

課題番号 : F-15-BA-19
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 1.55 μm 帯フェムト秒表面プラズモンの時間分解イメージング
Program Title (English) : Time-Resolved Imaging of 1.55 μm Femtosecond Laser Excited Surface Plasmon Polaritons
利用者名(日本語) : 村上亮輔
Username (English) : R. Murakami
所属名(日本語) : 筑波大学大学院数理物質科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba

1. 概要(Summary)

表面プラズモンポラリトン(SPP)を情報伝達の媒体に用いるプラズモニックデバイスの実装化にあたり、実用が先行する光デバイスの使用波長域(光通信波長帯: $\lambda=1.55\mu\text{m}$)との整合が求められ、また SPP の動的特性を理解する必要がある。マイクロパターン金薄膜試料に通信帯波長である 1.55 μm のフェムト秒レーザーを照射し、金薄膜表面を伝搬する SPP を二光子蛍光顕微鏡観察するため、SPP を導波させる Au のマイクロスケール構造が必要となる。

そこで、マイクロスケール構造作製にあたり、Au 薄膜上へのフォトリソグラフィ、スパッタ成膜、そして、リフトオフ法により Au パッチ構造が作製可能であるかを、筑波大学微細加工プラットフォームに技術相談をした。相談の結果、プロセスの懸念事項は、スパッタによるリフトオフプロセスの可否、および、Au 薄膜上へのパターンニング可否(下層の Au 薄膜と上層の Au 薄膜の密着性が十分であるか)ということなので、予備的検討として微細加工プラットフォームのスタッフにテスト実験をして頂いた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

パターン投影リソグラフィシステム、スパッタリング装置

【実験方法】

サイズ 15mm \times 15mm の Si 基板上に、スパッタリング装置で Au 100nm を成膜した。その Au 表面にレジストを塗布し、パターン投影リソグラフィシステムにより、パッチパターン(1 μm \times 500 μm ~ 500 μm \times 500 μm)を作製した。そのパターン上に、スパッタリング装置で Au 100nm を成膜し、剥離液でリフトオフを実施した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した試料表面の画像を Fig.1 に示す。リフトオフの際、きれいにレジストが剥離されず、Si 基板から Au も剥がれてしまった。原因は、パッチとなる Au とレジスト上の Au が結合してしまい、レジストが剥離し難くなったためと考えられる。

予備的検討の結果を踏まえ、Au 成膜方法は、パターンニングしたレジスト側壁に Au が付着し易いスパッタ成膜ではなく、電子線蒸着による成膜方法を提案して頂いた。さらに、2 層レジストによるパターンニング方法も紹介して頂いたので今後のプロセス設計の参考にしたいと考えている。



Figure 1 Optical micrographs of the fabricated Au patch structures.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。