

課題番号 : F-15-NU-0071
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 微細加工形状の評価
Program Title(English) : Evaluation of etched feature profiles
利用者名(日本語) : 竹田圭吾
Username(English) : K. Takeda
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation(English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University

1. 概要(Summary)

ウェハ温度をフィードバック制御して一定に保って有機膜をエッチングした場合のパターン断面形状の評価を行った。H₂とN₂の混合ガスプラズマの微細加工は、ウェハ温度によって形状が変化する。特に、加工形状の側壁での自発的エッチングとその保護膜堆積のバランスの変化が原因であることを突き止めた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

二周波励起プラズマエッチング装置

【実験方法】

プラズマナノ工学研究センター所有の2周波エッチングチャンバーにて、100MHzの高周波と2MHzのバイアル周波を印加できるようになっている。水素と窒素の混合ガスを導入し、圧力を2Paに維持した。高周波を印加してプラズマを生成した結果、ウェハ温度が上昇する。ウェハオンは低コヒーレンス干渉計によりウェハ厚さ方向の光路長変化を高速にモニターすることで0.1°C以下の精度で計測することができる。計測した温度をリアルタイムにフィードバックして、ウェハ温度が±5°C以内になるように、プラズマを点灯オンオフした。ウェハ裏面のステージ温度を設定変更するだけで、ウェハ温度は20、60、100°Cに設定することができた。プラズマ放電を開始した直後はウェハ温度上昇率に比べ冷却能力が高いため、オン放電時間が長めになるが、次第に一定の間隔でオンオフを繰り返えるようになる。このオンオフ間隔は時間変化するが、ステージ設定温度を変えるだけで、ウェハ温度を変えることができる。すなわち、プラズマの影響は同じに反応温度の影響だけを見ることができた。試料にはシリコン酸化膜マスクの有機膜を使用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1に各ウェハ温度でのエッチング時間の進展に応じて見られたエッチ後断面形状の観察結果を示す。高温ほど、加工形状側面の堆積物が減少して垂直な形状が得られることがわかった。

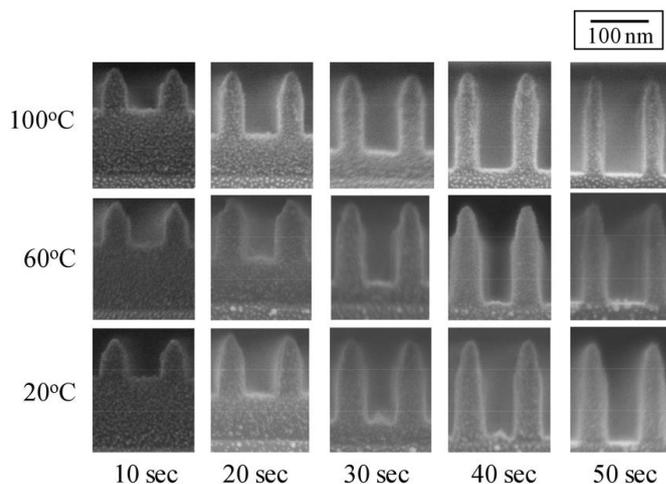


Fig. 1 Cross sectional secondary electron microscopic (SEM) images of organic film etched features for wafer temperature and cumulative discharge time¹.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- (1) T. Tsutsumi et al., IEEE Trans. Semicond. Manufact. 28, 515 (2015).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) T. Tsutsumi et al., IEEE Trans. Semicond. Manufact. 28, 515 (2015).

6. 関連特許(Patent)

なし。