

課題番号 : F-19-AT-0018  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : FeSiB 磁性薄膜と各種絶縁薄膜との多層構造の作製および評価  
 Program Title (English) : Fabrication and evaluation of multilayer with FeSiB magnetic and some insulating materials  
 利用者名(日本語) : 駒垣幸次郎, 服部正志, 坂口健二  
 Username (English) : K. Komagaki, M. Hattori, K. Sakaguchi  
 所属名(日本語) : 株式会社村田製作所 無機材料開発部 開発 1 課  
 Affiliation (English) : Murata Manufacturing Co. Ltd.  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、スパッタ、磁性薄膜、構造、磁気特性

### 1. 概要(Summary)

磁性薄膜の磁気デバイスへの応用を目指し、ナノプロセス施設(NPF)の設備を利用して熱酸化 Si 基板上に FeSiB 磁性薄膜と Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> および SiO<sub>2</sub> の各種絶縁薄膜を交互成膜し、断面構造と磁気特性を評価した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

スパッタ装置(芝浦)、多目的高速加熱ランプ炉(RTA)

#### 【実験方法】

熱酸化 Si 基板上に NPF 所有の Fe<sub>78</sub>-Si<sub>10</sub>-B<sub>12</sub>(at.%)、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub> 各ターゲットを使って狙い膜厚 100 nm の FeSiB 薄膜、狙い膜厚 10nm の各種絶縁薄膜を交互に 5 回繰り返し多層成膜した。成膜条件は投入電力 200 W、ガス流量 10 sccm (FeSiB:Ar, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Ar/O<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>:Ar/O<sub>2</sub>)、成膜圧力 0.5 Pa(NPF 標準条件)、基板温度は室温、とした。また、作製したサンプルは RTA にて到達温度 400℃の熱処理を行い、磁気特性を評価した。断面構造および磁気特性は株式会社村田製作所所有の走査型透過電子顕微鏡(STEM)、および試料振動型磁力計(VSM)を用いて評価した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に多層膜[FeSiB/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>]<sub>5</sub>、[FeSiB/SiO<sub>2</sub>]<sub>5</sub> の STEM 観察結果を示す。概ね狙い通りの膜構造、および良好な多層構造になっていることが分かった。

Fig. 2 に多層膜[FeSiB/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>]<sub>5</sub>、[FeSiB/SiO<sub>2</sub>]<sub>5</sub> の VSM 測定結果を示す。FeSiB と各絶縁層との多層膜の磁化曲線は概ね一致しており、絶縁層の材料による FeSiB 層の磁気特性への悪影響は認められなかった。

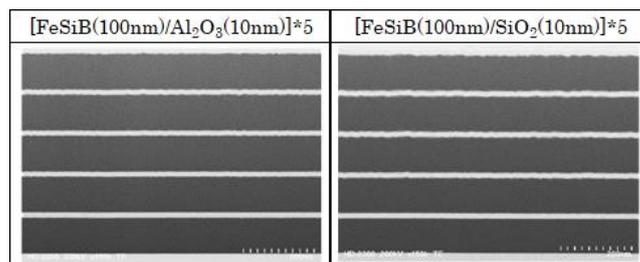


Fig. 1 STEM images of FeSiB/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and FeSiB/SiO<sub>2</sub> multilayers.

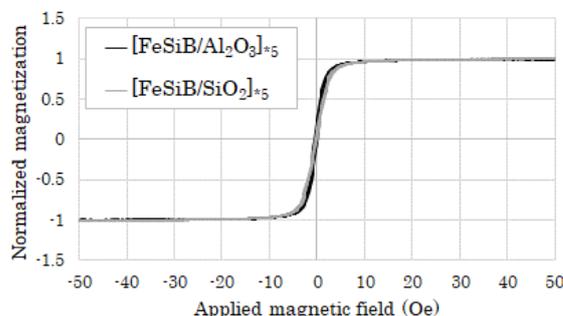


Fig. 2 Magnetic hysteresis loops of FeSiB/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and FeSiB/SiO<sub>2</sub> multilayers after RTA annealing.

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。