

課題番号 : F-18-KT-0057
利用形態 : 機器利用
利用課題名 : グレースケール露光を用いた三次元光学構造の形成
Program Title(English) : Formation of Optical 3D Structure by Gray-Scale Exposure
利用者名 : 丸山隆志、小平晃、奥哲
Username : T. Maruyama, A. Kodaira, S. Oku
所属名 : NTTアドバンステクノロジー株式会社
Affiliation : NTT Advance Technology Corporation
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、微細高アスペクト構造、ウェットエッチング

1. 概要 (Summary)

BOSCH 法による Si Deep Etching 技術は MEMS 進展の Key Technology となっている。通常は SiO₂ 膜やレジスト材料を加工マスクとして Si Deep Etching を行うが、本検討ではサブミクロン開口で 10 μm 以上の深さを有する微細高アスペクト構造の実現を狙いとした金属マスクによるエッチングを試みた。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

深堀りドライエッチング装置

【実験方法】

微細 Cr マスクパターンの形成にはリフトオフ法とエッチング法の二通りがある。リフトオフの場合は Cr パターンのエッジラフネスが顕著となり、それが Si 加工の際に反映されてしまっている。(Fig. 1)

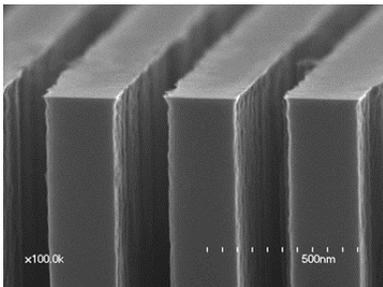
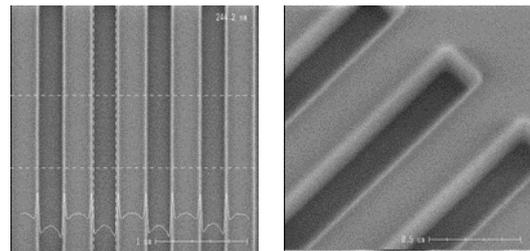


Fig. 1 Edge roughness of the etched Si trench.

Cr パターンのエッジラフネスの原因には、Cr 膜の粒界形成が大きいと想定される。これに対し、ウェットエッチングによる Cr 膜のパターン化ではこのようなラフネスは発生せず微細化に有効であると考えられる。(Fig. 2)。

Si 基板の上に Cr 膜をスパッタ装置で堆積し、電子ビーム描画により 300 nmL/S パターンを形成した。その後、Cr エッチャントを用いてウェットエッチング



Over View

Tilt View

Fig. 2 Cr mark pattern formed by wet etching using patterned EB resist.

し、Si Deep Etching により加工を実施した。加工課題として、長時間のシリコンの加工の場合には、Cr マスクとの選択比はほぼ無限大であることが判明したがエッチングガスに長時間曝されるパターン上部のサイドエッチングを抑制する加工レシピの最適化が必要である。更に検討が必要ではあるが、Cr マスクを選択することで高アスペクト比の微細構造の可能性を示した。

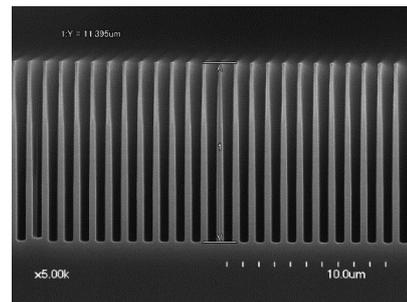


Fig. 3 SEM image of Si high-aspect structure.

3. その他・特記事項 (Others)

特になし。

4. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

5. 関連特許 (Patent)

なし。