

課題番号 : F-18-RO-0017
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : スピントランジスタ開発に向けた横型スピバルブ素子によるスピン拡散長の調査
 Program Title (English) : Investigation of spin diffusion length by lateral type spin-valves for spin transistor development
 利用者名(日本語) : 石本浩起¹⁾, 吉武剛¹⁾
 Username (English) : H. Ishimoto¹⁾, T. Yoshitake¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 九州大学大学院総合理工学研究院 量子プロセス理工学専攻
 Affiliation (English) : 1) Dept. of Appl. sci. for Electr. and Mat., Kyushu Univ.
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 超高精度電子ビーム描画装置, β -FeSi₂, スピントロニクス

1. 概要(Summary)

近年、トランジスタの微細化の限界を打破する手段の一つとして、スピントランジスタの創製が期待されている[1]。その中でも、 β -FeSi₂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創製を目指し、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ナノオーダーのレジスト細線パターンを形成した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム露光装置
 (エリオニクス社製: ELS-G100)

【実験方法】

Si(111)基板の上に成膜した β -FeSi₂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。最後に現像を行い、レジスト細線パターンを形成した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

超高精度電子ビーム描画装置に内蔵されている走査型電子顕微鏡を使用して β -FeSi₂薄膜上に形成されたレジスト細線パターンを観察した。細線パターンは、100 nm, 200 nm, 500 nm, 1000 nmの4種である。Fig. 1 (a)～(d)に細線パターンニングしたレジストのSEM像を示す。 β -FeSi₂膜上にシャープなエッジを有するレジスト細線パターンが高精度に形成されていることがわかる。レジスト幅はほぼ設計した値であった。

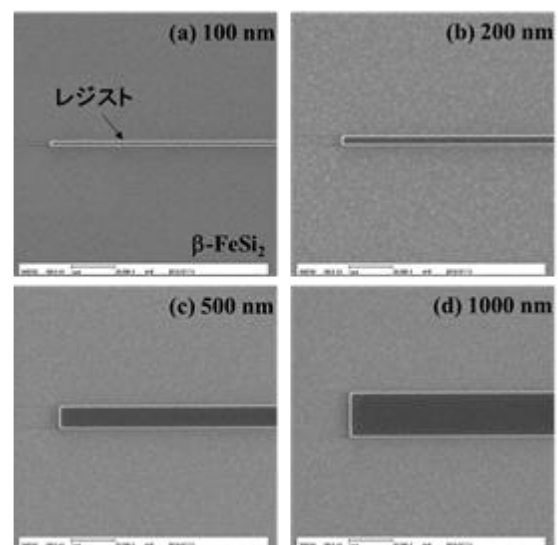


Fig. 1 SEM image of resist thin wire pattern

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献: [1] K. Takashi, 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)石本浩起 他, 第 10 回半導体材料・デバイスフォーラム, 平成 30 年 10 月 20 日 (発表日)
- (3)H. Ishimoto et al., 2018 MRS Fall Meeting & Exhibit, 平成 30 年 11 月 28 日 (発表日).
- (2)H. Ishimoto et al., The 3rd Asian Applied Physics Conference, 平成 30 年 12 月 8 日 (発表日).

6. 関連特許(Patent)

なし