

課題番号 : F-14-TT-0017
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 磁性ナノワイヤ用基板の AFM 表面凹凸観察
Program Title (English) : Surface roughness observation of a substrate for magnetic wire memory
利用者名(日本語) : 浅利司, 前田龍幸, 森林顕彦
Username (English) : T. Asari, T. Maeda, A. Moribayashi
所属名(日本語) : 豊田工業大学工学部先端工学基礎学科
Affiliation (English) : Dept. of Advanced Science and Technology, Undergraduate School of Engineering, Toyota Technological Institute

1. 概要(Summary)

安価で長期保存可能な大容量メモリの実現を目指して、磁性ナノワイヤの研究を行っている。磁性ナノワイヤでは、電流印加により記録磁区列を記録再生ヘッド位置にまで移動できる。この方法により全固体磁気メモリを実現できる。ただし、従来の磁性ナノワイヤでは高価な Si 基板を利用しており、細線作製にも高価なドライエッチングを利用していた。したがって、仮に優れたストレージ機能を実現できたとしても、製品のビットコストは高く、広く普及するメモリとしての利用は難しい。そこで、安価なプラスチック基板を使い、安価なプラスチックモールド技術で安価な磁性ナノワイヤを作製する方法を検討している。本報告ではこの安価なプロセスで作製した磁性ナノワイヤの AFM 表面観察について報告する。なお、この作製方法は光ディスクの作製方法に似ており、安価なメモリ製造法として期待が大きい。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

走査型プローブ顕微鏡(AFM)

・実験方法

用いた細線形状原盤は光ディスク同様にガラス原盤上に作製した。このガラス原盤に薄い安価なプラスチックフィルムをのせて熱プレス機にかけて成形した。これを取り出して剥離して磁性膜を製膜すれば薄型磁性ナノワイヤメモリの完成である。この作製法は光ディスクの製造方法にも類似しているため、安価なメモリ作製方法として魅力的である。この作製したプラスチック磁性ナノワイヤの表面形状を走査型プローブ顕微鏡(AFM)で観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 には作製した磁性細線パターンの AFM 像を示す。設計通りの細線パターンが得られていることが確認できた。また、AFM 測定では表面粗さも求めることができ、Si 基板上に作製した磁性ナノワイヤの表面粗さは、プラスチック基板上に作製したものよりも荒れていることが判った。Si 基板上の磁性細線の場合の磁壁駆動に必要な電流密度は $5 \times 10^6 \text{ A/cm}^2$ 、プラスチック基板上の磁性ナノワイヤの場合には $1.5 \times 10^4 \text{ A/cm}^2$ であった。このように磁壁駆動のための電流密度低減にはプラスチック基板の方が有利であると考えられる。

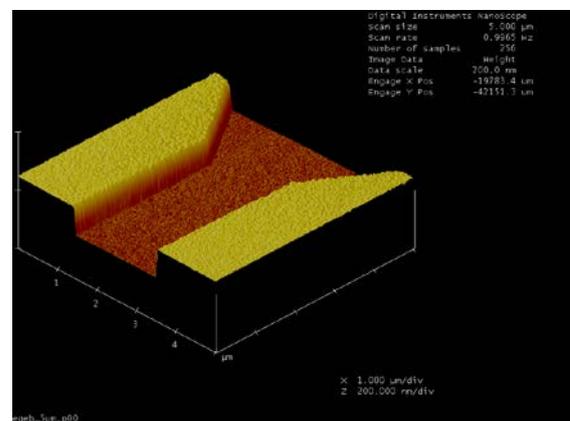


Fig. 1 AFM image of nanoimprinted magnetic wire wire.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

A. Takeuchi, et al., MMM' 2014 (HT-14) (2014)

6. 関連特許(Patent)

なし