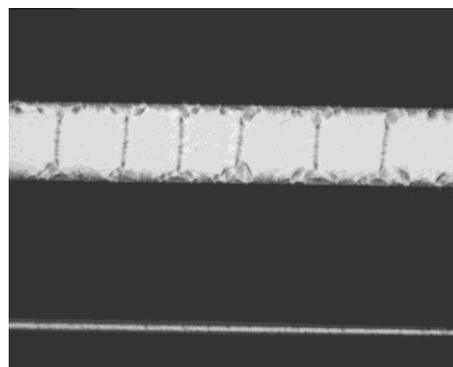


Fig. 1 Typical hysteresis loops of FeCo films.



(a)



(b)

Fig. 2 magnetic domain configuration of magnetic wires by (a) Kerr microscope and (b) Bitter pattern.