

課題番号 : F-13-RO-0011
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : EB リソグラフィーによる微細ホール加工
Program Title (English) : Fine hole process with EB lithography.
利用者名(日本語) : 佐々木 準子
Username (English) : N. Sasaki
所属名(日本語) : ティーイーアイソリューションズ株式会社
Affiliation (English) : tei-SOLUTIONS. Inc.

1. 概要(Summary)

従来 Si ウェハの加工用に用いられている電子ビーム露光装置(以降 EB 露光装置)を用いて、多層膜上に約 220 nm ϕ の円形パターンを作成できるか試みた。

2. 実験(Experimental)

パターン設計において、Hole 寸法約 220 nm ϕ の円形をポリゴン化して描画した。円形のポリゴン化は、使用した EB 描画装置(日立 HL700)の仕様上、円形を実現させるために都合が良いためである。

次にリソグラフィー工程は、ポジレジスト(ZEP520A)を塗布したウェハに EB 露光装置を用いてパターンニングを実施した。狙い寸法約 220 nm ϕ の円形パターンを作成する為、露光条件の最適化を実施した。

パターンの確認には、多層膜の著しいチャージアップを防止するため、サンプルに白金(Pt)のスパッタリングを施して、上部からの SEM 観察を実施した。

まず、これまで良条件であった 80 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ をセンターとし、2 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 刻みに 60~100 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ まで露光条件を変化させ、結果を観測した。

その後、上記結果から推測した最適露光条件と共に RIE エッチング条件最適化を同時進行させ、最終的なリソグラフィー条件を確立させた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

EB 描画装置を用いて、多層膜上のレジストに 220 nm ϕ 円形パターンを作製することができた。

2 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 刻みに 60~100 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ まで露光条件を変化させた結果、所望のパターンを描くには、今回のケースでは高い露光量が必要であることが示された。

100 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ の条件が狙った 220 nm ϕ に最も近かった。だが歩留りを含め、少々最適な条件とは言い難い結果であった。この結果から再度、96、100、104 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$

の 3 条件で露光条件を変化させた。ここで使用したサンプルは、RIE エッチング条件確認実験にも使用している。その結果、露光条件 104 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ において、TOP View 形状のゆがみが少ない所望の円形となり、寸法約 220 nm ϕ とほぼ狙い通りとなったことから、最適条件とした (Fig. 1)。

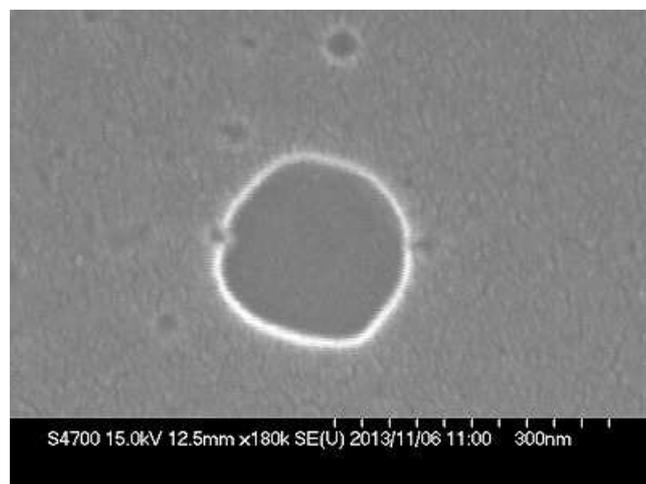


Fig. 1. SEM photomicrographs of circle(220nm ϕ)

4. その他・特記事項(Others)

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所の福山正隆客員教授、佐藤旦研究員、松垣仁研究員の御協力を得ました。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。