

課題番号 : F-14-UT-0038
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 周期的チャンネル構造表面の光学的特性に関する研究
 Program Title (English) : Optical characteristics of grid channel structured surfaces
 利用者名(日本語) : 藤田一慧, 花村克悟
 Username (English) : K. Fujita, K. Hanamura
 所属名(日本語) : 東京工業大学大学院理工学研究科研究科機械制御システム専攻
 Affiliation (English) : Department of Mechanical and Control Engineering, Tokyo Institute of Technology

1. 概要(Summary)

金属表面の周期的微細構造により、熱ふく射の放射波長制御が可能となる。さらに周期的チャンネル構造により近接場光の波長制御輸送が可能となる。このチャンネル構造に沿う表面波と伝播光の波長制御との関係を明らかにするため、大面積高速電子線描画装置を用いて、レジストに周期構造パターンを描画することが有効であると判断し、利用した。

2. 実験(Experimental)

Si 基板に厚さ 300 nm の W 薄膜をスパッタし、その表面にレジストを塗布し乾燥させる。その後、電子線描画装置によって、このレジストに幅 80 nm のグリッド状チャンネルの描画を行い、潤沢超純水付きクリーンドラフト中で現像を行う。その後、XeF₂ ガス使用の RIE 装置を用い、W 表面に周期的チャンネル構造を製作した。Fig. 1(b)にその表面の SEM 像を示す。このサンプルを Fig. 1(a)の実験装置にセットし、下部よりハロゲンランプの平行光を照射する。透過光は中心波長 1100 nm、1300 nm、1500 nm のバンドパスフィルターにより分光されたのち光電子増倍管(PMT、感度波長 950 nm~1700 nm)にて検出される。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

厚さ200 nm、ピッチ800 nm、溝深さ160 nm、溝幅100 nm程度とし、透過光を測定した結果をFig. 2に示す。縦軸はPMTによる透過光の信号強度、横軸は波長である。ここでは透過光の強度のみを扱う。比較のため構造を有しない厚さ40 nm(▲)、160 nm(■)、200 nm(◆)のW薄膜の結果も示されている。構造を有する試料の透過光強度(×)は、構造を有しない試料の結果と比較し、波長1.1 μm 付近では厚さ40 nmの平板と同程度、波長1.3 μm、1.5μm付近においてはその1.2倍程度の信号強度となり、

構造による輸送増強効果の波長依存性が確認される。

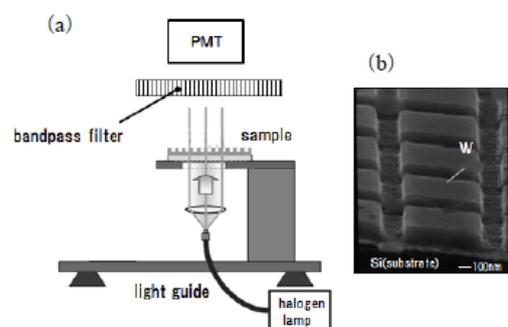


Fig. 1 (a) Experimental setup and (b) SEM image channel structure

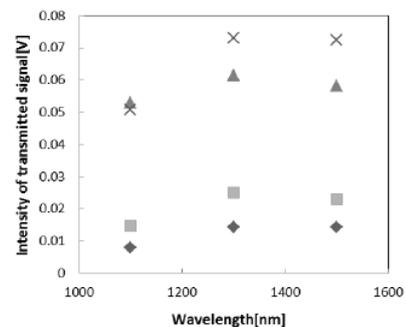


Fig. 2 Signal intensity through metal thin film

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は科研費(24246037)により進められた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 藤田, 花村: 周期的チャンネル構造表面の光学的特性に関する研究, 第 35 回日本熱物性シンポ講演論文集, 日本熱物性学会, pp. 181-183, Nov. 2014.

6. 関連特許(Patent)

なし。