

課題番号 : F-20-AT-0142  
 利用形態 : 技術補助  
 利用課題名(日本語) : 次世代 MRAM における微細な加工マスクの検討  
 Program Title (English) : Etching of fine processing masks in next-generation MRAM  
 利用者名(日本語) : 山崎裕一, 大沢裕一, 落合隆夫, 天野春香  
 Username (English) : Y. Yamazaki, Y. Ohsawa, T. Ochiai, H. Amano  
 所属名(日本語) : YODA-S 株式会社  
 Affiliation (English) : YODA-S, Co. Ltd.  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、微細化、加工マスク、磁気特性、MRAM

### 1. 概要(Summary)

次世代 MRAM において、微細素子を作製することは不可欠である。なぜなら素子サイズに磁気特性が大きく依存されるからである。我々は、NPF 施設の EB 描画装置を利用して、微細なレジストパターンの形成を試みた。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

- 電界放出形走査電子顕微鏡(S4800)
- 高速電子ビーム描画装置(エリオニクス)
- 短波長レーザー顕微鏡[OLS-4100]
- ドラフトチャンバー

#### 【実験方法】

まず 3inch 径の磁性金属膜基板上にネガタイプの EB レジストをコートし、次に高速電子ビーム描画装置にてドーズ量振り 30  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  から 5  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  ずつドーズ量を増加させ、105  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  までのドーズ振り描画を行った。ドラフトチャンバーにて PEB、現像を行い、それらのレジストパターンを電解放出形走査電子顕微鏡 (SEM) を用い、CAD 線幅 40、50 nm のラインで形成したパターンの線幅測長を行いドーズ量線幅依存性を調査した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に EB レジストに形成し線幅測長したラインパターンの SEM 像を示す。CAD 線幅 40 nm では 95  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  からパターンが形成されて、CAD 線幅 50 nm で 70  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  から形成されていることがわかる。Fig. 2 にドーズ量線幅依存性のグラフを示す。CAD 線幅 40 nm のパターンでは、ドーズ量 95  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  で線幅 58 nm、CAD 線幅 50 nm のパターンでは、70  $\mu\text{C}/\text{cm}^2$  のドーズ量のところで 51 nm の線幅でパターンが形成されている事が確

認できた。しかしながら、40、50 nm での線幅でパターンを形成するには CAD、レジスト、現像等のチューニングが必要であることが分かった。

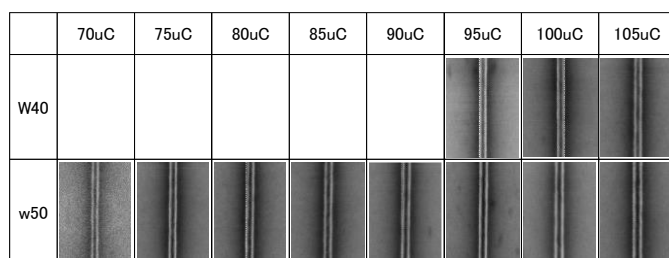


Fig. 1. SEM images of line pattern.

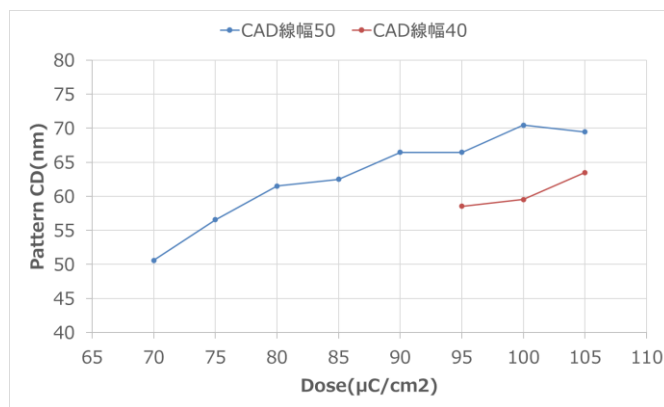


Fig. 2. Line width dependence of exposure dose.

### 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。