

課題番号 : F-14-NM-0046
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : DMD 露光装置を用いたマイクロレンズ作製に関する研究
 Program Title (English) : Fabrication of micro lens using DMD lithography equipment
 利用者名 (日本語) : 竹下 俊弘
 Username (English) : T. Takeshita
 所属名 (日本語) : 九州大学大学院システム生命科学科システム生命科学専攻
 Affiliation (English) : Graduate school of systems life sciences, Kyushu University

1. 概要 (Summary)

近年内視鏡、小型プロジェクター、携帯電話用カメラなど、小型な光学デバイスの開発が求められている。光学デバイスには様々な光学部品が必要であるが、その中でもマイクロレンズは重要な光学部品の中の一つである。我々は DMD (Digital Mirror Device) 露光装置を用いてマイクロレンズ作製に関する研究を行っている。DMD 露光装置の特徴として、マスクレス露光、グレースケール露光が可能であるという特徴があり、低コスト化、高スループット化、また多種形状のマイクロレンズの作製が可能となる。

本研究で作製したマイクロレンズは今後様々な光学式センサに応用する予定である。

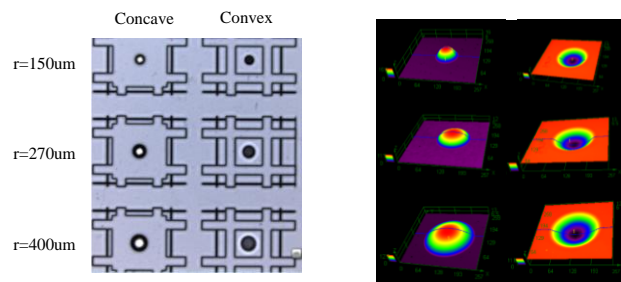


Fig. 1 Picture and shape of micro lens

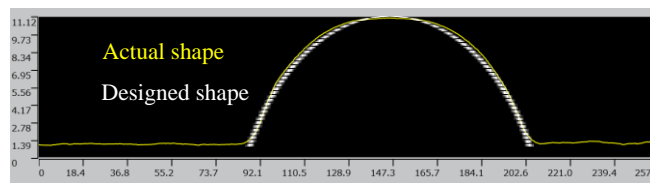


Fig. 2 Shape Comparison between actual shape and designed shape of micro lens

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 酸化膜ドライエッチング装置
- ・ 3次元測定レーザー顕微鏡

【実験方法】

石英ウェハにフォトレジストを塗布し、DMD 露光装置を用いて露光を行い、その後現像液を用いて現像を行うことで、石英ウェハ上にレンズ形状のフォトレジストを形成する。その後酸化膜ドライエッチング装置を用いてドライエッチングを行う。その後フォトレジスト残渣をクリーニングした後、ダイシングを行うことで、チップ化する。このマイクロレンズの形状測定を 3次元測定レーザー顕微鏡を用いて評価する。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製したマイクロレンズを Fig. 1 に示す。凸面レンズ、凹面レンズで曲率半径がそれぞれ 150 μ m、270 μ m、400 μ m の 6 種のマイクロレンズを作製した。マイクロレンズの高さは約 10 μ m である。Fig. 2 に曲率半径 270 μ m の

凸面レンズの形状測定結果を示す。設計とほぼ同形状のマイクロレンズ形状となっていることが分かる。またマイクロレンズの表面粗さを測定したところ、 $Sa=2.83\text{nm}$ であった。一般的にレンズ表面の表面粗さは 15nm 以下である表面粗さは十分であると考えられる。

以上の結果より、多種類のマイクロレンズの作製に成功した。今後は作製したレンズの光学特性の評価、また本マイクロレンズを用いた光学式センサの研究を行う予定である。

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) T. Toshihiro, バイオメカニクス研究センター & エレクトロニクス実装学会九州支部合同研究会, 平成 27 年 2 月 7 日

6. 関連特許 (Patent)

なし