

課題番号 : F-18-KT-0091  
利用形態 : 装置利用  
利用課題名(日本語) : フォトリソグラフィーによる射出成形金型の製作  
Program Title(English) : Production of injection die by using photolithography  
利用者名(日本語) : 山本進二, 伊田陵司, 荒木秀, 平林沙織  
Username(English) : S. Yamamoto, R. Ida, S. Araki, S. Hirabayashi  
所属名(日本語) : ジュラロン工業株式会社  
Affiliation(English) : Juraron Industries INC.  
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、フォトリソグラフィー、射出成型金型

## 1. 概要(Summary)

ピッチが2~10 μm程度、深さ0.4~0.8 μm程度の複数の回折格子のパターンが組み合わさった形状の金型を作成するために京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の装置を利用した。機械加工で作成するための工具は既存技術では製作不可能であり、昨年度に同機関で400 nmピッチの回折格子を製作した実績があるためである。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置、露光装置(ステッパー)、  
深掘りドライエッチング装置

### 【実験方法】

レーザー直接描画装置を用いて、エッチング深さごとに分けた3パターンを1枚のガラスマスクに描画し、レチクルを作成した。また、適切なエッチング時間を推定するため、エッチングのテストを行い、エッチング時間と深さの関係を求めた。

基盤にレジストを塗布(THMR、膜厚 0.95 μm)後、ステッパーで基盤に1/5に縮小露光し、深掘りドライエッチング装置を使用してエッチングを行った。さらに2回重ね合わせ露光・エッチングを行い、パターンごとに目的の深さに作成した。光学顕微鏡で確認後、基盤を自社に持ち帰り、電鍍し、切り出して金型に組み込み成型した。

加工した基盤と電鍍を、社内のレーザー顕微鏡及びAFMで形状を測定し、成型品の回折比を測定した。その結果から、エッチング深さを補正し、再度作成した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

エッチング時間を変えてエッチングを行い、深さを測定し、時間と深さの関係を求めた(Fig. 1)。グラフの切片は、自然酸化膜を除去する時間である。このグラフから今回の形状での適切なエッチング時間を推定した。

推定した時間でエッチングを行い、金型を作成した。成型品の形状及び回折効率からエッチング深さを補正し、再度基盤を作成した。それにより、性能を改善できた。

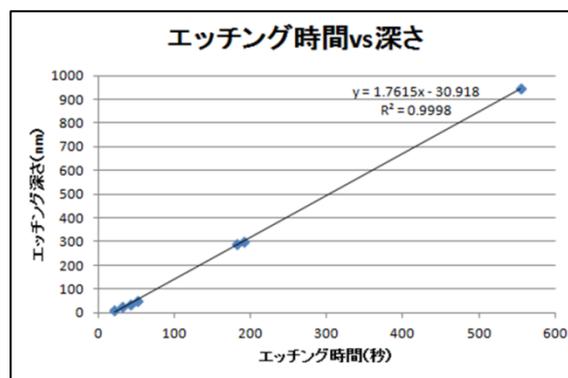


Fig. 1 Relationship between etching time and depth.

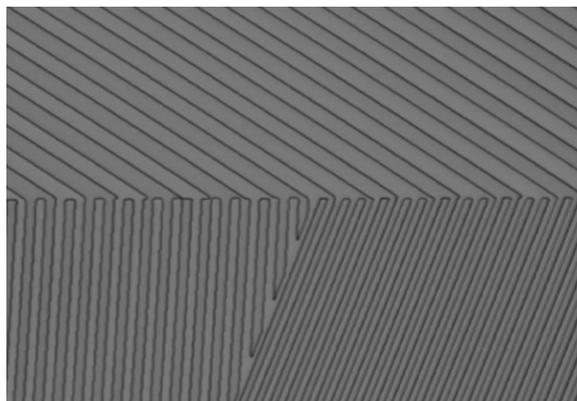


Fig. 2 Grating observed with a laser microscope.

## 4. その他・特記事項(Others)

大村英治様、岸村眞治様、佐藤政司様、瀬戸弘之様、高橋英樹様(京都大学ナノテクノロジーハブ拠点)に感謝します。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。