

課題番号 : F-20-UT-0103  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 高効率ホログラムのための電子線描画装置利用  
Program Title (English) : Use of electron beam drawing for high efficiency hologram  
利用者名(日本語) : 高橋俊介<sup>1)</sup>, 岩見健太郎<sup>2)</sup>  
Username (English) : S. Takahashi<sup>1)</sup>, K. Iwami<sup>2)</sup>  
所属名(日本語) : 1)東京農工大学工学部機械システム工学科 2)東京農工大学大学院工学府機械システム工学専攻  
Affiliation (English) : 1)Department of Mechanical System Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology, 2) Department of Mechanical System Engineering, Tokyo University Grad School of Agriculture and Technology  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、メタサーフェス、ホログラム

### 1. 概要(Summary)

高効率なメタサーフェスホログラムを製作するためには、画素に高屈折率・高透過率なものを使用することが必要である。今回、東京大学の電子線描画装置および反応性イオンエッチング装置を利用して、高効率ホログラムの検証を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

超高速大面積電子線描画装置

汎用 ICP エッチング装置

#### 【実験方法】

Silicon の厚さ 400 nm の Silicon on Sapphire(SOS) 基板を用意した。なお、SOS 基板全体の厚さは 470 μm である。SOS 基板上に表面活性剤であるヘキサメチルジシラザンを塗布し、ポジ型レジストである FEP-171D を 250 nm になるように塗布し、帯電防止剤であるエスペイサーを塗布した。その後電子線描画装置を用いて、所望のパターンを基板に転写した。転写したパターンに当大学でアルミを 50 nm 堆積させ、SOS 基板上のアルミ層をマスク材として反応性イオンエッチングを行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

完成したサンプルを Fig. 1 に示す。また、走査型電子顕微鏡を用いて撮影した SEM 像を Fig. 2 に示す。超高速大面積電子線描画装置を利用したことにより、16 種類の約 6,400 万画素数の描画パターンを 1 時間かからずに描画できた。なお、Fig. 1 のサンプルは、黄土色のような部分がシリコンであり、透明な部分がサファイアであるが、シリコンがイオンエッチングによりしっかりと削れていること

がわかる。

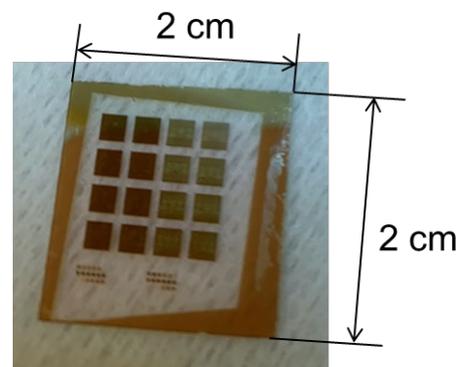


Fig. 1 picture of sample

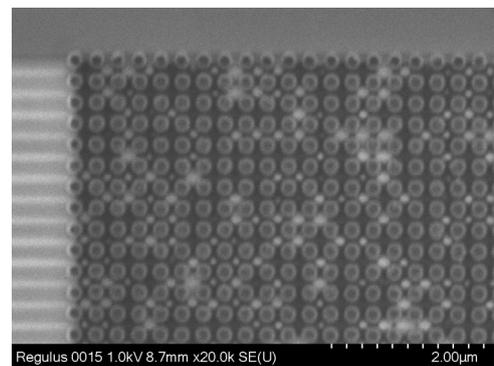


Fig. 2 SEM image

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

日本光学会ナノオプティクス研究グループ 第 27 回研究討論会(2021 年 1 月 22 日(金)) オンライン

### 6. 関連特許(Patent)

なし。