

課題番号 : F-20-IT-0027
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : プラズモニックカラーフィルタの開発
 Program Title (English) : Development of plasmonic color filter
 利用者名(日本語) : 小野篤史
 Username (English) : Atsushi Ono
 所属名(日本語) : 静岡大学 電子工学研究所
 Affiliation (English) : Research Institute of Electronics, Shizuoka University
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 成膜・膜堆積, 膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

光学分野において近年盛んに研究が進められている光の局在性および電場増強効果を示すプラズモニクスや誘電率および透磁率を自在に制御できるメタマテリアルの学術領域では、これら光学特異性を活かした様々な金属ナノ構造体が提案されている。特に可視光応答性を示すプラズモニックデバイスやメタマテリアルは、センサ技術、イメージング技術、ディスプレイ技術などへの応用が期待されることから、産業界においても次世代光学技術として注目されている。本研究では、プラズモニックデバイスをイメージセンサのカラーフィルタに応用する可能性について検証するため、デバイス構造を設計した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム露光データ加工ソフトウェア

【実験方法】

六角形状のホールを三角格子配列したパターンを電子ビーム露光装置にて描画するため、近接効果および補正パラメータについて電子ビーム露光データ加工ソフトウェアを用いて解析した。

電子線の前方散乱による解像度の劣化を抑制するため、標準条件である電子線用レジスト(ZEP)膜厚 700 nm 加速電圧 100 kV に対して、加速電圧を 50 kV に減速した条件、レジスト膜厚を 300 nm に薄膜化した条件とした場合の近接効果についてそれぞれ解析した。解析には 4 次のガウシアンモデルを適用した。ガウシアンモデルの各パラメータについては過去の実験データを参照して定めた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

電子ビーム露光データ加工ソフトウェアを用いて解析し

た結果、六角形の各頂点において高いドーズ量が示された。また、中央部においては基準ドーズよりも低いドーズ量が示された。均一なパターンングを行うため、これらドーズ量のデータをもとに補正データを作成した。

六角形パターンの 1 辺の長さが 100 nm 以下と微小な条件下においては、加速電圧を 50 kV にまで低くするよりも、レジスト膜厚を 300 nm にまで薄膜化した方が高解像度となることが本解析により明らかとなった (Fig. 1)。

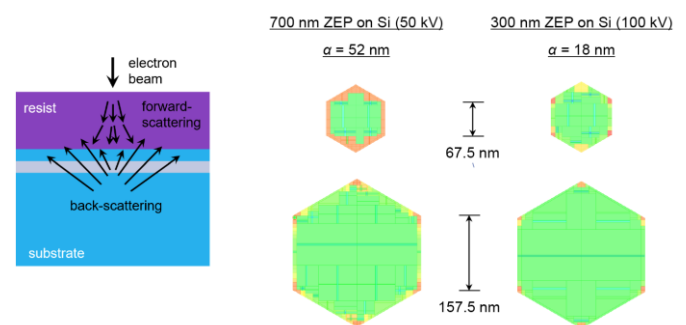


Fig. 1 Simulation results for process blur (α) caused by forward scattering of electron beam

4. その他・特記事項(Others)

東京工業大学ナノテクプラットフォーム施設の利用にあたり、ご支援いただきました宮本恭幸教授、梅本高明氏に厚く御礼申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし