

課題番号 : F-21-UT-0056
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : シリコン深掘エッチングの品質向上(2)
Program Title (English) : Quality improvement of deep silicon etching (2)
利用者名(日本語) : 高橋秀治、菱沼慶一
Username (English) : Shuji Takahashi, Yoshikazu Hishinuma
所属名(日本語) : 富士フイルム株式会社
Affiliation (English) : FUJIFILM Corporation
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、MEMS、形状・形態観察

1. 概要(Summary)

シリコン構造体に高い応力のかかるMEMSデバイスの実現のために、2020年より東京大学微細加工プラットフォームの高速シリコン深掘りエッチング装置を利用して、シリコンエッチング側壁の品質向上を継続している。シリコン深掘りエッチング時に発生するピットなどの欠陥を極力抑えることに去年度は注力したが、今年度はさらなる改善のために側壁の凹凸形状(スキヤロップ)のピッチを低減化する活動を行っている。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速シリコン深掘りエッチング装置(MUC-21 ASE-Pegasus)

高精細電子顕微鏡(Regulus 8230)

【実験方法】

SOI基板上にフォトリソマスクパターンを形成し、深掘りエッチングを行った。エッチングレシピは、エッチングステップとデポジションステップを繰り返すが、今回はスキヤロップのピッチ幅を縮小化するため、それぞれのステップを短縮化し、SEMによるシリコン側壁の詳細観察と実験を繰り返し、エッチングレシピを調整していった。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

以下に今回の実験で得られたシリコン構造体のSEM写真を示す。Fig. 1がスキヤロップピッチ低減化前でFig. 2がピッチ低減化レシピを適用した例である。700nm程であったピッチは、250nmまで低減化されている。

今回のスキヤロップピッチ低減化により、より高い応力に耐えるデバイスを実現できたが、面内均一性に課題があり、現在改良のために活動を継続している。

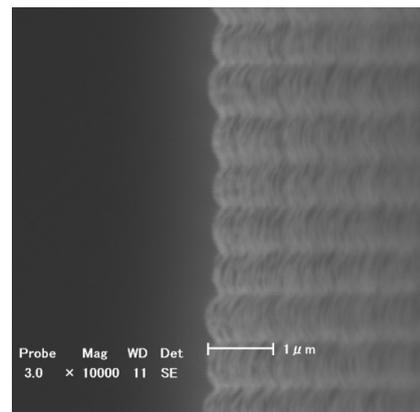


Fig. 1 SEM photo of etched silicon sidewall with scallop pitch of ~700nm

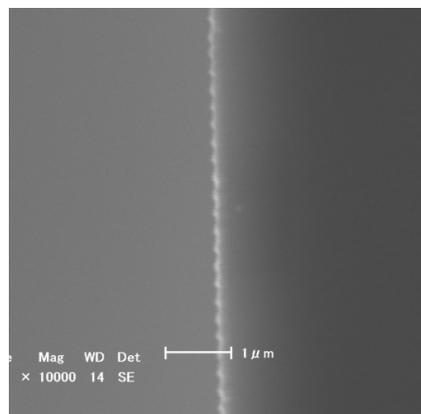


Fig. 2 SEM photo of etched silicon sidewall with scallop pitch of ~250nm

4. その他・特記事項(Others)

三田吉郎准教授、Eric Lebrasseur様(東京大学超微細リソグラフィー・ナノ計測拠点)に深く感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent) なし。