

課題番号 : F-15-OS-0056
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : サファイヤ基板上金ホールアレイ作製
Program Title (English) : Development of a gold hole-array of on a sapphire substrate from the two-dimensional simultaneous detection view-points
利用者名(日本語) : 根城均
Username (English) : H.Neio
所属名(日本語) : 山梨大学大学院総合研究部
Affiliation (English) : Interdisciplinary department, University of Yamanashi

1. 概要(Summary)

超解像光学顕微鏡はその高い空間分解能のためにバイオ分野でも数多く用いられている。しかし走査型であるために、フレーム画像を取得するために膨大な時間を必要とする。そこで我々は、2次元近接場情報を時間遅れなく同時に取得可能なデバイスであるホールアレイ開発を着想した。本デバイスを用いると、2次元各点の近接場情報を同時に CCD チップに写像することが可能となる。本デバイスを発光試料上方に保持することで、おのこのホール位置からの発光同時計測が可能となる。本デバイスをバイオ試料に適用することにより、これまででは不可能であった超空間分解高速現象の解明が可能となると考えられる。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

超高精細電子ビームリソグラフィ装置、RFスパッタ成膜装置、深掘りエッチング装置

・実験方法

- (1) サファイヤ基板上にRFスパッタ装置 (サンヨー電子 SVC-700LRF) でCr(10nm)、Au(150nm)を成膜した。
- (2) 電子線ポジレジストZEP-520Aを400nm厚にスピコートした。
- (3) elionix ELS-100T (加速電圧125kV) でホールアレイをEB描画後に現像した。
- (4) 深掘りエッチング装置 (samco RIE-400iPB) でAr (95%) CF₄ (5%) の混合プラズマでAuにホールをミリングした。
- (5) NMP (N-メチルピロリドン) とDMF (N,N-ジメチルホルムアミド) が1:1の混合液に一晩浸漬してレジストを剥離した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

初期の仕様の直径150nm、ピッチ500nmのホールを2mm角のエリアに形成することができた。(Fig.1) 金薄膜のはがれを防止する目的で下地金属の種類を各種試したが、ホールをエッチングできるかの技術的な困難からクロムを選択した。今後さらにスパッタプロセスの最適化が必要と考えている。

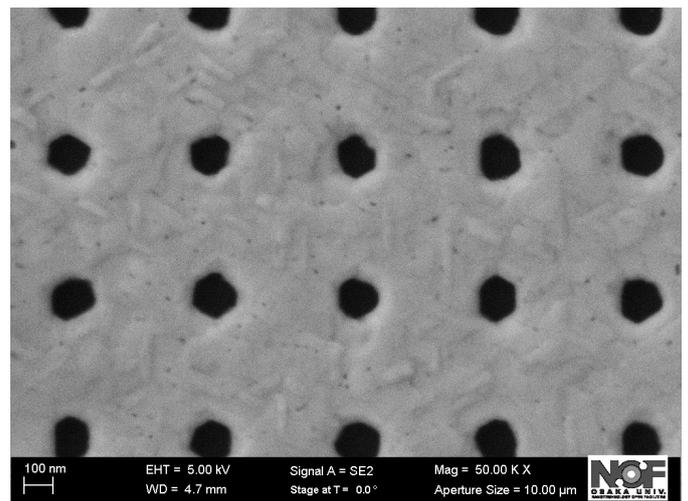


Fig.1 An SEM image of the hole array top view. The shape of the hole is not completely round, since it may be caused by the sputtering effect.

4. その他・特記事項(Others)

- ・山梨大学大学院総合研究部 医学学域臨床基礎医学系 薬理学講座 篠崎 陽一 博士に感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

ホールアレイを用いたグリア細胞内蛍光の近接場光2次元同時計測、ナノ学会第13回大会(2015.5.11)

6. 関連特許(Patent)

なし。