

課題番号 : F-18-UT-0055
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : ナノカーボン材料の電気特性評価
 Program Title (English) : Electrical properties measurements of nano-carbon materials.
 利用者名(日本語) : 西浦憲
 Username (English) : Ken Nishiura
 所属名(日本語) : 矢崎総業株式会社
 Affiliation (English) : YAZAKI Corporation
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 膜加工・エッチング, 成膜・膜堆積

1. 概要(Summary)

ナノカーボン材料上へ回路パターンを形成する際、ポジ型レジストを用いた電子線リソグラフィ法とリフトオフ法を組み合わせる手法が一般に用いられる。しかしながら、この手法では材料がレジストで汚染され、特性が変化することが懸念される。そこで今回、ネガ型レジストを用いた電子線リソグラフィ法による回路形成プロセスを検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高速大面積電子線描画装置, 4インチ高真空 EB 蒸着装置, クリーンドラフト潤沢超純水付, ステルスダイサー

【実験方法】

一連のプロセス条件をTable 1に示す。基板には、膜厚 50 nm の Al 薄膜を蒸着した、16 mm² の SiO₂/Si ウエハを用いた。表面を HMDS 処理し、ネガ型レジスト (OEBR-CAN40-6.0cp, 東京応化製) を塗布した。その後、超高速大面積電子線描画装置で L/S=0.5/3 μm のパターンを描画し、NMD-W で現像した。次に、混酸 Al エッチング液 (関東化学製) に 120 秒浸漬して Al をエッチングし、剥離液 104 (東京応化製) に 80 °C 30 分間浸漬することでレジスト剥離した。

現像後、レジスト剥離後の基板に対し、弊社所有の SEM でレジスト膜厚とレジスト、Al 線幅を計測した。

Table 1 List of process conditions

Process	Condition
Resist coating	3000, 4000, 5000 rpm 60 sec
Pre-Bake	110 °C 60 sec
Exposure	22.5~40 μC/cm ²
Post Exposure Bake	110 °C 60 sec
Development	NMD-W, dipping, RT 60 sec
Post Bake	130 °C 60 sec
Etching	Al etchant, dip RT 120 sec
Strip	Stripper 104, dip 60 °C 30 min

3. 結果と考察(Results and Discussion)

レジスト膜厚は、回転数 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm でそれぞれ 819 nm, 728 nm, 704 nm であった。Fig. 1 に現像後のレジスト線幅、レジスト剥離後の Al 線幅及びそれぞれの表面 SEM 像を示す。Dose 量が増えると線幅が太くなること、回転数が高いと線幅が細くなることが分かった。回転数 3000 rpm, Dose 量 30~32.5 μC/cm² でほぼ設計値の線幅 500 nm が得られた。今後はこの条件を基準にナノカーボン材料の特性評価に取り組む。

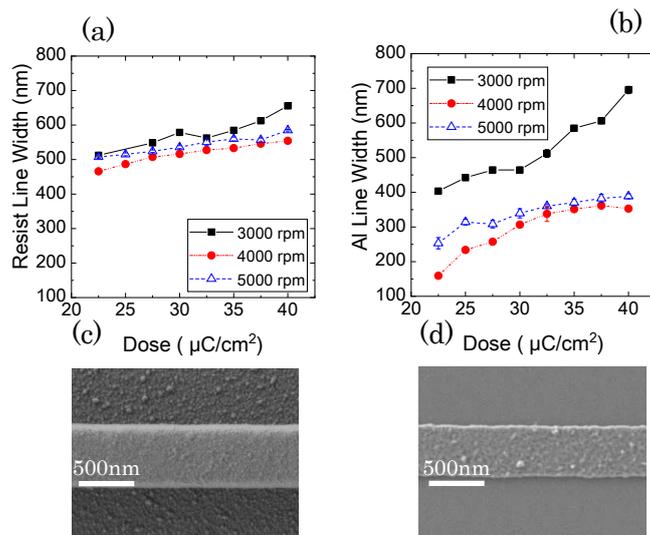


Fig. 1 (a) Resist and (b) Al line width as a function of dose amount. Surface SEM images of (c) resist and (d) Al pattern.

4. その他・特記事項(Others)

利用にあたり、澤村智紀氏、藤原誠氏に多大なるご支援を頂きました。ここに感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし