

課題番号 : F-15-AT-0039  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : 立体マイクロ光学素子の集積化技術  
Program Title (English) : Integration of 3D micro optical components  
利用者名(日本語) : 乗木 暁博  
Username (English) : A. Noriki  
所属名(日本語) : 技術研究組合 光電子融合基盤技術研究所(PETRA)  
Affiliation (English) : Photonics Electronics Technology Research Association (PETRA)

## 1. 概要(Summary)

スーパーコンピュータやデータセンター、ハイエンドサーバの高性能化と低消費電力化を実現するために、光デバイスをシリコン基板に集積するシリコンフォトニクス技術の研究開発が活発に行われている。これまで 2 次元の光デバイスが主に研究開発されてきているが、3 次元構造のレンズ、ミラーなどを Si 基板に集積できれば、より高度なシリコンフォトニクス技術を実現することができる。そこで本研究では、3 次元形状を 1 回のリソグラフィ工程で作製できるグレー-toneマスクを利用して、マイクロサイズのレンズやミラーを Si 基板上に集積する技術の研究開発を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

i 線露光装置

### 【実験方法】

感光性ポリイミドを 4 インチ Si 基板に塗布成膜した後、i 線露光装置とグレー-toneマスクを用いて、Si 基板上の感光性ポリイミドに 3 次元構造のパターンを転写した。

試作したポリイミド 3 次元構造体は利用者の所属機関に持ち帰り、詳細な形状解析が行われた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

グレー-toneマスクを用いてポリイミド 3 次元構造体を試作し、その膜厚とグレー-toneマスクの透明度の関係性を評価した結果を Fig. 1 に示す。Fig. 1 に示すとおり、マスク上の透明度を制御することで、連続的に 3 次元構造体の膜厚を変えられる。このような基礎データを用いて、所望の立体マイクロ光学素子が形成できるようにグレー-toneマスクを設計し、実際にマイクロ光学素子の試作を行った。概ね設計通りの形状が得られており、この結果を次回の

マスク設計にフィードバックすることで、より精密な光学素子を作製することを計画している。

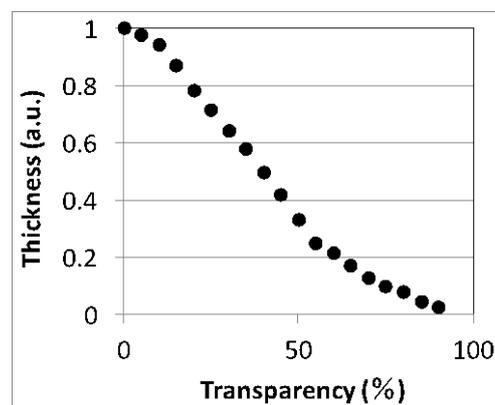


Fig. 1. Polyimide thickness vs transparency of gray-tone mask.

## 4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は NEDO の「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」により委託を受けたものである。This research is partly supported by New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO).

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。