

課題番号 : F-14-UT-0026
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 金属微細構造を用いた赤外光応答制御
Program Title (English) : Taming infrared optical response by metallic microstructures
利用者名(日本語) : 伊藤晃太
Username (English) : Kota Ito
所属名(日本語) : 株式会社豊田中央研究所
Affiliation (English) : Toyota Central R&D Labs, Inc

1. 概要(Summary)

中赤外域の吸収スペクトルは、各種有機分子の官能基の同定に広く用いられてきた。そのため、中赤外領域での光源・フィルタ等を安価・コンパクトに実現できれば、民生用機器に分析装置を搭載できる可能性がある。近年盛んであるメタマテリアル考え方にに基づき中赤外領域での光応答制御の可能性を探るべく、金属微細構造を製作し評価した。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

高速大面積電子線描画装置 (F5112+VD01)

・実験方法

4インチのシリコンウエハ上に金属薄膜をスパッタで成膜し、電子線描画装置を用いてレジストパターンを形成した。RIE装置を用いてレジストパターンを金属薄膜に転写した後、アッシングを行いレジストを除去した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

高速描画が可能な可変整形ビーム電子線描画装置を用い、1 cm 角のサンプルを 10 個製作できた(描画時間約1時間、Fig. 1)。大面積のサンプルを複数製作することにより、詳細な光学特性の傾向を把握することができる。また、Scanning electron microscope (SEM) で構造寸法の評価を行った結果、最小線幅 100 nm を精度よく製作できたことが分かった。

製作した構造の反射特性を、Fourier transform infrared spectrometer (FT-IR) を用いて評価した。結果を Fig. 2 に示す。結果、5.4 μm 付近で反射率のディップを観測した。構造の光学特性を Rigorous coupled wave analysis (RCWA) を用いてシミュレーションした結果を Fig. 2 に併せて示す。両者がよく一致していることが

わかる。ピーク位置のわずかなずれは、金属膜への転写精度などによるものだと考えられる。

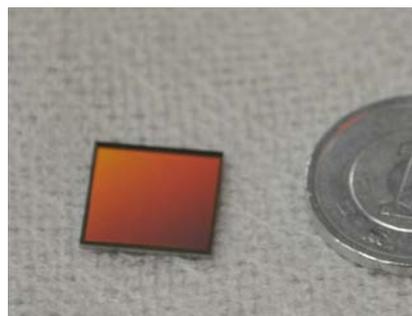


Fig. 1 Photograph of the sample

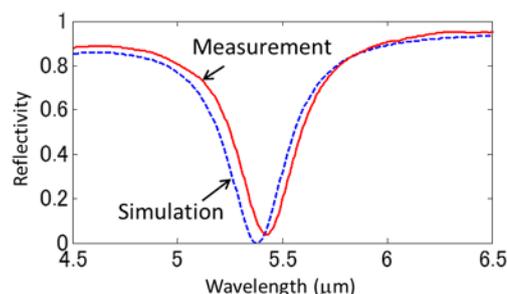


Fig. 2 Simulated and measured reflectivity

製作法・シミュレーション法について精度を確認できた。今後有用な特性を持つ構造を製作して行く予定である。

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究先: 東京大学

先端科学技術研究センター 年吉研究室

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし