

課題番号 : F-16-TU-0041
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 円筒状センサの DRIE 形状の確認
Program Title (English) : DRIE shape study for toric sensor
利用者名(日本語) : 松舘直史
Username (English) : T.Matsudate
所属名(日本語) : SEMITEC 株式会社
Affiliation (English) : SEMITEC Corporation

1. 概要(Summary)

センサの微小化に伴い、パターンサイズによる DRIE レートの差の影響(マイクロローディング効果)が大きくなっている[1-2]。そこで東北大学マイクロシステム融合研究開発センターの DRIE の設備を利用して、DRIE の二つの条件によるエッチングレートの比較をパターンサイズ毎に行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

酸化拡散炉、DeepRIE 装置#2、両面アライナ露光装置群一式、レーザ/白色光共焦点顕微鏡、デジタル顕微鏡

【実験方法】

両面アライナ露光装置群一式を用いてパターン形成後(φ40 μm の円と幅 50 μm のライン)、DRIE を二種類の条件、レシピ1、レシピ2にてそれぞれ合計 600cycle 行った。その後、シリコンの結晶方位に劈開して、デジタル顕微鏡にて断面観察を行い、深さの測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ウエハ中央付近の劈開面の例を、Fig.1 に示す。幅 50 μm のラインについては、標準レシピ1と2の差はほとんど確認できなかった。φ40 μm の円については、レシピ2の方が 6 μm だけ深くなり、エッチングレートが早いことが明らかになった。

DRIE のエッチングシーケンス時のエッチングガス SF₆ の流量とマイクロローディング効果に関係があることを示唆する結果が得られた。これは、開口面積が小さくなるにつれてエッチングの進行が反応律速から供給律速に変化したために起きていると考えられる。

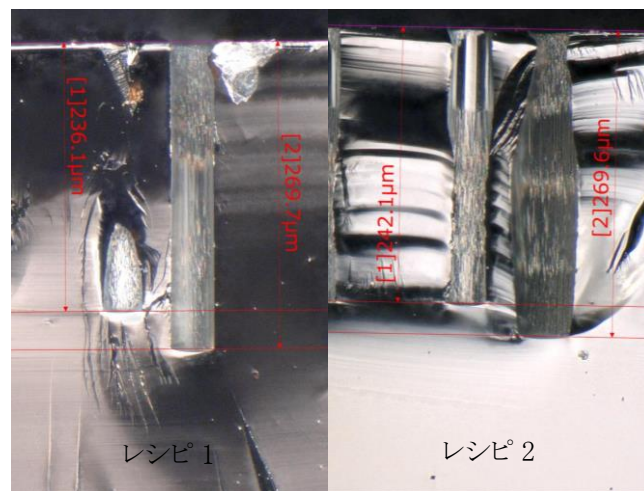


Fig.1: Cross sectional SEM image for DRIE trench

4. その他・特記事項(Others)

[1] Yemin Tang, Amin Sandoughsaz and Khalil Najafi, "ULTRA HIGH ASPECT-RATIO AND THICK DEEP SILICON ETCHING", Proc. MEMS2017, pp700-703

[2] J. Yeom et al., "Maximum Achievable Aspect Ratio in Deep Reactive Ion Etching of Silicon Due to Aspect Ratio Dependent Transport and the Microloading Effect," J. Vac. Sci. Technol. B, vol.23, pp. 2319-2328, 2005.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし