

課題番号 : F-17-RO-0021  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 横型スピバルブ素子の作製  
Program Title (English) : Fabrication of lateral spin-valves  
利用者名(日本語) : 石本浩起, 吉武剛  
Username (English) : H. Ishimoto, T. Yoshitake  
所属名(日本語) : 九州大学大学院総合理工学研究院  
Affiliation (English) : Dept. of Appl. sci. for Electr. and Mat., Kyushu Univ.  
キーワード/Keyword : 超高精度電子ビーム描画装置,  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>, スピントロニクス, リソグラフィ・露光・描画装置

## 1. 概要(Summary)

近年, トランジスタの微細化の限界を打破する技術の一つとして, 半導体スピントロニクスが期待されている[1]。その中でも,  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>は 3d 電子を持つ Fe を含む半導体で, 強磁性金属からの高効率な偏極電子の注入が期待される。そこで, 鉄シリサイド系材料を用いた横型スピバルブ素子の開発を目指し, 広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所の超高精度電子ビーム描画装置を利用してレジストパターンを形成した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

超高精度電子ビーム描画装置  
(エリオニクス社製: ELS-G100)

### 【実験方法】

Si(111)基板上に成膜した $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> 薄膜にネガ型レジストを塗布し, 超高精度電子ビーム描画装置を用いて露光を行った。その際, レジストパターンの消失を防ぐために, ドーズ量の最適化を行った。次に現像を行い, レジストパターンを形成した。その後, Fe 薄膜を成膜し, リフトオフを行った。Fe 薄膜間のギャップは走査型電子顕微鏡(SEM)で観察を行った。 $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> 及び Fe 薄膜はスパッタ法によって成膜した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製された横型スピバルブ素子における Fe 薄膜間に形成されたギャップの SEM 像を Fig. 1 に示す。シャープなエッジを有するギャップが形成されていることがわかる。ギャップ長はほぼ設計した値であった。

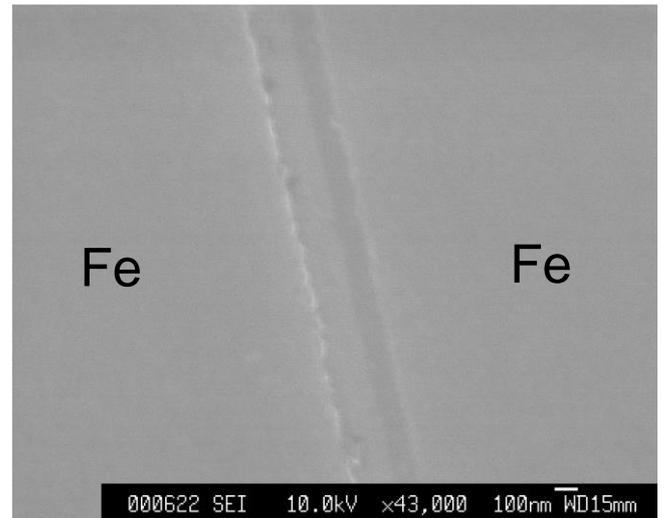


Fig. 1. SEM image of gap area.

## 4. その他・特記事項(Others)

### 参考文献

[1] K. Takanashi, Jpn. J. Appl. Phys. 49, 110001 (2010).

・実験及び多大なるアドバイスを頂いた広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所の田部井哲夫様, 岡田和志様, 山田真司様, 佐藤旦様に感謝します。

・本研究はJSPS 科研費 JP16K14391、JP15K21594、及び吉田学術教育振興会の助成を受けたものです。

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

- (1) H. Ishimoto et al., JPCS (2017) under review.
- (2) H. Ishimoto et al., The 2nd Asian Applied Physics Conference, 平成 29 年 12 月 2 日 (発表日).

## 6. 関連特許(Patent)

なし。