

課題番号 : F-19-NM-0056
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 125kV 電子ビーム描画装置を用いた金属表面処理
 Program Title(English) : Utilization of Electron Beam Irradiation to Metal film's Surface Preparation
 利用者名(日本語) : 秋山浩二
 Username(English) : K. Akiyama
 所属名(日本語) : 東京エレクトロン株式会社
 Affiliation(English) : Tokyo Electron Limited
 キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、表面処理、電子線照射

1. 概要(Summary)

薄膜材料に対して高エネルギーの電子線照射により、自己組織化によりポイドや積層欠陥による幾何学的な構造が並ぶ現象がすでに報告されている^[1, 2]。これら高エネルギー電子線照射で起こる自己組織化によるナノ構造形成が金属薄膜の表面構造変化および表面処理に利用、応用できる可能性について検討を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 125kV 電子ビーム描画装置

【実験方法】

試料は 15 mm 角の Si 基板上に DC スパッタ装置でアルミニウム(Al)を 100 nm 堆積し準備した。なお、スパッタはアルゴン雰囲気下で圧力 0.5 Pa、DC パワー 50 W の条件で行った。Al 成膜後、試料はさらに 3 種類の表面処理を試料全面に対して行った。それぞれ A 処理、B 処理、C 処理と記述する。各処理の内容については、本稿では詳細は記載しない。

続いて、上記弊社にて準備した試料を NIMS 所有の 125kV 電子ビーム描画装置にて電子線照射を行った。なお電子線照射条件は、加速電圧 125kV、引出し電流 5 nA、フィールドサイズ 500 μm そして Dose 1000 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ である。Fig. 1 に示すドットとライン&スペースパターンを描画した。ドットおよびラインのサイズは 20 nm から 500 nm まで変え描画した。Fig. 2 には電子線描画した部位を示す。15 mm 角の試料の中央部に電子ビーム描画装置により Fig. 1 に示すパターンで電子線照射を行った。

続いて電子線照射した試料は観察を容易にするために、後処理を行った。なお、本稿では後処理の詳細は記載しない。後処理後に SEM で Al 薄膜の表面観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

試料は、目視にて電子線照射前後で変化は確認でき

なかった。弊社にて SEM による表面観察を行ったが、Fig. 2 に示すように試料中央部に電子ビームで描画したが、今回の観察では SEM の視野の範囲内で電子ビーム描画の痕跡を探すことは難しく、それを確認することはできなかった。今後は観察に適した構造試料を検討することと、観察方法についても検討する。

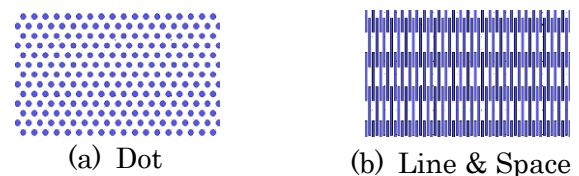


Fig. 1 Electron beam drawing patterns, (a) Dot and (b) Line & Space, whose sizes varying from 20 nm to 500 nm.

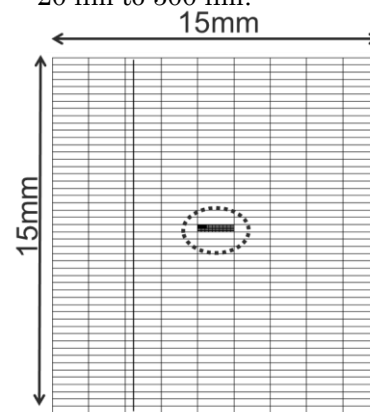


Fig. 2 Position of drawing area in the sample, in which area is surrounded by dotted line.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:

- [1] Jaeger, W, and Trinkaus, H : J. Nucl. Mater. , 205, 394-410 (1993)
- [2] Seeger, A., Jin, N. Y. *et al.*: Ultramicroscopy 39 342-354(1991)

・技術支援者: 大里啓孝 (NIMS 微細加工 PF)

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

6. 関連特許 (Patent) なし