

課題番号 : F-16-UT-0108
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : Al を利用したナノ構造作製に関する研究
Program Title (English) : Nanostructure fabrication by using aluminum
利用者名(日本語) : 奥野 将人, 米谷 玲皇
Username (English) : M. Okuno, R. Kometani
所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
Affiliation (English) : Graduate school of Engineering, The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

本研究では、Al 膜を利用した化学気相フッ酸 (Vapor Hydrogen Fluoride: VHF) エッチングにおける SiO₂ 膜の加工特性の評価を行った。結果として、Al 膜は、周囲約 200 nm の範囲の SiO₂ 膜のエッチングに効果を及ぼすことがわかった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 気相フッ酸エッチング装置

/IDONUS 8 インチ装置 Vapor HF 専用

【実験方法】

Al 膜の VHF を用いた気相化学エッチングにおけるエッチング促進効果を利用し、SiO₂ 膜のエッチングを行い、その加工特性を評価した。本研究では、厚さ 280 nm の SiO₂ 膜を有する Si 基板を用いた。Al 膜は、電子ビームリソグラフィ、蒸着、リフトオフプロセスを用いて SiO₂/Si 基板上の製膜、パターンニングした。電子ビームリソグラフィは、加速電圧 50 kV, ビーム電流 100 pA の電子ビームを用い、ポジ型レジストである ZEP520A を露光し行った。Al 膜の蒸着は、抵抗加熱式の蒸着装置を用いて、0.4 Å/s の堆積速度で行い、リフトオフを行うことにより Al 配線パターンを作製した。本研究では、およそ 120 nm 幅の Al 配線パターンを SiO₂/Si 基板上に作製した。

その後、Al 膜のエッチング促進効果を利用した SiO₂ 膜の化学気相エッチングを行いその加工特性を評価した。本研究では、VHFを用いた気相化学エッチング実施にあたり、気相フッ酸エッチング装置 (IDONUS: 8 インチ装置 Vapor HF 専用) を用いた。濃度 50 %wt の HF を用い、エッチング時の基板温度は 40 °C とした。そのような条件のもと、Fig. 1(a) に示すように 180 秒間のエッチングを行った。エッチング結果は、走査電子顕微鏡 (Scanning electron microscope: SEM) を用いて評価した。

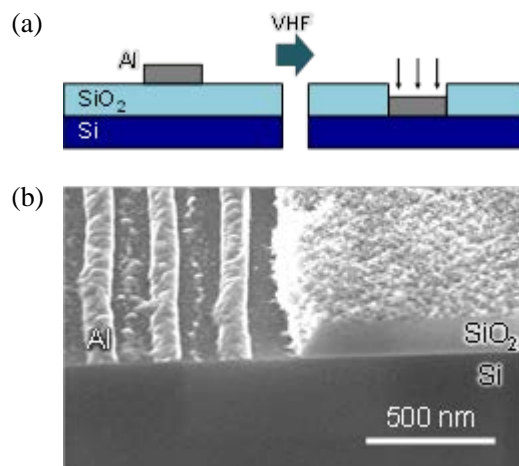


Fig. 1: Al-assisted chemical vapor etching of silicon dioxide: (a) Schematic of Al-assisted chemical vapor etching, (b) SEM images of a silicon dioxide etched by Al-assisted vapor chemical vapor etching.

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1(b) に、Al 膜のエッチング促進効果を利用した SiO₂ 膜の加工結果を示す。180 秒間のエッチングにより、Al 配線パターンの周囲の SiO₂ 膜のエッチングが、Al 配線パターンの無い箇所と比較し、速く進行しエッチングされていることを確認した。また、配線パターンエッジよりおよそ 200 nm の位置にある SiO₂ がエッチングされ、気相化学エッチングにおいて Al 膜は周囲約 200 nm の範囲に影響を及ぼすことがわかった。

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。