

課題番号	: F-21-UT-0019
利用形態	: 機器利用
利用課題名(日本語)	: メタサーフェスを用いたガスセンサ素子開発
Program Title (English)	: Development of gas sensor device using metasurface
利用者名(日本語)	: 渡邊凌 ¹⁾ 、岩見健太郎 ²⁾
Username (English)	: R. Watanabe ¹⁾ , K. Iwami ²⁾
所属名(日本語)	: 東京農工大学大学院工学府 1)産業技術専攻、 2)機械システム工学専攻
Affiliation (English)	: 1) Department of Industrial Technology, and 2) Department of Mechanical Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology
キーワード/Keyword	: リソグラフィ・露光・描画装置、メタサーフェス、ガスセンサ

1. 概要(Summary)

Fig. 1 に示す垂直配向 MIM (Metal-Insulator-Metal) 構造は、金属板の間の溝に特定の波長でプラズモン共鳴を誘起させることが可能である。この構造を周期配列させたガスセンサ素子の製作を目的とした。ガラス基板上に高アスペクト比のアルミニウムの板を製作するために必要なシリコンの板を、電子線リソグラフィを行い、ガラス基板上に製作した。

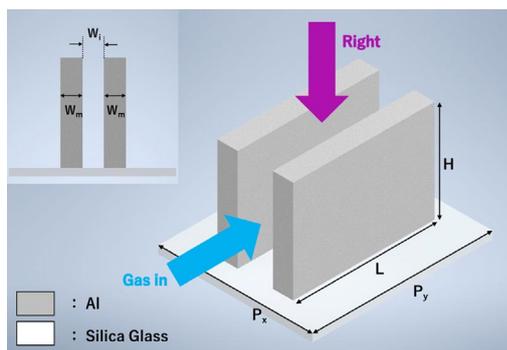


Fig. 1 Gas sensor device

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置

【実験方法】

東京農工大学クリーンルームで 20 mm 角のガラス基板上に厚さ 60 nm のシリコンをスパッタリング成膜した。この基板に対し、東京大学・微細加工プラットフォームのスーパークリーンルームで OAP (HDMS)を 30 sec の間 3000 rpm でスピコートし、60 sec 間、110 °C で加熱することによって焼き付けた。次に、ネガ型レジスト OEPR-CAN040AE 2.0cP を 120 nm の厚さとなるように 60 sec の間 3000 rpm でスピコートし、60 sec 間、110 °C で加熱することによって焼き付けた。最後に、エスパーサ 300AX01 を 60 sec の間 3000 rpm でスピコー

トし、10 min 間、110 °C で加熱することによって焼き付けた。以上の処理をした基板に高速大面積電子線描画装置 F-5112 を用いて電子線露光した。電子線露光後、130 °C で 60 sec 加熱した。その後、NMD-W に 60 sec 浸し、90 °C で 90 sec 間加熱することによって現像した。東京農工大学クリーンルームでシリコンのエッチングを行い、シリコン板の製作をした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

製作したシリコン板を、東京農工大学の走査型電子顕微鏡で撮影した。その画像を Fig. 2 に示す。特定の露光量や寸法においてシリコン板が製作されていることが確認された。

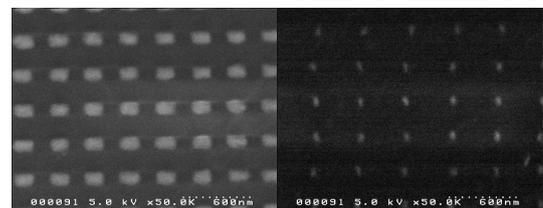


Fig. 2 SEM image of silicon plate

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 渡邊 凌, 池沢聡, 岩見健太郎, 「紫外プラズモン共鳴を用いたオゾン・アンモニアガスセンサ素子の開発」、電気学会 第 38 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 11P2-SS2-5、令和 3 年 11 月 11 日

6. 関連特許(Patent)

なし。