

課題番号 : F-18-AT-0095  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : マスクレス露光装置による周期微細構造の作製  
Program Title (English) : Patterning of periodic microstructure by maskless exposure apparatus  
利用者名(日本語) : 細谷成紀, 福井俊矢  
Username (English) : S.Hosoya, S.Fukui  
所属名(日本語) : 株式会社タムロン  
Affiliation (English) : Tamron Co., Ltd.  
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、形状・形態観察、成膜・膜堆積

### 1. 概要(Summary)

近年、製品への機能性付与を目的として、物体表面に微細構造を形成する技術の開発が盛んに行われている。ミクロンオーダー以下のパターンニング加工には電子線描画装置が用いられるが、生産性に課題がある。我々は電子線描画装置より生産性の高い微細構造のパターンニング方法としてマスクレス描画装置によるドット間隔  $0.5 \mu\text{m}$  (ドット幅  $2.5 \mu\text{m}$ 、ドットピッチ  $3.0 \mu\text{m}$ ) の周期微細構造のパターンニング加工を検討した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、ドラフトチャンバー  
スパッタ装置(芝浦)

#### 【実験方法】

研磨したグラッシーカーボン基板に対し、スパッタ装置で、Al 膜を膜厚  $400 \text{ nm}$  成膜した。次に Al 成膜面上に、ポジ型フォトレジストをスピコートし、 $90^\circ\text{C}$  でベークした。

次に  $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$  四方の範囲に、ドット幅  $2.5 \mu\text{m}$ 、ドットピッチ  $3.0 \mu\text{m}$  で正方配列したドットパターンを CAD で作図し、マスクレス露光装置にてサンプルに露光した。この時の露光条件はデータ出力を高解像度出力  $2x$  とし、露光量を  $95 \text{ mJ/cm}^2$  とした。露光後のサンプルを TMAH  $2.38 \%$  溶液で現像したのち、微分干渉顕微鏡で観察した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

現像後のサンプルの微分干渉像を Fig. 1 に示す。この像から周期的なパターンが欠陥なく、形成していることが確認できる。またこの時の加工時間は約  $5$  分程度で、高い生産性で加工することができた。別途測定した SEM 像

から、ドット間距離を計測したところ、ドット幅は  $2.1 \mu\text{m}$  と、設計に対しやや小さい値を示した。設計値より小さくなった要因として露光時の解像度や露光量による影響などが挙げられる。今後、パターン形状や露光量の最適化を行うとともに、後工程のドライエッチングを行う予定である。

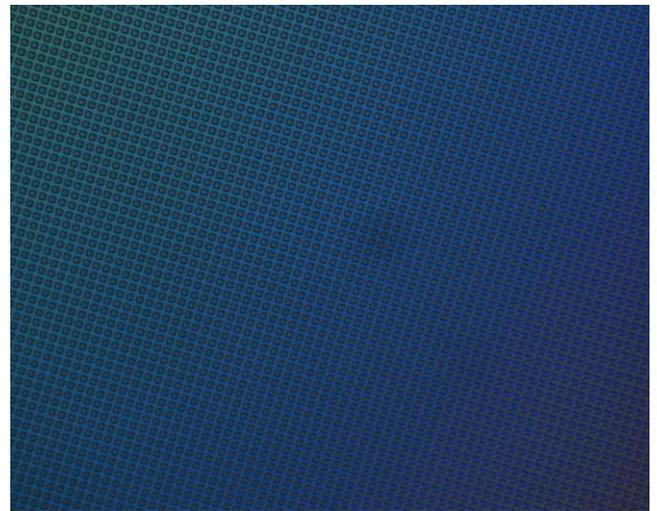


Fig. 1 Microscope image of developed sample.

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。