

課題番号 : F-19-NM-0070
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 微細シリコン段差パターンの作製
Program Title(English) : Fabrication of fine silicon step
利用者名(日本語) : 早田康成
Username(English) : Y. Sohda
所属名(日本語) : 筑波大学数理物質系物理工学域
Affiliation(English) : Faculty of Pure and Applied Physics, Department of Applied Physics,
Univ. of Tsukuba
キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、リソグラフィ・露光・描画装置、エッチング

1. 概要(Summary)

走査電子顕微鏡の調整用試料として 2018 年度にシリコンの異方性エッチングを応用した高段差のライン&スペースパターンを試作した[1]。この時のライン幅は $1\ \mu\text{m}$ 以上であった。しかし、この寸法では走査電子顕微鏡を高倍率で使用する場合には同一視野に1つのラインしか撮像出来ない。今回、高倍率でも複数ラインが同一視野で撮像出来るように、より微細なパターンにおいてシリコンの異方性エッチングを試みた。その結果、最小で 100 nm ライン&200 nm スペースの段差パターンの形成をすることが出来た。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 125kV 電子ビーム描画装置、多目的ドライエッチング装置、ウェットエッチング支援、走査電子顕微鏡

【実験方法】

微細パターン形成実験用の電子ビーム描画は ZEP520 A を 50 nm 塗布し、125 kV, 1 nA で行った。垂直断面形成実験用のシリコン基板の異方性ウェットエッチングは SiO_2 をマスクとして TMAH を用いて $70\ ^\circ\text{C}$ で 1 分間行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ウェットエッチング結果を Fig. 1~3 に示す。100 nm ライン&200 nm スペースの微細シリコン段差が形成出来ていることが分かる。これよりも微細な寸法ではラインパターンが転倒してしまっている。原因は異方性エッチング時のサイドエッチングと考えられ、Fig. 3 において薄く見える SiO_2 マスクに対して Si ラインが後退していることが分かる。今後、異方性エッチングの条件の見直しにより更なる微細なパターン形成を目指す。

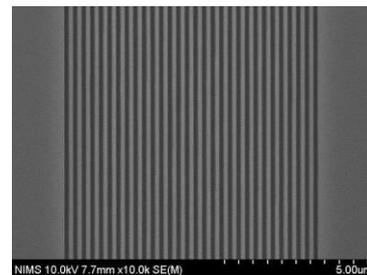


Figure1 100nmLine&200nmSpace

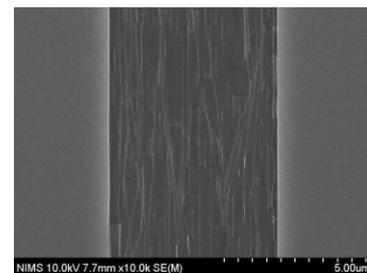


Figure2 100nmLine&100nmSpace

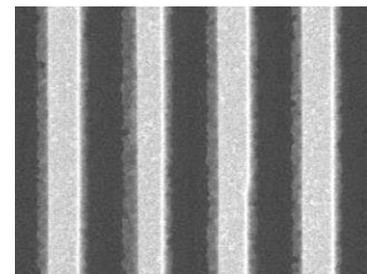


Figure3 Enlarged view of Fig.1

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1] Prem Pal and Kazuo Sato, Silicon Wet Bulk Micromachining for MEMS. Pan Stanford Publishing Pre. Ltd. (2017)

・技術支援者:大里 啓孝(NIMS 微細加工 PF)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし