

課題番号 : F-15-RO-0037
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 超臨界蒸着法によるフッ素-カプトン系ポリイミドの成膜特性とトレンチサイズの関係
Program Title (English) : Relationship between trench size and deposition behavior of fluorine-Kapton type polyimide in supercritical carbon dioxide
利用者名(日本語) : 春木将司, 和佐田温彦
Username (English) : M. Haruki, A. Wasada
所属名(日本語) : 広島大学工学研究院物質化学工学部門
Affiliation (English) : Department of Chem. Eng., Graduate School of Eng., Hiroshima Univ.

1. 概要(Summary)

本研究では、微細な空間における Kapton 系とフッ素系モノマーから成るポリイミド(PI)の加工技術を確立することを目的とし、超臨界二酸化炭素(scCO₂)中での蒸着に関し、蒸着挙動と被蒸着空間サイズの関係について検討した。本研究では、異なるサイズのトレンチを付したシリコンウエハを微細空間のモデルとした。

蒸着に用いたモノマーは、Kapton 系 PI のモノマーである 1,2,4,5-Benzenetetracarboxylic anhydride (PMDA, テトラカルボン酸二無水物)、フッ素系のモノマーである 4,4'-Diamino-2,2'-bis(trifluoromethyl) biphenyl (TFDB, ジアミン)である。また、助溶媒として N, N-dimethylformamide(DMF)を用いた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、エッチング装置(Si 深堀用)

【実験方法】

4インチのシリコンウエハを 180℃で 3 分ベークし、HMDS (hexamethyldisiloxane、東京応化工業(株))をスピコーター4000回転にて塗布し、引き続き180℃で2分間のベークを行った。次に、ポジ型レジスト ip3300(東京応化工業(株))をスピコーター2000回転にて塗布し、90℃でベークを行った。次に、高アスペクト比のエッチングパターンを形成させるためにマスクレス露光装置を用いて露光を行った。露光量は 400 mJ/cm²である。感光部を現像した後、エッチング装置(Si 深堀用)の C₄F₈ ガスと SF₆ ガスのボッシュプロセスにてシリコンの深堀ドライエッチングを実施した。C₄F₈ ガスと SF₆ ガスの流量比は 3: 7 とした。

作製したウエハを当研究グループ所有の超臨界蒸着装置に設置し、PI の蒸着を行った。蒸着後の基板は走査

型電子顕微鏡(SEM)にて観察し、蒸着の様子を観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

蒸着温度 250 °C、蒸着圧力 30 MPa、各モノマー組成 1×10⁻³、蒸着時間 90 分で PMDA-TFDB 系ポリイミドを蒸着した結果を Fig. 1 に示す。図のようにいずれのサイズのトレンチ内部にも薄膜が形成された。今後は温度、ならびにモノマー濃度の影響を詳細に検討することにより、操作条件とトレンチサイズの影響を詳細に検討する予定である。

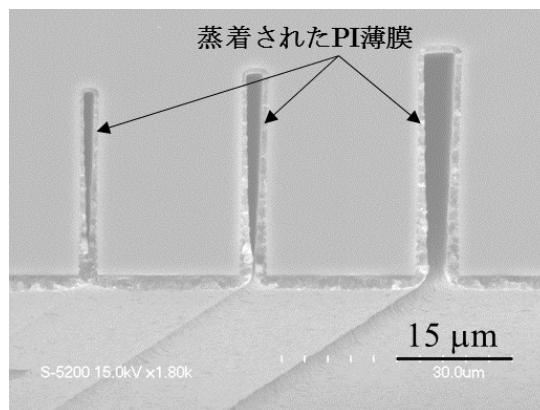


Fig. 1 サイズの異なるマイクロスケールのトレンチに対するフッ素系、Kapton 系モノマーから成る PI の蒸着結果 (断面の SEM 像)

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。