

課題番号 : F-15-NM-0044
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : 電子線描画装置によるナノピラーレジストの創成
Program Title (English) : Nano Pillar Resist Patterning by Electron Beam Lithography
利用者名 (日本語) : 小林 将士
Username (English) : Masashi Kobayashi
所属名 (日本語) : 株式会社オプトニクス精密
Affiliation (English) : Optnics Precision Co., Ltd.

1. 概要 (Summary)

無反射構造や撥水構造等、サブミクロンサイズのピラーが形成された表面構造は様々な分野で応用され、今後もその可能性は各分野で期待されている。本実験では電子線描画によって Cu 基板上にサブミクロンサイズのレジストピラーを形成する検討を行い、レジスト厚みの最大値やピラー直径の最小値を探ることを目的としている。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 125kV 電子ビーム描画装置
- ・ 走査電子顕微鏡
- ・ 3次元測定レーザー顕微鏡
- ・ 多目的ドライエッチング装置

【実験方法】

Si ウエハ上に Cu を成膜した基板に対し、フォトレジストを塗布し、電子ビームリソグラフィを行った。

全体の流れは

- (1) レジスト塗布前の基板前処理の条件出し
- (2) 直径 100nm のピラーを形成する場合のレジスト厚さの限界についての検討
- (3) 高さ 1 μ m のピラーを形成する場合のピラー直径の最小値についての検討

となる。

使用した EB レジストは ma-N2410、EB 描画装置は ELS-F125、現像液は ma-D525 である。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

(1) レジスト塗布前の基板処理について

①未処理 ②110°Cバーク処理 ③UV オゾン処理を試したところ、基板とレジストの密着力を上げるには UV オゾン処理が最も有効であることがわかった。

(2) 直径 100nm ピラーを形成する場合、レジストの厚みは 200nm 程度が限界であり、それ以上では現像時にレジストが倒壊してしまうことがわかった。Fig.1 にピラー高さ約 350nm、Fig.2 に約 200nm のときの現像結果を示す。

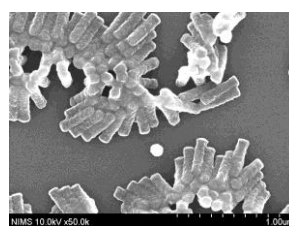


Fig.1 Height of Pillar 350nm

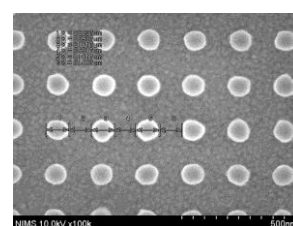


Fig.2 Height of Pillar 200nm

(3) 高さ 1 μ m のピラー (四角柱構造) を形成する場合、レジストの直径は最小で直径 (1辺の長さ) が 300nm 程度が限界であり、それよりも小さくすると現像時にレジストが倒壊してしまうことがわかった。Fig.3 に直径 200nm、Fig.4 に直径 300nm のときの現像結果を示す。

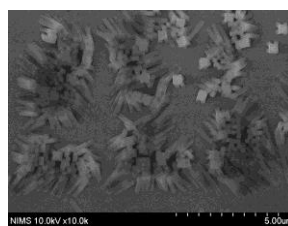


Fig. 3 Diameter 200nm

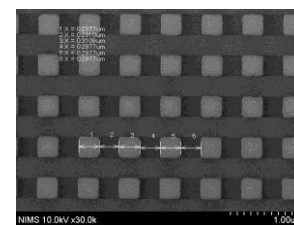


Fig.4 Diameter 300nm

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。