

課題番号 : F-13-TU-0086  
 利用形態 : RIE (アルバック RIH-1515Z) 装置を用いたナノ制御デバイス原盤開発  
 利用課題名 (日本語) : マイクロ構造のナノ制御デバイス開発  
 Program Title (English) : Micro-structure device development utilizing nano-precision fabrication  
 利用者名 (日本語) : 遠藤 惣銘  
 Username (English) : Sohmei Endoh  
 所属名 (日本語) : デクセリアルズ株式会社  
 Affiliation (English) : Dexerials Corporation

### 1. 概要 (Summary)

目標とするMicrolens Arraysは、反射特性がTop-hatで、全反射量も3%以下にしたい。その特性を得る為には、Microlens Arraysの充填率を100% (平らな部分が無い)、球面形状のレンズにしなければならない。さらに、反射の色むらを軽減するため、構造体の表面粗さRaを5nm以下にしなければならない。

### 2. 実験 (Experimental)

Fig.1 に示すように、Microlens Arrays 原盤は露光により Resist Mask を作製し、RIE (アルバック RIH-1515Z) で石英を Etching することで作製する。六方格子のピッチ 108 $\mu$ m、深さ 4 $\mu$ m、球面半径 400 $\mu$ m 程度の Microlens Arrays 原盤を作製したい。

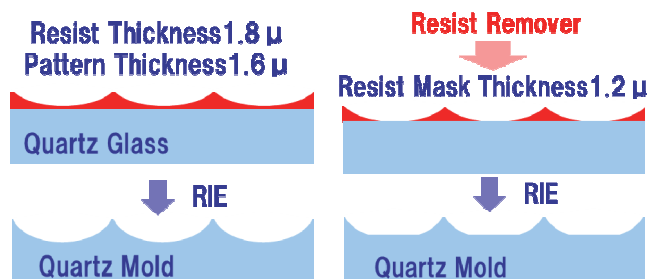


Fig. 1 Mold Process 1      Fig. 2 Mold Process 2

Resist Remover の条件が悪くなく、深さ 1.2 $\mu$ m の開口 Resist Mask になってしまい、Microlens Arrays の原盤は底面が平らになってしまった (Fig.2)。

RIE 条件を A)、B) のように変えて原盤を作製し、原盤のパターン形状を Fig.3A、Fig.3B に示す。

- A) CHF3-60%/CF4-40%, 20min X 4 回
- B) CHF3-80%/CF4-20%, 20min X 4 回

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.3A に示すように、A 条件の原盤は、底面が平らで、レンズ境界部の表面粗さ Ra: 37nm と大きい。深さ 3.0 $\mu$ m、選択比 2.5 であった。B 条件の原盤も、底面が平らで、レンズ境界部の表面粗さ Ra: 46nm と大きい。深さ 3.6 $\mu$ m、

選択比 3.0 であった。さらにレンズ面が球面からずれ、四方の楔状形がある (Fig.3B)。

Resist Mask の Ra が 14nm であり、RIE の選択比により Ra が増大していると考えられる。Microlens Arrays 反射特性が充分でない為、露光現象のみの原盤作製方法に変更することで、Microlens Arrays の充填率を 100%、球面形状のレンズと Ra < 5nm を実現した。

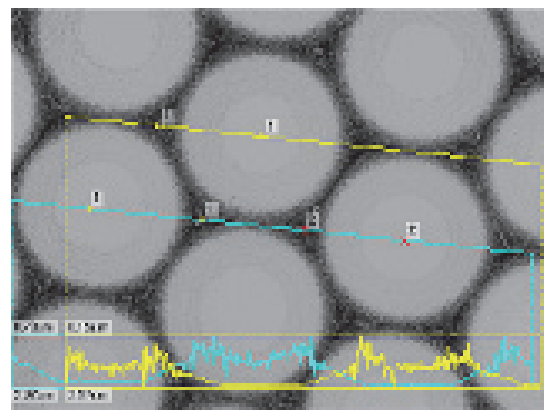


Fig.3A Microlens Arrays Mold Pattern A)

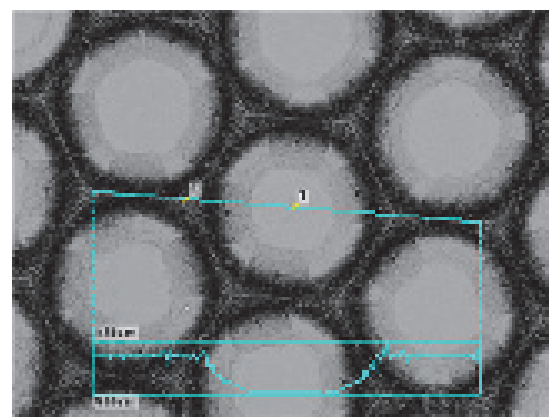


Fig.3B Microlens Arrays Mold Pattern B)

### 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